

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERBANDINGAN DEBIT PUNCAK  
BANJIR RANCANGAN PADA SUB DAS STASIUN  
*AUTOMATIC WATER LEVEL RECORDER (AWLR)*  
SALAMSARI  
*(COMPARATIVE ANALYSIS OF DESIGNED PEAK  
FLOOD DISCHARGE IN THE SUB-WATERSHED OF  
SALAMSARI AUTOMATIC WATER LEVEL RECORDER  
(AWLR) STATION)***

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi  
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil**



**Trio Gati Putra Pamungkas  
19511250**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
2023**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERBANDINGAN DEBIT PUNCAK  
BANJIR RANCANGAN PADA SUB DAS STASIUN  
AUTOMATIC WATER LEVEL RECORDER (AWLR)  
SALAMSARI  
(COMPARATIVE ANALYSIS OF DESIGNED PEAK  
FLOOD DISCHARGE IN THE SUB-WATERSHED OF  
SALAMSARI AUTOMATIC WATER LEVEL RECORDER  
(AWLR) STATION)**



**Pembimbing**

**radipta Nandi W., S.T., M.Eng.**  
: 135111102

**Penguji I**

**Dinia Anggraheni, S.T., M.Eng.**  
NIK: 165110105

**Penguji II**

**Dwi Astuti Wahyu W.P., S.T., M.T.**  
NIK: 155111301

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil



**r. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. (Eng)., IPM.**  
NIK: 095110101

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 12 Oktober 2023

Yang membuat pernyataan,



Trio Gati Putra Pamungkas

(19511250)

*I dedicate this research paper to:*

*All those who have selflessly and sincerely sacrificed to assist me, those who will become a part of my story in this season*

*It's time for me to write the conclusion to this season's story.*



## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmannirrahiim.*

*Asslamualaikum warahmatullah wabarakatuh.*

*Alhamdulillahirabbil'alamiin*, Puji dan syukur atas kehadiran Allah Subhnanu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan rezeki-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Perbandingan Debit Puncak Banjir Rancangan pada Sub DAS Stasiun *Automatic Water Level Recorder (AWLR) Salamsari*” dengan penuh kebahagiaan. Salawat serta salam selalu dihaturkan sebagai rasa cinta dan penghormatan kepada Nabi Besar kita, Rasulullah Muhammad Shalallahu Alaihi Wassalam, yang membawa cahaya terang bagi kehidupan umat manusia.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat strata satu di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta. Selama proses penyusunan Tugas Akhir penulis menyadari bahwa banyak rintangan yang dihadapi. Akan tetapi penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, kritik, saran, dan dorongan semangat dari dari berbagai pihak. Sehingga dengan hati yang tulus, penulis ingin mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. (Eng)., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Pradipta Nandi Wardhana, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir, terima kasih atas bimbingan, nasehat, dan dorongan semangat selama penyusunan Tugas Akhir ini. Semoga Allah SWT memberikan kesehatan selalu kepada beliau, supaya beliau diberi kesempatan dan kekuatan untuk membagikan ilmu yang luar biasa kepada banyak orang.
3. Seluruh Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, yang sudah memberikan banyak ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh studi.

4. Bapak Sumarno dan Ibu Waeru, kedua orang tua penulis yang sudah mendidik dan membesarkan penulis sampai pada tahap saat ini dengan penuh kasih sayang. Terima kasih atas segala pengorbanan yang tak hingga baik material maupun spiritual, semoga Allah SWT memberikan kesehatan dan kebahagiaan selalu.
5. Fuji Hastuti dan Pramuardi Galih Hapsoro, kedua kakak penulis yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan, dan motivasi supaya terus berjuang demi masa depan yang diharapkan.
6. Rama Alya Rozin Pintaka, Desdurisa Hilmi Kunindra Putra, Yasin Adib Zuhair, Iqbalul Krido Amaludin, Latiefa Achsani Y, Dian Novitasari, Latifah Puji Retnoningish, Shofia Nur Azizah, dan Salsabila Auliya Putri. keluarga bukan sedarah penulis sejak Sekolah Menengah Atas yang selalu bersama sampai sekarang, semoga diberikan panjang umur dan kesehatan supaya bisa menggapai cita-citanya masing-masing.
7. Alhilal Mohammad F, Diinaa Romiizahathuuf H, Sabilla Putri, Muhammad Kevin, M Rizalud Fadhillah, M Kanz Aiman, Elzan Faiqal, dan M Ilham yang sudah memberikan banyak bantuan dan dukungan selama menempuh studi.
8. Whisnu Wikan Wicaksono dan Raihan Prasetyawan, teman penulis yang selalu memberikan pelajaran, motivasi, dan bantuan pada kondisi apapun.
9. Fandika Ahmad Dwi Saputro, selaku teman penulis dan selalu menjadi *partner* dalam hal apapun selalu memberikan banyak bantuan dan berbagi cerita pengalaman yang berkesan.
10. Anggita Zuma Artha Selian, Muhammad Arkam Mussadat, dan MH Alief Akbar Akmal, teman seperjuangan yang selalu memberikan banyak bantuan dan dukungan yang berarti kepada penulis.
11. Sallya Shabrina, teman penulis biasa memanggil "*bestie*" yang sudah memberikan banyak bantuan, dukungan dan menjadi teman bercerita.
12. M Genta Mahardika R, sahabat yang pernah memberikan banyak pelajaran, bantuan, berbagi rezeki, dan berbagi pengalaman. Semoga selalu diberi kesehatan dan kekuatan dalam melewati proses saat ini untuk menggapai apa yang diharapkan.

13. Martha Dika Isyahputri dan Anita Nurhami, kakak tingkat penulis yang sudah memberikan banyak bantuan, dukungan, dan motivasi untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
14. Bintang Alifian, Saddam Ihsan, Luthfi Adnan, Dimas Riyan, dan Wira Adi, junior-junior penulis lainnya yang selalu memberikan dukungan dan bantuannya.
15. Anik Sri Ernawati, Aqib Nanang, MN Hamid, Maulana Nasrul, Akbar Yudha, Erik Kurniawan, Binatang Bagaskara, Shafira Novieta, Puja Prih, dan teman dekat dari Kabupaten Boyolali sudah memberikan dukungan dan bantuannya kepada penulis.
16. Febrian Alviansyah dan teman-teman penulis dari kecil di kampung halaman yang selalu memberikan banyak bantuan.
17. Dany Wahyu Armanda, teman Kuliah Kerja Nyata yang selalu berbagi dan memberi banyak bantuan.
18. Naomi Angelina, Edwin Firgyan, Adeftra Annas Rinaldi, Khalda Salsabila, dan Dimas Dwi Anugra, teman-teman Praktik Kerja Magang yang selalu memberikan bantuan dan menanyakan kelulusan penulis.
19. Irfan Hanif, Lucky Satria, dan teman-teman kontrakan rumah cinta yang selalu ada selama penulis mengerjakan Tugas Akhir ini.
20. Teman-teman Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil periode 2021/2022 dan teman-teman angkatan 2019.

Akhirnya Penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya.

*Wassalamualaikum warahmatullah wabarakatuh.*

Yogyakarta, 12 Oktober 2023

Penulis,



Trio Gati Putra Pamungkas  
19511250

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
DEDIKASI	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
DEDIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xix
ABSTRAK	xx
<i>ABSTRACT</i>	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.1.1 Teknik Perhitungan Banjir Rencana pada Daerah yang Minim Data Hujan	4
2.1.2 Analisa Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu dan ITB pada Sub DAS Konto, Jawa Timur	5
2.1.3 Analisis Curah Hujan untuk Pendugaan Debit Banjir pada DAS Batang Arau Padang	7
2.1.4 Analisa Model Hidrograf Banjir Kali Ngotok dengan Metode SCS, <i>Snyder</i> , dan Nakayasu	8

2.1.5 Perbandingan Debit Puncak Banjir Rancangan dengan Metode HSS ITB-2, HSS SCS, <i>Melchior</i> , dan <i>Haspers</i> pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Reak	9
2.1.6 Perbandingan Beberapa Metode Debit Puncak Banjir Rancangan	11
2.2 Penelitian Durasi Hujan Dominan	13
2.3 Perbandingan Penelitian Saat Ini dengan Penelitian yang Sudah Dijalankan	17
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b>	21
3.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)	21
3.2 <i>Geographic Information System</i> (GIS)	21
3.3 Peta Rupabumi Indonesia (RBI)	22
3.4 Satelit Landsat 8	22
3.5 Delineasi Batas DAS	23
3.6 Analisis Curah Hujan Kawasan	23
3.7 Kriteria Hujan	24
3.8 Durasi Hujan Dominan	25
3.9 Analisis Frekuensi	26
3.9.1 Parameter Statistik	26
3.9.2 Periode Ulang	28
3.9.3 Jenis Distribusi	28
3.9.4 Pengujian Jenis Distribusi	29
3.10 Analisis Hujan Rancangan	31
3.11 Hujan Efektif Metode Indeks Infiltrasi	32
3.12 Hujan Efektif Metode SCS	33
3.13 Hidrograf Satuan Sintetis (HSS)	35
3.13.1 Hidrograf Satuan Sintetis GAMA I	35
3.13.2 Hidrograf Satuan Sintetis Limantara	40
3.13.3 Hidrograf Satuan Sintetis ITB-2	42
3.14 HEC-HMS	44
3.15 <i>Baseflow</i> (Aliran Dasar)	45



3.16 Debit Banjir Rancangan	46
3.17 Analisis Perbandingan	46
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	49
4.1 Lokasi Penelitian	49
4.2 Tahapan Penelitian	50
4.2.1 Tahap Pengumpulan Data	50
4.2.2 Pengecekan Data Hujan dan Debit	51
4.2.3 Analisis Data	52
4.3 Bagan Alir Penelitian	55
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	57
5.1 Analisis Daerah Aliran Sungai (DAS)	57
5.1.1 Delineasi Batas DAS (Titik <i>Outlet</i> Stasiun AWLR Salamsari)	58
5.1.2 Parameter Karakteristik DAS	59
5.1.3 Tata Guna Lahan	67
5.1.4 <i>Hydrologic Soil Groups</i>	71
5.1.5 Poligon <i>Thiessen</i>	72
5.2 Analisis Curah Hujan Kawasan	74
5.3 Analisis Frekuensi	75
5.3.1 Parameter Statistik	75
5.3.2 Jenis Distribusi	78
5.3.3 Distribusi Log Pearson III	79
5.3.4 Pengujian Jenis Distribusi	81
5.4 Analisis Hujan Rancangan	88
5.5 Durasi Hujan Dominan	90
5.6 Distribusi Hujan Rancangan	91
5.7 Hujan Efektif dengan Indeks Infiltrasi GAMA I	92
5.7.1 Perhitungan Indeks Infiltrasi GAMA I	92
5.7.2 Perhitungan Hujan Efektif dengan Indeks Infiltrasi GAMA I	93
5.8 Hujan Efektif dengan Metode SCS	94
5.8.1 Perhitungan nilai <i>Curve Number (CN)</i> dan Retensi Air Tanah ( <i>S</i> )	94

5.8.2 Perhitungan Hujan Efektif dengan Metode SCS	96
5.9 Hidrograf Satuan Sintetis	98
5.9.1 Hidrograf Satuan Sintetis GAMA I	98
5.9.2 Hidrograf Satuan Sintetis Limantara	102
5.9.3 Hidrograf Satuan Sintetis ITB-2	106
5.9.4 Perbandingan Hidrograf Satuan Sintetis	115
5.10 Analisis <i>Baseflow</i>	116
5.11 Pemodelan Debit Banjir Rancangan dengan <i>Software</i> HEC-HMS	124
5.11.1 <i>Component Models</i>	124
5.11.2 Simulasi HEC-HMS	129
5.11.3 Hasil Simulasi HEC-HMS	130
5.12 Debit Banjir Rancangan	133
5.13 Kejadian Data AWLR yang Dipilih	134
5.14 Analisis Perbandingan	136
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	152
6.1 Kesimpulan	152
6.2 Saran	155
DAFTAR PUSTAKA	156
LAMPIRAN	159

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Hasil Debit Puncak Serta Waktu Puncak	6
Tabel 2.2 Rekapitulasi Debit Kalibrasi Dari Data Curah Hujan Oleh Data Debit AWLR	8
Tabel 2.3 Durasi Hujan Dominan Stasiun Hujan Sekitar Gunung Merapi	15
Tabel 2.4 Rerata Persentase Pendistribusian Hujan $R > 0$ mm Setiap Durasi	17
Tabel 2.5 Rerata Persentase Pendistribusian Hujan $R \geq 50$ mm Setiap Durasi	17
Tabel 2.6 Perbandingan Penelitian Saat Ini Dengan Penelitian yang Sudah Dijalankan	19
Tabel 3.1 Kriteria Hujan Berdasarkan Intensitasnya	25
Tabel 3.2 Rerata Persentase Pendistribusian Hujan $R \geq 50$ mm Setiap Durasi	26
Tabel 3.3 Penentuan Jenis Distribusi Dengan Persyaratannya	28
Tabel 3.4 Nilai Chi Kuadrat Kritik	30
Tabel 3.5 Nilai $\Delta_{kritis}$ Dalam Pengujian Smirnov Kolmogorov	31
Tabel 3.6 Besarnya <i>Curve Number</i> (CN) Sesuai Jenis Lahan atau Tanah	34
Tabel 3.7 Batasan Keberlakuan HSS Limantara	42
Tabel 3.8 Rekomendasi Klasifikasi Penilaian Performa Statistik	48
Tabel 4.1 Pengecekan Data Hujan dan Debit AWLR	51
Tabel 5.1 Luas Sub DAS AWLR Salamsari	60
Tabel 5.2 Hasil Analisis Orde Sungai	63
Tabel 5.3 Kombinasi <i>Band</i> RGB Sesuai Penggunaannya	69
Tabel 5.4 Luas Tata Guna Lahan Sub DAS AWLR Salamsari	70
Tabel 5.5 Luasan <i>Hydrologic Soil Groups</i> Sub DAS AWLR Salamsari	72
Tabel 5.6 Titik Lokasi Stasiun Hujan	72
Tabel 5.7 Besar Nilai Luasan yang Mewakili Stasiun Hujan	74
Tabel 5.8 Curah Hujan Kawasan Maksimum Pada Setiap Tahun	75
Tabel 5.9 Parameter Statistik Curah Hujan Maksimum Tahunan	76
Tabel 5.10 Parameter Statistik Logaritma Curah Hujan Maksimum Tahunan	77
Tabel 5.11 Penentuan Jenis Distribusi dengan Persyaratannya	79
Tabel 5.12 Parameter Statistik untuk Distribusi Log Pearson III	79

Tabel 5.13 Nilai Faktor Frekuensi Kala Ulang 1,0101 sampai 2,5 Tahun	80
Tabel 5.14 Nilai Faktor Frekuensi Kala Ulang 5 sampai 200 Tahun	81
Tabel 5.15 Data Curah Hujan Kawasan Maksimum Setiap Tahun	81
Tabel 5.16 Besaran Interval Kelas Pengujian Chi-Kuadrat Log Pearson III	83
Tabel 5.17 Chi-Kuadrat Terhitung Distribusi Log Pearson III	84
Tabel 5.18 Nilai Peluang Empiris Sesuai Urutan Data	86
Tabel 5.19 Nilai $KT$ dan $P(x)$ Pengujian Smirnov Kolmogorov	86
Tabel 5.20 Rekapitulasi Analisis Smirnov Kolmogorov	87
Tabel 5.21 Hujan Rancangan dengan Berbagai Kala Ulang	89
Tabel 5.22 Persentase Pendistribusian Hujan Rerata Durasi Dominan 3 Jam	91
Tabel 5.23 Distribusi Hujan Rancangan dalam Berbagai Kala Ulang	91
Tabel 5.24 Hujan Efektif Kala Ulang 10 Tahun Metode $\Phi$ indeks GAMA I	93
Tabel 5.25 Hujan Efektif Berbagai Kala Ulang Metode $\Phi$ indeks GAMA I	93
Tabel 5.26 Nilai <i>Curve Number</i> Berdasarkan Penggunaan Lahan dan Jenis Tanah Hidrologi Pada Sub DAS AWLR Salamsari	94
Tabel 5.27 Nilai Perkalian Persentase Penggunaan Lahan dengan <i>Curve Number</i> pada Sub DAS AWLR Salamsari	95
Tabel 5.28 Distribusi Hujan Rancangan Kala Ulang 10 Tahun	96
Tabel 5.29 Hujan Efektif Kala Ulang 10 Tahun Metode SCS	97
Tabel 5.30 Hujan Efektif Berbagai Kala Ulang Metode SCS	97
Tabel 5.31 Analisis HSS GAMA I Sub DAS AWLR Salamsari	100
Tabel 5.32 Pengecekan Batasan Keberlakuan HSS Limantara	102
Tabel 5.33 Analisis HSS Limantara Sub DAS AWLR Salamsari	104
Tabel 5.34 HSS Tidak Berdimensi ITB-2	108
Tabel 5.35 HSS Berdimensi ITB-2	111
Tabel 5.36 HSS ITB-2 untuk Superposisi Hidrograf	114
Tabel 5.37 Curah Hujan Harian Stasiun Talun (2013)	118
Tabel 5.38 Curah Hujan Harian Stasiun Ngandong (2013)	119
Tabel 5.39 Curah Hujan Harian Stasiun Talun (2014)	120
Tabel 5.40 Curah Hujan Harian Stasiun Ngandong (2014)	121
Tabel 5.41 Curah Hujan Harian Stasiun Stabelan (2014)	122

Tabel 5.42 Data Debit AWLR Stasiun Salamsari Periode Kemarau	123
Tabel 5.43 Rekapitulasi Debit Puncak Banjir Sub DAS AWLR Salamsari	133
Tabel 5.44 Debit Kejadian yang Dipilih Pada Data Observasi AWLR	134
Tabel 5.45 Perbandingan Debit Puncak Banjir ( <i>Pefektif</i> Indeks Infiltrasi)	136
Tabel 5.46 Perbandingan Debit Puncak Banjir ( <i>Pefektif</i> SCS)	139
Tabel 5.47 Perbandingan Kejadian 23 Desember 2014 dengan <i>Input</i> Hujan Efektis Metode Indeks Infiltrasi	141
Tabel 5.48 Perbandingan Kejadian 23 Desember 2014 dengan <i>Input</i> Hujan Efektis Metode SCS	144
Tabel 5.49 Perhitungan Koefisien Determinasi HSS GAMA I (SCS)	147
Tabel 5.50 Rekapitulasi Nilai $R^2$ untuk 8-9 Februari 2013	148
Tabel 5.51 Rekapitulasi Nilai <i>PEP</i> untuk 8-9 Februari 2013	148
Tabel 5.52 Perhitungan Koefisien Determinasi HSS ITB-2 (SCS)	149
Tabel 5.53 Rekapitulasi Nilai $R^2$ untuk 23-24 Desember 2014	150
Tabel 5.54 Rekapitulasi Nilai <i>PEP</i> untuk 23-24 Desember 2014	150



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbandingan Debit Banjir Rancangan Dengan Debit Banjir AWLR	5
Gambar 2.2 Grafik Perbandingan Hidrograf Satuan dan Data Terukur	7
Gambar 2.3 Kalibrasi Data Debit Banjir Dari Debit Data Curah Hujan Oleh Debit AWLR	8
Gambar 2.4 Grafik Perbandingan Model Hidrograf	9
Gambar 2.5 Grafik Perbandingan Debit Puncak Banjir	11
Gambar 2.6 Debit Banjir Rancangan dengan Berbagai Kala Ulang	12
Gambar 2.7 Grafik Evaluasi Ketelitian Metode	12
Gambar 2.8 Durasi Hujan Keseluruhan Stasiun Plawangan	14
Gambar 2.9 Durasi Hujan Dominan Stasiun Plawangan	14
Gambar 2.10 Pola Sebaran Durasi Hujan Dominan Stasiun Hujan Sekitar Gunung Merapi	15
Gambar 2.11 Kurva Berbagai Durasi Rata-Rata Pola Pendistribusian Hujan Jam-Jaman	16
Gambar 3.1 Daerah Aliran Sungai	21
Gambar 3.2 Bentuk HSS GAMA I	35
Gambar 3.3 Ilustrasi Penetapan Tingkatan Sungai	37
Gambar 3.4 Ilustrasi Faktor Lebar Sungai	38
Gambar 3.5 Ilustrasi Penentuan Luas DAS Bagian Hulu	39
Gambar 3.6 Pengelompokan Bagian Kemiringan Suatu Sungai	40
Gambar 4.1 Peta Administrasi DAS Progo – Opak – Serang	49
Gambar 4.2 Peta Sebaran Stasiun Hujan	50
Gambar 4.3 <i>Flowchart</i> Penelitian	56
Gambar 5.1 Lokasi Stasiun AWLR Salamsari	57
Gambar 5.2 Peta Sub DAS AWLR Salamsari	59
Gambar 5.3 Peta Sungai Utama Sub DAS AWLR Salamsari	60
Gambar 5.4 Peta Panjang Sungai Terdekat dengan Titik Berat Sub DAS AWLR Salamsari	61

Gambar 5.5 Peta Orde Sungai Sub DAS AWLR Salamsari	62
Gambar 5.6 Grafik Elevasi Sungai Utama Sub DAS AWLR Salamsari	63
Gambar 5.7 Peta Analisis Faktor Lebar Sungai	65
Gambar 5.8 Peta Analisis Luas Sub DAS Sebelah Hulu	66
Gambar 5.9 Peta Titik Pertemuan Sungai	67
Gambar 5.10 Citra Landsat 8 OLI yang Digunakan	68
Gambar 5.11 Peta Tata Guna Lahan Sub DAS AWLR Salamsari	70
Gambar 5.12 Peta <i>Hydrologic Soil Groups</i> Sub DAS AWLR Salamsari	71
Gambar 5.13 Peta Poligon <i>Thiessen</i> Sub DAS AWLR Salsamsari	73
Gambar 5.14 Distribusi Hujan Rancangan Kala Ulang 10 Tahun	92
Gambar 5.15 HSS GAMA I Sub DAS AWLR Salamsari	102
Gambar 5.16 HSS Limantara Sub DAS AWLR Salamsari	105
Gambar 5.17 HSS ITB-2 Sub DAS AWLR Salamsari	113
Gambar 5.18 Perbandingan HSS yang Digunakan	115
Gambar 5.19 Grafik Perbandingan Curah Hujan dan Debit Minimum Stasiun AWLR Salamsari 2013	117
Gambar 5.20 Grafik Perbandingan Curah Hujan dan Debit Minimum Stasiun AWLR Salamsari 2014	117
Gambar 5.21 <i>Basin Models</i> Sub DAS AWLR Salamsari	125
Gambar 5.22 <i>Meteorologic Models</i> Sub DAS AWLR Salamsari	126
Gambar 5.23 <i>Control Specifications</i> Sub DAS AWLR Salamsari	127
Gambar 5.24 <i>Time-Series Data</i> Sub DAS AWLR Salamsari	128
Gambar 5.25 <i>Paired Data</i> GAMA I	129
Gambar 5.26 Hasil <i>Create Compute</i> untuk Simulasi HSS GAMA I	130
Gambar 5.27 <i>Results</i> Berbagai Kala Ulang HSS GAMA I	131
Gambar 5.28 <i>Graph</i> GAMA I ( $\Phi$ indeks) Kala Ulang 10 Tahun	131
Gambar 5.29 <i>Summary Table</i> GAMA I ( $\Phi$ indeks) Kala Ulang 10 Tahun	132
Gambar 5.30 <i>Time-Series Table</i> GAMA I ( $\Phi$ indeks) Kala Ulang 10 Tahun	133
Gambar 5.31 Debit Observasi AWLR (8-9 Februari 2013)	135
Gambar 5.32 Debit Observasi AWLR (23-24 Desember 2014)	136
Gambar 5.33 Hasil Superposisi HSS GAMA I (Kala Ulang 5 Tahun)	137

Gambar 5.34 Hasil Superposisi HSS Limantara (Kala Ulang 25 Tahun)	137
Gambar 5.35 Hasil Superposisi HSS ITB-2 (Kala Ulang 100 Tahun)	138
Gambar 5.36 Perbandingan Debit Puncak Banjir (Hujan Efektif $\Phi$ indeks)	138
Gambar 5.37 Hasil Superposisi HSS GAMA I (Kala Ulang 10 Tahun)	139
Gambar 5.38 Hasil Superposisi HSS Limantara (Kala Ulang 200 Tahun)	140
Gambar 5.39 Hasil Superposisi HSS ITB-2 (Kala Ulang 200 Tahun)	140
Gambar 5.40 Perbandingan Debit Puncak Banjir ( <i>Input</i> Hujan Efektif SCS)	141
Gambar 5.41 Hasil Superposisi HSS GAMA I ( <i>Pefektif</i> Indeks Infiltrasi)	142
Gambar 5.42 Hasil Superposisi HSS Limantara ( <i>Pefektif</i> Indeks Infiltrasi)	142
Gambar 5.43 Hasil Superposisi HSS ITB-2 ( <i>Pefektif</i> Indeks Infiltrasi)	143
Gambar 5.44 Perbandingan 23-24 Desember 2014 (Hujan Efektif $\Phi$ indeks)	143
Gambar 5.45 Hasil Superposisi HSS GAMA I ( <i>Pefektif</i> Metode SCS)	144
Gambar 5.46 Hasil Superposisi HSS Limantara ( <i>Pefektif</i> Metode SCS)	145
Gambar 5.47 Hasil Superposisi ITB-2 ( <i>Pefektif</i> Metode SCS)	145
Gambar 5.48 Perbandingan 23-24 Desember 2014 (Hujan Efektif SCS)	146

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Curah Hujan Stasiun Ngandong	160
Lampiran 2 Data Curah Hujan Stasiun Talun	166
Lampiran 3 Data Curah Hujan Stasiun Stabelan	171
Lampiran 4 Data Debit AWLR Stasiun Salamsari 2013	176
Lampiran 5 Data Debit AWLR Stasiun Salamsari 2014	188
Lampiran 6 Rekapitulasi Perhitungan Curah Hujan Kawasan	194
Lampiran 7 Hasil Analisis HEC-HMS Metode GAMA I (Indeks Infiltrasi)	198
Lampiran 8 Hasil Analisis HEC-HMS Metode GAMA I (SCS)	212
Lampiran 9 Hasil Analisis HEC-HMS Metode Limantara (Indeks Infiltrasi)	226
Lampiran 10 Hasil Analisis HEC-HMS Metode Limantara (SCS)	240
Lampiran 11 Hasil Analisis HEC-HMS Metode ITB-2 (Indeks Infiltrasi)	254
Lampiran 12 Hasil Analisis HEC-HMS Metode ITB-2 (SCS)	268
Lampiran 13 Rekapitulasi Perhitungan Koefisien Determinasi ( $R^2$ )	282

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

AWLR	= <i>Automatic Water Level Recorder</i>
ASCE	= <i>American Society of Civil Engineers</i>
HEC	= <i>Hydrologic Engineering Center</i>
HMS	= <i>Hydrologic Modelling System</i>
HYSOGs	= <i>Global Hydrologic Soil Groups</i>
$L_{orde (i)}$	= Panjang Sungai Ke- $i$ ( $1, 2, 3, \dots, i$ )
OLI	= <i>Operational Land Imager</i>
PEP	= <i>Percent Error in Peak Flow</i>
P	= Kedalaman Curah Hujan
R	= Kedalaman Curah Hujan
$R^2$	= Koefisien Determinasi
QGIS	= <i>Quantum Geographic Information System</i>
$Q_o$	= Debit Banjir Observasi
$Q_R$	= Debit Banjir Rancangan (Simulasi)
Sub DAS	= Bagian dalam Daerah Aliran Sungai
WRPLOT	= <i>Windrose Plotting Software</i>
$W_U$	= Lebar DAS Tegak Lurus dari Titik Outlet Sejauh 0,25L
$W_L$	= Lebar DAS Tegak Lurus dari Titik Outlet Sejauh 0,75L
XYZ tiles	= Indeks Offset (X,Y) dan Tingkat Zoom (Z) dalam QGIS
$A_U$	= Luas DAS pada Bagian Hulu
$\alpha$	= Koefisien Nilai untuk Kurva Naik HSS ITB-2
$\beta$	= Koefisien Nilai untuk Kurva Turun HSS ITB-2
$\Delta E$	= Perbedaan Elevasi Dasar Sungai
$\Delta L$	= Panjang Segmen Sungai



## ABSTRAK

Debit banjir rancangan merupakan informasi yang penting bagi pengelola sumber daya bidang keairan terutama pada perencanaan bangunan keairan. Dibutuhkan hasil analisis debit banjir rancangan yang tepat supaya pemodelan hidrograf banjir bisa sesuai pada kondisi daerah aliran sungai (DAS). Akan tetapi, tidak semua sungai mempunyai stasiun pengukuran debit seperti *Automatic Water Level Recorder* (AWLR) untuk analisis debit banjir rancangan sehingga dalam analisis digunakan data pengukuran curah hujan. Stasiun AWLR Salamsari terletak di hulu Sub DAS Kali Blongkeng menjadi bagian dalam DAS Progo memiliki peranan penting untuk keberlangsungan hidup masyarakat, dibutuhkan metode analisis debit banjir rancangan dengan kala ulang hujan yang tepat agar perencanaan sumber daya keairan serta usaha pengendalian banjir menjadi optimal.

Analisis debit banjir rancangan pada Sub DAS AWLR Salamsari memakai metode hidrograf satuan sintetis (HSS) GAMA I, Limantara, dan ITB-2 analisis memakai software HEC-HMS. Digunakan data curah hujan, data debit observasi, dan data karakteristik Sub DAS AWLR Salamsari melalui analisis *software* QGIS. Hasil debit puncaknya dibandingkan dengan data debit observasi Stasiun AWLR Salamsari lalu dievaluasi (validasi) memakai parameter statistik koefisien determinasi ( $R^2$ ) dan *percent error in peak* (PEP), karena keterbatasan data sehingga diambil 2 kejadian banjir (*single-event*) pada 8-9 Februari 2013 dan 23-24 Desember 2014.

Hasil dari analisis metode HSS GAMA I adalah metode yang paling mendekati debit observasi pada Sub DAS AWLR Salamsari dengan hasil pada kejadian 8-9 Februari 2013 didapatkan nilai  $R^2$  sebesar 0,82 (hujan efektif SCS) dan 0,83 (hujan efektif indeks infiltrasi), untuk nilai PEP sebesar 1,67% (hujan efektif SCS) dan 7,10% (hujan efektif indeks infiltrasi). Pada kejadian 23-24 Desember 2014 didapatkan hasil nilai  $R^2$  sebesar 1,00 (hujan efektif SCS) dan 0,94 (hujan efektif indeks infiltrasi) dengan performa sangat baik.

**Kata kunci:** Perbandingan Debit Banjir, AWLR, HEC-HMS.

## **ABSTRACT**

*Designed flood discharge is critical information for water resource managers, especially in water infrastructure planning. Accurate analysis of the designed flood discharge is necessary to ensure that flood hydrograph modeling aligns with the conditions of the river basin. However, not all rivers have discharge recording stations such as the Automatic Water Level Recorder (AWLR) for analysis of design flood discharge, so rainfall measurement data is used in the analysis. The Salamsari AWLR station is located in the upstream of the Kali Blongkeng Sub-Watershed and a part of the Progo Watershed and plays a crucial role in the well-being of the community. It is essential to use an appropriate method of analyzing designed flood discharges with the right rainfall return period to optimize water resources planning and flood control efforts.*

*The analysis of designed flood discharge in the Salamsari AWLR Sub-Watershed uses the Synthetic Unit Hydrograph (HSS) methods of GAMA I, Limantara, and ITB-2, with analysis conducted using the HEC-HMS software. Rainfall data, observed discharge data, and the characteristics of the Salamsari AWLR Sub-Watershed are used for analysis through the QGIS software. The results of the peak discharge were compared with observed discharge data from the AWLR Salamsari Station and then evaluated (validated) using statistical parameters, including the coefficient of determination ( $R^2$ ) and percent error in peak (PEP). Due to data limitations, two flood events (single-event) were selected for analysis, which occurred on February 8-9, 2013, and December 23-24, 2014.*

*The results of the analysis using the HSS GAMA I method indicate that it closely approximates the observed discharge in the Salamsari AWLR Sub-Watershed. For the event on February 8-9, 2013, the  $R^2$  values were 0.82 (SCS effective rainfall) and 0.83 (infiltration index effective rainfall), with PEP values of 1.67% (SCS effective rainfall) and 7.10% (infiltration index effective rainfall). For the event on December 23-24, 2014, the  $R^2$  values were 1.00 (SCS effective rainfall) and 0.94 (infiltration index effective rainfall), indicating excellent performance.*

**Keywords:** *Flood Discharge Comparison, AWLR, HEC-HMS.*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Debit banjir rancangan memiliki peran sebagai informasi atau data yang penting bagi pengelola sumber daya bidang keairan untuk perencanaan bendungan, saluran irigasi, waduk, dan bangunan keairan lainnya. Debit banjir rancangan yang diperlukan harus sesuai dan realistis agar perencanaan bangunan keairan menjadi optimal, jika terjadi bencana alam seperti banjir maka dapat mengurangi risiko kegagalan yang menimpa bangunan. Dibutuhkan hasil analisis debit banjir rancangan yang tepat supaya pemodelan hidrograf banjir bisa sesuai pada kondisi daerah aliran sungai (DAS). Kodoatie dan Sugiyanto (2002) menyatakan daerah aliran sungai (DAS) yaitu tempat air akan mengalir sepanjang sungai dalam kesatuan kawasan tata air yang terbentuk secara alamiah.

Stasiun AWLR Salamsari terletak pada Sub DAS Kali Blongkeng menjadi bagian pada bentuk DAS Progo yang terletak di tengah-tengah daerah hulu dan hilir, sehingga turut memberikan peranan krusial dalam sistem di DAS Progo. Secara administratif Sub DAS Blongkeng berada di Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah. Maka dari itu memiliki peranan penting untuk keberlangsungan hidup yaitu menopang kebutuhan air masyarakat sekitar (Budianta, 2005). Permasalahan juga berulang kali terjadi pada Kali Blongkeng yaitu banjir lahar dingin dari Gunung Merapi. Dengan adanya kebutuhan dan permasalahan di wilayah Kali Blongkeng maka dibutuhkan metode analisis debit banjir rancangan yang tepat agar perencanaan sumber daya air untuk keberlangsungan hidup serta usaha pengendalian banjir menjadi optimal.

Besarnya debit banjir rancangan berasal dari analisis hidrologi hasilnya akan berupa hidrograf banjir sehingga debit banjir tertinggi akan diperoleh. Pada saat analisis debit banjir rancangan membutuhkan berupa data debit maupun *water level* diperoleh dari *automatic water level recorder* (AWLR) serta data pengukuran curah hujan. Data yang paling tepat atau akurat untuk analisis debit banjir rancangan ialah data pengukuran debit observasi atau *water level* dari stasiun pengukuran AWLR.

Akan tetapi, tidak semua sungai mempunyai stasiun pengukuran seperti AWLR. Maka dari itu untuk memperoleh besaran debit banjir rancangan memanfaatkan analisis dari data pengukuran curah hujan di sekitar DAS. Metode hidrograf satuan yakni metode yang kerap dipakai ketika menganalisis debit banjir rancangan. Pengertian hidrograf satuan ialah hidrograf *direct runoff* atau limpasan langsung akibat dari DAS yang seluruh kewasannya terjadi hujan efektif dengan intensitas tetap pada durasi tertentu yang terjadi secara merata.

Dari kondisi yang sudah disampaikan, untuk mendapatkan hidrograf banjir rancangan yang akurat sesuai dengan karakteristik Sub DAS Stasiun AWLR Salamsari, sehingga perlu mendapatkan debit yang menyerupai besar debit sebenarnya. Pada penelitian memakai metode hidrograf satuan sintetis (HSS) Limantara, GAMA I, serta ITB-2. Kemudian hasil ketiga metode tersebut akan dibandingkan dengan hasil perhitungan debit banjir observasi dari analisis menggunakan data AWLR. Dengan begitu hasil dalam penelitian mempunyai harapan bisa berkembang lebih baik untuk metode perhitungan debit banjir rancangan pada suatu DAS yang memiliki stasiun AWLR maupun tidak.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari penjabaran latar belakang, diperoleh pembahasan permasalahan yakni sebagai berikut.

1. Berapa besar kala ulang hujan rancangan yang sesuai dengan debit observasi yang terjadi di Sub DAS Stasiun AWLR Salamsari?
2. Berapa besarnya nilai dari debit banjir rancangan dalam kala ulang tertentu pada Sub DAS Stasiun AWLR Salamsari dengan memakai metode HSS GAMA I, Limantara, dan ITB-2?
3. Metode manakah yang paling mendekati besarnya nilai debit puncak banjir observasi?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Dari uraian rumusan masalah, penelitian memiliki tujuan untuk bisa dicapai.

1. Mengetahui besarnya hujan rancangan yang terjadi dalam kala ulang tertentu yang sesuai dengan debit observasi pada Sub DAS Stasiun AWLR Salamsari.

2. Mengetahui berapa besar nilai debit banjir rancangan dalam kala ulang tertentu pada Sub DAS Stasiun AWLR Salamsari dengan menggunakan metode HSS GAMA I, Limantara, dan ITB-2.
3. Mengetahui metode manakah yang paling mendekati nilai debit puncak banjir dari debit observasi.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian memiliki harapan dengan manfaat supaya memperoleh informasi atau data debit banjir rancangan pada Sub DAS Stasiun AWLR Salamsari sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan sumber daya air dan pengendalian banjir di Sub DAS Stasiun AWLR Salamsari. Serta mengetahui metode perhitungan yang tepat untuk menghitung atau menganalisis debit banjir rancangan pada Sub DAS Stasiun AWLR Salamsari atau daerah aliran sungai yang karakteristiknya hampir sama dengan Sub DAS Stasiun AWLR Salamsari.

#### **1.5 Batasan Penelitian**

Analisis untuk penelitian yang akan dilaksanakan dibatasi dengan beberapa hal antara lain.

1. Lokasi penelitian yang akan dilaksanakan adalah Kali Blongkeng, Kabupaten Magelang dengan *outlet* Sub DAS di Stasiun AWLR Salamsari.
2. Data iklim memakai data curah hujan tahun 2012 hingga 2022 dari tiga stasiun yaitu Stasiun Stabelan, Stasiun Talun, dan Stasiun Ngandong.
3. Perhitungan hujan rata-rata kawasan memakai metode *Thiessen*.
4. Distribusi hujan jam-jaman dan curah hujan dominan memakai hasil penelitian yang pernah ada.
5. Data debit observasi memakai hasil pengukuran dari Stasiun AWLR Salamsari, Kabupaten Magelang pada tahun 2013 hingga 2014.
6. Perhitungan debit banjir rancangan digunakan metode HSS GAMA I, Limantara, dan ITB-2 dengan bantuan *software* HEC-HMS.
7. Analisis Sub DAS dilakukan dengan bantuan *software* QGIS.
8. Analisis perbandingan debit puncak dengan pengujian statistik metode koefisien determinasi ( $R^2$ ) dan *percent error in peak (PEP)*.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

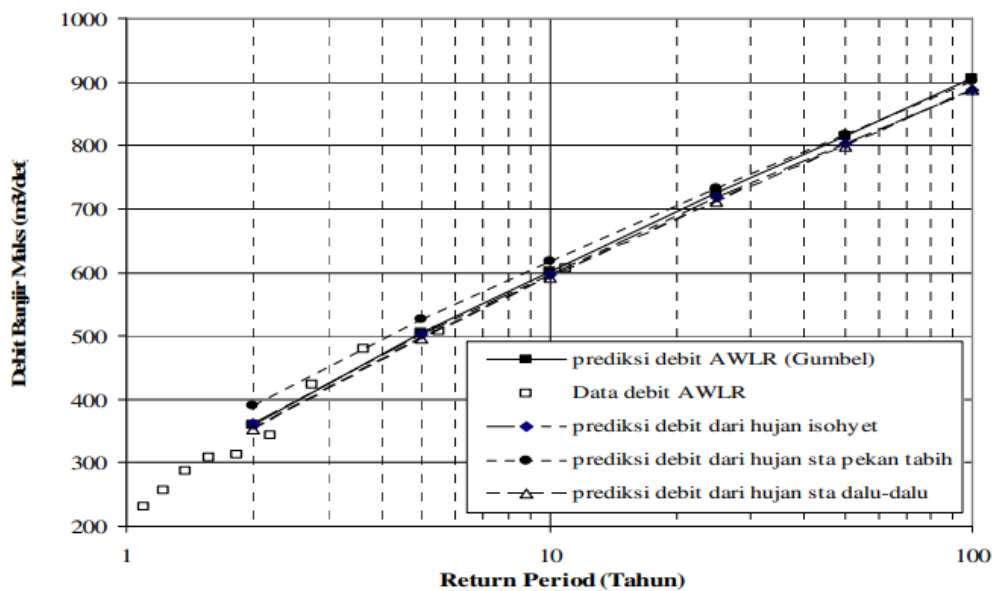
Pernah dijalankan beberapa penelitian sudah dituliskan dimana penelitian tersebut mempunyai hubungan dengan penelitian yang akan dilaksanakan. Penelitian menggunakan data debit pengukuran atau observasi dari AWLR antara lain sebagai berikut.

##### **2.1.1 Teknik Perhitungan Banjir Rencana pada Daerah yang Minim Data Hujan**

Sujatmoko (2014) melakukan penelitian mengenai cara menghitung banjir rencana untuk daerah yang kurang akan data hujan dengan memilih lokasi di Daerah Pengaliran Sungai Provinsi Riau. Latar belakang dilakukan penelitian ini adalah kondisi tidak ideal wilayah Provinsi Riau yang sangat luas memiliki 4 (empat) daerah aliran sungai (DAS) dan hampir semua wilayah DAS memiliki stasiun pengukur hujan kurang dari 5 buah stasiun. Kondisi tersebut berdampak pada perencanaan pembangunan pengairan pada daerah terpencil, dimana perhitungan debit banjir rancangan dipakai data curah hujan dengan stasiun yang berjarak dekat. Padahal jaraknya bisa sangat jauh sehingga data yang akan dipakai tidak pasti hampir sama dari daerah yang akan ditinjau, hal tersebut mengakibatkan kesalahan terhadap perkiraan debit banjir rencana. Sehingga penelitian ini dilakukan oleh Bambang Sujatmoko pada tahun 2014 dalam analisis data hujan yang akan ditransformasi ke dalam data debit digunakan data hujan rerata wilayah yang ditinjau untuk meminimalisir kesalahan yang terjadi serta data dari AWLR untuk memperkirakan kesalahan menjadi data debit banjir.

Digunakan metode rasional untuk transformasi data hujan menjadi data debit, kala hujan rencana menggunakan distribusi Gumbel dan dalam menentukan curah hujan wilayah menggunakan metode *Isohyet*. Dari penelitian tersebut maka didapatkan hasil seperti berikut.

1. Dengan kriteria sebaran distribusi Gumbel menunjukkan hasil yang memenuhi kriteria sebesar 95% lebih data curah hujan dari stasiun hujan di daerah penelitian tersebut.
2. Grafik debit banjir rancangan dengan data hujan mempunyai *trend line* serupa dari data yang menggunakan data AWLR. Untuk grafik perbandingan dapat ditunjukkan oleh Gambar 2.1.



**Gambar 2.1 Perbandingan Debit Banjir Rancangan Dengan Debit Banjir AWLR**

(Sumber: Sujatmoko, 2014)

3. Lebih baik menggunakan data *Isohyet* daripada data hujan titik ketika menghitung debit banjir rancangan. Disebabkan besar kesalahannya terhadap debit banjir rencana dari data banjir AWLR lebih rendah yaitu 0,96% (periode ulang 2 sampai 25 tahun).

#### 2.1.2 Analisa Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu dan ITB pada Sub DAS Konto, Jawa Timur

Margini dkk. (2017) menganalisis HSS metode Nakayasu serta ITB di Sub DAS Konto, Jawa Timur. Latar belakang dilakukan analisis adalah diperlukan model hidrograf yang hampir sama dengan karakteristik Sub DAS Konto agar besar debit banjir rancangan menyerupai besar debit sebenarnya, karena pembangunan

sarana prasarana keairan untuk kehidupan masyarakat dan pengendali banjir di daerah Sub DAS Konto harus efisien dan efektif. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan hidrograf menggunakan metode Nakayasu dan ITB mana yang sesuai dengan karakteristik Sub DAS Konto dan terhadap hasil pengukuran di lapangan (AWLR).

Metode yang dipakai menghitung curah hujan rerata kawasannya digunakan metode aritmatik karena hanya terdapat dua stasiun yang penting di wilayah Sub DAS Konto, menggunakan metode HSS Nakayasu dan ITB untuk membuat model hidrograf kemudian dilakukan kalibrasi dengan data terukur (AWLR) untuk menguji keandalan dua metode tersebut. Dari penelitian dengan metode tersebut maka hasilnya didapatkan seperti berikut.

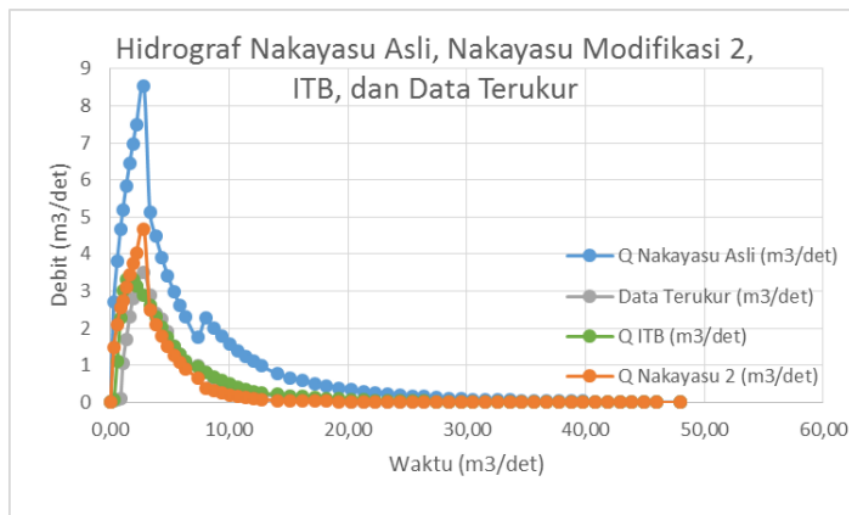
1. Nilai  $Q_p$  dan  $T_p$  dari metode Nakayasu Modifikasi 2 lebih mendekati data terukur daripada metode Nakayasu asli.
2. Debit puncak dengan metode ITB lebih mendekati debit data terukur dibandingkan dengan metode Nakayasu Modifikasi 2. Tetapi metode Nakayasu Modifikasi 2 maupun metode Nakayasu Asli lebih mendekati dalam segi waktu puncak. Untuk perbandingan perhitungan debit puncak serta waktu ditunjukkan melalui Tabel 2.1 serta pada Gambar 2.2.

**Tabel 2.1 Perbandingan Hasil Debit Puncak Serta Waktu Puncak**

	<b>Nakayasu Modifikasi 2</b>	<b>Nakayasu Asli</b>	<b>ITB</b>	<b>Data Pengukuran</b>
<b>Debit Puncak (m<sup>3</sup>/detik)</b>	4,69	8,52	3,34	3,50
<b>Waktu Puncak (jam)</b>	2,8	2,8	1,6	2,8

Sumber: Margini dkk. (2017)





**Gambar 2.2 Grafik Perbandingan Hidrograf Satuan dan Data Terukur**

(Sumber: Margini dkk, 2017)

3. Setiap metode hidrograf perlu dilakukan modifikasi pada setiap DAS disebabkan memiliki sifat yang khas untuk setiap karakteristik yang berbeda.

#### 2.1.3 Analisis Curah Hujan untuk Pendugaan Debit Banjir pada DAS Batang Arau Padang

Syofyan dan Rifa'i (2018) menganalisis curah hujan guna memperkirakan debit banjir untuk wilayah DAS Batang Arau Padang. Latar belakang dilakukan penelitian ini adalah curah hujan sangat mempengaruhi aliran debit di DAS Batang Arau sangat besar. Karena curah hujan tinggi dan lahan kritis banjir maka dapat menyebabkan terjadi bencana banjir di DAS Batang Arau. Maka penelitian dilakukan guna mengetahui debit banjir pada DAS tersebut dengan cara data curah hujan dikalibrasi terhadap data debit pengukuran sehingga akan diketahui debit banjirnya.

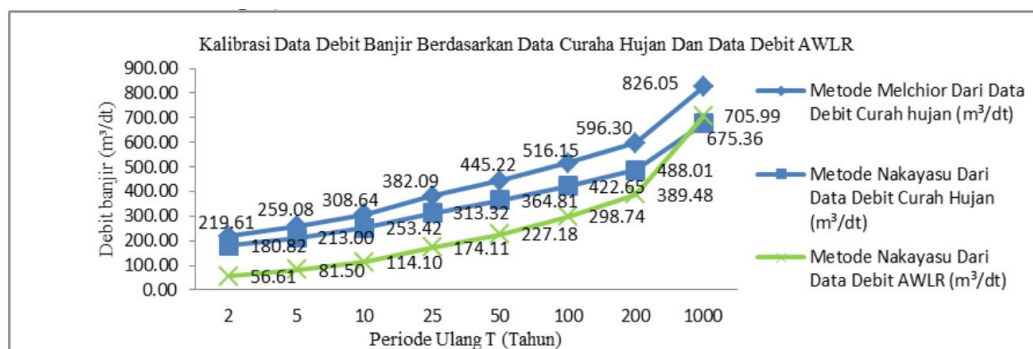
Digunakan metode *Thiessen* dalam analisis curah hujan rerata kawasan, data curah hujan dipakai ketika penentuan debit banjir rancangan memakai metode *Melchior* dan Nakayasu, metode Nakayasu digunakan sebagai perhitungan debit banjir rancangan data AWLR, kemudian dilakukan kalibrasi data debit agar bisa dibandingkan kedua metode. Hasil penelitian ini adalah data curah hujan dikalibrasikan dengan debit pengukuran AWLR, debit banjir yang memakai cara HSS Nakayasu lebih tepat untuk digunakan dalam perencanaan bangunan keairan karena grafik HSS Nakayasu hasilnya lebih mendekati dengan data debit AWLR

daripada metode *Melchior*. Untuk rekapitulasi perhitungan data debit banjir kalibrasi data curah hujan oleh data debit AWLR ditampilkan oleh Tabel 2.2 serta Gambar 2.3.

**Tabel 2.2 Rekapitulasi Debit Kalibrasi Dari Data Curah Hujan Oleh Data Debit AWLR**

Kala Ulang (Tahun)	Debit Banjir Dari Data Curah Hujan		Debit Banjir Dari Data Debit AWLR
	Metode <i>Melchior</i> (m <sup>3</sup> /detik)	Metode Nakayasu (m <sup>3</sup> /detik)	Metode Nakayasu (m <sup>3</sup> /detik)
2	219,61	180,82	56,61
5	259,08	213,00	81,50
10	308,64	253,42	114,10
25	382,09	313,32	174,11
50	445,22	364,81	227,18
100	516,15	422,65	298,74
200	596,30	488,01	389,48
1000	826,05	675,36	705,99

Sumber: Syofyan dan Rifa'i (2018)



**Gambar 2.3 Kalibrasi Data Debit Banjir Dari Debit Data Curah Hujan Oleh Debit AWLR**

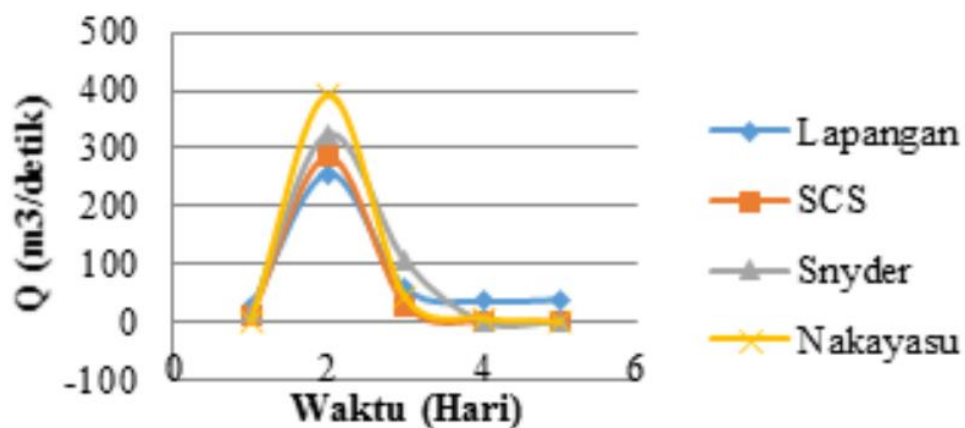
(Sumber: Syofyan dan Rifa'i, 2018)

#### 2.1.4 Analisa Model Hidrograf Banjir Kali Ngotok dengan Metode SCS, *Snyder*, dan Nakayasu

Id'fi (2020) melakukan analisis bentuk hidrograf banjir pada Kali Ngotok menggunakan cara dari Nakayasu, *Snyder*, serta SCS. Latar belakang dilakukan penelitian ini adalah banjir yang sering terjadi karena tata guna lahan yang beralih fungsinya, juga berkurangnya peranan dari sungai pada DAS Kali Ngotok juga

kerap terjadi *back water* oleh aliran sungai dengan akhir di Sungai Brantas pada saat debit banjir puncak terjadi. Maka penelitian ini dilakukan untuk pengendalian banjir di wilayah DAS Kali Ngotok dengan membandingkan debit puncak banjir menggunakan analisis model hidrograf satuan sintetis.

Metode dalam penelitian tersebut antara lain adalah untuk mengetahui curah hujan kawasan menggunakan metode *Thiessen*, untuk membuat model hidrograf banjir digunakan metode SCS, *Snyder*, dan *Nakayasu*, kemudian validasi atau kalibrasi model menggunakan metode *Nash*. Hasil dari penelitian ini adalah model hidrograf yang mendekati kondisi lapangan dengan nilai debit puncak yang bernilai  $255,99 \text{ m}^3/\text{detik}$  adalah model yang menggunakan metode SCS dengan kala ulang 25 tahun yang nilai kalibrasinya adalah 0,88 serta debit puncak  $285,30 \text{ m}^3/\text{detik}$ . Berikut untuk perbandingan model hidrograf ditampilkan oleh Gambar 2.4.



**Gambar 2.4 Grafik Perbandingan Model Hidrograf**

(Sumber: Id'fi, 2020)

#### 2.1.5 Perbandingan Debit Puncak Banjir Rancangan dengan Metode HSS ITB-2,

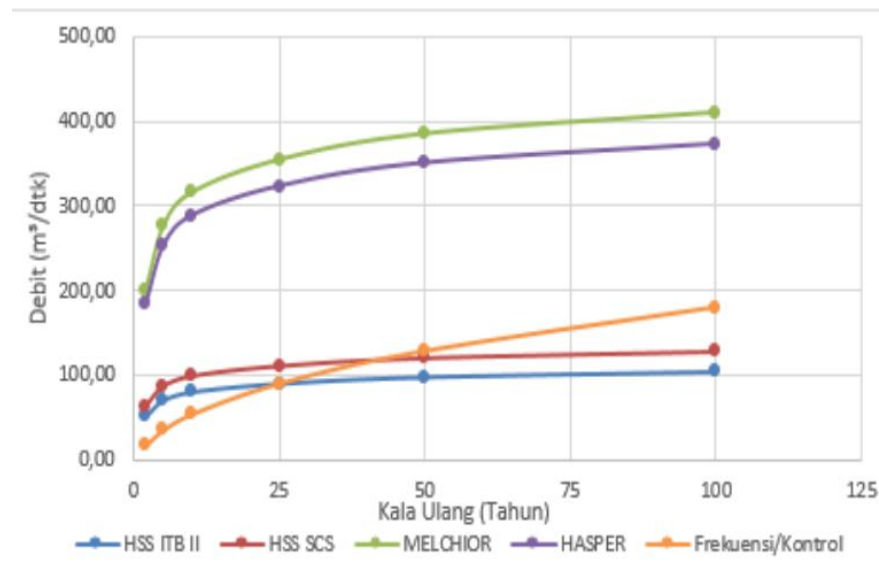
HSS SCS, *Melchior*, dan *Haspers* pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Reak

Aini dkk. (2020) melakukan penelitian mengenai debit puncak banjir rancangan memakai cara *Melchior*, HSS ITB-2, HSS SCS, dan *Haspers* dibandingkan terhadap debit observasi di DAS Reak. Latar belakang dilakukan penelitian ini adalah dibutuhkannya perencanaan debit banjir yang sesuai untuk perencanaan bangunan keairan agar mengurangi resiko kegagalan bangunan karena bencana banjir. Maka penelitian ini dilakukan untuk menguji antara metode

*Melchior*, HSS ITB-2, HSS SCS serta *Haspers* pada analisis debit banjir rencana bertujuan mencari keakuratan metode yang tepat dengan wilayah DAS Reak, lalu hasilnya dikomparasi dengan debit puncak banjir rencana dari analisis frekuensi data debit observasi menggunakan data dari AWLR. Dipakai metode dalam analisis penelitian tersebut antara lain.

1. Metode RAPS guna menguji konsistensi data curah hujan.
2. Metode *Thiessen* guna menganalisis curah hujan rerata wilayah.
3. Untuk menganalisis debit banjir rancangan memakai metode *Melchior*, HSS ITB-2, *Haspers*, dan *Melchior*.
4. Untuk menganalisis debit banjir observasi digunakan metode *Partial Duration Series* (analisis frekuensi).
5. Untuk perbandingan hasil digunakan pengujian statistik dengan menggunakan penyimpangan *relative error* ( $R_E$ ), *root mean square error* ( $R_{MSE}$ ), dan *nash-sutcliffe efficiency* (NSE).

Berdasarkan penelitian dengan metode yang sudah dilakukan mendapatkan hasil bahwa akurasi metode HSS ITB-2 sangat akurat dengan kala ulang di bawah 50 tahun yaitu 2, 5, 10, dan 25 tahun, serta menunjukkan hasil nilai  $R_E$  adalah 195,09%, 99,27%, 48,1%, dan -0,02%. Sementara itu, metode HSS SCS dengan kala ulang 50 dan 100 tahun menghasilkan akurasi paling baik dengan hasil debit observasi menghasilkan nilai  $R_E$  yaitu -6,10% dan -28,56%. Berikut hasil perbandingan debit puncak banjir ditampilkan oleh Gambar 2.5.



**Gambar 2.5 Grafik Perbandingan Debit Puncak Banjir**

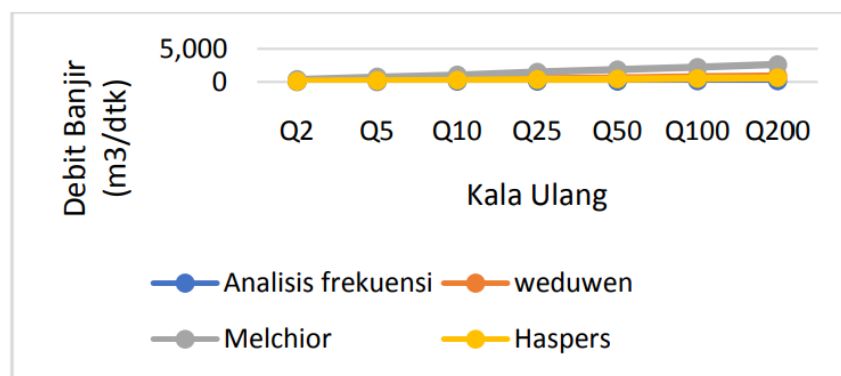
(Sumber: Aini dkk, 2020)

#### 2.1.6 Perbandingan Beberapa Metode Debit Puncak Banjir Rancangan

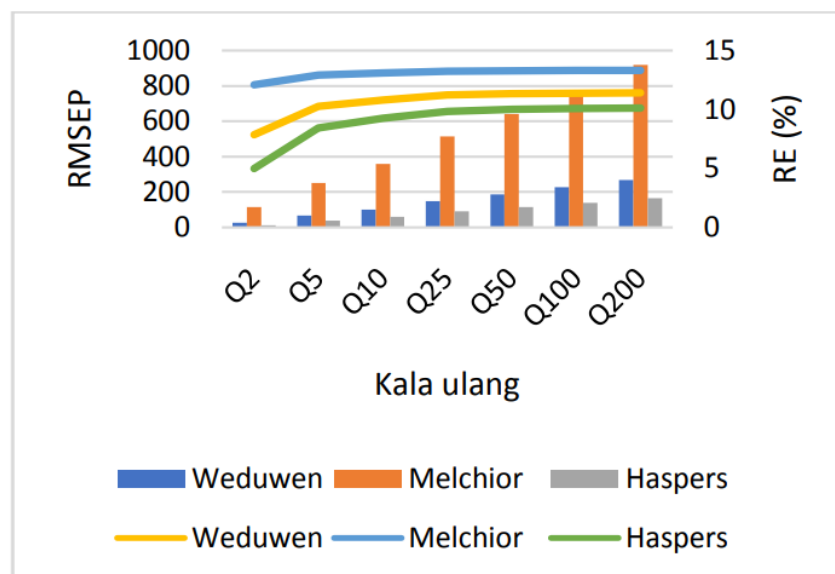
Saidah dkk. (2020) melakukan penelitian dengan membandingkan metode-metode untuk menentukan debit puncak banjir rancangan. Hal yang mendasari penelitian tersebut karena dibutuhkan suatu metode untuk analisis debit puncak banjir yang tepat agar dalam perencanaan bangunan keairan menghasilkan bangunan yang lebih optimal sesuai kebutuhan. Sehingga dilakukan penelitian tersebut guna mencoba beberapa metode yaitu metode Weduwen, *Haspers*, dan *Melchior* untuk diterapkan di wilayah Sungai Babak, Pulau Lombok. Kemudian hasilnya akan dibandingkan dengan hasil dari analisis frekuensi menggunakan data dari AWLR untuk menguji kemampuan metode-metode tersebut dalam menghasilkan banjir rancangan di wilayah Sungai Babak, Pulau Lombok.

Dalam menguji konsistensi data mamakai metode RAPS, untuk mengetahui curah hujan rerata kawasannya digunakan metode *Thiessen*, untuk mencari debit banjir rancangan Sugai Babak digunakan metode Weduwen, *Melchior*, dan *Haspers*, pengujian akurasi dilakukan dengan membandingkan hasil debit banjir analisis frekuensi menggunakan *Annual Maximum Series*. Hasil dari penelitian tersebut yaitu dari perhitungan debit banjir rancangan Sungai Babak menghasilkan nilai yang terlalu besar ketika menggunakan ketiga metode tersebut, kemudian nilai

debit banjir rancangan menunjukkan metode *Haspers* yang paling mendekati dengan debit banjir rancangan menggunakan data pengukuran, dengan nilai kesalahan relatif adalah 8,93% dan nilai  $R_{MSE}$  reratanya adalah 88,55. Untuk rekapitulasi hasil debit banjir dengan berbagai kala ulang ditunjukkan pada Gambar 2.6 serta untuk perbandingan debit banjir rancangan menggunakan cara-cara yang digunakan dengan debit banjir dari analisis frekuensi dari data debit pengukuran ditampilkan oleh Gambar 2.7.



**Gambar 2.6 Debit Banjir Rancangan dengan Berbagai Kala Ulang**  
(Sumber: Saidah dkk, 2020)



**Gambar 2.7 Grafik Evaluasi Ketelitian Metode**  
(Sumber: Saidah dkk, 2020)

## 2.2 Penelitian Durasi Hujan Dominan

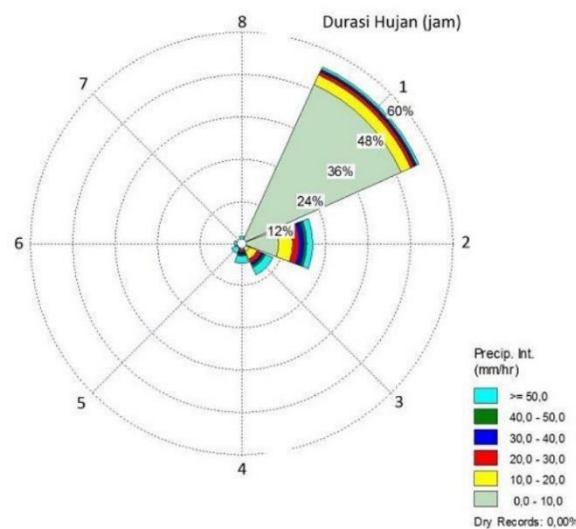
Sofia (2016) mengadakan penelitian untuk mengetahui durasi hujan dominan pada sekitar Gunung Merapi serta bagaimana bentuk pendistribusian hujannya dalam satuan jam. Diadakannya penelitian tersebut karena terjadinya banjir lahar dingin yang dipicu oleh hujan pada sekitar Gunung Merapi, hujan tersebut pasti mengalami proses perubahan menjadi aliran yang menjadi faktor utama penyebab banjir lahar dingin. Maka perlu diketahui karakteristik hujan pada sekitar daerah Gunung Merapi.

Penelitian memakai data curah hujan dengan satuan jam-jaman dari 20 stasiun hujan sekitar Gunung Merapi, selama 34 tahun dari 1980 sampai 2013. Kemudian dilakukan analisis seperti yang sudah dijabarkan seperti berikut.

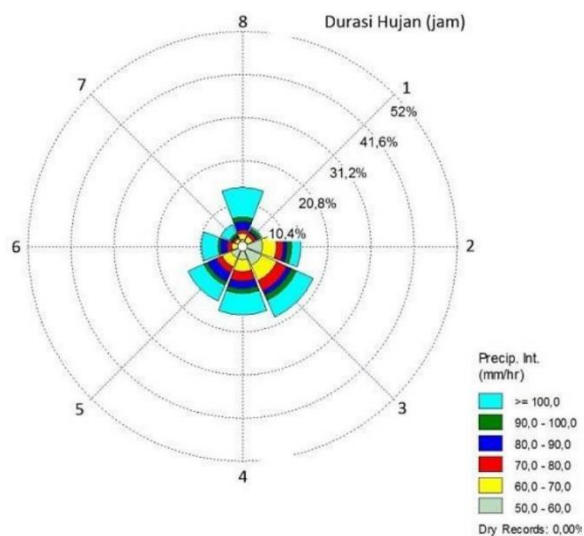
1. Setelah memiliki data hujan dengan satuan jam-jaman dilakukan pembagian kelompok memakai metode *isolated event*, dalam satu rangkaian atau rantai kejadian hujan dikatakan terjadi satu kejadian hujan jika rangkaian hujan tidak berhenti atau mempunyai batas kejadian paling sedikit 1 jam tidak terjadi hujan.
2. Kemudian dilakukan simulasi memakai *software WRPLOT View (Wind Rose/Lakes Enviromental)* untuk analisis terjadinya hujan tanpa jeda untuk kedalaman hujan dengan durasinya. Ditetapkan 8 jam sebagai durasi lamanya hujan serta untuk kedalaman hujan terbagi menjadi 6 kelas kedalaman hujan yaitu 0 sampai 10 milimeter, 10 sampai 20 milimeter, 20 sampai 30 milimeter, 30 sampai 40 milimeter, 40 sampai 50 milimeter, dan lebih dari atau sama dengan 50 milimeter.
3. Akan didapatkan hasil frekuensi kejadian hujan tertinggi beserta durasinya untuk setiap perwakilan daerah tinjauan.
4. Rata-rata pola distribusi hujan jam-jaman ditentukan sesuai durasi hujan dominan serta kedalaman hujan dengan bentuk persentase kemudian disajikan ke dalam kurva.

Dalam penentuan durasi hujan dominan digunakan data hujan dengan kedalaman 50 mm lebih, memakai ketentuan dari Sosrodarsono (2003). Hasil dari salah satu stasiun dicontohkan melalui Stasiun Plawangan diperoleh kejadian hujan

dalam persentase pada setiap durasi sesuai kelas kedalaman hujan yang ditetapkan sebelumnya ditunjukkan oleh Gambar 2.8. Untuk durasi hujan dominan dari stasiun tersebut dapat disaksikan melalui Gambar 2.9 (dengan warna hijau toska untuk durasi hujan dominan). Sedangkan untuk hasil keseluruhan stasiun hujan yang ditinjau dirangkum melalui Tabel 2.3 serta pola sebaran durasi hujan dominannya dipetakan sesuai wilayah stasiun ditampilkan melalui Gambar 2.10.

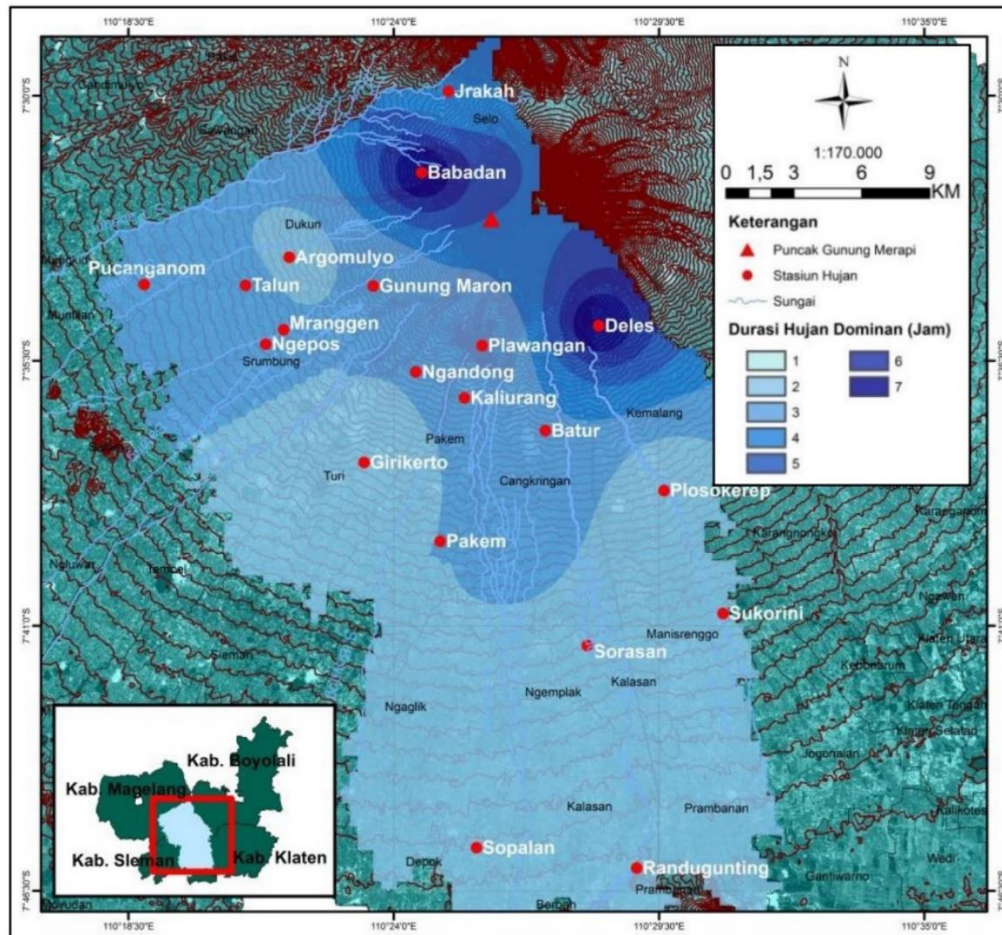


**Gambar 2.8 Durasi Hujan Keseluruhan Stasiun Plawangan**  
(Sumber: Sofia, 2016)



**Gambar 2.9 Durasi Hujan Dominan Stasiun Plawangan**  
(Sumber: Sofia, 2016)





**Gambar 2.10 Pola Sebaran Durasi Hujan Dominan Stasiun Hujan Sekitar Gunung Merapi**  
(Sumber: Sofia, 2016)

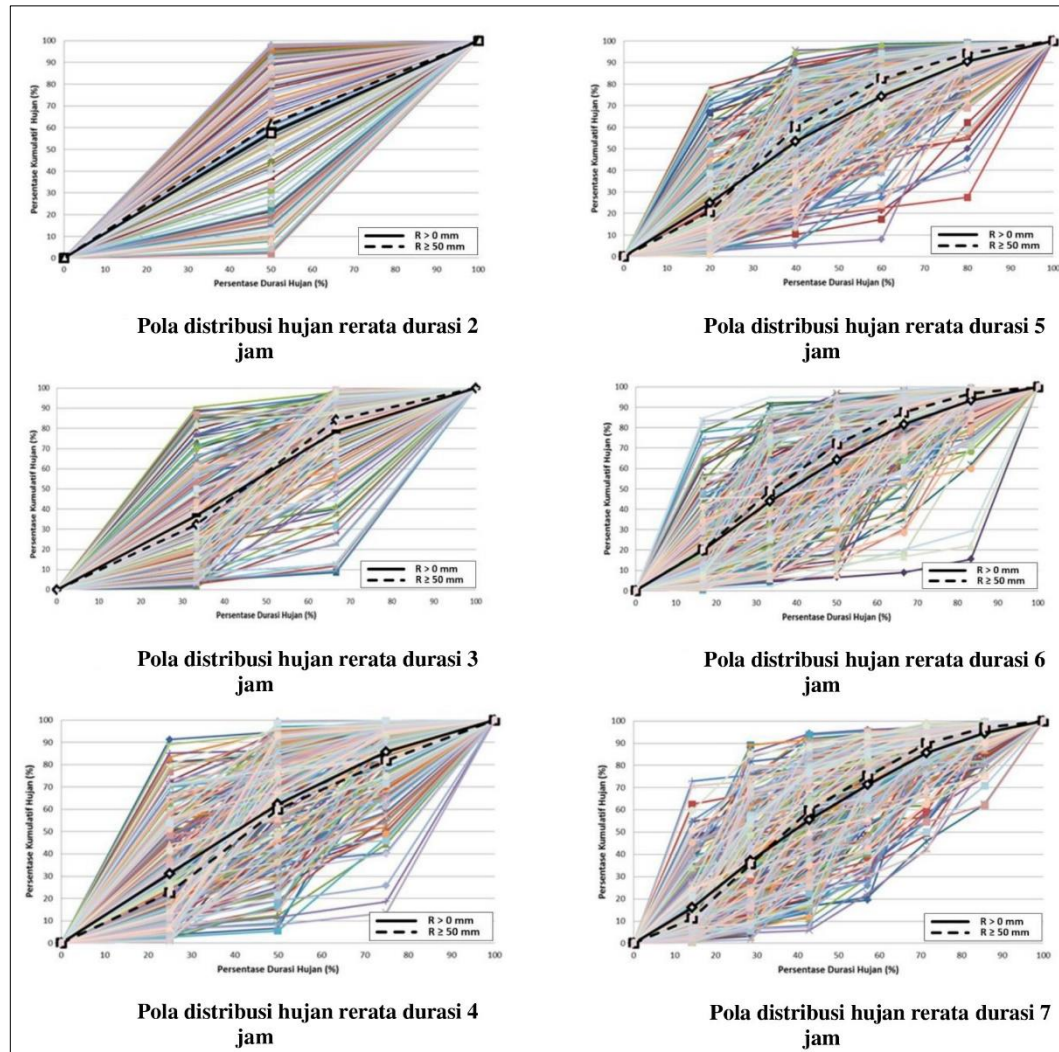
**Tabel 2.3 Durasi Hujan Dominan Stasiun Hujan Sekitar Gunung Merapi**

Durasi Dominan	Nama Stasiun Hujan
2 Jam	Randu Gunting, Sopalan, Sorasan, Sukorini, Plosokerep, Girikerto, dan Argomulyo.
3 Jam	Batur, Pakem, Kaliurang, Plawangan, Ngandong, Gunung Maron, Mranggen, Ngepos, Talun, dan Pucanganom.
4 Jam	Jragung.
7 Jam	Deles dan Babadan.

Sumber: Sofia (2016)

Untuk rata-rata pola pendistribusian hujan dalam satuan jam-jaman mempunyai hasil durasi dari 2 hingga 7 jam dapat ditampilkan melalui Gambar 2.11. Pola dari rata-rata pendistribusian hujan untuk kedalaman lebih dari 0 milimeter (keseluruhan) serta kedalaman lebih dari atau sama dengan 50 milimeter

menunjukkan pola yang bisa dikatakan serupa bagi semua tinjauan durasi hujan dominan. Kemudian berdasarkan kurvanya bisa diketahui persentase hujan masing-masing jam.



**Gambar 2.11 Kurva Berbagai Durasi Rata-Rata Pola Pendistribusian Hujan Jam-Jaman**

(Sumber: Sofia, 2016)

Dari berbagai kurva setiap durasi di atas, perbedaan persentase tidak jauh untuk durasi hujan dominan. Selisih tertinggi yaitu 11,01% terjadi pada durasi 5 jam pada kejadian jam ke 2 disajikan oleh Tabel 2.4 serta Tabel 2.5 pada halaman selanjutnya.

**Tabel 2.4 Rerata Persentase Pendistribusian Hujan  $R > 0$  mm Setiap Durasi**

Durasi Hujan	Distribusi Hujan	Persentase distribusi hujan (%) jam ke-						
		1	2	3	4	5	6	7
2 Jam	Kumulatif	57,39	100,00					
	Tiap Jam	57,39	42,61					
3 Jam	Kumulatif	36,85	78,44	100,00				
	Tiap Jam	36,85	41,59	21,56				
4 Jam	Kumulatif	31,15	62,33	85,76	100,00			
	Tiap Jam	31,15	31,18	23,44	14,24			
5 Jam	Kumulatif	24,80	53,27	74,25	90,46	100,00		
	Tiap Jam	24,80	28,47	20,98	16,21	9,54		
6 Jam	Kumulatif	19,76	43,84	64,18	81,58	93,42	100,00	
	Tiap Jam	19,76	24,07	20,34	17,40	11,84	6,58	
7 Jam	Kumulatif	16,08	37,09	55,61	71,38	85,65	94,58	100,00
	Tiap Jam	16,08	21,01	18,52	15,77	14,28	8,92	5,42

Sumber: Sofia (2016)

**Tabel 2.5 Rerata Persentase Pendistribusian Hujan  $R \geq 50$  mm Setiap Durasi**

Durasi Hujan	Distribusi Hujan	Persentase distribusi hujan (%) jam ke-						
		1	2	3	4	5	6	7
2 Jam	Kumulatif	61,68	100,00					
	Tiap Jam	61,68	38,32					
3 Jam	Kumulatif	32,37	84,22	100,00				
	Tiap Jam	32,37	51,85	15,78				
4 Jam	Kumulatif	22,68	59,98	81,87	100,00			
	Tiap Jam	31,15	31,18	21,89	18,13			
5 Jam	Kumulatif	20,76	60,24	82,43	93,99	100,00		
	Tiap Jam	20,76	39,49	22,18	11,57	6,01		
6 Jam	Kumulatif	20,07	48,68	71,92	87,47	96,76	100,00	
	Tiap Jam	20,07	28,61	23,24	15,55	9,29	3,24	
7 Jam	Kumulatif	11,23	35,75	59,68	75,25	89,81	96,99	100,00
	Tiap Jam	11,23	24,52	23,93	15,58	14,55	7,18	3,01

Sumber: Sofia (2016)

Dari penelitian tersebut, didapatkan intensitas hujan tinggi pada saat satu jam pertama lalu menurun pada jam setelahnya untuk rerata pola pendistribusian hujan dari durasi hujan dominan selama 2 sampai 7 jam. Faktor utama yang mempengaruhi hal tersebut ialah tinggi elevasi keberadaan stasiun hujan.

### 2.3 Perbandingan Penelitian Saat Ini dengan Penelitian yang Sudah Dijalankan

Beberapa penelitian telah dijalankan dalam penjabaran di atas mempunyai persamaan yaitu mencari atau memperkirakan debit banjir rancangan dalam suatu

wilayah DAS menggunakan perbandingan dengan data debit pengukuran lapangan dari AWLR. Tetapi ada beberapa perbedaan yaitu metode yang dilakukan beserta lokasinya. Sehingga melalui penelitian yang akan dilakukan penulis, memakai metode HSS GAMA I, Limantara, dan ITB-2 serta lokasi penelitian berada di Sub DAS Stasiun AWLR Salamsari, Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah yang memiliki awal aliran di Gunung Merapi dan berhilir di Sungai Progo. Untuk rangkuman perbandingan penelitian saat ini dengan penelitian yang sudah dijalankan disajikan melalui Tabel 2.6.

**Tabel 2.6 Perbandingan Penelitian Saat Ini Dengan Penelitian yang Sudah Dijalankan**

Peneliti	Bambang Sujatmoko	Margini dkk.	Syofyan dan Rifa'i	Gilang Id'fi	Aini dkk.	Saidah dkk.	Trio Gati
Tahun	2014	2017	2018	2020	2020	2020	2022
<b>Judul Penelitian</b>	Teknik Perhitungan Banjir Rencana pada Daerah yang Minim Data Hujan	Analisa Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu dan ITB pada Sub DAS Konto, Jawa Timur	Analisis Curah Hujan untuk Pendugaan Debit Banjir pada DAS Batang Arau Padang	Analisa Model Hidrograf Banjir Kali Ngotok dengan Metode SCS, Snyder, dan Nakayasu	Perbandingan Debit Puncak Banjir Rancangan dengan Metode HSS ITB-2, HSS SCS, Melchior, dan Haspers pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Reak	Perbandingan Beberapa Metode Debit Puncak Banjir Rancangan	Analisis Perbandingan Debit Banjir Rancangan Terhadap Debit Observasi di Stasiun <i>Automatic Water Level Recorder</i> (AWLR) Sub DAS Salamsari
<b>Lokasi Penelitian</b>	Daerah Pengaliran Sungai (DPS) Provinsi Riau	Sub DAS Konto Provinsi Jawa Timur	Das Batang Arau Kota Padang	DAS Kali Ngotok Provinsi Jawa Timur	DAS Reak Kabupaten Lombok Utara	DAS Babak Pulau Lombok	Sub DAS Stasiun AWLR Salamsari
<b>Metode Penelitian</b>	1. Metode rasional untuk transformasi data hujan menjadi data debit. 2. Kala hujan rencana dengan distribusi Gumbel.	1. Rata-rata curah hujan wilayahnya dicari memakai metode aritmatik. 2. Metode HSS Nakayasu dan ITB untuk model hidrograf.	1. Rata-rata curah hujan wilayahnya dicari memakai metode Thiessen. 2. Penentuan debit banjir rencana (data curah hujan) memakai metode Melchior dan Nakayasu.	1. Rata-rata curah hujan wilayah dicari memakai metode Thiessen. 2. Model hidrograf banjir digunakan metode SCS, Synder, dan Nakayasu.	1. Memakai Metode RAPS untuk menguji konsistensi data curah hujan. 2. Rata-rata curah hujan wilayahnya dicari memakai metode Thiessen.	1. Metode RAPS dipakai menguji konsistensi data. 2. Rata-rata curah hujan wilayahnya dicari memakai metode Thiessen.	1. Analisis karakteristik Sub DAS dengan bantuan <i>software</i> QGIS. 2. Durasi hujan dominan dan distribusinya memakai hasil penelitian yang pernah ada.

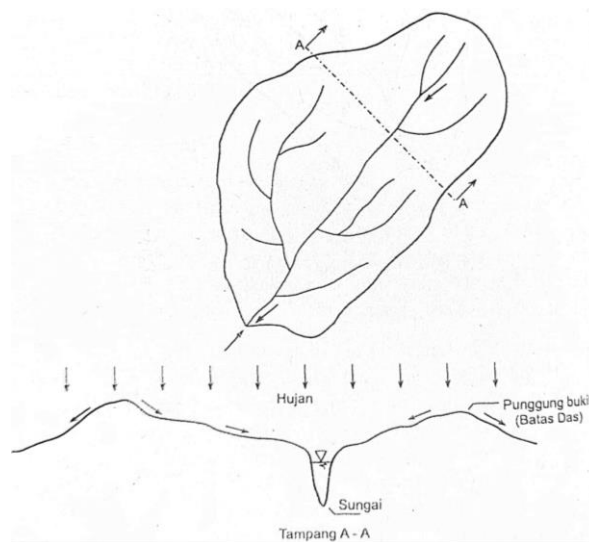
**Lanjutan Tabel 2.6 Perbandingan Penelitian Saat Ini Dengan Penelitian yang Sudah Dijalankan**

<b>Peneliti</b>	<b>Bambang Sujatmoko</b>	<b>Margini dkk.</b>	<b>Syofyan dan Rifa'i</b>	<b>Gilang Id'fi</b>	<b>Aini dkk.</b>	<b>Saidah dkk.</b>	<b>Trio Gati</b>
<b>Tahun</b>	<b>2014</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2020</b>	<b>2020</b>	<b>2020</b>	<b>2022</b>
<b>Metode Penelitian</b>	3. Metode <i>Isohyet</i> untuk curah hujan rerata wilayahnya.	3. Kalibrasi dengan data terukur (AWLR) untuk menguji keandalan kedua metode.	3. Debit banjir rencana dari data AWLR dihitung memakai cara dari Nakayasu, 4. Kalibrasi data debit untuk dibandingkan kedua metode.	3. Kalibrasi model menggunakan metode <i>Nash</i> .	3. Analisis debit banjir rancangan memakai metode HSS ITB-2, HSS SCS, <i>Melchior</i> , dan <i>Haspers</i> . 4. Analisis debit banjir observasi memakai metode <i>Partial Duration Series</i> (analisis frekuensi). 5. Perbandingan hasil dengan pengujian statistik menggunakan penyimpangan <i>relative error (R<sub>E</sub>)</i> , <i>root mean square error (R<sub>MSE</sub>)</i> , dan <i>nash-sutcliffe efficiency (NSE)</i> .	3. Analisis debit banjir rancangan menggunakan metode Weduwen, <i>Melchior</i> , dan <i>Haspers</i> . 4. Pengujian akurasi dengan membandingkan hasil debit banjir analisis frekuensi menggunakan <i>Annual Maximum Series</i> .	3. Rata-rata curah hujan wilayahnya dicari memakai metode <i>Thiessen</i> . 4. Serta debit banjir rancangan memakai metode GAMA I, Limantara, dan bantuan <i>software</i> HEC-HMS. 5. perbandingan dengan pengujian akurasi metode koefisien determinasi ( $R^2$ ) dan <i>percent error in peak (PEP)</i> .

## BAB III LANDASAN TEORI

### 3.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Batas yang membatasi daerah aliran sungai (DAS) yaitu pegunungan atau punggung bukit, yang di dalamnya menjadi tempat jatuhnya air hujan yang mengalir ke sungai utama pada lokasi atau stasiun yang ditinjau. Cara untuk mengidentifikasi DAS memakai peta topografi yang dilengkapi garis kontur (Triatmodjo, 2008). Dengan pengukuran luas daerah tersebut memakai peta topografi maka luasan suatu DAS dapat diketahui. Besarnya debit aliran sungai dipengaruhi oleh luas DAS, biasanya jika debit sungai makin tinggi disebabkan oleh semakin luas daerah pengalirannya menyebabkan total limpasan permukaan menjadi bertambah besar. Berikut contoh DAS diilustrasikan oleh Gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Daerah Aliran Sungai**  
(Sumber: Triatmodjo, 2008)

### 3.2 *Geographic Information System (GIS)*

Irwansyah (2013) menyatakan semua jenis informasi geografis yang ditampilkan, diambil, disimpan, dianalisis, dan diatur dalam suatu rancangan sistem adalah sistem informasi geografis (SIG) atau *geographic information system (GIS)*.

Singkatnya SIG sama dengan analisis statistik, *file* teknologi sistem basis data, dan kartografi yang tergabung menjadi satu. SIG akan selalu berhubungan pada informasi atau data spasial, yaitu data yang mengarah pada objek, letak, dan yang berkaitan di ruang terestrial atau bumi. Sebuah perangkat lunak atau *software* yang sering dipakai dalam SIG adalah QGIS.

Quantum GIS atau sekarang QGIS merupakan salah satu *software* professional SIG yang terbuka untuk umum (*open source*) di bawah lisensi dari *general public license* (GNU) dikembangkan sejak tahun 2002 yang mendukung berbagai format dan memiliki fungsi untuk mengolah data vektor, raster, dan *database* lainnya. Dalam hidrologi QGIS berguna untuk menggambarkan daerah aliran sungai atau daerah tangkapan air, menghitung persentase tutupan lahan, membuat peta, dan fungsi lainnya yang berhubungan dengan pengelolaan air. Dalam penelitian ini menggunakan aplikasi QGIS versi 3.16.16 untuk membuat peta DAS dan mengolah peta curah hujan kawasan.

### **3.3 Peta Rupabumi Indonesia (RBI)**

Peta rupabumi Indonesia atau dikenal dengan peta RBI merupakan peta induk dengan berbagai skala yang berisikan informasi khususnya untuk daratan atau permukaan bumi yang ada di Indonesia yang nantinya dapat dikembangkan menjadi peta lainnya misalkan dalam penelitian ini adalah Peta DAS. Peta RBI ini dikembangkan oleh Badan Informasi Geospasial. Dalam penelitian ini peta RBI yang mempunyai fungsi untuk menampilkan kondisi topografi serta perairan yang ada di daratan Indonesia akan digunakan untuk delineasi batas DAS.

### **3.4 Satelit Landsat 8**

Satelit Landsat 8 atau *landsat data continuity mission* (LDCM) sudah tersedia mulai sejak tahun 2013, satelit ini dikembangkan oleh *national aeronautics and space administration* (NASA) yang berkolaborasi dengan *united states geological survey* (USGS). Landsat 8 mempunyai dua sensor utama yaitu *thermal infrared sensor* (TIRS) serta *onboard operation land* (OLI), citra Landsat 8 OLI terdiri dari 11 *band* (panjang gelombang atau saluran) berbentuk data *raster* menyediakan 12-bit citra serta mampu merekam benda dengan cara *push-broom* (Fawzi N, 2021). Citra



Landsat 8 OLI bisa didapatkan dengan mengakses *website* <https://earthexplorer.usgs.gov/>, data tersebut berupa data *raster*.

### 3.5 Delineasi Batas DAS

Purwono dkk. (2014) menyebutkan delineasi batas DAS merupakan proses menentukan batas wilayah yang memiliki peranan mengalirkan limpahan hujan menjadi aliran permukaan di titik luaran (*outlet*) tertentu. Dalam delineasi batas DAS yang dilakukan menggunakan peta RBI. Fungsi dari delineasi batas DAS adalah untuk mengetahui gambaran hidrograf debit puncak, untuk menganalisa banjir, dan perencanaan pengelolaan sumber daya pada bidang keairan. Proses delineasi batas DAS dengan peta RBI menggunakan *software* QGIS sebagai berikut.

1. Mengambil peta RBI sesuai lokasi dengan skala yang diinginkan dengan mengunduh dari *website* Badan Informasi Geospasial bisa dalam format *shapefile*, *portable document* (PDF) maupun *joint photographic expert group* (JPEG).
2. Membuat peta kontur dengan interval yang diinginkan.
3. Delineasi batas DAS dilakukan berdasarkan peta kontur.
4. Membuat aliran sungai pada peta kontur.
5. Menentukan *outlet* sesuai lokasi, biasanya terletak pada kontur atau aliran sungai paling rendah pada peta kontur.
6. Menentukan batas DAS dengan mencari titik tertinggi pada kontur tertinggi (ditandai dengan kontur tertutup).
7. Menghubungkan titik-titik tertinggi melalui garis kontur yang berlawanan arah dengan aliran sungai sampai ke titik *outlet*.
8. Menentukan orde sungai dari aliran sungai.

### 3.6 Analisis Curah Hujan Kawasan

Dalam mengetahui hujan rerata pada sebuah kawasan atau wilayah dilakukan analisis curah hujan kawasan. Stasiun hujan cuma mengukur kedalaman hujan pada tempat stasiun, akibatnya kedalaman hujan untuk sebuah luasan diasumsikan sesuai titik stasiun hujan berada (Triatmodjo, 2008). Jika pada suatu wilayah memiliki

lebih dari satu stasiun hujan pada titik berbeda-beda, maka kedalaman hujan yang didapatkan akan berbeda pula. Maka diperlukan analisis curah hujan kawasan untuk mengetahui hujan rerata pada luasan kawasan itu. Cara yang dipakai penelitian ini memakai metode poligon *Thiessen*. Dengan memperhitungkan nilai dari setiap stasiun hujan yang mewakilkan luasan kawasan di sekitarnya. Dalam metode *Thiessen* persamaan yang digunakan seperti yang ditunjukkan di bawah.

$$\bar{p} = \frac{A_1 p_1 + A_2 p_2 + \dots + A_n p_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (3.1)$$

dengan:

$$\begin{aligned} \bar{p} &= \text{Rainfall rata-rata di wilayah tersebut (mm),} \\ p_1, p_2, \dots, p_n &= \text{Rainfall dari stasiun 1, 2, 3, \dots, n (mm), dan} \\ A_1, A_2, \dots, A_n &= \text{Luasan wilayah yang mewakili stasiun 1, 2, 3, \dots, n (km}^2\text{).} \end{aligned}$$

### 3.7 Kriteria Hujan

Hujan terbentuk pada atmosfer yang berawal dari air yang menguap, keadaan cuaca sebagai aspek penentu bentuk serta jumlahnya. Aspek atau faktor tersebut antara lain suhu, *atmospheric pressure*, dan angin. Sebelum hujan jatuh ke permukaan bumi, dilewati proses menguapnya air ke atas menuju atmosfer yang akan mendingin, kemudian terjadi kondensasi yang akan merubahnya kedalam bentuk butir air serta bisa juga mengkristal (Triatmodjo, 2008). Hujan akan mengalir di permukaan bumi atau tanah, bisa di bawah bahkan atas permukaannya. Distribusi, jumlah, serta intensitas hujan sangat berpengaruh terhadap ragam dan besarnya debit suatu sungai. Dalam suatu DAS suatu curah hujan dan debit sungai memiliki sebuah kaitan. Karena jika data debit di sungai tidak terukur atau tidak diketahui, maka perkiraan debit dapat dicari melalui data hujan dalam DAS tersebut.

Besarnya curah hujan dengan satuan waktu atau dikenal sebagai intensitas hujan atau derajat curah hujan, dengan satuan yang sering digunakan yaitu milimeter/jam. Maka intensitas hujan merupakan banyaknya curah hujan atau presipitasi dengan waktu yang sekejap (Sosrodarsono, 2003). Untuk kriteria hujan berdasarkan intensitasnya dapat ditunjukkan melalui Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Kriteria Hujan Berdasarkan Intensitasnya**

No	Kriteria Hujan	Intensitas Hujan (mm)	
		1 Jam	24 Jam
1	Sangat ringan	Kurang dari 1	Kurang dari 5
2	Ringan	1 sampai 5	5 sampai 20
3	Normal	5 sampai 20	20 sampai 50
4	Lebat	10 sampai 20	50 sampai 100
5	Sangat Lebat	Lebih dari 20	Lebih dari 100

Sumber: Sosrodarsono (2003)

### 3.8 Durasi Hujan Dominan

Pola distribusi hujan memiliki pengaruh terhadap banjir rancangan, data hujan jam-jaman digunakan dalam mengkaji pola distribusi hujan sedangkan data hujan harian digunakan sebagai bahan analisis frekuensi untuk menentukan hujan rancangan. Biasanya penentuan pola distribusi hujan harus sebanding dengan kala ulang 1 tahun, maka dari itu digunakan data hujan dengan kedalaman 50 mm lebih (Triatmodjo, 2008). Menurut Sosrodarsono (2003), hujan kategori deras memiliki intensitas dalam 24 jam yaitu 50 mm lebih.

Untuk penentuan durasi hujan dominan didasarkan pada penelitian yang sudah pernah ada atau sudah dilakukan sebelumnya pada daerah lokasi Stasiun AWLR Salamsari yaitu di daerah Gunung Merapi. Dipakai hasil penelitian yang dilakukan oleh Sofia (2016) dengan hasil antara lain.

1. Intensitas hujan tinggi pada saat satu jam pertama lalu menurun pada jam setelahnya untuk rerata pola pendistribusian hujan dari durasi hujan dominan selama 2 sampai 7 jam. Faktor utama yang mempengaruhi hal tersebut ialah tinggi elevasi keberadaan stasiun hujan.
2. Durasi hujan dominan yang terjadi adalah durasi 3 jam dengan sebaran 10 stasiun, durasi 2 jam dengan sebaran 7 stasiun, durasi 7 jam dengan sebaran 2 stasiun, dan durasi 4 jam dengan sebaran 1 stasiun.
3. Hasil rerata persentase pendistribusian hujan dengan kedalaman hujan lebih dari 50 mm pada masing-masing durasi disajikan oleh Tabel 3.2 pada halaman selanjutnya.

**Tabel 3.2 Rerata Persentase Pendistribusian Hujan  $R \geq 50$  mm Setiap Durasi**

Durasi Hujan	Distribusi Hujan	Persentase distribusi hujan (%) jam ke-						
		1	2	3	4	5	6	7
2 Jam	Kumulatif	61,68	100,00					
	Tiap Jam	61,68	38,32					
3 Jam	Kumulatif	32,37	84,22	100,00				
	Tiap Jam	32,37	51,85	15,78				
4 Jam	Kumulatif	22,68	59,98	81,87	100,00			
	Tiap Jam	31,15	31,18	21,89	18,13			
5 Jam	Kumulatif	20,76	60,24	82,43	93,99	100,00		
	Tiap Jam	20,76	39,49	22,18	11,57	6,01		
6 Jam	Kumulatif	20,07	48,68	71,92	87,47	96,76	100,00	
	Tiap Jam	20,07	28,61	23,24	15,55	9,29	3,24	
7 Jam	Kumulatif	11,23	35,75	59,68	75,25	89,81	96,99	100,00
	Tiap Jam	11,23	24,52	23,93	15,58	14,55	7,18	3,01

Sumber: Sofia (2016)

### 3.9 Analisis Frekuensi

Memiliki tujuan guna menemukan kesamaan antara peristiwa paling tinggi terhadap frekuensi peristiwa dengan distribusi probabilitas ialah tujuan dari analisis frekuensi. Besar kejadian paling tinggi berbanding terbalik terhadap probabilitas yang terjadi, misalnya frekuensi debit banjir besar yang terjadi lebih rendah terjadi daripada frekuensi terjadinya debit kecil atau sedang. Analisis frekuensi bisa digunakan bagi data hujan maupun data debit. Data terbesar yang terjadi selama periode waktu tertentu sebagai data yang dipakai.

#### 3.9.1 Parameter Statistik

Parameter yang dipergunakan untuk menganalisis struktur data dari sebuah variabel ialah parameter statistik. Parameter tersebut meliputi rata-rata, varian, deviasi, dan sebagainya. Berikut Parameter statistik yang dipakai dalam analisis untuk penelitian ini.

##### 1. Tendensi Sentral (*central tendency*)

Nilai yang bisa mewakili digunakan dalam sebuah distribusi ialah nilai rerata (*average*). Nilai rerata mempunyai bentuk persamaan sebagai berikut.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (3.2)$$

dengan:

- $\bar{x}$  = Rerata,  
 $x_i$  = *Variable* acak, dan  
 $n$  = Total data.

Sedangkan nilai tengah sebuah distribusi, bisa dibidang variat untuk memisahkan distribusi frekuensi ke dalam dua bagian dengan setara, peluang untuk median ini sebesar 50% disebut dengan median atau nilai tengah.

2. Dispersi (*dispersion*)

Dispersi (*dispersion*) merupakan besar suatu derajat distribusi variat di sekitar nilai rata-ratanya atau bisa dikatakan varian (*variance*). Data yang didistribusikan bisa diperkirakan memakai deviasi standar (*standard deviation*) juga varian. Varian mempunyai bentuk persamaan di bawah.

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (3.3)$$

Nilai  $s^2$  disebut varian. Deviasi standar ialah akar dari varian, dapat diketahui memakai persamaan di bawah.

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (3.4)$$

Nilai perbandingan antara deviasi standar dengan nilai rerata ialah koefisien varian, memiliki persamaan seperti di bawah.

$$C_v = \frac{s}{\bar{x}} \quad (3.5)$$

Untuk mendapatkan derajat ketidak-simetrisan atau asimetri (*assymetry*) dengan asal sebuah bentuk sebaran atau distribusi bisa menggunakan kemencengan (*skewness*). Kemencengan memiliki bentuk persamaan seperti di bawah.

$$a = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3 \quad (3.6)$$

Koefisien asimetri memiliki bentuk persamaan sebagai berikut.

$$C_s = \frac{a}{s^3} \quad (3.7)$$

Dan yang terakhir adalah koefisien kurtosis yang memiliki bentuk persamaan seperti di bawah ini.

$$C_k = \frac{n^2}{(n-1)(n-2)(n-3)s^4} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4 \quad (3.8)$$

### 3.9.2 Periode Ulang

Untuk menentukan probabilitas atau kemungkinan terjadinya lagi kejadian debit atau hujan yang serupa atau bisa dilampaui sekali didalam jangka waktu tertentu, periode ulang sering dipakai untuk bidang keairan. Definisinya sendiri merupakan interval waktu rata-rata terjadinya sebuah peristiwa yang memiliki jumlah tertentu atau bisa lebih (Basuki dkk, 2009). Dalam Limantara (2018) menyebutkan peristiwa tersebut tidak akan terjadi secara berkala setiap periode ulangnya. Sehingga, debit atau hujan yang memiliki nilai tertentu akan menjadi serupa atau bahkan bisa lebih sekali dalam kurun waktu tersebut.

### 3.9.3 Jenis Distribusi

Dengan memeriksa parameter statistik terhadap syarat-syarat jenis distribusinya, maka dapat mengetahui jenis distribusi mana yang sinkron terhadap data tersebut. Jenis distribusi beserta persyaratannya ditunjukkan oleh Tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Penentuan Jenis Distribusi Dengan Persyaratannya**

No	Jenis Distribusi	Persyaratan
1	Normal	$C_s \approx 0$ $C_k \approx 3$
2	Log Normal	$C_s = C_v^3 + 3C_v$ $C_k = C_v^8 + 6C_v^6 + 15C_v^4 + 16C_v^2 + 3$
3	Gumbel	$C_s = 1,14$ $C_k = 5,4$
4	Log Pearson III	Bukan termasuk nilai sebelumnya

Sumber: Triatmodjo (2008)

### 3.9.4 Pengujian Jenis Distribusi

Sri Harto (1993) dalam Triatmodjo (2008) menyebutkan pengujian Chi-Kuadrat serta Smirnov Kolmogorov merupakan proses yang diperlukan sebagai uji jenis distribusi terpilih sesuai terhadap data.

#### 1. Uji Chi-Kuadrat

Digunakan nilai  $X^2$  untuk pengujian Chi-Kuadrat yang didapatkan dari persamaan di bawah.

$$X^2 = \sum_{t=1}^N \frac{(Of-Ef)^2}{Ef} \quad (3.9)$$

dengan:

$X^2$  = Besar nilai terhitung Chi-Kuadrat,

$Ef$  = Harapan frekuensi yang cocok terhadap kelas yang dibagi,

$Of$  = Frekuensi terbaca untuk kelas yang sama, dan

$N$  = Nilai sub kelompok pada satu kelompok.

Ketika Nilai  $X^2$  didapatkan perlu memiliki nilai yang kurang dari nilai  $X_{cr}^2$  (Chi-Kuadrat kritik), diambil seringnya yaitu 5% dalam sebuah derajat nyata tertentu. Derajat kebebasan dapat dicari melalui persamaan di bawah.

$$DK = K - (\alpha + 1) \quad (3.10)$$

dengan:

$DK$  = Derajat kebebasan,

$K$  = Jumlah kelas, dan

$\alpha$  = Banyak keterikatan atau parameter, dalam uji Chi-Kuadrat yaitu 2.

Untuk nilai  $X_{cr}^2$  didapatkan melalui Tabel 3.4 pada halaman selanjutnya.

**Tabel 3.4 Nilai Chi Kuadrat Kritik**

DK	Distribusi X <sup>2</sup>											
	0,99	0,95	0,90	0,80	0,70	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
1	0,000	0,004	0,018	0,064	0,148	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	6,635	10,827
2	0,020	0,103	0,211	0,446	0,713	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	9,210	13,815
3	0,115	0,352	0,584	1,005	1,424	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	11,345	16,268
4	0,297	0,711	1,064	1,649	2,195	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	13,277	18,465
5	0,554	1,145	1,610	2,343	3,000	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	15,086	20,517
6	0,872	1,635	2,204	1,070	3,828	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	16,812	22,457
7	1,239	2,167	2,833	3,822	4,671	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	18,457	24,322
8	1,646	2,733	3,890	4,594	5,527	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	20,090	26,425
9	2,088	3,325	4,168	5,380	6,393	8,343	10,656	12,424	14,684	16,919	21,666	27,877
10	2,558	3,940	6,179	6,179	7,267	9,342	11,781	13,242	15,987	18,307	23,209	29,588
11	3,053	4,575	5,578	6,989	8,148	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	24,725	31,264
12	3,571	5,226	6,304	7,807	9,034	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	26,217	32,909
13	4,107	5,892	7,042	8,634	9,926	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	27,688	34,528
14	4,660	6,571	7,790	9,467	10,821	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	29,141	36,123
15	5,229	7,261	8,547	10,307	11,721	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	30,578	37,697
16	5,812	7,962	9,312	11,152	12,624	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	32,000	39,252
17	6,408	8,672	10,085	12,002	13,531	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	33,409	40,790
18	7,015	9,390	10,865	12,857	14,440	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	34,805	42,312
19	7,633	10,117	11,651	13,716	15,352	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	36,191	43,820
20	8,260	10,851	12,443	14,578	16,266	19,377	22,775	25,038	28,412	31,410	37,566	45,315
21	8,897	11,501	13,240	15,445	17,182	20,377	23,858	26,171	29,615	32,671	38,932	46,797
22	9,542	12,338	14,041	16,314	18,101	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	40,289	48,268
23	10,196	13,091	14,484	17,187	19,021	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	41,638	49,728
24	10,856	13,848	15,659	18,062	19,943	23,337	27,096	29,553	33,196	36,415	42,980	51,179
25	11,524	14,611	16,473	18,940	20,867	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	44,314	52,620
26	12,198	15,379	17,292	19,820	21,792	25,336	29,246	31,795	35,563	38,886	45,642	54,052
27	12,879	16,151	18,114	20,703	22,719	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	46,963	55,476
28	13,565	16,928	18,939	21,588	23,647	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	48,278	56,893
29	14,256	17,708	19,768	22,475	24,577	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	49,588	58,302
30	14,53	18,493	20,599	23,364	25,508	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	50,892	59,703

Sumber: Triatmodjo (2008)



## 2. Uji Smirnov Kolmogorov

Uji kesesuaian *non* parametrik disebabkan uji tersebut tidak memakai fungsi distribusi yang khusus, tetapi mempertimbangkan kurva serta pemaparan data ke dalam kertas probabilitas merupakan pengujian kecocokan Smirnov Kolmogorov. Dari kertas probabilitas dapat terlihat setiap titik data memiliki perbedaan jarak dengan kurva. Besarnya  $\Delta_{maks}$  adalah jarak penyimpangan maksimum, dengan dugaan bakal memperoleh nilai jauh lebih rendah ketimbang nilai  $\Delta_{kritis}$ , sehingga dapat digunakannya jenis distribusi yang terpilih. Nilai  $\Delta_{kritis}$  bisa didapatkan melalui Tabel 3.5.

**Tabel 3.5 Nilai  $\Delta_{kritis}$  Dalam Pengujian Smirnov Kolmogorov**

n	$\alpha$			
	0,20	0,10	0,05	0,01
5	0,45	0,51	0,56	0,67
10	0,32	0,37	0,41	0,49
15	0,27	0,30	0,34	0,40
20	0,23	0,26	0,29	0,36
25	0,21	0,24	0,27	0,32
30	0,19	0,22	0,24	0,29
35	0,18	0,20	0,23	0,27
40	0,17	0,19	0,21	0,25
45	0,18	0,18	0,20	0,24
50	0,15	0,17	0,19	0,23
n > 50	$\frac{1,07}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,07}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,07}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,07}{\sqrt{n}}$

Sumber: Triatmodjo (2008)

### 3.10 Analisis Hujan Rancangan

Triatmodjo (2008) menuturkan dalam analisis hidrograf banjir rancangan perlu melakukan *input* hujan rancangan dalam periode ulang tertentu didapatkan dalam analisis frekuensi, kebanyakan parameter hujan meliputi tempo serta motif pendistribusian tidak didapatkan. Sehingga memerlukan suatu metode empiris agar bisa mencari distribusi hujan rancangan. Bentuk pendistribusian hujan memiliki pengaruh terhadap banjir rancangan, data hujan dalam satuan jam-jaman digunakan dalam mengkaji bentuk pendistribusi hujan sedangkan data hujan harian digunakan sebagai bahan analisis frekuensi untuk menentukan hujan rancangan. Biasanya penentuan bentuk distribusi hujan harus sebanding dengan kala ulang 1 tahun, maka dari itu digunakan data hujan dengan kedalaman 50 mm lebih (Triatmodjo, 2008).

Menurut Sosrodarsono (2003) hujan dengan kedalaman 50 mm lebih selama 24 jam termasuk kategori hujan deras. Dalam penentuan bentuk distribusi hujan dalam satuan jam-jaman dibutuhkan metode pendekatan seperti memakai metode empiris (metode Mononobe dan *Alternating Block Method*), tetapi metode lain bisa digunakan dalam penentuan bentuk distribusi hujan jika tersedia data hujan dalam satuan jam-jaman yaitu memakai metode observasi, metode tersebut lebih baik digunakan karena bentuk distribusinya didapatkan dari pengolahan data pengukuran hujan dalam satuan jam-jaman yang berarti nilainya mewakili hujan yang terjadi dilapangan. Penelitian menggunakan data hujan secara langsung sudah dilakukan oleh Sofia (2016) pada daerah lokasi Stasiun AWLR Salamsari yaitu di daerah Gunung Merapi, sehingga dipakai hasil dari penelitian tersebut yaitu durasi hujan dominan dan bentuk pendistribusiannya sesuai dengan lokasi stasiun hujan yang digunakan dalam menganalisis distribusi hujan rancangan pada penelitian di lokasi Stasiun AWLR Salamsari

### 3.11 Hujan Efektif Metode Indeks Infiltrasi

Hujan efektif seperti yang dikatakan Triatmodjo (2008) merupakan hujan yang jatuh menjadi limpasan langsung mengalir ke sungai, dimana limpasan langsung tersebut harus dikurangi oleh kehilangan air yang terjadi. Perkiraan hujan efektif salah satunya memakai pendekatan indeks infiltrasi. Hujan efektif dapat dicari memakai metode indeks infiltrasi dengan nilai indeks infiltrasi ( $\Phi_{indeks}$ ) dapat dicari melalui karakteristik DAS yaitu luas DAS dengan frekuensi sumber ( $SN$ ) sesuai dengan HSS GAMA I dari Sri Harto (1993).

Cara untuk menentukan hujan yang hilang disebabkan proses infiltrasi atau aliran permukaan total secara mudah dapat diperkirakan memakai indeks infiltrasi. Salah satu persamaan indeks infiltrasi ialah cara tambahan berhubungan HSS GAMA I. Cara tersebut menganggap adanya limpasan hanya pada saat hujan terjadi dengan nilainya lebih besar dari pada laju infiltrasinya (Sri Harto, 1993).

$$\Phi_{indeks} = 10,4903 - 3,859 \cdot 10^{-6} A^2 + 1,6985 \cdot 10^{-13} \left( \frac{A}{SN} \right)^4 \quad (3.11)$$

dengan:

- $\Phi_{indeks}$  = Indeks infiltrasi (mm/jam),  
 $A$  = Luasan DAS (km<sup>2</sup>), dan  
 $SN$  = Frekuensi sumber (akumulasi pangsa sungai tingkat satu dibagi akumulasi pangsa sungai seluruh tingkat).

Hujan efektif dicari memakai cara curah hujan dikurangi indeks infiltrasi. Berikut jika disajikan dalam persamaan.

$$P_{efektif} = P - \Phi_{indeks} \quad (3.12)$$

dengan:

- $P_{efektif}$  = Hujan efektif (mm) dan  
 $P$  = Hujan yang terjadi (mm).

### 3.12 Hujan Efektif Metode SCS

Perhitungan hujan efektif memakai cara dari *the soil conversion service* (SCS) yang mempunyai persamaan seperti berikut ini.

$$P_e = \frac{(P-0,2S)^2}{(P+0,8S)} \quad (3.13)$$

Dimana nilai parameter  $S$  dapat dicari menggunakan persamaan seperti berikut.

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \quad (3.14)$$

dengan:

- $P_e$  = Kedalaman *effective rainfall* (mm),  
 $P$  = Kedalaman *rainfall* (mm),  
 $S$  = Retensi potensi paling besar air pada tanah, yang didominasi akibat infiltrasi (mm), dan  
 $CN$  = *Curve number*.

Peranan karakter suatu DAS memuat jenis suatu tanah, tataguna suatu lahan, kelembapan tanah tersebut serta bagaimana tanah tersebut dikerjakan merupakan

parameter yang mempengaruhi besarnya *curve number* (CN). Untuk besaran CN berdasarkan tataguna suatu lahan bisa dicari melalui Tabel 3.6.

**Tabel 3.6 Besarnya *Curve Number* (CN) Sesuai Jenis Lahan atau Tanah**

Tataguna Suatu Lahan atau Tanah	Jenis Tanah			
	A	B	C	D
Lahan yang ditanami dan diolah				
1. Melalui konservasi,	72	81	88	91
2. Bukan konservasi	62	71	78	81
Padang rumput				
1. Kondisinya buruk,	68	79	86	89
2. Kondisinya baik	79	61	74	90
Padang rumput dengan keadaan baik	30	58	71	78
1. Hutan (jarang tumbuhan dan penutupan jelek)	45	66	77	83
2. Hutan dengan penutupan yang baik	25	55	70	77
Tempat yang terbuka, halaman berumput, lapangan <i>golf</i> , kuburan, dan sebagainya.				
1. Kondisi yang baik (rumput menutupi $\geq 75\%$ luasan)	39	61	74	80
2. Kondisi sedang (rumput menutupi 50% - 75% luasan)	49	69	79	84
Kawasan perniagaan dan bisnis (85% kedap air)	89	92	94	95
Kawasan industry (72% kedap air)	81	88	91	93
Permukiman				
1. Luas $\leq 1/8$ acre (65% kedap air)	71	85	90	92
2. Luas $1/4$ acre (38% kedap air)	61	75	83	87
3. Luas $1/3$ acre (30% kedap air)	57	72	81	86
4. Luas $1/2$ acre (25% kedap air)	54	70	80	85
5. Luas 1 acre (20% kedap air)	51	68	79	84
(1 acre = 0,4047 hektar)				
1. Tempat parkir, atap, jalan mobil (di halaman)	98	98	98	98
2. Perkerasan jalan dengan drainase	98	98	98	98
3. Jalan kerikil	76	85	89	91
4. Jalan tanah	72	82	87	89

Sumber: Triadmodjo (2008)

Berdasarkan Tabel 3.6 di atas jenis tanah dikelompokkan menjadi beberapa kelompok penjabaran antara lain.

1. Kelompok A merupakan jenis tanah yang kecil kemungkinan terjadi limpasan dan tinggi laju infiltrasinya (tanah pasir dengan lumpur dan kandungan lempung sangat sedikit serta kerikil yang mudah lulus air).

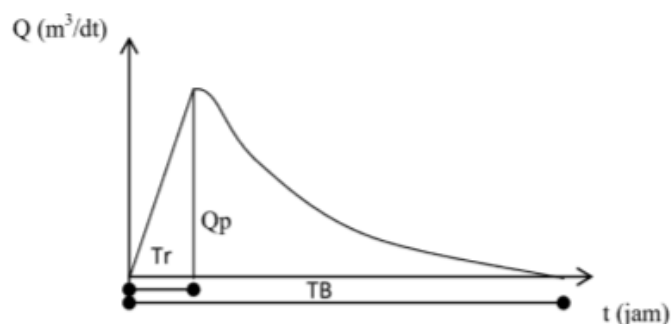
2. Kelompok B merupakan jenis tanah yang agak rendah potensi limpasannya dan sedang laju infiltrasinya (tanah berbutir sedang memiliki laju lolos air yang sedang).
3. Kelompok C merupakan jenis tanah yang agak tinggi kemungkinan terjadi limpasan dan lambat laju infiltrasinya ketika tanah dengan keadaan basah seutuhnya (tanah berbutir sedang hingga halus memiliki laju lolos air yang lambat).
4. Kelompok D merupakan jenis tanah yang tinggi potensi limpasannya dan sangat lambat laju infiltrasinya (tanah liat yang tinggi kembang susutnya, tanah lempung, tanah yang muka air tanahnya tetap tinggi, serta tanah memiliki bahan kedap air).

### 3.13 Hidrograf Satuan Sintetis (HSS)

Pada suatu wilayah atau kawasan DAS di mana data AWLR tidak tersedia maka dibuat hidrograf satuan sintetis (HSS) dengan menghitung unsur-unsur utama hidrograf satuan sebagai fungsi karakter dari suatu DAS. Hidrograf satuan sintetis dibuat dengan dasar dari karakter suatu DAS. Dalam menganalisis digunakan metode HSS Limantara, GAMA I serta metode ITB-2.

#### 3.13.1 Hidrograf Satuan Sintetis GAMA I

Metode HSS GAMA I dimajukan oleh Sri Harto (1993) dari penuruan data DAS yang berada di Pulau Jawa. Memiliki beberapa unsur utama antara lain sisi naik (*rising limb*), puncak (*crest*), dan sisi turun atau resesi (*recession limb*) seperti yang ditampilkan Gambar 3.3.



**Gambar 3.2 Bentuk HSS GAMA I**

(Sumber: Limantara, 2018)

Dalam sisi resesi akan ada sebuah patahan yang disebabkan karena sisi resesi mengambil persamaan eksponensial menyebabkan debit memiliki nilai bukan nol. Hal tersebut memiliki pengaruh sangat kecil tetapi tetap diperhitungkan karena volume dari hidrograf satuan harus sama dengan satu (Triatmodjo, 2008).

HSS GAMA I memiliki beberapa variabel utama, antara lain adalah waktu naik (*time of rise – TR*), debit puncak ( $Q_p$ ), waktu dasar ( $TB$ ) serta sisi resesi dari ketentuan nilai koefisien tampungan ( $K$ ), sehingga persamaannya adalah sebagai berikut.

$$Q_t = Q_p e^{-t/K} \quad (3.15)$$

dengan:

$Q_t$  = Debit untuk jam ke  $t$  ( $m^3/s$ ),

$Q_p$  = Debit puncak hidrograf ( $m^3/s$ ),

$t$  = Waktu mulai berjalannya debit puncak (jam), dan

$K$  = Koefisien tampungan (jam).

HSS GAMA I memakai beberapa persamaan antara lain seperti.

1. Waktu puncak atau naik hidrograf ( $TR$ )

$$TR = 0,43 \left( \frac{L}{100 SF} \right)^3 + 1,0665 SIM + 1,2775 \quad (3.16)$$

2. Debit puncak ketika banjir ( $Q_p$ )

$$Q_p = 0,1836 A^{0,5886} TR^{-0,4008} JN^{0,2381} \quad (3.17)$$

3. Waktu dasar ( $TB$ )

$$TB = 27,4132 TR^{0,1457} S^{-0,0986} SN^{0,7344} RUA^{0,2574} \quad (3.18)$$

4. Koefisien resesi atau tampungan ( $K$ )

$$K = 0,5617 A^{0,1798} S^{-0,1446} SF^{-1,0897} D^{0,0452} \quad (3.19)$$

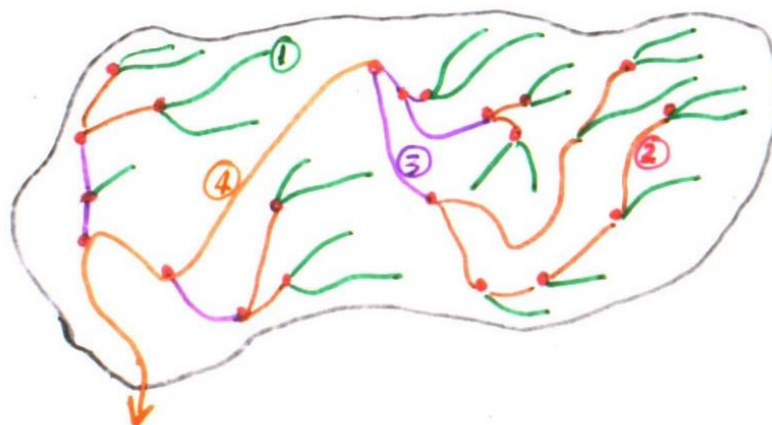
5. *Baseflow* ( $Q_B$ )

$$Q_B = 0,4715 A^{0,6444} D^{0,9430} \quad (3.20)$$

Dari persamaan-persamaan di atas maka parameter dapat didefinisikan sebagai berikut.

1. Luas DAS ( $A$ ) dalam satuan kilometer persegi ( $\text{km}^2$ )
2. Panjangnya sungai utama ( $L$ ) dalam satuan kilometer ( $\text{km}$ )
3. Kemiringan dasar sungai ( $S$ )
4. Kerapatan jaringan kurus ( $D$ )

Kerapatan jaringan kurus ialah akumulasi panjang sungai seluruh tingkat dibagi terhadap luas DAS. Penetapan tingkatan sungai diilustrasikan seperti Gambar 3.4.

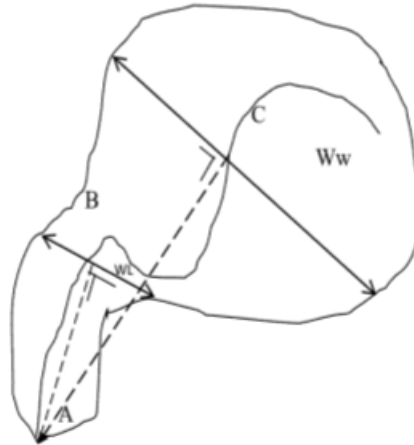


**Gambar 3.3 Ilustrasi Penetapan Tingkatan Sungai**

(Sumber: Limantara, 2018)

5. Faktor sumber ( $SF$ )  
Faktor sumber adalah akumulasi panjang seluruh sungai tingkat satu dibagi terhadap akumulasi panjang sungai seluruh tingkat.
6. Frekuensi sumber ( $SN$ )  
Frekuensi sumber adalah akumulasi pangsa sungai tingkat satu dibagi akumulasi pangsa sungai seluruh tingkat.
7. Faktor lebar ( $WF$ )  
Faktor lebar adalah lebar DAS dengan pengukuran dari titik sungai dengan jarak  $0,75L$  mulai titik *outlet* dibagi dengan lebar DAS dengan pengukuran

dari sungai dengan jarak  $0,25L$  mulai titik *outlet*. Ilustrasi penentuan lebar sungai diilustrasikan oleh Gambar 3.5.



**Gambar 3.4 Ilustrasi Faktor Lebar Sungai**

(Sumber: Limantara, 2018)

dengan:

$$A \sim B = 0,25L$$

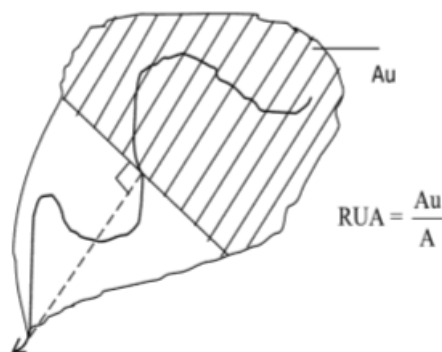
$$A \sim C = 0,75L$$

$$WF = \frac{W_U}{W_L}$$

8. Jumlah pertemuan sungai ( $JN$ )
9. Luas DAS bagian hulu ( $RUA$ )

Luas DAS bagian hulu ialah perbandingan luas DAS pada bagian hulu garis, dengan menarik garis sebagai penghubung yang tegak lurus antara titik kontrol dengan titik terdekat dari titik berat DAS. Ilustrasi ketentuan luas DAS dapat diilustrasikan oleh Gambar 3.6.





**Gambar 3.5 Ilustrasi Penentuan Luas DAS Bagian Hulu**

(Sumber: Limantara, 2018)

10. Faktor simetri (*SIM*)

Faktor simetri adalah perkalian dari faktor lebar (*WF*) terhadap luas DAS bagian hulu (*RUA*). Maka persamaan faktor simetri menjadi seperti berikut.

$$SIM = WF \times RUA \quad (3.21)$$

Untuk  $SIM \geq 0,50$  maka gambaran dari DAS di ujung akhir sungai (hilir) menjadi semakin sempit dan di sebelah awal sungai (hulu) menjadi semakin lebar. Untuk  $SIM < 0,50$  maka gambaran dari DAS di awal sungai (hulu) menjadi kecil serta di akhir sungai (hilir) menjadi makin lebar (Limantara, 2018).

Hal lain yang diperhatikan dalam metode ini yaitu indeks infiltrasi. Untuk perhitungan indeks infiltrasi memiliki bentuk persamaan yang ditunjukkan seperti persamaan di bawah.

$$\Phi_{indeks} = 10,4903 - 3,859 \cdot 10^{-6} A^2 + 1,6985 \cdot 10^{-13} \left(\frac{A}{SN}\right)^4 \quad (3.22)$$

dengan:

$\Phi_{indeks}$  = Indeks infiltrasi (mm/jam),

A = Luasan DAS (km<sup>2</sup>), dan

SN = Frekuensi sumber.

### 3.13.2 Hidrograf Satuan Sintetis Limantara

Metode HSS Limantara merupakan metode yang ditemukan di Indonesia yang dikembangkan pada tahun 2006 oleh Lily Montarcih Limantara (Limantara, 2018). Luas DAS ( $A$ ), panjang sungai utama ( $L$ ), panjang sungai sampai titik berat DAS ( $L_C$ ), kemiringan sungai ( $S$ ), serta koefisien kekasaran ( $n$ ) merupakan parameter DAS yang digunakan dalam metode tersebut. Persamaan dalam HSS Limantara yang dipakai antara lain.

1. Debit puncak ( $Q_P$ )

$$Q_P = 0,042 A^{0,451} L^{0,497} L_C^{0,356} S^{-0,131} N^{0,168} \quad (3.23)$$

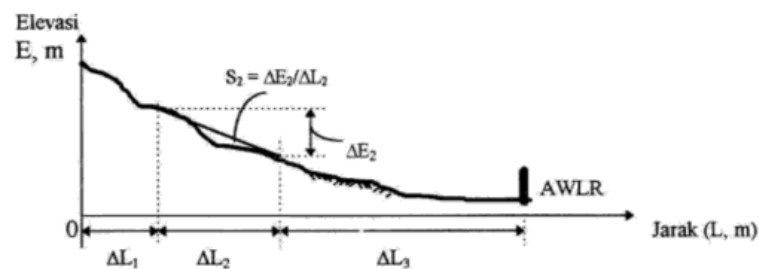
Beberapa parameter rumus di atas memiliki persamaan sebagai berikut.

$$S = \left( \sum \frac{\sqrt{S_i}}{N} \right)^2 \quad (3.24)$$

$$N = 0,035 \left( 1 + \frac{A_f}{A} \right) \quad (3.25)$$

dengan:

$$S_i \approx \Delta E / \Delta L$$



**Gambar 3.6 Pengelompokan Bagian Kemiringan Suatu Sungai**

(Sumber: Limantara, 2018)

2. Persamaan kurva naik ( $Q_n$ )

$$Q_n = Q_P \cdot \left[ (t/T_p) \right]^{1,107} \quad (3.26)$$

3. Persamaan kurva turun ( $Q_t$ )

$$Q_t = Q_p \cdot 10^{0,175(T_p - t)} \quad (3.27)$$

dengan:

- $Q_p$  = Debit puncak banjir hidrograf satuan ( $\text{m}^3/\text{detik}/\text{mm}$ ),
- $Q_n$  = Debit persamaan kurva naik ( $\text{m}^3/\text{detik}/\text{mm}$ ),
- $Q_t$  = Debit persamaan kurva turun ( $\text{m}^3/\text{detik}/\text{mm}$ ),
- $A$  = Luas DAS ( $\text{km}^2$ ),
- $A_f$  = Bobot luas hutan (%),
- $L$  = Panjangnya sungai paling utama (km),
- $L_c$  = Panjangnya sungai mulai outlet hingga titik yang dekat dari titik beratnya DAS (km),
- $S$  = Kemiringan dari sungai paling utama,
- $N$  = Koefisien kekasaran DAS,
- $\Delta E$  = Perbedaan elevasi dasar sungai (m),
- $\Delta L$  = Panjang bagian atau segmen sungai (m).
- $n$  = Koefisien kekasaran DAS,
- $t$  = Waktu hidrograf (jam),
- $T_p$  = Waktu naik hidrograf atau waktu menggapai puncak hidrograf (jam),
- 0,042 = Koefisien sebagai konversi satuan ( $\text{m}^{0,25}/\text{s}$ ), dan
- 0,175 = Koefisien sebagai konversi satuan ( $\text{detik}^{-1}$ ).

Untuk memperkirakan waktu puncak banjir ( $T_p$ ) memakai persamaan sebagai berikut.

$$T_p = t_g + 0,8 t_r \quad (3.28)$$

dengan:

- $T_p$  = Tenggang waktu mulai awal hujan hingga banjir puncak (jam),
- $t_g$  = Waktu konsentrasi (jam)

$$t_g = 0,40 + 0,058 L \text{ (jika panjang sungai utama 15 km lebih),}$$

$$t_g = 0,21 L^{0,7} \text{ (jika panjang sungai utama kurang dari 15 km), dan}$$

$$t_r = 0,5 \times t_g \text{ sampai } 1 \times t_g$$

HSS Limantara memiliki spesifikasi teknik atau batasan keberlakuan, sehingga pada DAS lain dimana memiliki karakter hampir serupa dari beberapa DAS yang diteliti oleh Limantara dapat menggunakan metode ini. Batasan keberlakuan HSS Limantara diperlihatkan oleh Tabel 3.7.

**Tabel 3.7 Batasan Keberlakuan HSS Limantara**

Parameter	Notasi	Satuan	Nilai
Luasan DAS	$A$	km <sup>2</sup>	0,325 s.d. 1667,5
Panjangnya sungai utama	$L$	km	1,16 s.d. 62,48
Jarak titik berat DAS ke <i>outlet</i>	$L_C$	km	0,5 s.d. 29,48
Kemiringan sungai utama	$S$	-	0,0004 s.d. 0,147
Koefisien kekasaran DAS	$N$	-	0,035 s.d. 0,07
Persentase luas hutan	$A_f$	%	0 s.d 100

Sumber: Limantara (2018)

### 3.13.3 Hidrograf Satuan Sintetis ITB-2

HSS ITB mempunyai komponen penting untuk membentuk HSS antara lain ialah tinggi serta durasi hujan satuan, *time lag* ( $T_L$ ), waktu puncak ( $T_p$ ), waktu dasar ( $T_b$ ), debit puncak serta bentuknya HSS tersebut. HSS ITB-2 dibuat berdasarkan pada dua fungsi yang mudah dengan dipadukan melalui faktor debit puncak hingga bisa disepadankan dengan otomatis sesuai dari rasio dari luas DAS serta luas hidrograf satuan secara numerik bisa dihitung memakai prosedur tabel sederhana (Natakusumah dkk, 2011).

#### 1. *Time lag* ( $T_L$ )

Persamaan *time lag* memakai bentuk sederhana berdasarkan persamaan Nakayasu di bawah.

$$T_L = 0,21 L^{0,6} \text{ (} L < 15 \text{ km)} \quad (3.29)$$

$$T_L = 0,527 + 0,058 L \text{ (} L \geq 15 \text{ km)} \quad (3.30)$$

dengan:

$T_L$  = *Time lag* (jam), dan  
 $L$  = Panjangnya sungai (km).

2. Waktu puncak ( $T_p$ )

Waktu puncak dijelaskan melalui persamaan seperti berikut.

$$T_p = 1,6 T_L \quad (3.31)$$

dengan:

$T_p$  = Waktu puncak (jam), dan  
 $T_L$  = *Time lag* (jam).

3. Waktu dasar ( $T_b$ )

Jika DAS berukuran kecil kurang dari 2 km<sup>2</sup>, berdasarkan SCS nilai  $T_b$  dapat ditentukan memakai persamaan seperti berikut.

$$T_b = \frac{8}{3} T_p \quad (3.32)$$

Secara teori jika DAS mempunyai ukuran sedang hingga besar maka nilai  $T_b$  dapat bernilai tak hingga (serupa metode dari Nakayasu), tetapi penggunaannya  $T_b$  bisa memiliki batas hingga lengkung turun mendekati nol atau bisa digunakan persamaan seperti berikut.

$$T_b = (10 \text{ s/d } 20) \times T_p \quad (3.33)$$

4. Bentuk dasar

HSS ITB-2 mempunyai persamaan lengkung turun serta lengkung naik dengan dua persamaan berlainan sebagai berikut.

a. Lengkung naik ( $0 \leq t \leq 1$ )

$$q(t) = t^\alpha \quad (3.34)$$

b. Lengkung turun ( $t > 1 \text{ s/d } \infty$ )

$$q(t) = \exp\{1 - t^{\beta C_p}\} \quad (3.35)$$

Yang mana  $t = T/T_p$  dan  $q = Q/Q_p$  setiap waktu dan debit sudah dinormalkan maka dari itu nilai  $t = T/T_p$  bernilai 0 sampai 1, kemudian  $q = Q/Q_p$  bernilai 0 sampai  $\infty$  (0 sampai 10 bila nilai  $\frac{T_b}{T_p} = 10$ ).

#### 5. Debit puncak hidrograf

$$Q_p = \frac{R}{3,6T_p} \frac{A_{DAS}}{A_{HSS}} \quad (3.36)$$

dengan:

$Q_p$  = Debit puncak hidrograf satuan ( $m^3/s$ ),

$R$  = Curah hujan satuan (1 mm),

$T_p$  = Waktu puncak (jam),

$A_{DAS}$  = Luasnya DAS ( $km^2$ ), dan

$A_{HSS}$  = Luasnya HSS tidak berdimensi bisa dicari dengan cara numerik.

### 3.14 HEC-HMS

*Hydrologic engineering center – hydrologic modelling system* atau HEC-HMS ialah sebuah perangkat lunak diciptakan oleh *hydrologic engineering system* (HEC) bagian dari *US Army Corps of Engineering* dan dikelola sejak tahun 2001. Perangkat lunak tersebut bisa digunakan dalam menghitung debit banjir rancangan berdasarkan dari data hujan yang sudah dianalisis.

#### 1. Komponen model

Komponen model yang terdapat pada HEC-HMS antara lain.

##### a. *Basin model*

Dipakai guna memodelkan kondisi jaringan pada DAS yang ditinjau.

Elemen – elemen dalam *basin model* adalah berikut.

- 1) *SubBasin* (DAS atau Sub DAS)
- 2) *Reach* (sungai)
- 3) *Reservoir* (waduk atau embung)
- 4) *Junction* (pertemuan sungai)
- 5) *Diversion* (percabangan sungai atau bendung)
- 6) *Source* (suplesi)

7) *Sink* (keluaran)

b. *Meteorologic model*

Digunakan untuk memasukkan *hyetograph* data hujan sesuai kala ulang yang diinginkan.

c. *Control specifications*

Digunakan sebagai pengatur waktu simulasi sesuai periode waktu simulasi yang akan dilakukan.

d. *Time series data*

Digunakan untuk memasukkan data hujan distribusi jam-jaman ataupun data debit (hidrograf).

e. *Paired data*

Untuk memasukkan data hidrograf satuan sintetis.

2. *Simulation runs*

Digunakan sebagai eksekusi dari model debit banjir rancangan, hasilnya berupa grafik debit banjir, debit puncak banjir, *direct runoff*, dan sebagainya.

### 3.15 *Baseflow* (Aliran Dasar)

Debit atau aliran yang berada pada sungai umumnya berasal dari 2 komponen yaitu limpasan permukaan (*direct runoff*) dan aliran dasar (*baseflow*). Ketika terjadi hujan pada suatu DAS, curah hujan tersebut jatuh di atas permukaan tanah maka pada jam pertama terjadi hujan atau awal terjadi hujan, curah hujan akan terinfiltrasi ke dalam tanah terlebih dahulu sampai tanah tersebut sudah pada keadaan jenuh (terisi air sepenuhnya) bisa dikatakan retensi air pada tanah sudah maksimum, sehingga air sudah tidak terinfiltrasi lagi ke dalam tanah sehingga menjadi limpasan permukaan (*direct runoff*). Curah hujan yang terinfiltrasi ke dalam tanah tadi sebagian ada yang menjadi aliran air tanah, sebagian lainnya akan menjadi aliran antara (*interflow*) (Triatmodjo, 2008). Aliran *interflow* atau *subsurface* akan mengalir di bawah permukaan tanah dari elevasi tertinggi menuju elevasi terendah secara lateral (ke samping) yang akhirnya juga bisa mengalir ke arah sungai, sifat aliran ini hampir sama seperti limpasan permukaan, sehingga aliran ini bisa dikatakan menjadi bagian dari limpasan permukaan (Sosrodarsono, 2003). Sedangkan aliran air tanah adalah air yang terinfiltrasi jauh ke dalam tanah (searah

gravitasi) sampai ke muka air tanah (perkolasi) yang pada akhirnya juga bergerak ke arah sungai (elevasi rendah), tetapi memerlukan waktu yang lama (bisa dalam mingguan atau lebih) karena muka air tanah memiliki kemiringan yang sangat kecil sehingga aliran air yang mengalir searah dengan kemiringan tersebut akhirnya sampai di sungai disebut sebagai aliran dasar (*baseflow*).

Aliran dasar (*baseflow*) pada sungai tersebut bisa juga tidak berhubungan dengan hujan yang baru saja terjadi karena periodenya mencapai sungai sangat lama, meskipun tidak pada periode musim penghujan atau pada saat musim kemarau sungai bisa saja memiliki aliran air, aliran air tersebut berasal dari aliran air tanah yang penyumbangannya terjadi secara berkelanjutan. Pada periode musim penghujan aliran dasar (*baseflow*) tetap ada tetapi lebih didominasi oleh aliran limpasan permukaan, hal tersebut terjadi karena kondisi tanah pada saat periode musim penghujan dominan lebih jenuh menyebabkan curah hujan yang jatuh pada tanah dominan menjadi limpasan permukaan (Wahyuningsih dkk, 2018).

### 3.16 Debit Banjir Rancangan

Perhitungan debit banjir rancangan memakai persamaan seperti berikut.

$$Q_{banjir} = UH \times P_{efektif} + Q_B \quad (3.37)$$

dengan:

$Q_{banjir}$  = Debit banjir rancangan ( $m^3/s$ ),

$UH$  = Hidrograf satuan ( $m^3/detik/mm$ ),

$P_{efektif}$  = Hujan efektif rancangan kala ulang tertentu (mm), dan

$Q_B$  = Debit *baseflow* (aliran dasar) ( $m^3/s$ ).

### 3.17 Analisis Perbandingan

Analisis perbandingan dilakukan dengan membandingkan hasil analisis debit banjir rancangan terhadap debit observasi dari Stasiun AWLR Salamsari, kemudian dievaluasi atau divalidasi memakai metode koefisien determinasi ( $R^2$ ) dan *percent error in peak (PEP)*. Koefisien determinasi ( $R^2$ ) mendeskripsikan hubungan derajat korelasi antara data observasi dan data analisis debit rancangan yang linier. Ketika



Sub DAS dianalisis berdasarkan kejadian tunggal banjir rancangan, maka harus dievaluasi berdasarkan bentuk hidrograf banjir tunggal yang terdiri dari waktu puncak, debit puncak, dan bentuk kurvanya menurut ASCE (1993) dalam Moriasi (2007). Dalam analisis debit banjir rancangan laju aliran dan waktu mencapai puncak sangat penting dalam memprediksi debit banjir, metode yang direkomendasikan oleh ASCE (1993) juga direkomendasikan dalam Moriasi (2007) adalah *percent error in peak (PEP)*. *PEP* menentukan persentase kesalahan laju aliran debit puncak dihitung dengan cara membagi selisih antara debit puncak rancangan dan debit puncak observasi dengan debit puncak observasi, hasilnya berupa persentase. Berikut persamaan yang digunakan dalam metode koefisien determinasi ( $R^2$ ) dan *percent error in peak (PEP)*.

$$R^2 = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n (Q_{O(i)} - \bar{Q}_O)(Q_{R(i)} - \bar{Q}_R)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (Q_{O(i)} - \bar{Q}_O)^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Q_{R(i)} - \bar{Q}_R)^2}} \right]^2 \quad (3.38)$$

$$PEP = \frac{|Q_{O(puncak)} - Q_{R(puncak)}|}{Q_{O(puncak)}} \times 100 \quad (3.39)$$

dengan:

- $R^2$  = Koefisien determinasi,
- $PEP$  = *Percent error in peak* (%),
- $Q_{O(i)}$  = Debit observasi ( $m^3/s$ ),
- $Q_{R(i)}$  = Debit rancangan ( $m^3/s$ ),
- $Q_{O(puncak)}$  = Debit puncak observasi ( $m^3/s$ ), dan
- $Q_{R(puncak)}$  = Debit puncak rancangan ( $m^3/s$ ).

Hasil dari perhitungan  $R^2$  dan  $PEP$  akan dievaluasi performanya berdasarkan statistik yang sudah diklasifikasikan oleh Moriasi (2015) dalam Ouédraogo (2018) disajikan melalui Tabel 3.8.

**Tabel 3.8 Rekomendasi Klasifikasi Penilaian Performa Statistik**

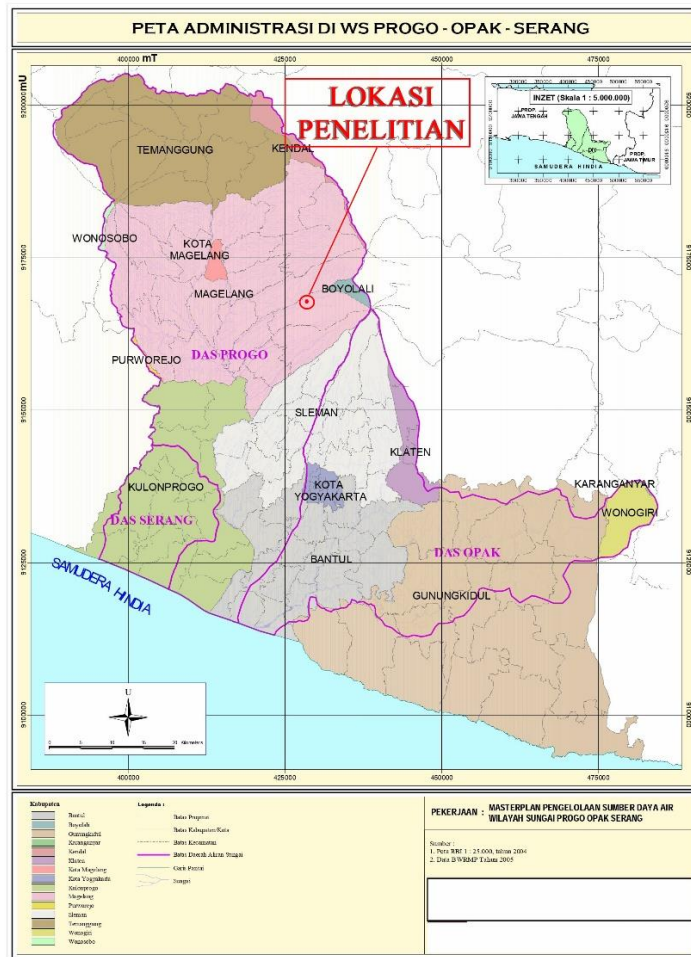
<b>No</b>	<b>Penilaian Performa</b>	<b><math>R^2</math></b>	<b><math>PEP</math> (%)</b>
1	Sangat Baik	$> 0,85$	$< 15$
2	Baik	$0,75 - 0,85$	$15 - 30$
3	Memuaskan	$0,60 - 0,75$	$30 - 40$
4	Tidak Memuaskan	$\leq 0,60$	$> 40$

Sumber: Moriasi (2015) dalam Ouédraogo (2018)

## BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

### 4.1 Lokasi Penelitian

Tinjauan analisis berada di daerah hulu Kali Blongkeng (bagian DAS Progo) dengan titik Stasiun AWLR Salamsari pada koordinat  $110^{\circ}22'05.20''$  BT dan  $07^{\circ}33'58.30''$  LS. Secara administratif berlokasi di Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah, letaknya pada bagian Lereng Barat Laut Gunung Merapi dan Barat Daya Gunung Merbabu. Berikut detail lokasi penelitian ditunjukkan melalui Gambar 4.1.



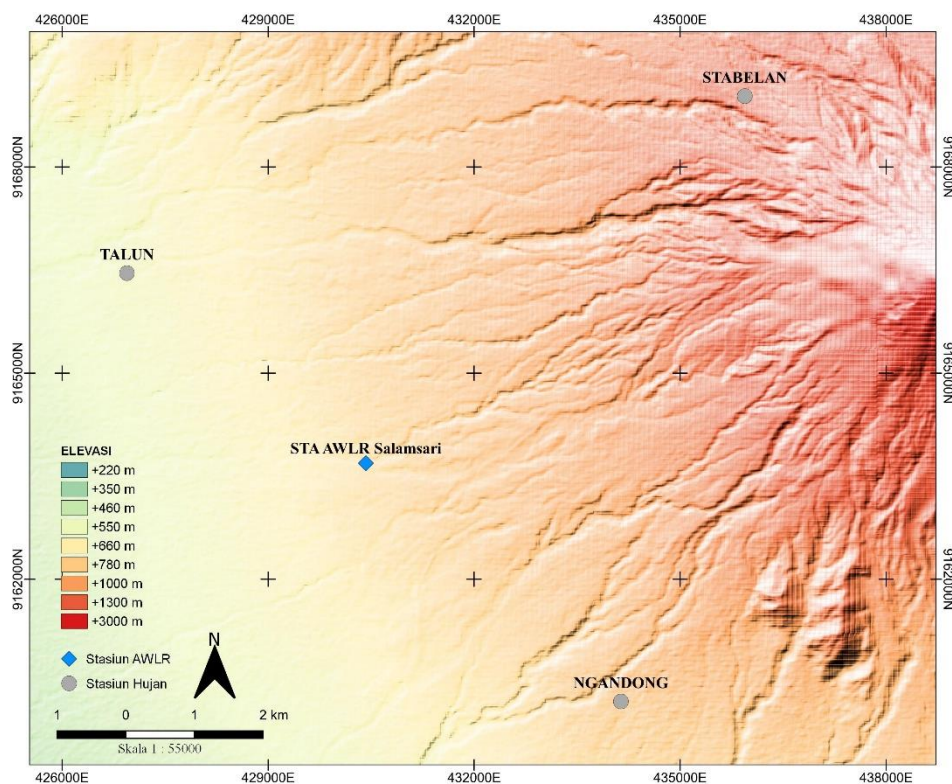
**Gambar 4.1 Peta Administrasi DAS Progo – Opak – Serang**  
(Sumber: Keputusan Menteri Pekerjaan Umum, 2010)

## 4.2 Tahapan Penelitian

### 4.2.1 Tahap Pengumpulan Data

Data untuk penelitian memakai data yang didapatkan dari badan serta instansi terkait. Berikut diperoleh hasil pencarian data yang dikumpulkan serta dipakai penelitian nanti.

1. Data pengukuran debit Stasiun AWLR Salamsari Kali Blongkeng pada tahun 2013 dan 2014 (data yang tersedia dan terbaru) dari Balai Teknik Sabo untuk mencari waktu terjadinya banjir.
2. Data curah hujan dari tiga stasiun, antara lain Stasiun Stabelan, Stasiun Talun, dan Stasiun Ngandong pada tahun 2012 – 2022 yang diperoleh dari Balai Teknik Sabo. Untuk peta sebaran stasiun hujan ditampilkan melalui Gambar 4.2.



**Gambar 4.2 Peta Sebaran Stasiun Hujan**

3. Peta Rupabumi Indonesia (RBI) diunduh secara gratis dari *website* Geoportal Nasional (Badan Informasi Geospasial) dalam format digital *shapefile* yang

memiliki unsur tutupan lahan, hidrografi, hispografi, bangunan, transportasi, ulitilitas, batas administrasi, dan toponim.

4. Citra satelit Landsat 8 yang bisa didapatkan melalui *United States Geological Survey* (USGS) dengan mengakses *website* <https://earthexplorer.usgs.gov/>, data tersebut berupa data *raster*, digunakan untuk menganalisis tata guna lahan.
5. Peta *hydrologic soil groups* (HYSOGs250m) atau jenis tanah berdasarkan hidrologi dengan mengambil data yang bersumber dari *The Oak Ridge National Laboratory Distributed Active Archive Center* (ORNL DAAC) for *Biogeochemical Dynamics*, data tersebut berupa data *raster*.

#### 4.2.2 Pengecekan Data Hujan dan Debit

Dari hasil pencarian data yang dikumpulkan serta dipakai penelitian nanti, maka dilakukan pengecekan ketersediaan data terlebih dahulu dari setiap stasiun hujan dengan stasiun AWLR untuk mengetahui kelengkapan data tersebut. Berikut disajikan oleh Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Pengecekan Data Hujan dan Debit AWLR**

Tahun	Stasiun Hujan			Stasiun AWLR Salamsari
	Talun	Stabelan	Ngandong	
2012	✓	-	✓	✓
2013	✓	-	✓	✓
2014	✓	✓	✓	✓
2015	✓	✓	✓	-
2016	✓	✓	✓	-
2017	✓	✓	✓	-
2018	✓	✓	✓	-
2019	✓	✓	✓	-
2020	✓	✓	✓	-
2021	✓	✓	✓	-
2022	✓	✓	✓	-

#### 4.2.3 Analisis Data

##### 1. Delineasi DAS

Dalam membuat peta Sub DAS AWLR Salamsari dilakukan delineasi batas DAS menggunakan peta Rupabumi Indonesia (RBI) dengan bantuan *software* QGIS untuk mendapatkan lokasi DAS yang sesuai dengan penelitian berdasarkan titik *outlet* berada di titik Stasiun AWLR Salamsari.

##### 2. Analisis Karakteristik DAS

Setelahnya adalah mencari karakteristik Sub DAS AWLR Salamsari seperti panjang sungai, luas DAS, tata guna lahan dan lain sebagainya yang diperlukan untuk analisis selanjutnya. Dilakukan dengan bantuan *software* QGIS dengan analisis peta Sub DAS AWLR Salamsari yang sudah dibuat.

##### 3. Analisis Data Curah Hujan

Menghitung rata-rata curah hujan wilayah Sub DAS AWLR Salamsari memakai metode *Thiessen*. Diperlukan data yaitu data curah hujan dari stasiun sekitar Sub DAS AWLR Salamsari yang sudah didapatkan. Untuk menentukan curah hujan harian maksimum tahunan menggunakan *Miscrosoft Excel*.

##### 4. Pengecekan Durasi Hujan Dominan

Pengecekan durasi hujan dominan memakai data hasil penelitian analisis durasi hujan dominan di daerah Gunung Merapi yang dilakukan oleh Sofia (2016) sesuai daerah penelitian saat ini yaitu lokasi Stasiun AWLR Salamsari di daerah sekitar Gunung Merapi.

##### 5. Analisis Frekuensi

Dalam analisis frekuensi curah hujan digunakan metode parameter statistik, periode ulang, pengujian jenis distribusi propabilitas yang terpilih, serta pengujian jenis distribusi menggunakan pengujian Chi-Kuadrat serta Smirnov Kolmogorov.

##### 6. Analisis Hujan Rancangan

Dalam menentukan distribusi hujan rancangan digunakan hasil penelitian dari Sofia (2016) karena lokasi penelitian sama dengan lokasi Stasiun AWLR Salamsari. Sehingga dipakai hasil dari penelitian tersebut yaitu durasi hujan

dominan dan bentuk pendistribusiannya sesuai dengan lokasi stasiun hujan yang digunakan dalam menganalisis distribusi hujan rancangan pada penelitian di lokasi Stasiun AWLR Salamsasari

7. Analisis Hujan Efektif

Perkiraan hujan efektif salah satunya memakai pendekatan indeks infiltrasi. Hujan efektif dapat dicari memakai metode indeks infiltrasi dengan nilai indeks infiltrasi ( $\Phi_{\text{indeks}}$ ) dapat dicari melalui karakteristik DAS yaitu luas DAS dengan frekuensi sumber ( $SN$ ) sesuai dengan HSS GAMA I dari Sri Harto (1993), hujan efektif dicari memakai cara curah hujan dikurangi indeks infiltrasi. Juga digunakan metode SCS dengan memakai parameter nilai *curve number* ( $CN$ ) berdasarkan tata guna lahan pada Sub DAS AWLR Salamsari sehingga bisa diketahui nilai retensi air tanah ( $S$ ) pada kawasan tersebut.

8. Analisis Hidrograf Satuan Sintetis

Untuk menentukan debit banjir rancangan berdasarkan limpasan langsung dari analisis hujan efektif sebelumnya digunakan HSS metode Limantara, GAMA I serta ITB-2.

9. Analisis Menggunakan *Software* HEC-HMS.

Berikut langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis menggunakan *software* HEC-HMS.

a. Membuat komponen model sesuai dengan data dari hasil analisis sebelumnya. Rincian setiap komponen yang bakal disusun antara lain.

1) *Basin model*

Menggambarkan kondisi jaringan DAS yang akan dimodelkan. Karena akan mensimulasikan Sub DAS AWLR Salamsari dengan memasukkan *map layer* peta Sub DAS AWLR Salamsari yang sudah dibuat menggunakan QGIS dalam format *shapefile*. Dalam basin model dipilih *subbasin creation tool* untuk menggambarkan Sub DAS dan dipilih *sink tool* untuk menggambarkan titik *outlet* atau lokasi pengukuran Stasiun AWLR Salamsari berada.

2) *Meteorologic control*

Melakukan input *hyetograph* data hujan diatur sesuai dengan kala ulang tertentu yang direncanakan untuk simulasi.

3) *Control specification*

Mengatur rentang waktu simulasi sesuai periode waktu simulasi yang akan dilakukan sesuai waktu dari analisis hujan rancangan.

4) *Time series data*

Menginput data hujan jam-jaman dengan kala ulang tertentu menggunakan *precipitation gages* dari analisis hujan rancangan sesuai kala ulang yang ditentukan.

5) *Paired data*

Diatur sesuai kebutuhan hidrograf satuan sintetis yang akan dilakukan dengan metode yang dipakai antara lain GAMA I, Limantara serta ITB-2.

- b. Memasukan data yang dibutuhkan dalam komponen model yang dibuat.
- c. Memeriksa kembali data yang dimasukkan.
- d. Melakukan *simulation runs* sesuai dengan kala ulang tertentu, akan didapatkan data grafik debit banjir, debit puncak banjir, dan sebagainya yang akan digunakan untuk analisis selanjutnya.

10. Analisis *Baseflow*

Untuk mengetahui aliran dasar (*baseflow*) atau aliran di sungai yang berasal dari bawah permukaan tanah atau aliran yang terjadi pada saat tidak ada limpasan dipakai analisis dari data pengukuran AWLR, dibandingkan kejadian hujan dengan kejadian debit pada saat periode tidak terjadi hujan atau musim kemarau.

11. Menghitung Debit Banjir Rancangan

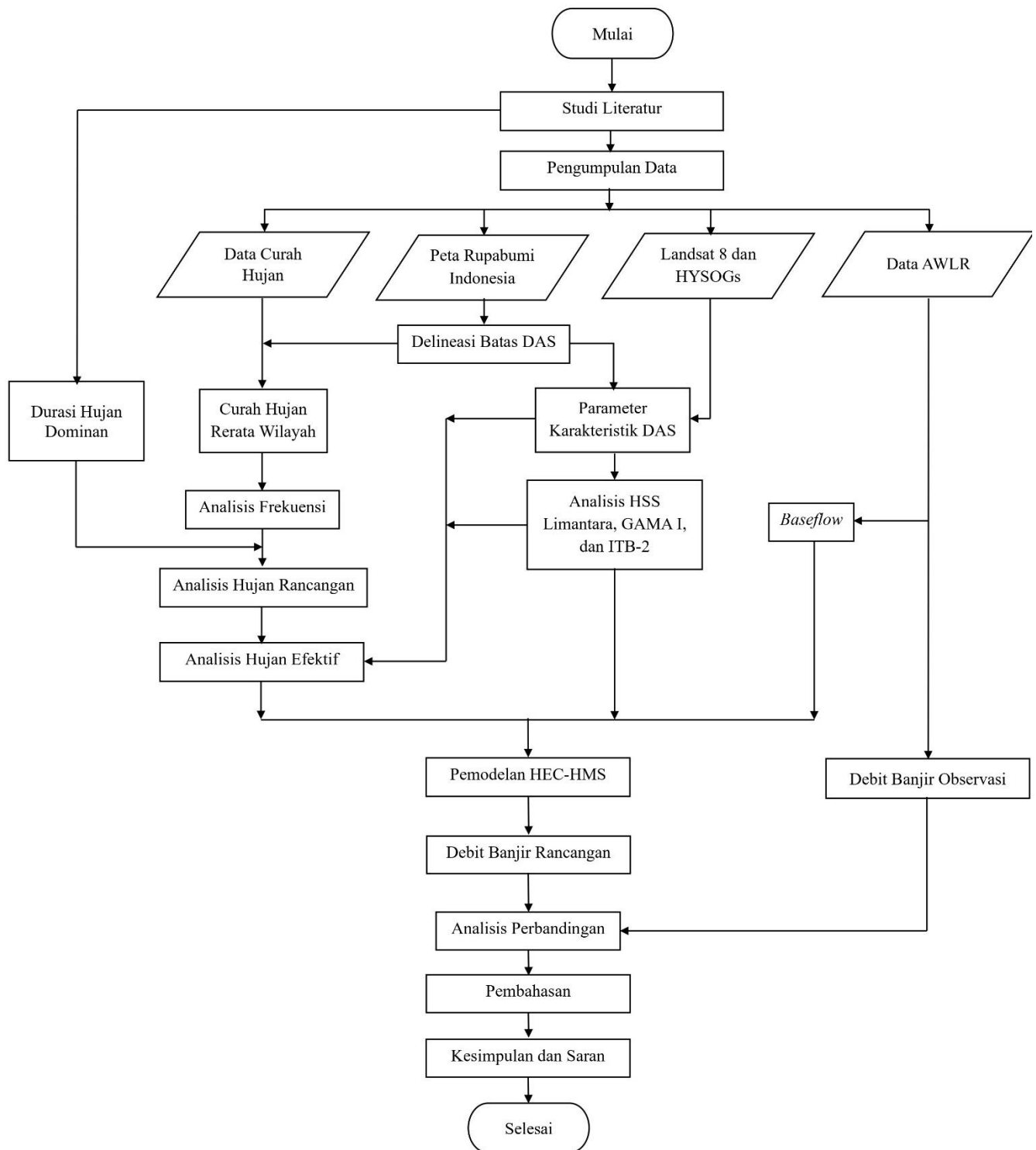
Menghitung debit banjir rancangan dengan cara mengalikan hidrograf satuan dari analisis HSS sebelumnya dengan distribusi hujan efektif rancangan dengan kala ulang tertentu, kemudian ditambahkan dengan debit aliran dasar atau *baseflow* analisis memakai *software* HEC HMS.



12. **Membandingkan Debit Puncak Banjir Rancangan dengan Debit Observasi**  
Setelah mendapatkan debit banjir rancangan dari masing-masing metode HSS yang digunakan, maka dapat dibandingkan nilai debit puncak banjir rancangan dengan kala ulang tertentu hasil analisis dengan metode HSS GAMA I, Limantara, dan ITB-2 dengan debit observasi Stasiun AWLR Salamsari. Analisis perbandingan dilakukan dengan membandingkan hidrograf hasil analisis debit banjir rancangan terhadap debit observasi dari Stasiun AWLR Salamsari, kemudian dievaluasi atau divalidasi memakai metode koefisien determinasi ( $R^2$ ) dan *percent error in peak (PEP)*. Sehingga akan diketahui nilai debit puncak banjir dari metode mana yang mendekati dengan debit puncak banjir observasi dan perbandingan bentuk hidrograf debit banjir hasil analisis dengan debit banjir hasil observasi.

#### **4.3 Bagan Alir Penelitian**

Alir untuk penelitian yang akan dilaksanakan sudah dijabarkan di atas kurang lebih bisa digambarkan dengan bagan alir atau *flowchart* melalui Gambar 4.3 pada halaman selanjutnya.

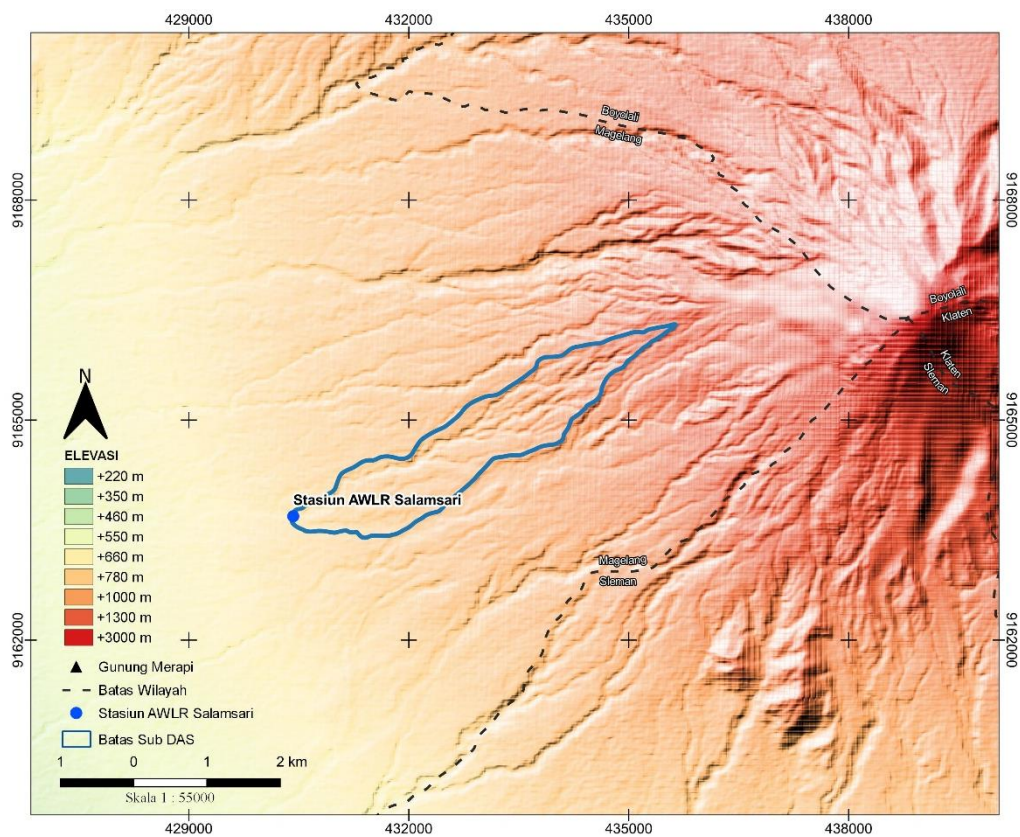


**Gambar 4.3 Flowchart Penelitian**

## BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Analisis Daerah Aliran Sungai (DAS)

Analisis DAS dilakukan untuk mengetahui atau mengidentifikasi karakteristik dari daerah aliran sungai yang ditinjau, dalam penelitian ini dibutuhkan informasi atau data DAS yang ditinjau dengan titik *outlet* Stasiun AWLR Salamsari. Karakteristik yang dibutuhkan berupa karakteristik morfologi serta morfometri yang dipergunakan dalam analisis hidrologi seperti luasan DAS, keadaan sungai, kondisi lahan, dan lain sebagainya (Kementerian Kehutanan, 2013). Dengan dibatasi titik *outlet* Stasiun AWLR Salamsari sehingga bisa dilakukan analisis debit banjir rancangan pada wilayah DAS tersebut. Berikut lokasi Stasiun AWLR Salamsari sebagai titik *outlet* DAS pada koordinat  $110^{\circ}22'05.20''$  BT dan  $07^{\circ}33'58.30''$  LS ditampilkan Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Lokasi Stasiun AWLR Salamsari

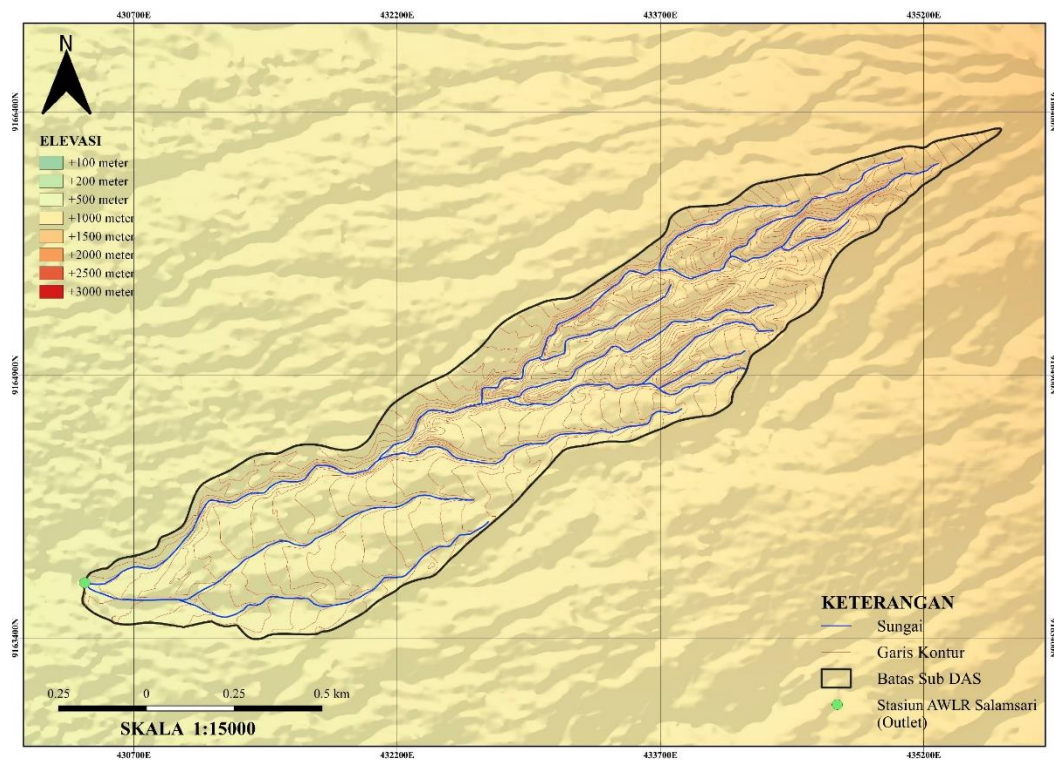
### 5.1.1 Delineasi Batas DAS (Titik *Outlet* Stasiun AWLR Salamsari)

Dalam membuat peta Sub DAS dilakukan delineasi batas DAS menggunakan peta Rupabumi Indonesia (RBI) dengan bantuan *software* QGIS untuk mendapatkan batasan DAS yang sesuai dengan lokasi penelitian berdasarkan titik *outlet* berada di titik Stasiun AWLR Salamsari. Peta RBI didapatkan melalui *website* Badan Informasi Geospasial (<https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web>), karena akan dianalisis memakai sistem informasi geografis (SIG) dengan bantuan *software* QGIS maka dipakai data *vector* (format *shapefile*) dengan skala 1:25000. Kemudian diperoleh komponen peta topografi (dilengkapi garis kontur) di wilayah tersebut serta peta jaringan sungai. Kemudian diolah dengan cara berikut.

1. Mengatur *Software* QGIS dengan sistem koordinat (*Coordinate References Systems* atau CRS) memakai jenis *Universal Transverse Mercator* (UTM). Karena dalam pengolahan peta dengan SIG, data spasial memakai jenis koordinat UTM.
2. CRS yang digunakan yaitu UTM *Zone* 49S (sesuai lokasi Stasiun AWLR Salamsari berada pada zona tersebut).
3. Memasukkan data *vector* (*shapefile*) peta RBI yang didapatkan (kontur dan sungai).
4. Membuat *shapefile* baru (berupa *point*) untuk titik lokasi Stasiun AWLR Salamsari pada koordinat 110°22'05.20" BT dan 07°33'58.30" LS dalam UTM menjadi E 430420.375 dan N 9163715.000. Sehingga lokasi tersebut menjadi *outlet* atau titik terendah dari Sub DAS.
5. Untuk memastikan apakah *shapefile* sudah sesuai lokasi sebenarnya, maka digunakan *online basemap* dengan fitur *XYZ tiles* untuk menampilkan peta citra satelit dari *Google Earth*.
6. Membuat *shapefile* baru (berupa *polygon*) untuk melakukan delineasi batas Sub DAS.
7. Menentukan batas Sub DAS dengan mencari titik tertinggi pada kontur atau biasanya ditandai dengan kontur tertutup.

8. Menghubungkan titik tertinggi melalui garis kontur yang berlawanan arah dengan aliran sungai sampai atau dari titik *outlet* dengan memakai *polygon feature* yang sudah dibuat.
9. Sehingga akan diperoleh Peta Sub DAS dengan *outlet* pada Stasiun AWLR Salamsari. Kemudian Peta Sub DAS bisa digunakan untuk analisis selanjutnya.

Setelah dilakukan analisis dengan titik *outlet* Stasiun AWLR Salamsari seperti langkah-langkah sebelumnya, maka diperoleh peta Sub DAS AWLR Salamsari ditampilkan dalam Gambar 5.2.



**Gambar 5.2 Peta Sub DAS AWLR Salamsari**

### 5.1.2 Parameter Karakteristik DAS

Analisis karakteristik DAS dilakukan untuk mengetahui spesifikasi atau gambaran dari Sub DAS AWLR Salamsari dengan parameter yang berkaitan dengan karakteristik morfometri dan morfologi DAS.

1. Luas Sub DAS AWLR Salamsari

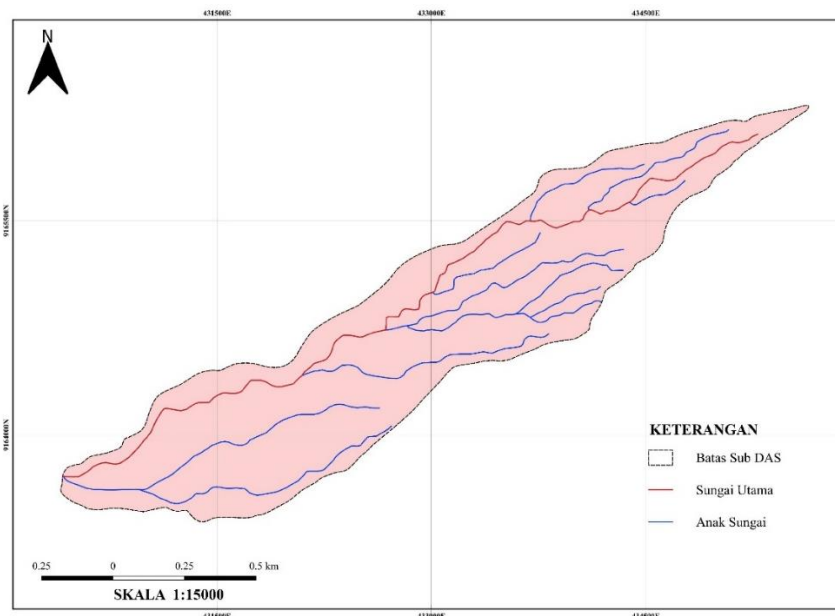
Batas yang membatasi DAS yaitu pegunungan atau punggung bukit, yang nanti didalamnya menjadi tempat jatuhnya air hujan yang mengalir ke sungai sampai aliran tersebut bertemu pada titik *outlet* Stasiun AWLR Salamsari. Berdasarkan analisis deliniasi batas DAS yang sudah dilakukan memakai *software* QGIS luasan Sub DAS AWLR Salamsari dapat dicari dengan bantuan fitur *field calculator*, karena Sub DAS tersebut dalam bentuk *shapefile polygon* (data *vector*) maka luasan dihitung memakai *geometry function area*. Berikut merupakan luasan Sub DAS AWLR Salamsari hasil analisis bantuan *software* QGIS disajikan melalui Tabel 5.1.

**Tabel 5.1 Luas Sub DAS AWLR Salamsari**

Parameter	Luas (m <sup>2</sup> )	Luas (km <sup>2</sup> )
Luas DAS	4165491,764	4,165

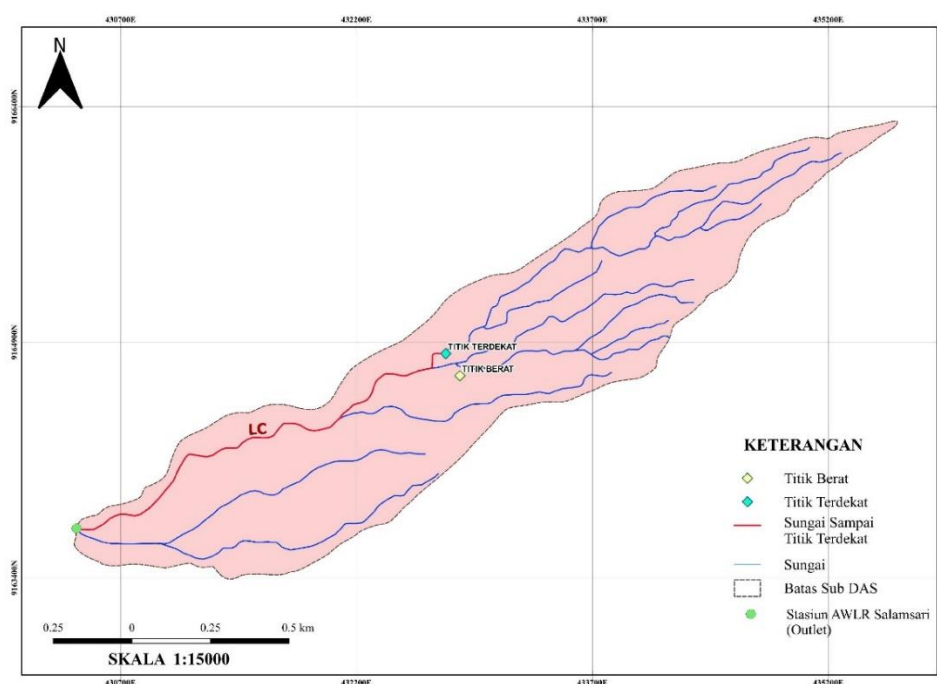
2. Panjang sungai utama Sub DAS AWLR Salamsari

Dengan memakai fitur *geometry length function* didapatkan panjang sungai utama atau sungai terpanjang Sub DAS AWLR Salamsari sepanjang 6040,0848 m atau 6,040 km. Peta sungai utama Sub DAS AWLR Salamsari ditampilkan melalui Gambar 5.3.



**Gambar 5.3 Peta Sungai Utama Sub DAS AWLR Salamsari**

3. Panjang sungai terdekat dengan titik berat Sub DAS AWLR Salamsari
- Panjang sungai dari outlet hingga titik pada sungai utama terdekat dengan titik berat Sub DAS AWLR Salamsari ( $L_C$ ) dicari karena akan digunakan dalam analisis HSS Limantara. Dalam mencari titik berat Sub DAS AWLR Salamsari dengan menggunakan fitur *geometry tools* yaitu *centroids*, untuk mencari titik terdekat dengan sungai utama digunakan fitur *measure*. Maka diperoleh titik berat Sub DAS AWLR Salamsari ditampilkan dalam Gambar 5.4 pada halaman berikutnya.



**Gambar 5.4 Peta Panjang Sungai Terdekat dengan Titik Berat Sub DAS AWLR Salamsari**

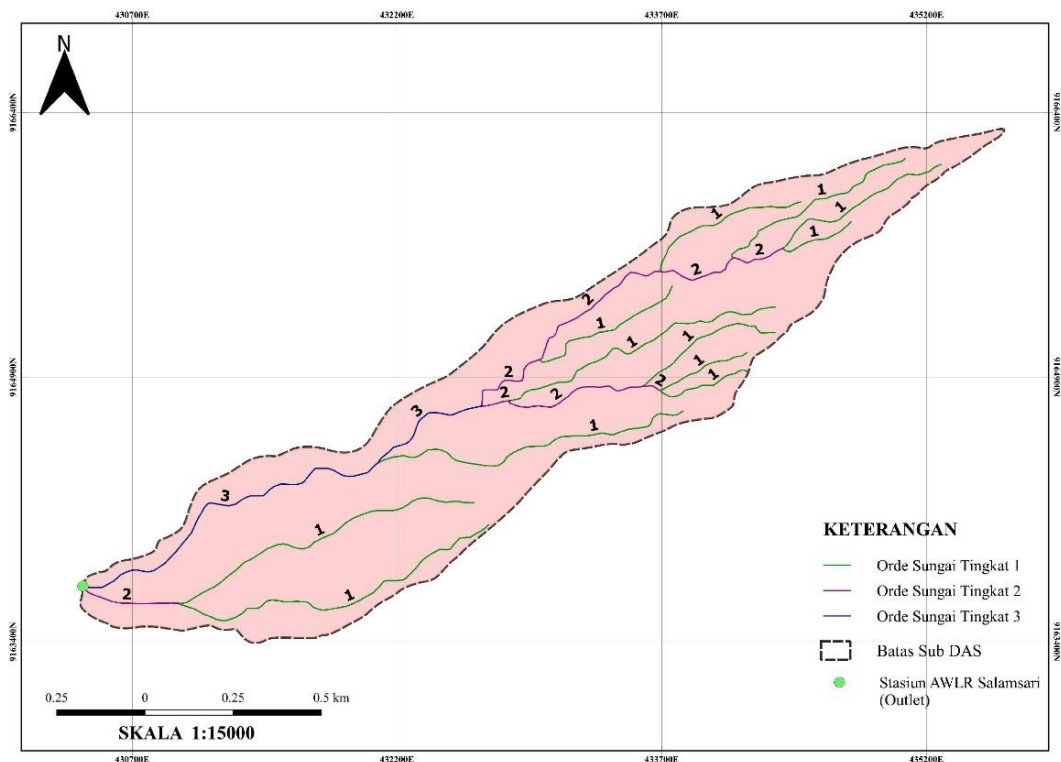
Dari hasil analisis didapatkan panjang sungai utama sampai titik berat Sub DAS AWLR Salamsari ( $L_C$ ) adalah 2,907 km diketahui dengan memakai fitur yang sama ketika mencari panjang sungai utama.

4. Orde sungai (jaringan sungai) Sub DAS AWLR Salamsari
- Dalam menentukan orde sungai (tingkat sungai) memakai metode *Strahler*, dalam metode *Strahler* orde sungai ditentukan berdasarkan kategori berikut.



- Orde satu (tingkat satu) yaitu sungai dengan letak paling ujung atau hulu, bisa dikatakan tidak mempunyai cabang.
- Orde dua (tingkat dua) yaitu peretemuan dari dua sungai orde satu (tingkat satu).
- Dan seterusnya jika dua sungai dengan orde (tingkat) yang sama bertemu maka akan terjadi kenaikan orde (tingkat).
- Jika dua sungai bertemu dengan orde yang berbeda maka tidak terjadi kenaikan orde (tingkat), maka sungai tetap dianggap orde (tingkat) terbesar dari orde (tingkat) sungai yang bertemu.

Maka didapatkan hasil analisis orde sungai ditampilkan dalam Gambar 5.5.



**Gambar 5.5 Peta Orde Sungai Sub DAS AWLR Salamsari**

Berdasarkan peta tersebut didapatkan jumlah orde sungai beserta total panjang setiap orde sungai memakai fitur *geometry length function* disajikan melalui Tabel 5.2.



**Tabel 5.2 Hasil Analisis Orde Sungai**

No	Orde Sungai	Jumlah Orde Sungai	Panjang (km)
1	Orde 1	12	14,028
2	Orde 2	8	3,889
3	Orde 3	3	2,737
Jumlah		23	20,654

5. Kerapatan aliran atau kerapatan jaringan kuras (*drainage density*) Sub DAS AWLR Salamsari

Kerapatan aliran atau kerapatan jaringan kuras yaitu perbandingan akumulasi dari panjang sungai semua orde Sub DAS AWLR Salamsari dengan luasan Sub DAS AWLR Salamsari.

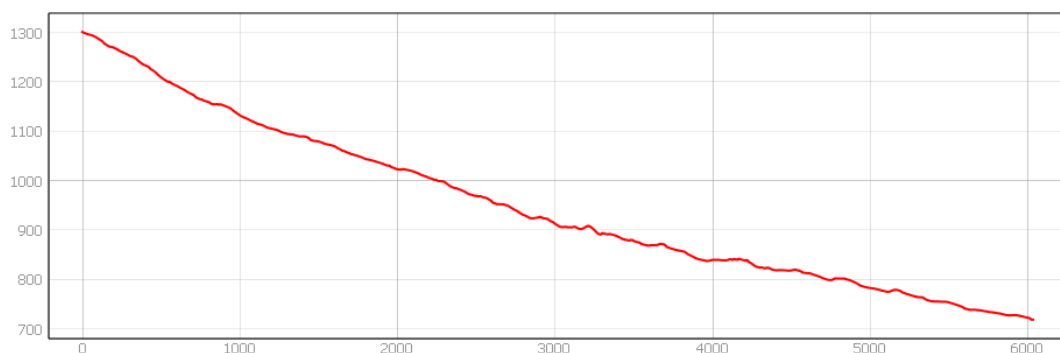
$$D = \frac{\sum L_N}{A}$$

$$D = \frac{20,654}{4,165}$$

$$D = 4,958 \text{ km/km}^2$$

6. Kemiringan sungai utama Sub DAS AWLR Salamsari

Kemiringan sungai utama akan menggambarkan kemiringan suatu DAS, dalam analisis memakai bantuan *plugin* bernama *terrain profile*. Maka didapatkan hasil elevasi sungai ditampilkan Gambar 5.6.

**Gambar 5.6 Grafik Elevasi Sungai Utama Sub DAS AWLR Salamsari**

Didapatkan hasil analisis dengan fitur *terrain profile* yaitu elevasi sungai tertinggi (hulu) setinggi 1301,1886 m dan elevasi sungai terendah (hilir) setinggi 718,3821 m, sehingga kemiringan sungai utamanya dapat dihitung.

$$S = \frac{\Delta E}{L}$$

$$S = \frac{(1301,188 - 718,382)}{6040,085}$$

$$S = 0,096 \text{ (9,6\%)}$$

7. Faktor sumber Sub DAS AWLR Salamsari

Akumulasi panjang seluruh sungai orde satu dibagi dengan akumulasi panjang sungai semua orde disebut faktor sumber ( $SF$ ). Maka didapatkan faktor sumber melalui perhitungan berikut.

$$SF = \frac{\sum L_{orde\ 1}}{\sum L_{semua\ orde}}$$

$$SF = \frac{14,028}{20,654}$$

$$SF = 0,679$$

8. Frekuensi sumber Sub DAS AWLR Salamsari

Akumulasi pangsa sungai orde satu dibagi dengan akumulasi pangsa sungai semua orde merupakan cara mencari nilai frekuensi sumber ( $SN$ ). Maka didapatkan frekuensi sumber melalui perhitungan sebagai berikut.

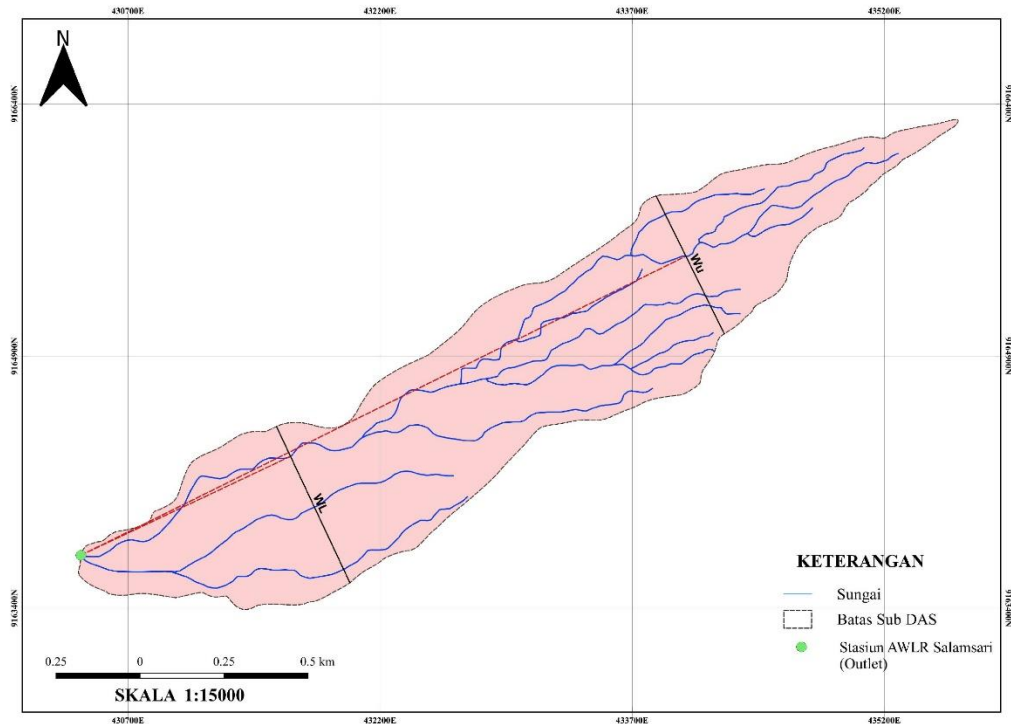
$$SN = \frac{\sum pangsa_{orde\ 1}}{\sum pangsa_{semua\ orde}}$$

$$SN = \frac{12}{23}$$

$$SN = 0,522$$

9. Faktor lebar Sub DAS AWLR Salamsari

Faktor lebar ( $WF$ ) didapatkan dari lebar Sub DAS AWLR Salamsari dengan pengukuran mulai dari titik *outlet* sampai dengan jarak  $0,75L$  ( $W_L$ ) dibagi dengan lebar Sub DAS AWLR Salamsari dengan pengukuran mulai dari titik *outlet* sampai dengan jarak  $0,25L$  ( $W_U$ ). Disajikan melalui Gambar 5.7 penentuan  $0,25L$  serta  $0,75L$  memakai *Software* QGIS pada Halaman berikutnya.



**Gambar 5.7** Peta Analisis Faktor Lebar Sungai

Dengan panjang  $0,25L$  adalah 1508,457 km serta  $0,75L$  adalah 4529,539 km, kemudian dibuat garis dengan arah tegak lurus dari garis  $0,25L$  dan  $0,75L$  dengan batas tepi Sub DAS digunakan fitur *advanced digitizing (perpendicular mode)* agar garis  $W_L$  dan  $W_U$  benar-benar tegak lurus. kemudian didapatkan hasil sebagai berikut.

$$W_L = 1,026 \text{ km}$$

$$W_U = 0,914 \text{ km}$$

$$WF = \frac{W_U}{W_L}$$

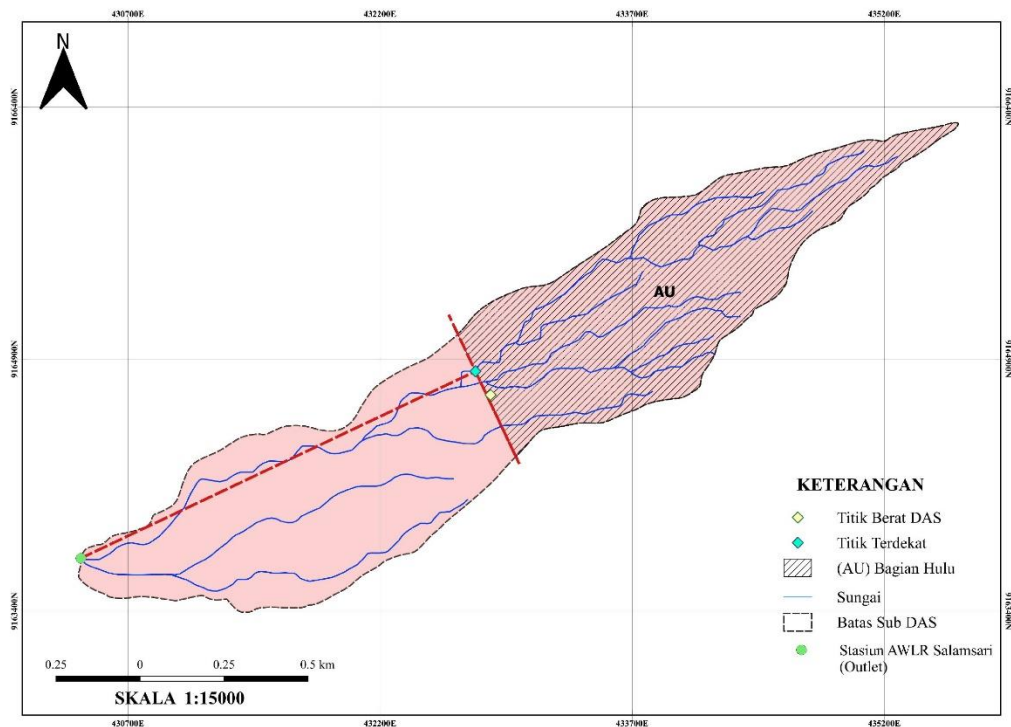
$$WF = \frac{0,914}{1,026}$$

$$WF = 0,891$$

10. Luas Sub DAS AWLR Salamsari sebelah hulu

Luas Sub DAS bagian hulu (*RUA*) dicari dengan membandingkan luas Sub DAS pada bagian hulu garis, dengan menarik garis sebagai penghubung yang tegak lurus antara titik *outlet* dengan titik di sungai utama terdekat dari titik

berat Sub DAS. Ditampilkan melalui Gambar 5.8 penentuan luas sebelah hulu Sub DAS AWLR Salamsari.



**Gambar 5.8 Peta Analisis Luas Sub DAS Sebelah Hulu**

Digunakan fitur *advanced digitizing (perpendicular mode)* dalam membuat garis batas bagian hulu, kemudian digunakan *geometry function area* untuk mengetahui luasannya ( $A_U$ ). Sehingga diperoleh hasil sebagai berikut.

$$A_U = 2,080 \text{ km}^2$$

$$RUA = \frac{A_U}{A}$$

$$RUA = \frac{2,080}{4,165}$$

$$RUA = 0,499$$

#### 11. Faktor simetri

Faktor simetri (*SIM*) diketahui dari perkalian faktor lebar yang sudah diketahui sebelumnya dengan luas Sub DAS AWLR Salamsari bagian hulu.

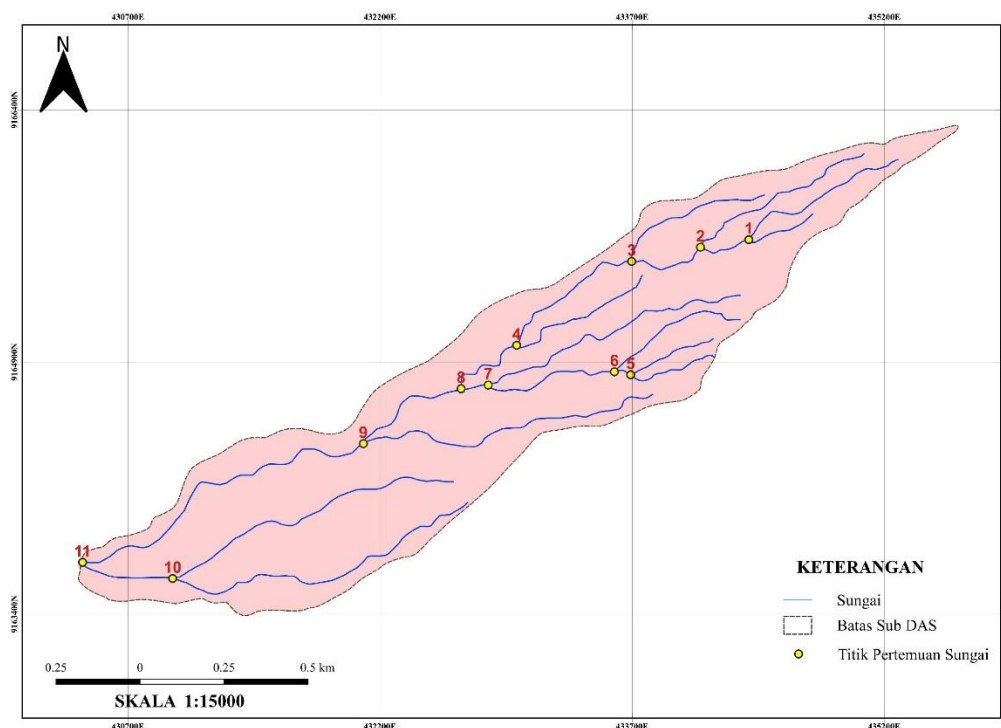
$$SIM = WF \times RUA$$

$$SIM = 0,891 \times 0,499$$

$SIM = 0,445 < 50$  (sehingga bisa dikatakan bentuk Sub DAS AWLR Salamsari kecil pada bagian hulu serta melebar pada bagian hilir).

## 12. Jumlah pertemuan sungai

Jumlah dari pertemuan sungai ( $JN$ ) dapat diketahui dengan menghitung seberapa banyak titik pertemuan atau percabangan sungai, dari analisis didapatkan sebanyak 11 titik pertemuan sungai Pada Sub DAS AWLR Salamsari. Titik pertemuan sungai ditampilkan oleh Gambar 5.9.



**Gambar 5.9 Peta Titik Pertemuan Sungai**

### 5.1.3 Tata Guna Lahan

Analisis tata guna lahan atau tutupan lahan dilakukan untuk mengetahui penggunaan lahan pada Sub DAS AWLR Salamsari yang hasilnya akan digunakan dalam analisis curah hujan efektif melalui metode SCS, karena dibutuhkan parameter nilai *curve number* ( $CN$ ) yang nilainya tergantung dari kondisi pada lahan yang ditinjau. Sehingga akan diketahui retensi air tanah pada tanah di wilayah Sub DAS AWLR Salamsari. Digunakan juga dalam analisis HSS Limantara karena membutuhkan parameter koefisien kekasaran DAS, sehingga perlu diketahui data luasan hutan pada Sub DAS AWLR Salamsari. Analisis tata guna lahan dilakukan

dengan bantuan *software* QGIS dengan data yang dibutuhkan berupa citra satelit landsat. Data yang dipakai adalah citra Landsat 8 OLI yang bisa didapatkan melalui *United States Geological Survey* (USGS) dengan mengakses *website* <https://earthexplorer.usgs.gov/>, data tersebut berupa data *raster*.

Digunakan data citra Landsat 8 OLI dengan tahun perekaman dari tahun 2013 sampai 2014 karena disesuaikan dengan data pengukuran debit Stasiun AWLR Salamsari pada tahun 2013 sampai 2014, dipilih dengan kondisi awan yang berada di atas daratan (*land cloud cover*) sangat sedikit. Maka didapatkan data perekaman pada tanggal 30 Agustus 2014 dengan nilai persentase *land cloud cover* hanya sebesar 4,44%. Berikut ditampilkan data citra yang digunakan dalam analisis melalui Gambar 5.10.



**Gambar 5.10 Citra Landsat 8 OLI yang Digunakan**  
(sumber: USGS, 2023)

Didapatkan data citra Landsat 8 yang terdiri dari 11 *band* (panjang gelombang atau saluran) berbentuk data *raster*, dilakukan penggabungan (*band combination*) dari 11 *band* menjadi satu (*composite band*) melalui fitur *build virtual raster* pada *software* QGIS, maka dari penggabungan tersebut akan dihasilkan tiga kombinasi gelombang warna RGB yaitu warna merah (R), hijau (G), dan biru (B). Karena dalam analisis dibutuhkan citra tampilan warna yang sesuai dengan objek yang ditampilkan (gelombang yang terlihat). Kombinasi *band* RGB tersebut nantinya

disesuaikan berdasarkan tujuan atau kebutuhan yaitu untuk mengetahui tata guna lahan pada Sub DAS AWLR Salamsari. Kombinasi *band* RGB yang digunakan jika memakai Landsat 8 dalam analisis memiliki rekomendasi pilihan kombinasi yang secara umum sering digunakan, ditunjukkan melalui Tabel 5.3.

**Tabel 5.3 Kombinasi *Band* RGB Sesuai Penggunaannya**

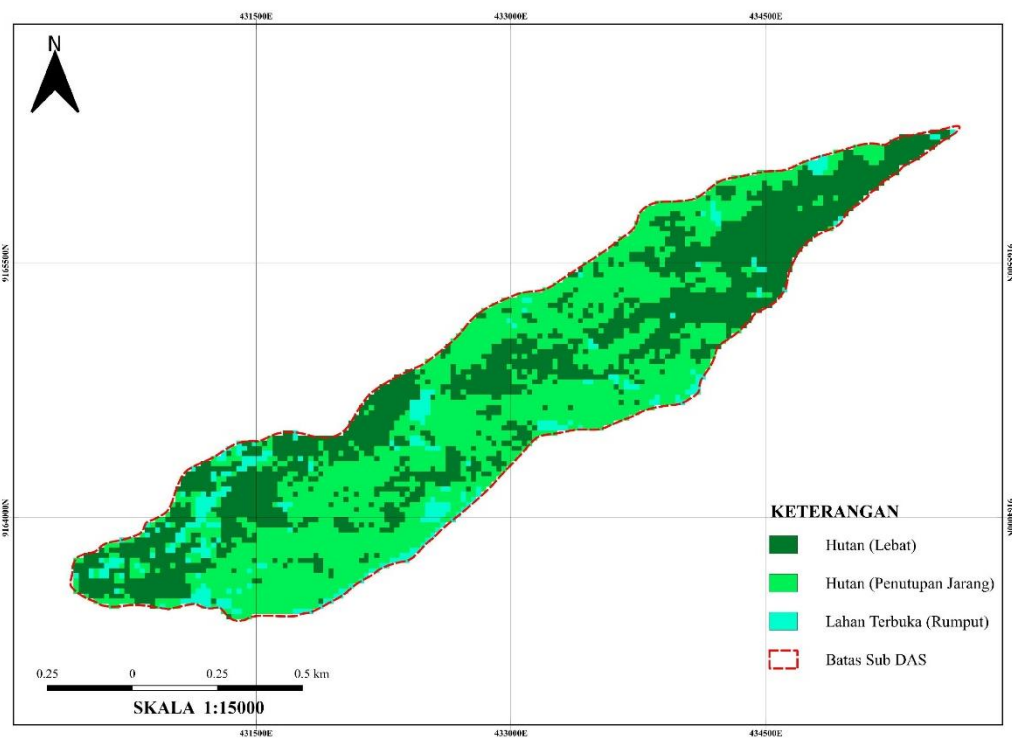
No	Penerapan	<i>Band Combination</i>
1	<i>Natural Color</i>	4( <i>Red</i> ), 3( <i>Green</i> ), 2( <i>Blue</i> )
2	<i>False Color (Urban)</i>	7( <i>Red</i> ), 6( <i>Green</i> ), 4( <i>Blue</i> )
3	<i>Color Infrared (Vegetation)</i>	5( <i>Red</i> ), 4( <i>Green</i> ), 3( <i>Blue</i> )
4	<i>Agriculture</i>	6( <i>Red</i> ), 5( <i>Green</i> ), 2( <i>Blue</i> )
5	<i>Atmospheric Penetration</i>	7( <i>Red</i> ), 6( <i>Green</i> ), 5( <i>Blue</i> )
6	<i>Healthy Vegetation</i>	5( <i>Red</i> ), 6( <i>Green</i> ), 2( <i>Blue</i> )
7	<i>Land/Water</i>	5( <i>Red</i> ), 6( <i>Green</i> ), 4( <i>Blue</i> )
8	<i>Natural with Atmospheric Removal</i>	7( <i>Red</i> ), 5( <i>Green</i> ), 3( <i>Blue</i> )
9	<i>Shortwave Infrared</i>	7( <i>Red</i> ), 5( <i>Green</i> ), 4( <i>Blue</i> )
10	<i>Vegetation Analysis</i>	6( <i>Red</i> ), 5( <i>Green</i> ), 4( <i>Blue</i> )

Sumber: ESRI (2013)

Data *raster* yang sudah digabungkan menjadi satu dipotong sesuai ukuran *layer shapefile* dari Sub DAS AWLR Salamsari, memakai fitur *clip raster by mask layer*. Kemudian dicoba kombinasi *band* agar penampakan warnanya jelas, dipakai *band combination* 4-3-2. Dalam analisis tata guna lahan dipakai metode *Supervised Classification* (metode Klasifikasi Terbimbing) untuk menginterpretasi citra Landsat 8 yang sudah digabungkan memakai *plugin* dari *software* QGIS yaitu *semi-automatic classification plugin* (SCP). Klasifikasi dalam analisis dikelompokkan menjadi 3 jenis (fungsi tata guna lahan), karena lokasi berada di Taman Nasional Gunung Merapi (TNGM) maka kemungkinan tidak ada rumah penduduk hanya terdapat vegetasi atau lahan hijau. Pengelompokan tersebut terdiri dari hutan lebat, hutan dengan pentupan jarang, dan lahan terbuka berumput. Kemudian klasifikasi pada data *raster* dilakukan dengan membuat *polygon* sebanyak mungkin diklasifikasikan berdasarkan *band* warna yang ditampilkan oleh data *raster* memakai fitur *ROI polygon*.

Dilakukan pengujian akurasi untuk mengetahui hasil klasifikasi apakah sudah sesuai dengan kondisi di lapangan, sebagai pembanding digunakan citra dari

Google Earth pada tahun 2014 memakai fitur *historical imagery* yang nanti dimasukan ke *software* QGIS melalui fitur *georeferencing*. Pengujian akurasi dilakukan memakai *plugin* bernama *accuracy assessment of thematic maps* (AcATaMa), dengan membuat *training sample* sebanyak 20 titik *sample* pada setiap jenis kelompok yang akan ditempatkan secara acak pada peta *raster* Sub DAS AWLR Salamsari. Hasil dari pengujian didapat nilai *overall accuracy* sebesar 84,295% hasil tersebut termasuk baik karena akurasi dalam klasifikasi memakai citra satelit dikatakan baik jika nilainya sebesar 80% - 85% menurut Sutanto (2013). Hasil peta tata guna lahan beserta luas lahan setiap klasifikasinya ditunjukkan oleh Gambar 5.11 serta Tabel 5.4.



**Gambar 5.11 Peta Tata Guna Lahan Sub DAS AWLR Salamsari**

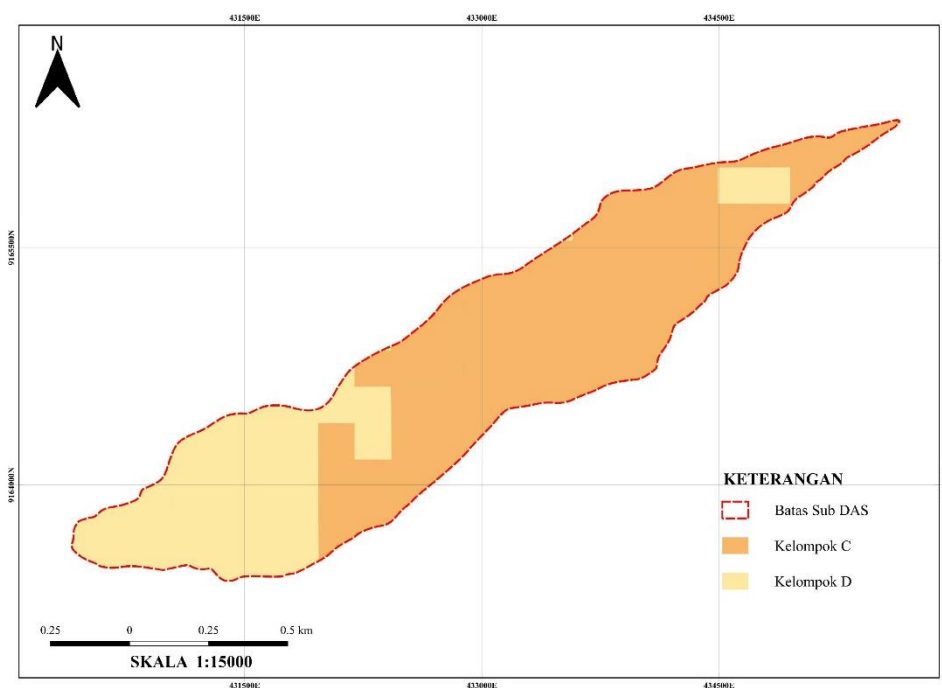
**Tabel 5.4 Luas Tata Guna Lahan Sub DAS AWLR Salamsari**

No	Klasifikasi Lahan	Luas (km <sup>2</sup> )	Persentase (%)
1	Hutan (Lebat)	1,788	42,9192
2	Hutan (Penutupan jarang)	2,093	50,2437
3	Lahan Terbuka (Rumput)	0,285	6,8371
Total		4,165	100



#### 5.1.4 Hydrologic Soil Groups

Analisis *hydrologic soil groups* atau jenis tanah berdasarkan hidrologi perlu diketahui pada Sub DAS AWLR Salamsari karena dalam analisis curah hujan efektif melalui metode SCS, membutuhkan parameter jenis tanah berdasarkan hidrologi dalam penentuan besarnya nilai *curve number (CN)*. *Hydrologic soil groups* bisa diketahui dengan mengambil data yang bersumber dari *The Oak Ridge National Laboratory Distributed Active Archive Center (ORNL DAAC) for Biogeochemical Dynamics*, ORNL DAAC berada di bawah naungan *National Aeronautics and Space Administration (NASA)*. Data tersebut berupa peta *global hydrologic soil groups (HYSOGs250m)* atau peta tanah hidrologi dunia berupa data *raster* dengan resolusi 250 m yang akan olah pada *software QGIS*. Analisis dilakukan dengan memotong peta HYSOGs sesuai ukuran *layer shapefile* dari Sub DAS AWLR Salamsari, memakai fitur *clip raster by mask layer*, kemudian dicari luasannya sesuai jenis tanah berdasarkan hidrologi. Berikut hasil analisis berupa peta *hydrologic soil groups* pada Sub DAS AWLR Salamsari ditampilkan oleh Gambar 5.12 serta data luasan setiap jenis tanah berdasarkan hidrologi disajikan melalui Tabel 5.5.



**Gambar 5.12 Peta *Hydrologic Soil Groups* Sub DAS AWLR Salamsari**

**Tabel 5.5 Luasan *Hydrologic Soil Groups* Sub DAS AWLR Salamsari**

No	Jenis Tanah	Luas (km <sup>2</sup> )	Persentase (%)
1	Kelompok C	2,738	65,729
2	Kelompok D	1,427	34,271
Total		4,165	100

Berdasarkan analisis didapatkan dua jenis tanah berdasarkan hidrologi pada Sub DAS AWLR Salamsari yaitu Kelompok C dan Kelompok D. Kelompok C terdiri dari tanah dengan potensi limpasan agak tinggi, laju infiltrasi lambat jika tanah tersebut sepenuhnya basah, dan tanah berbutir sedang sampai hasil dengan laju meloloskan air lambat. Sedangkan Kelompok D terdiri dari tanah dengan potensi limpasan tinggi, mempunyai laju infiltrasi sangat lambat terutama tanah liat dengan daya kembang tinggi, tanah dengan muka air tanah tinggi, tanah dengan lapis lempung di dekat permukaan dan tanah yang dilapisi dengan bahan kedap air, dan mempunyai laju meloloskan air sangat lambat.

#### 5.1.5 Poligon *Thiessen*

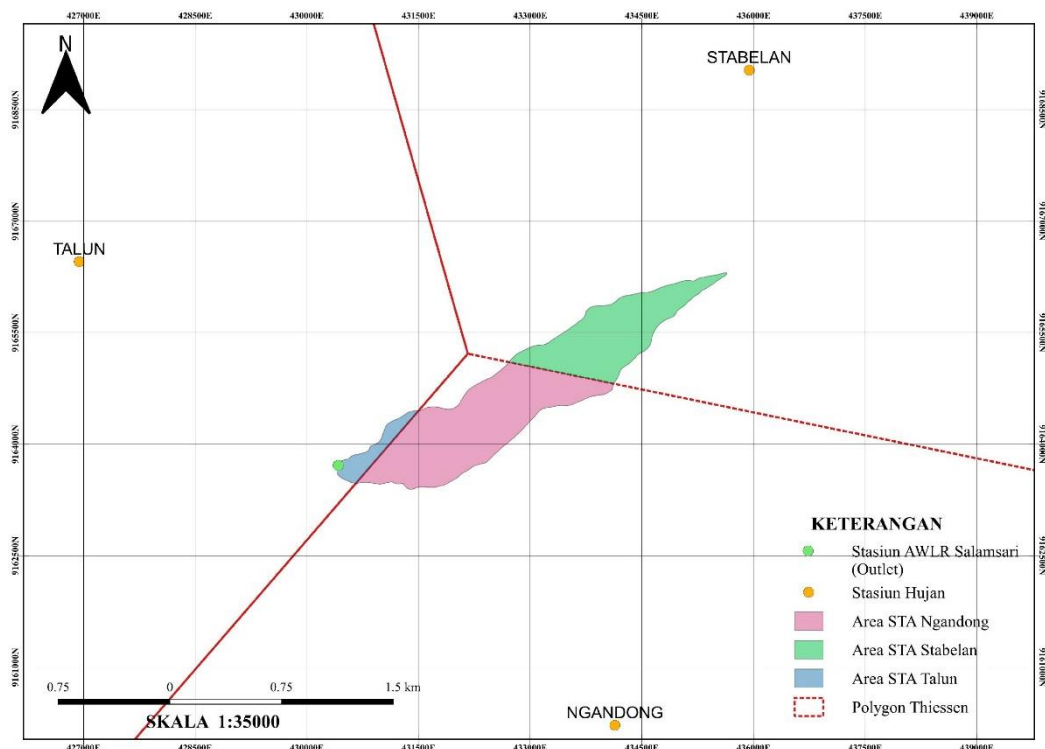
Analisis poligon *Thiessen* dilakukan dengan membutuhkan lokasi stasiun hujan di sekitar Sub DAS dan peta Sub DAS yang ditinjau. Dilakukan analisis poligon *Thiessen* berdasarkan titik lokasi stasiun hujan pada peta Sub DAS AWLR Salamsari untuk mengetahui pembagian luasan Sub DAS AWLR Salamsari yang diwakili oleh setiap stasiun hujan, kemudian hasilnya akan digunakan dalam analisis hujan rerata di wilayah Sub DAS AWLR Salamsari. Didapatkan data koordinat lokasi stasiun hujan yang berada di sekitar wilayah Sub DAS AWLR Salamsari, data ditampilkan oleh Tabel 5.6.

**Tabel 5.6 Titik Lokasi Stasiun Hujan**

No	Nama Stasiun Hujan	Titik Koordinat	
		X	Y
1	Ngandong	110,402914	-7,596892
2	Talun	110,337774	-7,540410
3	Stabelan	110,419382	-7,517223

Data pada Tabel 5.6 dimasukkan ke dalam *software* QGIS dalam bentuk *comma separated values* (CSV), ketika sudah dimasukkan akan berubah menjadi

bentuk *shapefile* dengan tipe *geometry* menjadi fitur *point*. Titik-titik (*point*) tersebut merupakan stasiun hujan yang akan secara otomatis berada pada lokasi sesuai data koordinat. Dilakukan analisis poligon *Thiessen* dengan *input layer point* lokasi stasiun hujan pada fitur *geometry tools* yaitu *voronoi polygons*, secara otomatis terbentuk garis berat yang tegak lurus serta memotong pada garis penghubung antar stasiun hujan. Garis berat tersebut menjadi batas atau pembagi luasan Sub DAS AWLR Salsamsari yang diwakili oleh setiap stasiun hujan. Berikut hasil analisis poligon *Thiessen* pada Sub DAS AWLR Salsamsari disajikan oleh Gambar 5.13.



**Gambar 5.13 Peta Poligon *Thiessen* Sub DAS AWLR Salsamsari**

Setelah mengetahui pembagian luasan Sub DAS AWLR salsamsari yang sudah dibagi atau dibatasi oleh garis *polygon*, maka dicari nilai luasan yang mewakili ketiga stasiun hujan pada Sub DAS AWLR tersebut. Nilai luasan yang mewakili setiap stasiun hujan tersebut dicari memakai fitur *geometry function area*, hasil nilai luasan disajikan melalui Tabel 5.7 (pada Halaman selanjutnya).

**Tabel 5.7 Besar Nilai Luasan yang Mewakili Stasiun Hujan**

No	Nama Stasiun	Luas (km <sup>2</sup> )	Persentase (%)
1	STA Ngandong	2,376	57
2	STA Talun	0,256	6
3	STA Stabelan	1,533	37
Total		4,165	100

## 5.2 Analisis Curah Hujan Kawasan

Dalam mengetahui hutan rerata pada Sub DAS AWLR Salamsari dilakukan dengan memakai metode poligon *Thiessen* dengan peta *Polygon Thiessen* sudah dianalisis sebelumnya. Data yang dipakai yaitu data curah hujan dari stasiun di sekitar Sub DAS AWLR Salamsari yang sudah didapatkan, terdapat tiga stasiun antara lain Stasiun Stabelan, Stasiun Talun, dan Stasiun Ngandong pada tahun 2012 hingga 2022. Data yang tidak tersedia yaitu Stasiun Stabelan pada tahun 2012 dan 2013 karena Stasiun Stabelan baru didirikan pada tahun 2014, sehingga dalam perhitungan atau analisis diabaikan. Berikut merupakan contoh perhitungan curah hujan kawasan memakai Persamaan 3.1 pada Sub DAS AWLR Salamsari pada tanggal 1 Januari 2012 (tidak ada data Stasiun Stabelan) dan tanggal 1 Januari 2018 (data semua stasiun lengkap).

1. Perhitungan curah hujan kawasan pada 1 Januari 2012 (tidak ada data dari Stasiun Stabelan)

$$\bar{p}_{2012} = \frac{A_{Ngandong} \cdot p_{Ngandong} + A_{Talun} \cdot p_{Talun} + A_{Stabelan} \cdot p_{Stabelan}}{A_{Ngandong} + A_{Talun} + A_{Stabelan}}$$

$$\bar{p}_{2012} = \frac{(2,376 \times 56,5) + (0,256 \times 41,5) + (1,533 \times 0)}{2,376 + 0,256 + 1,533}$$

$$\bar{p}_{2012} = 37,78 \text{ mm}$$

2. Perhitungan curah hujan kawasan pada 1 Januari 2018 (data semua stasiun lengkap)

$$\bar{p}_{2015} = \frac{A_{Ngandong} \cdot p_{Ngandong} + A_{Talun} \cdot p_{Talun} + A_{Stabelan} \cdot p_{Stabelan}}{A_{Ngandong} + A_{Talun} + A_{Stabelan}}$$

$$\bar{p}_{2015} = \frac{(2,376 \times 29,6) + (0,256 \times 32) + (1,533 \times 0,2)}{2,376 + 0,256 + 1,533}$$

$$\bar{p}_{2015} = 18,93 \text{ mm}$$

Untuk perhitungan curah hujan kawasan lain pada setiap harinya dihitung sama seperti contoh perhitungan pada 1 Januari 2012 dan 1 Januari 2018 dapat dilihat hasilnya pada Lampiran 6, kemudian hasilnya pada setiap hari dicari nilai curah hujan kawasan maksimum pada setiap tahunnya, kemudian didapatkan hasil rekapitulasi pada Tabel 5.8.

**Tabel 5.8 Curah Hujan Kawasan Maksimum Pada Setiap Tahun**

<b>Tahun</b>	<b>Curah Hujan Kawasan Maksimum (mm)</b>
2012	100,826
2013	92,379
2014	90,700
2015	112,224
2016	92,805
2017	126,876
2018	138,207
2019	126,328
2020	72,582
2021	82,358
2022	79,634

### 5.3 Analisis Frekuensi

Analisis frekuensi dilakukan untuk memperkirakan besarnya kejadian paling tinggi terhadap frekuensi kejadian memakai distribusi probabilitas, besarnya kejadian paling tinggi berbanding terbalik terhadap probabilitas yang terjadi. Kejadian tersebut diperkirakan apakah akan melampaui atau setara dengan besaran kejadian pada waktu tertentu. Penggunaannya dalam analisis untuk menentukan besarnya hujan rancangan dan debit banjir rancangan pada Sub DAS AWLR Salamsari.

#### 5.3.1 Parameter Statistik

Digunakan data curah hujan kawasan maksimum setiap tahun dari 2012 sampai 2022 untuk menganalisis parameter statistik. Parameter yang digunakan meliputi nilai rata-rata, varian, deviasi standar, koefisien dari varian, kemencengan (*skewness*), koefisien asimetri, serta koefisien kurtosis. Berikut perhitungan parameter statistik disajikan melalui Tabel 5.9 serta Tabel 5.10.

**Tabel 5.9 Parameter Statistik Curah Hujan Maksimum Tahunan**

No	Tahun	$x_i$	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^4$
1	2012	100,826	-0,531	0,282	-0,149	0,079
2	2013	92,379	-8,978	80,596	-723,550	6495,682
3	2014	90,700	-10,656	113,554	-1210,044	12894,410
4	2015	112,224	10,868	118,115	1283,674	13951,035
5	2016	92,805	-8,551	73,120	-625,254	5346,566
6	2017	126,876	25,520	651,247	16619,543	424123,287
7	2018	138,207	36,851	1357,994	50043,392	1844147,478
8	2019	126,328	24,972	623,577	15571,669	388848,323
9	2020	72,582	-28,775	827,977	-23824,709	685546,326
10	2021	82,358	-18,998	360,931	-6857,039	130271,335
11	2022	79,634	-21,722	471,847	-10249,472	222639,369
Total		1114,918	0,000	4679,239	40028,062	3734263,891

1. Perhitungan nilai rerata

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\bar{x} = \frac{1114,918}{11}$$

$$\bar{x} = 101,356 \text{ mm}$$

2. Perhitungan deviasi standar

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{11-1} \times 4679,239}$$

$$s = 21,632 \text{ mm}$$

3. Perhitungan koefisien varian

$$C_v = \frac{s}{\bar{x}}$$

$$C_v = \frac{21,632}{101,356}$$

$$C_v = 0,213$$

4. Perhitungan kemencengan (*skewness*)

$$a = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3$$

$$a = \frac{11}{(11-1)(11-2)} \times 40028,062$$

$$a = 4892,319$$

5. Perhitungan koefisien asimetri

$$C_s = \frac{a}{s^3}$$

$$C_s = \frac{4892,319}{21,632^3}$$

$$C_s = 0,483$$

6. Perhitungan koefisien kurtosis

$$C_k = \frac{n^2}{(n-1)(n-2)(n-3)s^4} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4$$

$$C_k = \frac{11^2}{(11-1)(11-2)(11-3)21,632^4} \times 3734263,891$$

$$C_k = 2,866$$

**Tabel 5.10 Parameter Statistik Logaritma Curah Hujan Maksimum Tahunan**

No	$x_i$	$\text{Log } x_i$	$(\text{Log } x_i - \overline{\text{Log } x})$	$(\text{Log } x_i - \overline{\text{Log } x})^2$	$(\text{Log } x_i - \overline{\text{Log } x})^3$	$(\text{Log } x_i - \overline{\text{Log } x})^4$
1	100,826	2,004	2,0036	0,0065	0,0000	0,0000
2	92,379	1,966	1,9656	-0,0315	0,0010	0,0000
3	90,700	1,958	1,9576	-0,0394	0,0016	-0,0001
4	112,224	2,050	2,0501	0,0530	0,0028	0,0001
5	92,805	1,968	1,9676	-0,0295	0,0009	0,0000
6	126,876	2,103	2,1034	0,1063	0,0113	0,0012
7	138,207	2,141	2,1405	0,1435	0,0206	0,0030
8	126,328	2,101	2,1015	0,1045	0,0109	0,0011
9	72,582	1,861	1,8608	-0,1362	0,0186	-0,0025
10	82,358	1,916	1,9157	-0,0813	0,0066	-0,0005
11	79,634	1,901	1,9011	-0,0959	0,0092	-0,0009
$\Sigma$	1114,918	21,967	0,0000	0,0835	0,0014	0,0012

1. Perhitungan nilai rerata

$$\overline{\text{Log } x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{Log } x_i$$

$$\overline{\text{Log } x} = \frac{21,967}{11}$$

$$\overline{\text{Log } x} = 1,997\text{mm}$$

2. Perhitungan deviasi standar

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\text{Log } x_i - \overline{\text{Log } x})^2}$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{11-1} \times 0,0835}$$

$$s = 0,092 \text{ mm}$$

3. Perhitungan koefisien varian

$$C_v = \frac{s}{\overline{\text{Log}_x}}$$

$$C_v = \frac{0,092}{1,997}$$

$$C_v = 0,046$$

4. Perhitungan kemencengan (*skewness*)

$$a = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n (\text{Log}_{x_i} - \overline{\text{Log}_x})^3$$

$$a = \frac{11}{(11-1)(11-2)} \times 0,0014$$

$$a = 0,00017$$

5. Perhitungan koefisien asimetri

$$C_s = \frac{a}{s^3}$$

$$C_s = \frac{0,00017}{0,092^3}$$

$$C_s = 0,221$$

6. Perhitungan koefisien kurtosis

$$C_k = \frac{n^2}{(n-1)(n-2)(n-3)s^4} \sum_{i=1}^n (\text{Log}_{x_i} - \overline{\text{Log}_x})^4$$

$$C_k = \frac{11^2}{(11-1)(11-2)(11-3)0,092^4} \times 0,0012$$

$$C_k = 2,789$$

### 5.3.2 Jenis Distribusi

Dengan memeriksa parameter statistik terhadap syarat-syarat jenis distribusinya, maka dapat mengetahui jenis distribusi mana yang sinkron terhadap data tersebut. Berikut hasil persyaratan jenis distribusi disajikan melalui Tabel 5.11.



**Tabel 5.11 Penentuan Jenis Distribusi dengan Persyaratannya**

No	Jenis Distribusi	Persyaratan	Hasil
1	Normal	$C_s \approx 0$	0,483
		$C_k \approx 3$	2,866
2	Log Normal	$C_s = C_v^3 + 3C_v$	$0,221 \neq 0,137$
		$C_k = C_v^8 + 6C_v^6 + 15C_v^4 + 16C_v^2 + 3$	$2,789 \neq 3,033$
3	Gumbel	$C_s = 1,14$	0,483
		$C_k = 5,4$	2,866
4	Log Pearson III	Bukan termasuk nilai sebelumnya	-

Melalui Tabel 5.11 di atas maka hasil analisis parameter statistik sebelumnya sesuai dengan jenis distribusi Log Pearson III, dipilihlah jenis distribusi tersebut untuk distribusi hujan rancangan pada analisis selanjutnya.

### 5.3.3 Distribusi Log Pearson III

Sesuai dengan hasil penentuan jenis distribusi maka dipilihlah distribusi Log Pearson III, distribusi tersebut memakai parameter statistik berupa nilai rata-rata, deviasi standar, serta koefisien asimetri (*skewness*). Berikut dijabarkan analisis distribusi Log Pearson III.

1. Mengurutkan data curah hujan kawasan maksimum setiap tahunnya dari data terkecil hingga terbesar.
2. Perhitungan dilakukan memakai parameter statistik yaitu nilai rata-rata, deviasi standar, serta koefisien asimetri (*skewness*) dalam bentuk logaritma. Berikut hasil perhitungan logaritma untuk mencari parameter statistik yang ditentukan ditampilkan melalui Tabel 5.12.

**Tabel 5.12 Parameter Statistik untuk Distribusi Log Pearson III**

No	$x_i$	$\text{Log } x_i$	$(\text{Log } x_i - \overline{\text{Log } x})$	$(\text{Log } x_i - \overline{\text{Log } x})^2$	$(\text{Log } x_i - \overline{\text{Log } x})^3$
1	72,582	1,861	-0,136	0,019	-0,003
2	79,634	1,901	-0,096	0,009	-0,001
3	82,358	1,916	-0,081	0,007	-0,001
4	90,700	1,958	-0,039	0,002	0,000
5	92,379	1,966	-0,031	0,001	0,000
6	92,805	1,968	-0,029	0,001	0,000
7	100,826	2,004	0,007	0,000	0,000
8	112,224	2,050	0,053	0,003	0,000
9	126,328	2,101	0,104	0,011	0,001

**Lanjutan Tabel 5.12 Parameter Statistik untuk Distribusi Log Pearson III**

No	$x_i$	$\text{Log } x_i$	$(\text{Log } x_i - \overline{\text{Log } x})$	$(\text{Log } x_i - \overline{\text{Log } x})^2$	$(\text{Log } x_i - \overline{\text{Log } x})^3$
10	126,876	2,103	0,106	0,011	0,001
11	138,207	2,141	0,143	0,021	0,003
$\Sigma$	1114,918	21,967	0,000	0,083	0,001

Berdasarkan Tabel 5.12 di atas maka didapatkan hasil seperti berikut.

- Didapatkan nilai rata-rata ( $\overline{\text{Log } x}$ ) sebesar 1,997
  - Didapatkan nilai deviasi standar ( $s$ ) sebesar 0,092 mm
  - Didapatkan nilai koefisien asimetri ( $C_s$ ) sebesar 0,221
3. Dari besaran nilai koefisien asimetri ( $C_s$ ) dicari nilai faktor frekuensi ( $K_T$ ) yaitu nilai fungsi dari periode ulang (probabilitas) dengan koefisien asimetri, digunakan untuk menghitung melalui persamaan berikut.

$$\text{Log } x_T = \overline{\text{Log } x} + K_T \cdot s \quad (5.1)$$

dengan:

$\text{Log } x_T$  = Nilai logaritma dari  $x$  berdasarkan kala ulang  $T$ ,

$\overline{\text{Log } x}$  = Nilai rata-rata logaritma,

$K_T$  = Faktor frekuensi  $K$  berdasarkan kala ulang  $T$ , dan

$s$  = Deviasi standar logaritma.

4. Berikut didapatkan nilai faktor frekuensi ( $K_T$ ) dengan cara interpolasi bersumber dari Limantara (2018), nilai  $K_T$  untuk koefisien asimetri bernilai positif ( $C_s = 0,221$ ) disajikan melalui Tabel 5.13 dan Tabel 5.14.

**Tabel 5.13 Nilai Faktor Frekuensi Kala Ulang 1,0101 sampai 2,5 Tahun**

$(C_s)$	Kala Ulang (Tahun)						
	1,0101	1,053	1,1111	1,25	1,667	2	2,5
	Probabilitas Kejadian						
	99%	95%	90%	80%	60%	50%	40%
0,3	-2,104	-1,555	-1,245	-0,853	-0,318	-0,050	0,241
0,221	-2,162	-1,579	-1,255	-0,851	-0,308	-0,037	0,252
0,2	-2,178	-1,586	-1,258	-0,850	-0,305	-0,033	0,255

**Tabel 5.14 Nilai Faktor Frekuensi Kala Ulang 5 sampai 200 Tahun**

$(C_s)$	Kala Ulang (Tahun)						
	5	10	20	25	50	100	200
	Probabilitas Kejadian						
	20%	10%	5%	4%	2%	1%	0,5%
0,3	0,824	1,309	1,759	1,849	2,211	2,544	2,856
0,221	0,829	1,303	1,738	1,825	2,170	2,487	2,783
0,2	0,830	1,301	1,73	1,818	2,159	2,472	2,763

5. Nilai dari faktor frekuensi dengan kala ulang pada Tabel 5.13 serta Tabel 5.14 nantinya digunakan untuk mencari hujan rancangan dengan kala ulang tertentu dan digunakan juga untuk pengujian jenis distribusi memakai metode Chi-Kuadrat serta Smirnov Kolmogorov dengan memakai Persamaan 5.1.

#### 5.3.4 Pengujian Jenis Distribusi

Pengujian jenis distribusi dilakukan untuk mengetahui jenis distribusi Log Pearson III sudah sesuai dengan data curah hujan yang dimiliki, pengujian dilakukan memakai metode Chi-Kuadrat dan Smirnov Kolmogorov.

##### 1. Uji Chi-Kuadrat

Pengujian Chi-Kuadrat dijalankan sebagai pengujian distribusi data yang ada terhadap data teoretis arah vertikal apakah sesuai atau tidak (Limantara, 2018). Berikut analisis pengujian Chi-Kuadrat.

- a. Mengurutkan data curah hujan kawasan maksimum setiap tahunnya dari data terbesar hingga terkecil (boleh sebaliknya).

**Tabel 5.15 Data Curah Hujan Kawasan Maksimum Setiap Tahun**

Urutan	Tahun	$x_i$
1	2018	138,207
2	2017	126,876
3	2019	126,328
4	2015	112,224
5	2012	100,826
6	2016	92,805
7	2013	92,379
8	2014	90,700
9	2021	82,358
10	2022	79,634
11	2020	72,582

b. Pengelompokan data (jumlah kelas)

Diketahui banyaknya data ( $n$ ) sejumlah 11, maka pengelompokan data atau jumlah kelas distribusi ( $K$ ) dicari memakai persamaan (Limantara, 2018) seperti berikut.

$$K = 1 + 3,22 \text{Log}_n$$

$$K = 1 + 3,22 \text{Log}_{11}$$

$$K = 4,353$$

$$K \approx 5 \text{ Kelas}$$

c. Mencari derajat kebebasan

Derajat kebebasan dihitung memakai persamaan seperti berikut.

$$DK = K - (\alpha + 1)$$

Nilai dari banyaknya keterikatan atau parameter ( $\alpha$ ) dalam uji Chi-Kuadrat yaitu 2 (Triatmodjo, 2008).

$$DK = 5 - (2 + 1)$$

$$DK = 2$$

d. Mencari nilai Chi-Kuadrat kritik

Nilai dari Chi-Kuadrat kritik diambil dari Tabel 3.4 diperlukan parameter nilai derajat kebebasan serta derajat nyata, ditentukan nilai derajat nyata sebesar 5% atau 0,05 (Triatmojo, 2008). Sehingga nilai dari Chi-Kuadrat kritik ( $X_{cr}^2$ ) berdasarkan Tabel 3.4 sebesar 5,991.

e. Mencari kelas distribusi

Kelas distribusi ditentukan untuk menentukan batas kelas dengan sebaran probabilitas, ditentukan dengan cara seperti berikut.

$$\text{Kelas distribusi} = \frac{100\%}{K}$$

$$\text{Kelas distribusi} = \frac{100\%}{5}$$

$$\text{Kelas distribusi} = 20\%$$

f. Mencari interval distribusi

Kelas distribusi diperoleh sebesar 20%, maka interval distribusi memiliki kelipatan 20% yaitu 20%, 40%, 60%, dan 80%. Sehingga jika sudah

mengetahui interval distribusinya bisa diketahui periode ulangnya melalui cara berikut.

$$P_{(x)} = \frac{1}{T}$$

1) Probabilitas 20%

$$T = \frac{1}{20\%}$$

$$T = 5 \text{ Tahun}$$

2) Probabilitas 40%

$$T = \frac{1}{40\%}$$

$$T = 2,5 \text{ Tahun}$$

3) Probabilitas 60%

$$T = \frac{1}{60\%}$$

$$T = 1,667 \text{ Tahun}$$

4) Probabilitas 80%

$$T = \frac{1}{80\%}$$

$$T = 1,25 \text{ Tahun}$$

g. Mencari interval kelas

Interval kelas dicari memakai Persamaan 5.1, sehingga memerlukan nilai faktor frekuensi ( $K_T$ ) maka dipakai juga Tabel 5.13 dan Tabel 5.14 serta semua besaran yang dibutuhkan memakai hasil pengujian distribusi Log Pearson III. Berikut besaran interval kelas setiap distribusi atau peluang kejadian disajikan melalui Tabel 5.16.

**Tabel 5.16 Besaran Interval Kelas Pengujian Chi-Kuadrat Log Pearson III**

No	$P_{(x)}$	$T$ (tahun)	$K_T$	$Log_{X_T}$	$X_T$ (mm)
1	20%	5	0,829	2,073	118,235
2	40%	2,5	0,252	2,020	104,725
3	60%	1,667	-0,308	1,969	93,092
4	80%	1,25	-0,851	1,919	83,049

Berikut contoh perhitungan dalam mencari interval kelas dipakai contoh distribusi dengan probabilitas 20% dan periode ulang 5 tahun.

1) Dengan dipakainya Persamaan 5.1 maka dibutuhkan nilai-nilai berikut yang diambil dari parameter statistik distribusi Log Pearson III.

a) Nilai rata-rata ( $\overline{\text{Log}_x}$ ) sebesar 1,997

b) Nilai deviasi standar ( $s$ ) sebesar 0,092 mm

c) Nilai koefisien asimetri ( $C_s$ ) sebesar 0,221

2) Nilai faktor frekuensi ( $K_T$ ) berdasarkan Tabel 5.14 dengan nilai koefisien asimetri sebesar 0,221 dan nilai probabilitas 5 tahun yaitu sebesar 0,829.

3) Dicari nilai dari  $\text{Log}_{X_T}$  dengan Persamaan 5.1 sebagai berikut.

$$\text{Log}_{X_T} = \overline{\text{Log}_x} + K_T \cdot s$$

$$\text{Log}_{X_T} = 1,997 + (0,829 \times 0,092)$$

$$\text{Log}_{X_T} = 2,073$$

$$X_T = 118,235 \text{ mm}$$

h. Mencari nilai Chi-Kuadrat terhitung

Chi-Kuadrat terhitung ( $X^2$ ) dicari memakai Persamaan 3.9 disajikan melalui Tabel 5.17.

**Tabel 5.17 Chi-Kuadrat Terhitung Distribusi Log Pearson III**

No	Interval	$Ef$	$Of$	$Of - Ef$	$\frac{(Of - Ef)^2}{Ef}$
1	> 118,235	2,2	3	0,8	0,291
2	104,725 - 118,235	2,2	1	-1,2	0,655
3	93,092 - 104,725	2,2	1	-1,2	0,655
4	83,049 - 93,092	2,2	3	0,8	0,291
5	< 83,049	2,2	3	0,8	0,291
<b>Total</b>		11	11	$X^2$	2,182

Berdasarkan Tabel 5.17 didapatkan nilai Chi-Kuadrat terhitung ( $X^2$ ) untuk distribusi Log Pearson III sebesar 2,182.

i. Hasil pengujian Chi-Kuadrat distribusi Log Pearson III

Didapatkan hasil nilai dari Chi-Kuadrat kritik ( $X_{cr}^2$ ) sebesar 5,991 dan nilai Chi-Kuadrat terhitung ( $X^2$ ) sebesar 2,182. Nilai Chi Kuadrat terhitung harus lebih kecil dibandingkan nilai Chi-Kuadrat kritik ( $X^2 < X_{cr}^2$ ) berdasarkan Triatmojdo (2008), maka bisa disimpulkan distribusi Log Pearson III memenuhi syarat dari pengujian Chi-Kuadrat.

2. Uji Smirnov Kolmogorov

Pengujian Smirnov Kolmogorov dilakukan untuk menguji distribusi terhadap menyimpangnya data yang mengarah horizontal agar bisa diketahui kesesuaiannya dengan jenis distribusi yang digunakan yaitu Log Pearson III (Limantara, 2018). Berikut analisis pengujian Smirnov Kolmogorov.

a. Mengurutkan data curah hujan kawasan maksimum setiap tahunnya dari data terkecil hingga terbesar (boleh sebaliknya), kemudian dicari nilai logaritmanya ( $Log_{x_i}$ ). Sehingga dipakai hasil analisis parameter statistik distribusi Log Pearson III sesuai Tabel 5.12 didapatkan hasil seperti berikut.

1) Didapatkan nilai rata-rata ( $\overline{Log_x}$ ) sebesar 1,997

2) Didapatkan nilai deviasi standar ( $s$ ) sebesar 0,092 mm

3) Didapatkan nilai koefisien asimetri ( $C_s$ ) sebesar 0,221

b. Mencari nilai peluang empiris

Peluang empiris ( $P_e$ ) dicari memakai persamaan di bawah (Sri Harto, 1993).

$$P_e = \frac{m}{n+1} \times 100\% \quad (5.2)$$

dengan,

$P_e$  = Peluang empiris,

$m$  = Posisi urutan data (nomor), dan

$n$  = Jumlah data.

Sehingga didapat nilai peluang empiris melalui Persamaan 5.2 pada masing-masing urutan data disajikan melalui Tabel 5.18.

**Tabel 5.18 Nilai Peluang Empiris Sesuai Urutan Data**

<b><i>m</i></b>	<b>Tahun</b>	<b><math>x_i</math></b>	<b><math>Log_{x_i}</math></b>	<b><math>P_e</math></b>
1	2020	72,582	1,861	0,083
2	2022	79,634	1,901	0,167
3	2021	82,358	1,916	0,250
4	2014	90,700	1,958	0,333
5	2013	92,379	1,966	0,417
6	2016	92,805	1,968	0,500
7	2012	100,826	2,004	0,583
8	2015	112,224	2,050	0,667
9	2019	126,328	2,101	0,750
10	2017	126,876	2,103	0,833
11	2018	138,207	2,141	0,917

- c. Mencari nilai faktor frekuensi ( $K_T$ ) menggunakan Persamaan 5.1, kemudian memasukkan besaran nilai yang sudah diketahui sehingga nilai faktor frekuensi ( $K_T$ ) menjadi koefisien yang dicari. Berikut contoh perhitungannya dipakai data urutan pertama.

$$Log_{x_T} = \overline{Log_x} + K_T \cdot s$$

$$1,861 = 1,997 + (K_T \times 0,092)$$

$$K_T = -1,491$$

- d. Mencari nilai probabilitas ( $P_{(x)}$ ) memakai Tabel 5.13 dan Tabel 5.14 karena besaran data yang digunakan sama dengan analisis parameter statistik distribusi Log Pearson III. Dilakukan cara interpolasi antara nilai  $P_{(x)}$  dan  $K_T$  pada saat nilai koefisien asimetri ( $C_s$ ) sebesar 0,221. Didapatkan nilai probabilitas kejadian ( $P_{(x)}$ ) disajikan melalui Tabel 5.19.

**Tabel 5.19 Nilai  $K_T$  dan  $P_{(x)}$  Pengujian Smirnov Kolmogorov**

<b><i>m</i></b>	<b><math>K_T</math></b>	<b><math>P_{(x)}</math></b>
1	-1,491	93,637%
2	-1,050	84,933%
3	-0,890	80,981%
4	-0,432	64,560%
5	-0,344	61,347%
6	-0,323	60,540%



Lanjutan Tabel 5.19 Nilai  $K_T$  dan  $P_{(x)}$  Pengujian Smirnov Kolmogorov

<b>m</b>	<b><math>K_T</math></b>	<b><math>P_{(x)}</math></b>
7	0,071	46,253%
8	0,581	28,600%
9	1,143	11,831%
10	1,164	12,925%
11	1,571	6,918%

- e. Mencari nilai peluang teoritis ( $P_t$ )

$$P_t = \frac{100 - P_{(x)}}{100} \quad (5.3)$$

Perhitungan peluang teoritis dicontohkan pada data urutan pertama sebagai berikut.

$$P_t = \frac{100 - 93,637}{100}$$

$$P_t = 0,064$$

- f. Mencari besarnya penyimpangan ( $\Delta_p$ ) dipakai rumusan sebagai berikut.

$$\Delta_p = [P_e - P_t] \quad (5.4)$$

Perhitungan penyimpangan dicontohkan pada data urutan pertama sebagai berikut.

$$\Delta_p = [0,083 - 0,064]$$

$$\Delta_p = 0,019$$

- g. Dari hasil setiap penyimpangan ( $\Delta_p$ ) dipilih paling besar sehingga akan menjadi nilai penyimpangan maksimum ( $\Delta_{maks}$ ).
- h. Rekapitulasi perhitungan analisis Smirnov Kolmogorov disajikan melalui Tabel 5.20.

Tabel 5.20 Rekapitulasi Analisis Smirnov Kolmogorov

<b>m</b>	<b>Tahun</b>	<b><math>x_i</math></b>	<b><math>\text{Log } x_i</math></b>	<b><math>P_e</math></b>	<b><math>K_T</math></b>	<b><math>P_{(x)}</math></b>	<b><math>P_t</math></b>	<b><math>\Delta_p</math></b>
1	2020	72,582	1,861	0,083	-1,491	93,637%	0,064	0,019
2	2022	79,634	1,901	0,167	-1,050	84,933%	0,151	0,016
3	2021	82,358	1,916	0,250	-0,890	80,981%	0,190	0,060

Lanjutan Tabel 5.20 Rekapitulasi Analisis Smirnov Kolmogorov

<i>m</i>	Tahun	$x_i$	$Log_{x_i}$	$P_e$	$K_T$	$P_{(x)}$	$P_t$	$\Delta_P$
4	2014	90,700	1,958	0,333	-0,432	64,560%	0,354	0,021
5	2013	92,379	1,966	0,417	-0,344	61,347%	0,387	0,030
6	2016	92,805	1,968	0,500	-0,323	60,540%	0,395	0,105
7	2012	100,826	2,004	0,583	0,071	46,253%	0,537	0,046
8	2015	112,224	2,050	0,667	0,581	28,600%	0,714	0,047
9	2019	126,328	2,101	0,750	1,143	11,831%	0,882	0,132
10	2017	126,876	2,103	0,833	1,164	12,925%	0,871	0,037
11	2018	138,207	2,141	0,917	1,571	6,918%	0,931	0,014
$\Delta_{maks}$								0,132

Maka diperoleh nilai penyimpangan maksimum ( $\Delta_{maks}$ ) sebesar 0,132.

- i. Mencari nilai penyimpangan kritis ( $\Delta_{kritis}$ ) pada Tabel 3.5, dibutuhkan data berupa jumlah data ( $n$ ) serta nilai derajat nyata ( $\alpha$ ). Diketahui jumlah data ( $n$ ) sebanyak 11 data serta ditentukan nilai derajat nyata ( $\alpha$ ) sebesar 5% atau 0,05 (Triatmojo, 2008). Sehingga dengan perhitungan interpolasi didapatkan penyimpangan kritis ( $\Delta_{kritis}$ ) sebesar 0,396.
- j. Hasil pengujian Smirnov Kolmogorov distribusi Log Pearson III Didapatkan nilai dari penyimpangan maksimum ( $\Delta_{maks}$ ) sebesar 0,132 dan nilai penyimpangan kritis ( $\Delta_{kritis}$ ) sebesar 0,396. Nilai penyimpangan maksimum harus lebih kecil dari nilai penyimpangan kritis ( $\Delta_{maks} < \Delta_{kritis}$ ) berdasarkan Triatmodjo (2008). Maka bisa disimpulkan distribusi Log Pearson III memenuhi persyaratan dari pengujian Smirnov Kolmogorov.

#### 5.4 Analisis Hujan Rancangan

Berdasarkan analisis frekuensi yang telah dilakukan maka dipilih jenis distribusi Log Pearson III yang ternyata dapat dipergunakan berdasarkan hasil pengujian distribusi memakai metode Chi-Kuadrat serta Smirnov Kolmogorov. Maka dipakai hasil analisis frekuensi distribusi Log Pearson III (parameter statistik) yaitu sebagai berikut.

1. Nilai rata-rata logaritma ( $\overline{Log_x}$ ) adalah 1,997
2. Nilai deviasi standar ( $s$ ) adalah 0,092 mm
3. Nilai koefisien asimetri ( $C_s$ ) adalah 0,221

Kemudian dipakai Tabel 5.13 dan Tabel 5.14 untuk mengambil nilai faktor frekuensi ( $K_T$ ) yang sudah dihitung berdasarkan nilai koefisien asimetri ( $C_s$ ) sebesar 0,221. Selanjutnya dipakai Persamaan 5.1 untuk menentukan nilai logaritma dari hujan rancangan berdasarkan kala ulang ( $Log_{X_T}$ ) yang juga dipengaruhi oleh nilai deviasi standar logaritma ( $s$ ) sebesar 0,092 mm dan nilai rata-rata logaritma ( $Log_x$ ) sebesar 1,997, baru bisa dicari nilai hujan rancangan dengan kala ulang tertentu ( $X_T$ ) melalui persamaan berikut.

$$X_T = Arc(Log_{X_T}) \quad (5.5)$$

Berikut hasil rekapitulasi hujan rancangan dengan berbagai kala ulang memakai Persamaan 5.5 yang disajikan melalui Tabel 5.21.

**Tabel 5.21 Hujan Rancangan dengan Berbagai Kala Ulang**

No	Kala Ulang (Tahun)	$K_T$	$Log_{X_T}$	$X_T$ (mm)
1	1,0101	-2,162	1,800	63,024
2	1,053	-1,579	1,853	71,245
3	1,111	-1,255	1,882	76,273
4	1,25	-0,851	1,919	83,049
5	1,667	-0,308	1,969	93,092
6	2	-0,037	1,994	98,559
7	2,5	0,252	2,020	104,725
8	5	0,829	2,073	118,235
9	10	1,303	2,116	130,631
10	20	1,738	2,156	143,143
11	25	1,825	2,164	145,787
12	50	2,170	2,195	156,775
13	100	2,487	2,224	167,593
14	200	2,783	2,251	178,339

### 5.5 Durasi Hujan Dominan

Bentuk pendistribusian hujan memiliki pengaruh terhadap banjir rancangan, data hujan dalam satuan jam-jaman digunakan dalam mengkaji bentuk pendistribusi hujan sedangkan data hujan harian digunakan sebagai bahan analisis frekuensi untuk menentukan hujan rancangan seperti pada analisis sebelumnya sudah didapatkan hasil hujan rancangan dengan analisis memakai data hujan harian. Biasanya penentuan bentuk distribusi hujan harus sebanding dengan kala ulang 1 tahun, maka dari itu digunakan data hujan dengan kedalaman 50 mm lebih (Triatmodjo, 2008). Menurut Sosrodarsono (2003) hujan dengan kedalaman 50 mm lebih selama 24 jam termasuk katategori hujan deras. Dalam penentuan bentuk distribusi hujan dalam satuan jam-jaman dibutuhkan metode pendekatan seperti memakai metode empiris (metode Mononobe dan *Alternating Block Method*), tetapi metode lain bisa digunakan dalam penentuan bentuk distribusi hujan jika tersedia data hujan dalam satuan jam-jaman yaitu memakai metode observasi, metode tersebut lebih baik digunakan karena bentuk distribusinya didapatkan dari pengolahan data pengukuran hujan dalam satuan jam-jaman yang berarti nilainya mewakili hujan yang terjadi dilapangan.

Lokasi Sub DAS AWLR Salamsari seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.2 berada di daerah Gunung Merapi dan dikelilingi stasiun hujan yang mempunyai data pengukuran jam-jaman. Maka dipakai hasil penelitian yang dilakukan oleh Sofia (2016) yaitu menganalisis durasi hujan dominan beserta bentuk pendistribusian hujannya dalam satuan jam-jaman, penelitian tersebut memakai data hujan dari 20 stasiun hujan yang berada di sekitar Gunung Merapi selama 34 tahun dari tahun 1980 sampai 2013. Stasiun hujan yang digunakan dalam analisis (sekitar Sub DAS AWLR Salamsari) memakai Stasiun Ngandong, Stasiun Talun, dan Stasiun Stabelan dengan memakai data dari 2012 sampai 2022. Berdasarkan penelitian sebelumnya hanya Stasiun Ngandong dan Stasiun Talun yang dipergunakan dalam analisisnya karena Stasiun Stabelan baru dioperasikan mulai tahun 2014, tetapi Sub DAS AWLR Salamsari dominan berada di daerah dengan durasi 3 jam, sehingga dipakai durasi hujan dominan 3 jam sesuai dengan peta sebarannya pada Gambar 2.10 serta Tabel 2.3.

Bentuk pendistribusiannya berdasarkan Tabel 3.2 memakai pendistribusiannya hujan dengan kedalaman 50 mm lebih, kemudian diambil persentase bentuk pendistribusian durasi 3 jam ditampilkan melalui Tabel 5.22.

**Tabel 5.22 Persentase Pendistribusian Hujan Rerata Durasi Dominan 3 Jam**

Durasi Dominan	Distribusi Hujan	Persentase Pendistribusian Hujan (%)		
		Jam ke-1	Jam ke-2	Jam ke-3
3 Jam	Kumulatif	32,37	84,22	100
	Tiap Jam	32,37	51,85	15,78

Sumber: Sofia (2016)

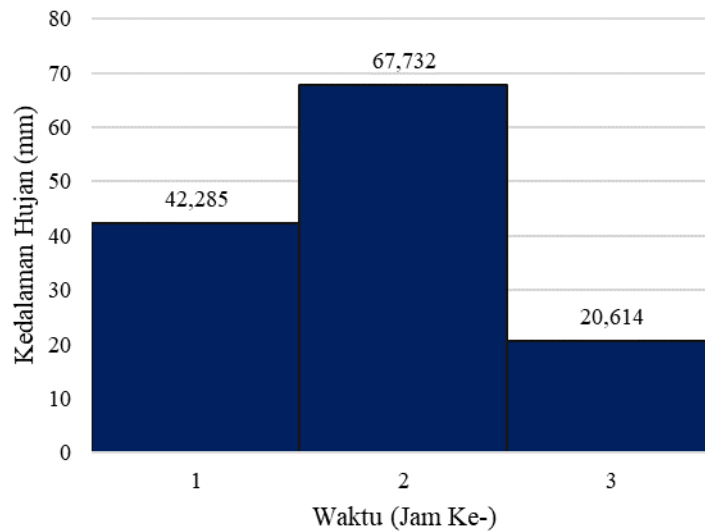
### 5.6 Distribusi Hujan Rancangan

Distribusi hujan rancangan nantinya akan digunakan dalam mencari hidrograf banjir, maka perlu diketahui hujan rancangan yang sudah didistribusikan ke dalam satuan jam-jaman. Bentuk pendistribusian hujan rancangan setiap jamnya memakai persentase dari Tabel 5.22 yang dibutuhkan untuk mendistribusikan hasil analisis hujan rancangan dengan berbagai kala ulang pada Tabel 5.21 ke dalam bentuk jam-jaman. Didapatkan hasil distribusi hujan rancangan dalam berbagai kala ulang disajikan melalui Tabel 5.23.

**Tabel 5.23 Distribusi Hujan Rancangan dalam Berbagai Kala Ulang**

Kala Ulang (Tahun)	$X_T$ (mm)	$P$ Jam ke-1 (mm)	$P$ Jam ke-2 (mm)	$P$ Jam ke-3 (mm)
		Persentase Distribusi		
		32,37%	51,85%	15,78%
1,0101	63,024	20,401	32,678	9,945
1,053	71,245	23,062	36,941	11,242
1,111	76,273	24,690	39,547	12,036
1,25	83,049	26,883	43,061	13,105
1,667	93,092	30,134	48,268	14,690
2	98,559	31,904	51,103	15,553
2,5	104,725	33,899	54,300	16,526
5	118,235	38,273	61,305	18,658
10	130,631	42,285	67,732	20,614
20	143,143	46,335	74,220	22,588
25	145,787	47,191	75,591	23,005
50	156,775	50,748	81,288	24,739
100	167,593	54,250	86,897	26,446
200	178,339	57,728	92,469	28,142

Berdasarkan hasil distribusi hujan rancangan dengan berbagai kala ulang, dicontohkan bentuk *hyetograph* pada kala ulang 10 tahun ditampilkan pada Gambar 5.14.



**Gambar 5.14 Distribusi Hujan Rancangan Kala Ulang 10 Tahun**

### 5.7 Hujan Efektif dengan Indeks Infiltrasi GAMA I

Perkiraan hujan efektif salah satunya memakai pendekatan indeks infiltrasi. Hujan efektif dapat dicari memakai metode indeks infiltrasi dengan nilai indeks infiltrasi ( $\Phi_{indeks}$ ) dapat dicari melalui karakteristik DAS yaitu luas DAS dengan frekuensi sumber ( $SN$ ) sesuai dengan metode HSS GAMA I dari Sri Harto (1993).

#### 5.7.1 Perhitungan Indeks Infiltrasi GAMA I

Perhitungan indeks infiltrasi ( $\Phi_{indeks}$ ) memakai persamaan dari metode HSS GAMA I dengan parameter luas ( $A$ ) Sub DAS AWLR Salamsari sebesar 4,1655 km<sup>2</sup> dan frekuensi sumber ( $SN$ ) sebesar 0,5217 maka didapatkan nilai indeks infiltrasi seperti berikut.

$$\Phi_{indeks} = 10,4903 - 3,859 \cdot 10^{-6} A^2 + 1,6985 \cdot 10^{-13} \left( \frac{A}{SN} \right)^4$$

$$\Phi_{indeks} = 10,4903 - (3,859 \times 10^{-6} \times (4,1655)^2) + (1,6985 \times 10^{-13} \times \left( \frac{4,1655}{0,5217} \right)^4)$$

$$\Phi_{indeks} = 10,490 \text{ mm/jam}$$

### 5.7.2 Perhitungan Hujan Efektif dengan Indeks Infiltrasi GAMA I

Hujan efektif dicari memakai cara curah hujan dikurangi indeks infiltrasi, dibutuhkan hasil analisis distribusi hujan rancangan pada Tabel 5.23 untuk mengetahui nilai kedalaman hujan setiap jamnya ( $P$ ). Berikut contoh perhitungan hujan efektif pada distribusi hujan rancangan kala ulang 10 tahun pada jam pertama (jam ke-1).

$$P_{\text{efektif}} = P - \Phi_{\text{indeks}}$$

$$P_{\text{efektif}} = 42,285 - 10,490$$

$$P_{\text{efektif}} = 31,795 \text{ mm}$$

Berikut hasil perhitungan hujan efektif distribusi hujan rancangan kala ulang 10 tahun, disajikan pada Tabel 5.24.

**Tabel 5.24 Hujan Efektif Kala Ulang 10 Tahun Metode  $\Phi_{\text{indeks}}$  GAMA I**

Jam Ke-	$P$ (mm)	$\Phi_{\text{indeks}}$ (mm/jam)	$P_{\text{efektif}}$ (mm)
1	42,285	10,490	31,795
2	67,732	10,490	57,242
3	20,614	10,490	10,123

Berikut hasil rekapitulasi hujan efektif untuk distribusi hujan rancangan dengan berbagai kala ulang, disajikan melalui Tabel 5.25.

**Tabel 5.25 Hujan Efektif Berbagai Kala Ulang Metode  $\Phi_{\text{indeks}}$  GAMA I**

Kala Ulang (Tahun)	$P_{\text{efektif}}$ (mm)		
	Indeks Infiltrasi GAMA I		
	Jam Ke-1	Jam Ke-2	Jam Ke-3
1,0101	9,911	22,188	0,000
1,053	12,572	26,450	0,752
1,111	14,199	29,057	1,546
1,25	16,393	32,571	2,615
1,667	19,644	37,778	4,200
2	21,413	40,613	5,062
2,5	23,409	43,810	6,035
5	27,783	50,815	8,167
10	31,795	57,242	10,123
20	35,845	63,730	12,098
25	36,701	65,100	12,515
50	40,258	70,798	14,249
100	43,760	76,407	15,956
200	47,238	81,978	17,652

## 5.8 Hujan Efektif dengan Metode SCS

Perhitungan hujan efektif memakai cara dari *the soil conservation service* (SCS) memperhatikan parameter *curve number* ( $CN$ ) sehingga bisa diketahui retensi air dalam tanah ( $S$ ) yang sebagian besar terjadi karena infiltrasi.

### 5.8.1 Perhitungan nilai *Curve Number* ( $CN$ ) dan Retensi Air Tanah ( $S$ )

Besaran nilai  $CN$  dipengaruhi oleh tata guna lahan yang sudah didapatkan hasil penggunaan lahan Sub DAS AWLR Salamsari dalam analisis tata guna lahan melalui Tabel 5.4, nilai dari  $CN$  juga memperhatikan jenis tanah berdasarkan hidrologi karena berpengaruh bagi besarnya hujan efektif. Jenis tanah sangat berpengaruh terhadap proses infiltrasi air hujan pada tanah. Jenis tanah berdasarkan hidrologi pada Sub DAS AWLR Salamsari sudah didapatkan hasilnya melalui Tabel 5.5 didapatkan hasil bahwa Sub DAS AWLR Salamsari memiliki 2 kelompok jenis tanah berdasarkan hidrologi yaitu Kelompok C dan Kelompok D. Berikut hasil  $CN$  berdasarkan penggunaan lahan dan jenis tanah berdasarkan hidrologi pada Sub DAS AWLR Salamsari disajikan melalui Tabel 5.26.

**Tabel 5.26 Nilai *Curve Number* Berdasarkan Penggunaan Lahan dan Jenis Tanah Hidrologi Pada Sub DAS AWLR Salamsari**

No	Klasifikasi Lahan	Kondisi	Nilai $CN$	
			Kel. C	Kel. D
1	Hutan (Lebat)	Penutupan Baik	70	77
2	Hutan (Penutupan Jarang)	Penutupan Jelek	77	83
3	Lahan Terbuka (Rumput)	Kondisi Baik	74	80

Berdasarkan hasil analisis pada Sub DAS AWLR Salamsari terdiri dari 3 jenis penggunaan lahan serta 2 kelompok jenis tanah berdasarkan hidrologi, maka perlu dilakukan perhitungan nilai *curve number* komposit ( $CN_{komposit}$ ). Perhitungan nilai  $CN_{komposit}$  memperhatikan persentase luas lahan baik dari penggunaan lahannya serta kelompok jenis tanah berdasarkan hidrologi sehingga menghasilkan nilai hasil perkalian dari persentase penggunaan lahan dengan  $CN$  dari 2 kelompok jenis tanah berdasarkan hidrologi. Berikut hasil perhitungannya disajikan melalui Tabel 5.27.



**Tabel 5.27 Nilai Perkalian Persentase Penggunaan Lahan dengan Curve Number pada Sub DAS AWLR Salamsari**

Klasifikasi Lahan	Luas (km <sup>2</sup> )	Kelompok C (65,729%)			Kelompok D (34,271%)		
		%	CN	(% × CN)	%	CN	(% × CN)
Hutan (Lebat)	1,788	28,210	70	1974,728	14,709	77	1132,581
Hutan (Penutupan Jarang)	2,093	33,025	77	2542,902	17,219	83	1429,177
Lahan Terbuka (Rumput)	0,285	4,494	74	332,551	2,343	80	187,450
Total	4,165			4850,181			2749,208

Berikut contoh perhitungan persentase nilai *CN* dalam Tabel 5.27, diambil contoh klasifikasi lahan dengan kondisi hutan (lebat) dengan jenis tanah berdasarkan hidrologi Kelompok C.

$$(\% \times CN) = \frac{\text{Luas Klasifikasi Lahan}}{\sum \text{Luas Klasifikasi Lahan}} \times \text{Persentase Luas Kel. Tanah} \times CN$$

$$(\% \times CN) = \frac{1,788}{4,165} \times 65,729 \times 70$$

$$(\% \times CN) = 1974,728$$

Sudah didapatkan nilai  $(\% \times CN)$  dari masing-masing kelompok jenis tanah berdasarkan hidrologi, maka dapat dihitung nilai  $CN_{komposit}$  dengan cara berikut.

$$CN_{komposit} = \frac{\sum (\% \times CN)_{Kelompok C} + \sum (\% \times CN)_{Kelompok D}}{100}$$

$$CN_{komposit} = \frac{4850,181 + 2749,208}{100}$$

$$CN_{komposit} = 75,994$$

Setelah mendapatkan nilai  $CN_{komposit}$  maka dapat dihitung nilai dari retensi air tanah (*S*) dengan persamaan berikut.

$$S = \frac{25400}{CN_{komposit}} - 254$$

$$S = \frac{25400}{75,994} - 254$$

$$S = 80,237 \text{ mm}$$

### 5.8.2 Perhitungan Hujan Efektif dengan Metode SCS

Didapatkan nilai retensi air tanah ( $S$ ) sebesar 80,237 mm, maka dapat dicari nilai hujan efektifnya memakai Persaman 3.13, sehingga dibutuhkan data kedalaman hujan setiap jamnya ( $P$ ) dari Tabel 5.25. Hujan efektif disebut juga hujan yang menjadi limpasan langsung mengalir ke sungai, dimana limpasan itu sudah dikurangi oleh kehilangan air yang terjadi. Sehingga bisa dikatakan limpasan langsung terjadi saat kondisi tanah sudah jenuh atau sudah terisi air dari hujan dengan penuh atau bisa dikatakan juga retensi air oleh tanah sudah maksimum. Perlu diketahui kedalaman hujan pada saat jam pertama nilainya apakah kurang dari retensi air oleh tanah atau tidak, sehingga perlu dilakukan perhitungan kumulatif kedalaman hujan setiap jamnya untuk mengetahui hujan efektif yang terjadi. Berikut contoh perhitungan hujan efektif metode SCS pada kala ulang hujan rancangan 10 tahun.

1. Perhitungan hujan kumulatif setiap jamnya, dicontohkan pada hujan kumulatif jam pertama.

$$\sum P_{jam\ ke\ t} = P_t + P_{t-1}$$

$$\sum P_{jam\ ke\ 1} = 42,285 + 0$$

$$\sum P_{jam\ ke\ 1} = 42,285\text{ mm}$$

Begitu seterusnya pada jam berikutnya dilakukan dengan cara yang sama, maka didapatkan hujan kumulatif setiap jamnya pada Tabel 5.28.

**Tabel 5.28 Distribusi Hujan Rancangan Kala Ulang 10 Tahun**

Jam Ke-	$P$ (mm)	$\sum P$ (mm)
1	42,285	42,285
2	67,732	110,017
3	20,614	130,631

2. Perhitungan hujan efektif kumulatif jam pertama (contoh pada kumulatif jam pertama).

$$\sum P_{efektif\ (jam\ ke\ t)} = \frac{(\sum P_{jam\ ke\ t} - 0,2S)^2}{\sum P_{jam\ ke\ t} + 0,8S}$$

$$\sum P_{efektif\ (jam\ ke\ 1)} = \frac{(42,285 - (0,2 \times 80,237))^2}{42,285 + (0,8 \times 80,237)}$$

$$\sum P_{\text{efektif}} (\text{jam ke } 1) = 6,466 \text{ mm}$$

3. Perhitungan hujan efektif setiap jamnya (contoh pada jam pertama).

$$P_{\text{efektif}} (\text{jam ke } t) = \sum P_{\text{efektif}} (\text{jam ke } t) - \sum P_{\text{efektif}} (\text{jam ke } t-1)$$

$$P_{\text{efektif}} (\text{jam ke } 1) = 6,466 - 0$$

$$P_{\text{efektif}} (\text{jam ke } 1) = 6,466 \text{ mm}$$

Maka didapatkan hasil perhitungan hujan efektif kala ulang 10 tahun dengan metode SCS disajikan melalui Tabel 5.29.

**Tabel 5.29 Hujan Efektif Kala Ulang 10 Tahun Metode SCS**

Jam Ke-	<i>P</i> (mm)	$\sum P$ (mm)	$\sum P_{\text{efektif}}$ (mm)	<i>P<sub>efektif</sub></i> (mm)
1	42,285	42,285	6,466	6,466
2	67,732	110,017	50,689	44,223
3	20,614	130,631	67,392	16,703

Berikut hasil perhitungan hujan efektif dengan berbagai kala ulang memakai metode SCS dengan cara yang sama seperti di atas, disajikan melalui Tabel 5.30.

**Tabel 5.30 Hujan Efektif Berbagai Kala Ulang Metode SCS**

Kala Ulang (Tahun)	<i>P<sub>efektif</sub></i> Metode SCS (mm)		
	Jam Ke-1	Jam Ke-2	Jam Ke-3
1,0101	0,224	11,470	5,653
1,053	0,564	14,993	6,939
1,111	0,840	17,242	7,740
1,25	1,289	20,367	8,833
1,667	2,104	25,163	10,473
2	2,616	27,843	11,373
2,5	3,249	30,913	12,392
5	4,821	37,784	14,637
10	6,466	44,223	16,703
20	8,300	50,819	18,791
25	8,708	52,222	19,233
50	10,476	58,084	21,066
100	12,322	63,894	22,869
200	14,250	69,693	24,657

## 5.9 Hidrograf Satuan Sintetis

Analisis HSS dilakukan karenakan akan dibandingkan debit banjir dari data pengukuran Stasiun AWLR Salamsari dengan debit banjir rancangan dari hasil perkiraan metode hidrograf satuan sintetis. HSS dianalisis berdasarkan hasil analisis karakteristik Sub DAS AWLR Salamsari yang sudah dilakukan.

### 5.9.1 Hidrograf Satuan Sintetis GAMA I

Karakteristik Sub DAS AWLR Salamsari yang digunakan dalam analisis HSS GAMA I sudah didapatkan pada analisis Sub DAS AWLR Salamsari adalah sebagai berikut.

1. Panjang sungai utama ( $L$ )	= 6,040 km
2. Luas Sub DAS ( $A$ )	= 4,165 km <sup>2</sup>
3. Luas Sub DAS sebelah hulu ( $A_U$ )	= 2,080 km <sup>2</sup>
4. Lebar Sub DAS 0,25L ( $W_L$ )	= 1,026 km
5. Lebar Sub DAS 0,75L ( $W_U$ )	= 0,914 km
6. Jumlah pertemuan sungai ( $JN$ )	= 11
7. Jumlah sungai orde 1 ( $O_1$ )	= 12
8. Jumlah semua orde ( $O_N$ )	= 23
9. Total panjang sungai orde 1 ( $L_{O1}$ )	= 14,028 km
10. Total panjang sungai semua orde ( $L_{ON}$ )	= 20,654 km
11. Kemiringan sungai utama ( $S$ )	= 0,096
12. Faktor sumber ( $SF$ )	= 0,679
13. Frekuensi sumber ( $SN$ )	= 0,522
14. Faktor lebar ( $WF$ )	= 0,891
15. Luas relatif Sub DAS sebelah hulu ( $RUA$ )	= 0,499
16. Faktor simetri ( $SIM$ )	= 0,445
17. Kerapatan jaringan kuras ( $D$ )	= 4,958 km/km <sup>2</sup>

Data-data di atas digunakan dalam parameter perhitungan HSS GAMA I, sebagai berikut.

1. Waktu puncak ( $TR$ )

$$TR = 0,43 \left( \frac{L}{100 SF} \right)^3 + 1,0665 SIM + 1,2775$$

$$TR = 0,43 \left( \frac{6,040}{100 \times 0,679} \right)^3 + (1,0665 \times 0,445) + 1,2775$$

$$TR = 1,752 \text{ jam}$$

2. Debit puncak ( $Q_p$ )

$$Q_p = 0,1836 A^{0,5886} TR^{-0,4008} JN^{0,2381}$$

$$Q_p = 0,1836 \times (4,165)^{0,5886} \times (1,752)^{-0,4008} \times (11)^{0,2381}$$

$$Q_p = 0,601 \text{ m}^3/\text{s}$$

3. Waktu dasar ( $TB$ )

$$TB = 27,4132 TR^{0,1457} S^{-0,0986} SN^{0,7344} RUA^{0,2574}$$

$$TB = 27,4132 \times (1,752)^{0,1457} \times (0,096)^{-0,0986} \times (0,522)^{0,7344} \\ \times (0,499)^{0,2574}$$

$$TB = 19,429 \text{ jam}$$

4. Koefisien tampungan ( $K$ )

$$K = 0,5617 A^{0,1798} S^{-0,1446} SF^{-1,0897} D^{0,0452}$$

$$K = 0,5617 (4,165)^{0,1798} (0,096)^{-0,1446} (0,679)^{-1,0897} (4,958)^{0,0452}$$

$$K = 1,572 \text{ jam}$$

Parameter perhitungan ordinat hidrograf pada HSS GAMA I dibagi berdasarkan waktu sebagai berikut.

1. Kurva naik ( $0 < t < TR$ )

$$Q_t = \frac{t}{TR} Q_p$$

Contoh perhitungan pada saat jam pertama ( $t < 1,752$ ) seperti berikut.

$$Q_2 = \frac{2}{1,752} \times 0,601$$

$$Q_2 = 0,343 \text{ m}^3/\text{s}$$

2. Kurva turun ( $t > TR$ )

$$Q_t = Q_p e^{-t/K}$$

Contoh perhitungan pada saat jam ketiga ( $t > 1,752 \text{ jam}$ ) seperti berikut.

$$Q_3 = (0,601) \times e^{-\left(\frac{3}{1,572}\right)}$$

$$Q_3 = 0,089 \text{ m}^3/\text{s}$$

Maka didapatkan hasil perhitungan HSS GAMA I pada Sub DAS AWLR Salamsari seperti berikut.

**Tabel 5.31 Analisis HSS GAMA I Sub DAS AWLR Salamsari**

$t$ (jam)	$Q_{asli}$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{koreksi}$ (m <sup>3</sup> /s)	Keterangan
0	0,000	0,000	$t < TR$
1	0,343	0,350	$t < TR$
2	0,601	0,614	$TR$
3	0,089	0,091	$t > TR$
4	0,047	0,048	$t > TR$
5	0,025	0,026	$t > TR$
6	0,013	0,014	$t > TR$
7	0,007	0,007	$t > TR$
8	0,004	0,004	$t > TR$
9	0,002	0,002	$t > TR$
10	0,001	0,001	$t > TR$
11	0,001	0,001	$t > TR$
12	0,000	0,000	$t > TR$
13	0,000	0,000	$t > TR$
14	0,000	0,000	$t > TR$
15	0,000	0,000	$t > TR$
16	0,000	0,000	$t > TR$
17	0,000	0,000	$t > TR$
18	0,000	0,000	$t > TR$
19	0,000	0,000	$t > TR$
20	0,000	0,000	$t > TR$
21	0,000	0,000	$t > TR$
22	0,000	0,000	$t > TR$
23	0,000	0,000	$t > TR$
24	0,000	0,000	$t > TR$
Total	1,134	1,157	
Volume Limpasan (m <sup>3</sup> )	4080,696	4165,492	
Tinggi Limpasan (mm)	0,980	1	

Didapatkan total debit awal sebesar 1,134 m<sup>3</sup>/s maka dicari volume limpasan yang terjadi dengan menjumlahkan hasil perkalian dari ordinat hidrograf (debit) dengan interval waktunya yaitu 1 jam (3600 detik).

$$V_{limpasan} = Q_{total} \times 3600$$

$$V_{limpasan} = 1,134 \times 3600$$

$$V_{limpasan} = 4080,696 \text{ m}^3$$

Setelah diperoleh volume limpasan maka dicari ketinggian limpasan yaitu dengan membagi volume total dengan luasan Sub DAS AWLR Salamsasari.

$$H_{limpasan} = \frac{V_{limpasan}}{A_{DAS}}$$

$$H_{limpasan} = \left( \frac{4080,696}{(4,165 \times 10^6)} \right) \times 1000 \text{ mm}$$

$$H_{limpasan} = 0,980 \text{ mm}$$

Dalam konsepnya hidrograf satuan merepresentasikan limpasan langsung dari hujan efektif setinggi 1 mm dalam durasi tertentu, sehingga ketinggian limpasan harus 1 mm. Karena ketinggian limpasan 0,980 mm tidak sama dengan 1 mm, maka perlu dilakukan pengoreksian dengan mengalikan ordinat (debit) dengan faktor koreksi. Faktor koreksi ( $f_{koreksi}$ ) didapatkan melalui persamaan seperti berikut.

$$f_{koreksi} = \frac{1 \text{ mm}}{H_{limpasan}}$$

$$f_{koreksi} = \frac{1 \text{ mm}}{0,980 \text{ mm}}$$

$$f_{koreksi} = 1,021$$

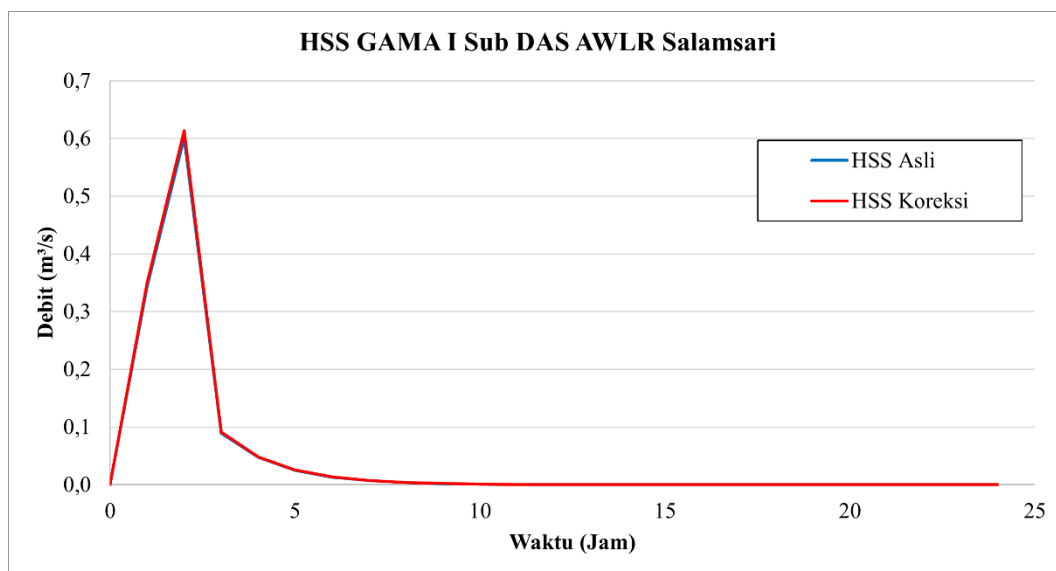
Setelah mendapatkan nilai faktor koreksi dilakukan pengoreksian, sebagai contoh dilakuakn pengoreksian pada debit ( $Q_{asli}$ ) jam pertama.

$$Q_{koreksi(jam \ ke \ 1)} = Q_{asli(jam \ ke \ 1)} \times f_{koreksi}$$

$$Q_{koreksi(jam \ ke \ 1)} = 0,343 \times 1,021$$

$$Q_{koreksi(jam \ ke \ 1)} = 0,350 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dengan cara yang sama seperti di atas untuk mencari nilai debit koreksi, sehingga nanti didapatkan nilai ketinggian limpasan sebesar 1 mm, rekapitulasi dapat dilihat pada Tabel 5.31 di atas. Kemudian dapat diperoleh bentuk hidrograf satuan sintetis GAMA I ditampilkan melalui Gambar 5.15.



**Gambar 5.15 HSS GAMA I Sub DAS AWLR Salamsari**

Berdasarkan hasil grafik HSS GAMA I di atas terlihat bahwa HSS Asli berhimpitan dengan HSS Koreksi, ini disebabkan faktor koreksinya mendekati satu.

#### 5.9.2 Hidrograf Satuan Sintetis Limantara

Karakteristik Sub DAS AWLR Salamsari yang digunakan dalam analisis HSS Limantara sudah didapatkan pada analisis Sub DAS AWLR Salamsari. Akan tetapi, HSS Limantara memiliki spesifikasi teknik atau batasan keberlakuan dalam penggunaannya melalui beberapa parameter dalam karakteristik suatu DAS. Spesifikasi teknik atau batasan keberlakuan tersebut berdasarkan hasil penelitian dari beberapa DAS yang diteliti oleh Limantara (2018). Berikut pengecekan batasan keberlakuan HSS Limantara dengan hasil analisis karakteristik Sub DAS AWLR Salamsari yang sudah diperoleh, disajikan melalui Tabel 5.32.

**Tabel 5.32 Pengecekan Batasan Keberlakuan HSS Limantara**

Parameter DAS	Nilai	Batasan	Hasil
Luasan Sub DAS ( $A$ )	4,165 km <sup>2</sup>	0,325 s.d. 1667,5	Memenuhi
Panjang sungai utama ( $L$ )	6,040 km	1,16 s.d. 62,48	Memenuhi
Panjang sungai terdekat dengan titik berat Sub DAS ( $L_c$ )	2,907 km	0,5 s.d. 29,48	Memenuhi
Kemiringan sungai utama ( $S$ )	0,096	0,0004 s.d. 0,147	Memenuhi
Koefisien kekasaran DAS ( $N$ )	0,068	0,035 s.d. 0,07	Memenuhi
Persentase luas hutan ( $A_f$ )	93,163 %	0 s.d 100	Memenuhi



Berdasarkan Tabel 5.32 di atas terdapat parameter koefisien kekasaran DAS ( $N$ ), koefisien kekasaran DAS dicari dengan memperhatikan parameter luasan DAS dan luasan hutan pada DAS yang ditinjau (Limanatar, 2018). Maka pada Sub DAS AWLR Salamsari nilai dari luasan hutan didapatkan dari analisis tata guna lahan Tabel 5.4 sebagai berikut.

$$A_{hutan} = A_{hutan\ lebat} + A_{hutan\ penutupan\ jarang}$$

$$A_{hutan} = 1,788 + 2,093$$

$$A_{hutan} = 3,881 \text{ km}^2$$

Koefisien kekasaran Sub DAS AWLR Salamsari dicari dengan memakai persamaan seperti berikut.

$$N = 0,035 \left( 1 + \frac{A_{hutan}}{A} \right)$$

$$N = 0,035 \left( 1 + \frac{3,881}{4,165} \right)$$

$$N = 0,068$$

Berdasarkan hasil pengecekan Sub DAS AWLR Salamsari dapat memakai metode HSS Limantara. Sehingga parameter karakteristik Sub DAS AWLR Salamsari digunakan dalam parameter perhitungan HSS Limantara, sebagai berikut.

1. Waktu konsentrasi

$$t_g = 0,40 + 0,058 L \text{ (jika panjang sungai utama 15 km lebih)}$$

$$t_g = 0,21 L^{0,7} \text{ (jika panjang sungai utama kurang dari 15 km)}$$

Karena panjang sungai utama kurang dari 15 km yaitu 6,040 km, maka waktu konsentrasinya adalah sebagai berikut.

$$t_g = 0,21 L^{0,7}$$

$$t_g = 0,21 \times (6,040)^{0,7}$$

$$t_g = 0,740 \text{ jam}$$

2. Durasi hujan standar

$$t_r = 0,75 \times t_g$$

$$t_r = 0,75 \times (0,740)$$

$$t_r = 0,555 \text{ jam}$$

## 3. Waktu puncak

$$T_p = t_g + 0,8 t_r$$

$$T_p = 0,740 + (0,8 \times 0,555)$$

$$T_p = 1,183 \text{ jam}$$

## 4. Debit puncak banjir

$$Q_p = 0,042 A^{0,451} L^{0,497} L_c^{0,356} S^{-0,131} N^{0,168}$$

$$Q_p = 0,042 \times (4,165)^{0,451} \times (6,040)^{0,497} \times (2,907)^{0,356} \times (0,096)^{-0,131} \\ \times (0,068)^{0,168}$$

$$Q_p = 0,247 \text{ m}^3/\text{s}/\text{mm}$$

Perhitungan persamaan kurva pada HSS Limantara yakni sebagai berikut.

1. Untuk kurva naik ( $0 < t < 1,183$ )

$$Q_n = Q_p \cdot \left[ \left( \frac{t}{T_p} \right) \right]^{1,107}$$

2. Untuk kurva turun ( $t > 1,183$ )

$$Q_t = Q_p \cdot 10^{0,175(T_p - t)}$$

Maka didapatkan hasil perhitungan HSS Limantara pada Sub DAS AWLR Salamsari disajikan melalui Tabel 5.33.

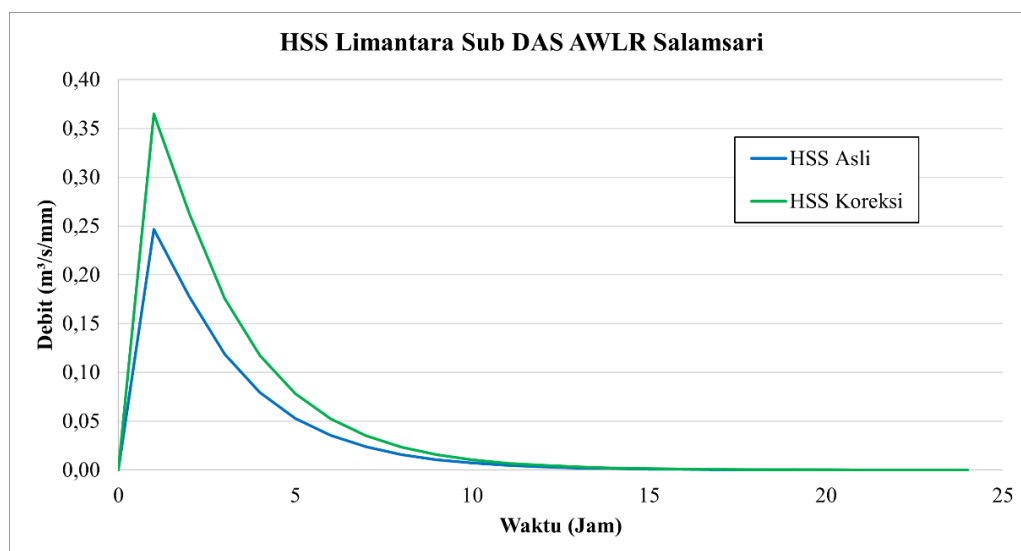
**Tabel 5.33 Analisis HSS Limantara Sub DAS AWLR Salamsari**

$t$ (jam)	$Q_{asli}$ (m <sup>3</sup> /s/mm)	$Q_{koreksi}$ (m <sup>3</sup> /s/mm)	Keterangan
0	0,000	0,000	$Q_n$
1	0,247	0,365	$Q_p$
2	0,178	0,263	$Q_t$
3	0,119	0,176	$Q_t$
4	0,079	0,117	$Q_t$
5	0,053	0,078	$Q_t$
6	0,035	0,052	$Q_t$
7	0,024	0,035	$Q_t$
8	0,016	0,023	$Q_t$
9	0,011	0,016	$Q_t$
10	0,007	0,010	$Q_t$
11	0,005	0,007	$Q_t$
12	0,003	0,005	$Q_t$

**Lanjutan Tabel 3.33 Analisis HSS Limantara Sub DAS AWLR Salamsari**  
**Analisis HSS Limantara Sub DAS AWLR Salamsari**

$t$ (jam)	$Q_{asli}$ (m <sup>3</sup> /s/mm)	$Q_{koreksi}$ (m <sup>3</sup> /s/mm)	Keterangan
13	0,002	0,003	$Q_t$
14	0,001	0,002	$Q_t$
15	0,001	0,001	$Q_t$
16	0,001	0,001	$Q_t$
17	0,000	0,001	$Q_t$
18	0,000	0,000	$Q_t$
19	0,000	0,000	$Q_t$
20	0,000	0,000	$Q_t$
21	0,000	0,000	$Q_t$
22	0,000	0,000	$Q_t$
23	0,000	0,000	$Q_t$
24	0,000	0,000	$Q_t$
Total	0,782	1,157	
Volume Limpasan (m <sup>3</sup> )	2815,976	4165,492	
Tinggi Limpasan (mm)	0,676	1,000	

Untuk perhitungan volume limpasan, tinggi limpasan, dan pengoreksian HSS Limantara sama seperti pada HSS GAMA I, kemudian diperoleh bentuk hidrograf untuk HSS Limantara pada Sub DAS AWLR Salamsari ditampilkan melalui Gambar 5.16.



**Gambar 5.16 HSS Limantara Sub DAS AWLR Salamsari**

### 5.9.3 Hidrograf Satuan Sintetis ITB-2

Karakteristik Sub DAS AWLR Salamsari yang digunakan dalam analisis HSS ITB-2 sudah didapatkan pada analisis Sub DAS AWLR Salamsari serta hujan adalah sebagai berikut.

1. Luas Sub DAS ( $A_{DAS}$ ) = 4,165 km<sup>2</sup>
2. Panjang sungai utama ( $L$ ) = 6,040 km
3. Tinggi hujan satuan ( $R$ ) = 1 mm
4. Durasi hujan standar ( $T_R$ ) = 1 jam
5. Koefisien waktu ( $C_t$ ) = 1
6. Koefisien puncak ( $C_p$ ) = 1

Berikut komponen yang diperhitungkan sebagai pembentuk hidrograf ITB-2 yang dipergunakan dalam kalibrasi bentuk hidrografnya.

#### 1. *Time lag*

Natakusumah dkk (2011) menerangkan bahwa semua rumusan *time lag* dapat digunakan, sehingga dalam metode ITB-2 sangat fleksibel dalam penggunaannya. Biasanya yang digunakan dalam HSS ITB-2 adalah rumusan *time lag* dari Nakayasu, karena setelah nilai konstanta dalam rumusan yaitu 0,48 dikoreksi menjadi 0,527 agar kedua segmen persamaan masih saling berhubungan. Berikut perhitungan *time lag* yang digunakan yaitu cara Nakayasu.

$$T_L = 0,21 L^{0,7} \text{ (untuk panjang sungai utama kurang dari 15 km)}$$

$$T_L = 0,527 + 0,058 L \text{ (untuk panjang sungai utama lebih dari 15 km)}$$

Karena panjang sungai utama pada Sub DAS AWLR Salamsari sebesar 6,040 km, maka perhitungannya sebagai berikut.

$$T_L = 0,21 \times (6,040)^{0,7}$$

$$T_L = 0,740 \text{ jam}$$

#### 2. Waktu puncak

$$T_p = 1,6 T_L$$

$$T_p = 1,6 \times 0,740$$

$$T_p = 1,183 \text{ jam}$$

### 3. Waktu dasar

Pada perhitungannya waktu dasar bernilai tidak terhingga (cara Nakayasu), tetapi dalam pengaplikasiannya nilai waktu dasar dibuat batas sampai kurva turunnya mendekati nol, sehingga memakai persamaan berikut.

$$T_b = (10 \text{ s/d } 20) \times T_p$$

$$T_b = 20 \times 1,183$$

$$T_b = 23,665 \text{ jam}$$

Untuk menentukan bentuk dasar HSS ITB-2 dilakukan perhitungan persamaan kurva HSS ITB-2 dibagi menjadi kurva naik dan kurva turun yakni sebagai berikut.

#### 1. Kurva naik ( $0 \leq t \leq 1$ )

$$q(t) = t^\alpha$$

#### 2. Kurva turun ( $t > 1 \text{ s/d } \infty$ )

$$q(t) = \exp\{1 - t^{\beta C_p}\}$$

Yang mana  $t = T/T_p$  dan  $q = Q/Q_p$  setiap waktu dan debit sudah dinormalkan maka dari itu nilai  $t = T/T_p$  bernilai 0 sampai 1, kemudian  $q = Q/Q_p$  bernilai 0 sampai  $\infty$ . Kemudian dipakai nilai  $\alpha$  dan  $\beta$  berdasarkan rumus *time lag* yang dipakai yaitu metode Nakayasu maka nilai  $\alpha$  adalah 2,500 serta nilai  $\beta$  adalah 0,072 (SNI 2415, 2016).

Selanjutnya adalah membuat bentuk hidrograf satuannya, dilakukan penyetaraan luas HSS terhadap HSS yang telah dinormalkan (tidak berdimensi), dengan memakai prinsip konservasi massa dalam menentukan debit puncaknya. Sehingga dilakukan dengan meninjau kurva yang terjadi akibat hujan efektif 1 mm pada luasan DAS ( $A_{DAS}$ ), maka  $T_p$  sebagai absis sedangkan  $Q_p$  sebagai ordinat titik puncak. Kemudian semua nilai absis yaitu waktunya ( $t$ ) dinormalkan dengan nilai  $T_p$  serta semua nilai ordinat yaitu debitnya ( $Q$ ) dinormalkan dengan nilai  $Q_p$ , sehingga akan terbentuk HSS tidak berdimensi. Berikut perhitungan HSS tidak berdimensi, disajikan pada Tabel 5.34.

Tabel 5.34 HSS Tidak Berdimensi ITB-2

$T$ (jam)	$t$ ( $T/T_p$ )	$q$ ( $Q/Q_p$ )	$A$	Keterangan
0	0,000	0,000	0,000	Kurva Naik
1	0,845	0,657	0,277	Kurva Naik
1,183	1,000	1,000	0,128	Puncak
2	1,690	0,632	0,563	Kurva Turun
3	2,535	0,385	0,430	Kurva Turun
4	3,381	0,246	0,267	Kurva Turun
5	4,226	0,162	0,172	Kurva Turun
6	5,071	0,109	0,114	Kurva Turun
7	5,916	0,075	0,077	Kurva Turun
8	6,761	0,052	0,053	Kurva Turun
9	7,606	0,037	0,037	Kurva Turun
10	8,451	0,026	0,026	Kurva Turun
11	9,297	0,019	0,019	Kurva Turun
12	10,142	0,014	0,014	Kurva Turun
13	10,987	0,010	0,010	Kurva Turun
14	11,832	0,007	0,007	Kurva Turun
15	12,677	0,005	0,005	Kurva Turun
16	13,522	0,004	0,004	Kurva Turun
17	14,367	0,003	0,003	Kurva Turun
18	15,213	0,002	0,002	Kurva Turun
19	16,058	0,002	0,002	Kurva Turun
20	16,903	0,001	0,001	Kurva Turun
21	17,748	0,001	0,001	Kurva Turun
22	18,593	0,001	0,001	Kurva Turun
23	19,438	0,001	0,001	Kurva Turun
24	20,283	0,000	0,000	Kurva Turun
25	21,129	0,000	0,000	Kurva Turun
26	21,974	0,000	0,000	Kurva Turun
27	22,819	0,000	0,000	Kurva Turun
28	23,664	0,000	0,000	Kurva Turun
29	24,509	0,000	0,000	Kurva Turun
30	25,354	0,000	0,000	Kurva Turun
31	26,199	0,000	0,000	Kurva Turun
32	27,045	0,000	0,000	Kurva Turun
33	27,890	0,000	0,000	Kurva Turun
34	28,735	0,000	0,000	Kurva Turun
35	29,580	0,000	0,000	Kurva Turun
36	30,425	0,000	0,000	Kurva Turun
37	31,270	0,000	0,000	Kurva Turun
38	32,115	0,000	0,000	Kurva Turun
39	32,961	0,000	0,000	Kurva Turun
40	33,806	0,000	0,000	Kurva Turun

Lanjutan Tabel 5.34 HSS Tidak Berdimensi ITB-2

$T$ (jam)	$t$ ( $T/T_p$ )	$q$ ( $Q/Q_p$ )	$A$	Keterangan
41	34,651	0,000	0,000	Kurva Turun
42	35,496	0,000	0,000	Kurva Turun
43	36,341	0,000	0,000	Kurva Turun
44	37,186	0,000	0,000	Kurva Turun
45	38,031	0,000	0,000	Kurva Turun
46	38,877	0,000	0,000	Kurva Turun
47	39,722	0,000	0,000	Kurva Turun
48	40,567	0,000	0,000	Kurva Turun
$A_{HSS}$			2,218	

Berikut penjelasan perhitungan HSS tidak berdimensi pada Tabel 5.34 dianalisis secara numerik (*exact*).

- Interval waktu ditentukan dengan cara berikut (dicontohkan pada jam pertama)

$$T_i = T_{i-1} + T_R$$

$$T_1 = 0 + 1$$

$$T_1 = 1$$

- Mencari waktu tidak berdimensi atau absisnya (dicontohkan pada jam pertama)

$$t = T_i/T_p$$

$$t = 1/1,183$$

$$t = 0,845$$

- Mencari debit tidak berdimensi atau ordinatnya ( $q = Q/Q_p$ )

- Perhitungan pada saat kurva naik ( $0 \leq t \leq 1$ ) dicontohkan jam pertama ( $T_1$ ) dengan nilai  $t$  adalah 0,845

$$q(t) = t^\alpha$$

$$q(0,845) = 0,845^{2,500}$$

$$q(0,845) = 0,657$$

- Perhitungan pada saat kurva turun ( $t > 1$ ) dicontohkan jam kedua ( $T_2$ ) dengan nilai  $t$  adalah 1,690

$$q(t) = \exp\{1 - t^{\beta C_p}\}$$

$$q(1,690) = \exp\{1 - 1,690^{(0,072 \times 1)}\}$$

$$q(1,690) = 0,632$$

4. Mencari luasan setiap segmen HSS tidak berdimensi ( $A$ ) dicontohkan pada jam pertama secara *exact* (numerik).

$$A_i = \frac{1}{2}(q_i + q_{i-1})(t_i - t_{i-1})$$

$$A_1 = \frac{1}{2} \times (0,657 + 0) \times (0,845 - 0)$$

$$A_1 = 0,277$$

5. Setelah nilai dari luasan setiap segmen HSS tidak berdimensi dihitung nilainya maka dijumlahkan semua luasan setiap segmen sehingga ditemukan nilai luasan HSS tidak berdimensinya ( $A_{HSS}$ ) yaitu sebesar 2,218.

Setelah melakukan analisis HSS tidak berdimensi dan ditemukan luasannya, maka dapat dihitung debit puncak hidrograf (HSS berdimensi) dengan memakai prinsip konservasi massa, sehingga volume hujan efektif (1 mm) yang terjadi merata pada Sub DAS mempunyai nilai yang sama terhadap volume HSSnya dengan waktu puncak sebesar ( $T_p$ ) 1,183 jam sehingga dicari memakai Persamaan 3.36 seperti berikut.

$$Q_p = \frac{R}{3,6T_p} \times \frac{A_{DAS}}{A_{HSS}}$$

$$Q_p = \frac{1}{3,6 \times 1,183} \times \frac{4,165}{2,218}$$

$$Q_p = 0,441 \text{ m}^3/\text{s}$$

Selanjutnya adalah menganalisis HSS berdimensi, nilai ordinatnya didapatkan dengan mengalikan nilai ordinat HSS tidak berdimensi ( $q$ ) terhadap debit puncak hidrografnya ( $Q_p$ ) serta absisnya dari waktu bernilai 0 sampai  $T_p$  dan  $T_p$  sampai  $T_b$  atau tidak terhingga. Berikut perhitungan HSS berdimensi disajikan melalui Tabel 5.35.



Tabel 5.35 HSS Berdimensi ITB-2

<b>T (Jam)</b>	<b>Q (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>V (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Keterangan</b>
0	0,000	0,000	Kurva Naik
1	0,290	521,229	Kurva Naik
1,183	0,441	240,951	Puncak
2	0,279	1057,928	Kurva Turun
3	0,170	807,248	Kurva Turun
4	0,108	500,802	Kurva Turun
5	0,071	323,309	Kurva Turun
6	0,048	214,618	Kurva Turun
7	0,033	145,511	Kurva Turun
8	0,023	100,337	Kurva Turun
9	0,016	70,158	Kurva Turun
10	0,011	49,641	Kurva Turun
11	0,008	35,484	Kurva Turun
12	0,006	25,593	Kurva Turun
13	0,004	18,606	Kurva Turun
14	0,003	13,624	Kurva Turun
15	0,002	10,040	Kurva Turun
16	0,002	7,443	Kurva Turun
17	0,001	5,548	Kurva Turun
18	0,001	4,156	Kurva Turun
19	0,001	3,127	Kurva Turun
20	0,001	2,363	Kurva Turun
21	0,000	1,793	Kurva Turun
22	0,000	1,366	Kurva Turun
23	0,000	1,044	Kurva Turun
24	0,000	0,801	Kurva Turun
25	0,000	0,616	Kurva Turun
26	0,000	0,475	Kurva Turun
27	0,000	0,368	Kurva Turun
28	0,000	0,285	Kurva Turun
29	0,000	0,222	Kurva Turun
30	0,000	0,173	Kurva Turun
31	0,000	0,135	Kurva Turun
32	0,000	0,106	Kurva Turun
33	0,000	0,083	Kurva Turun
34	0,000	0,066	Kurva Turun
35	0,000	0,052	Kurva Turun
36	0,000	0,041	Kurva Turun
37	0,000	0,032	Kurva Turun
38	0,000	0,026	Kurva Turun
39	0,000	0,020	Kurva Turun
40	0,000	0,016	Kurva Turun

Lanjutan Tabel 5.35 HSS Berdimensi ITB-2

<b>T (Jam)</b>	<b>Q (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>V (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Keterangan</b>
41	0,000	0,013	Kurva Turun
42	0,000	0,010	Kurva Turun
43	0,000	0,008	Kurva Turun
44	0,000	0,007	Kurva Turun
45	0,000	0,005	Kurva Turun
46	0,000	0,004	Kurva Turun
47	0,000	0,003	Kurva Turun
48	0,000	0,003	Kurva Turun
<b>V<sub>HSS</sub></b>		4165,492	

Berikut penjelasan perhitungan HSS berdimensi pada Tabel 5.35.

1. Mencari besar debit HSS berdimensi atau ordinatnya ( $Q$ ) dari perkalian antara ordinat kurva HSS tidak berdimensi ( $q$ ) dengan debit puncak HSS, dicontohkan pada jam pertama.

$$Q_i = Q_p \times q_i$$

$$Q_1 = 0,441 \times 0,657$$

$$Q_1 = 0,290 \text{ m}^3/\text{s}$$

2. Mencari luasan setiap segmen HSS berdimensi atau bisa dikatakan volume setiap segmen HSS ( $V$ ), dicontohkan pada jam pertama.

$$V_i = \frac{3600}{2} (Q_i + Q_{i-1})(T_i - T_{i-1})$$

$$V_1 = \frac{3600}{2} (0,290 + 0)(1 - 0)$$

$$V_1 = 521,229 \text{ m}^3$$

3. Setelah luasan setiap segmen HSS berdimensi atau bisa dikatakan volume setiap segmen HSS berdimensi maka dijumlahkan semua luasan setiap segmen sehingga ditemukan nilai luasan HSS berdimensinya atau bisa dikatakan volume HSS berdimensinya ( $V_{HSS}$ ) yaitu sebesar 4165,492 m<sup>3</sup>.

Setelah dilakukan analisis HSS beredimensinya, maka dicari nilai volume Sub DAS AWLR Salamsari ( $V_{DAS}$ ) untuk dilakukan pengecekan berdasarkan prinsip konservasi massa. Maka  $V_{DAS}$  tersebut berdasarkan konsep dari hidrograf

satuan sintetis berarti volume hujan efektif (1 mm) yang terjadi pada Sub DAS AWLR Salamsari. Berikut perhitungan Volume Sub DAS AWLR Salamsari.

$$V_{DAS} = 1000 \times R \times A_{DAS}$$

$$V_{DAS} = 1000 \times 1 \times 4,165492$$

$$V_{DAS} = 4165,492 \text{ m}^3$$

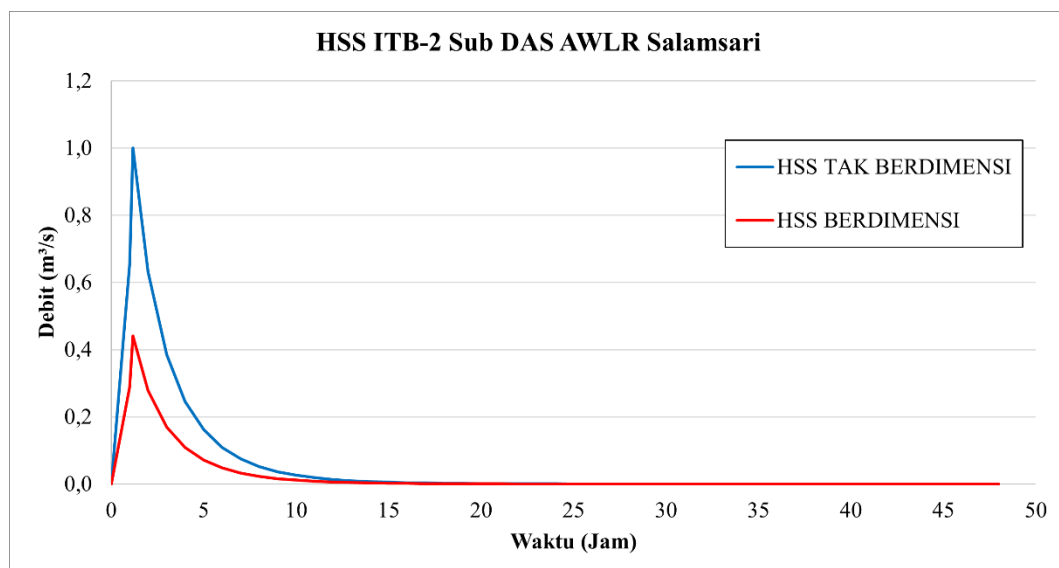
Kemudian dilakukan pengecekan prinsip konservasi massa, maka volume HSS berdimensi nilainya harus sama dengan volume Sub DAS AWLR Salamsari dengan hujan efektif 1 mm. Pengecekan bisa dilakukan dengan mencari tinggi limpasannya ( $H_{DRO}$ ) nilainya harus 1 mm (hujan efektif), berikut perhitungan tinggi limpasan ( $H_{DRO}$ ).

$$H_{DRO} = \frac{V_{HSS}}{A_{DAS} \times 1000}$$

$$H_{DRO} = \frac{4165,492}{4,165 \times 1000}$$

$$H_{DRO} = 1 \text{ mm (memenuhi)}$$

Kemudian diperoleh bentuk hidrograf untuk HSS ITB-2 pada Sub DAS AWLR Salamsari ditampilkan melalui Gambar 5.17.



**Gambar 5.17 HSS ITB-2 Sub DAS AWLR Salamsari**

Pada saat menganalisis debit banjir rancangan dilakukan superposisi HSS ITB-2 akibat durasi hujan standar ( $R$ ) atau hasil dari analisis distribusi hujan

rancangan dengan interval waktu kejadian 1 jam. Nilai dari waktu puncak hidrograf ( $T_p$ ) bahkan pada umumnya bukan kelipatan 1 jam, sehingga nanti debit puncak pada HSS ITB-2 beserta waktu puncak terjadinya ( $T_p$ ) tidak diperhitungkan selama analisis debit banjir rancangan (superposisi hidrograf). Hal tersebut mengakibatkan perbandingan limpasan yang terjadi terhadap hujannya tidak sama dengan 1 atau rasionya tidak 100% (Natakusumah dkk, 2011). Sehingga dalam analisis banjir rancangan dengan superposisi dari HSS ITB-2 memakai data seperti yang ditampilkan melalui Tabel 5.36.

**Tabel 5.36 HSS ITB-2 untuk Superposisi Hidrograf**

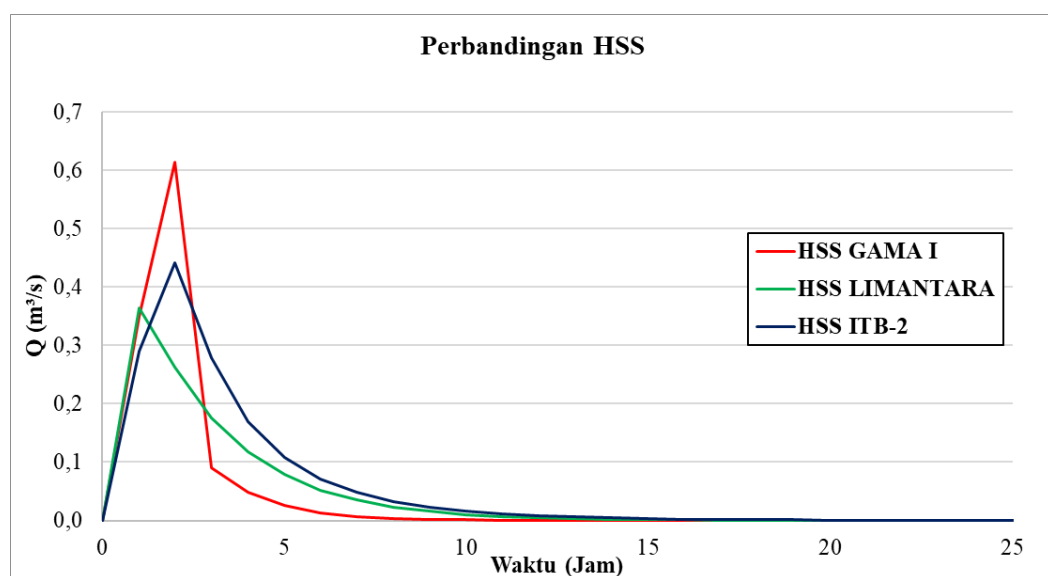
<b>T (Jam)</b>	<b>HSS ITB-2</b>
0	0,000
1	0,290
2	0,279
3	0,170
4	0,108
5	0,071
6	0,048
7	0,033
8	0,023
9	0,016
10	0,011
11	0,008
12	0,006
13	0,004
14	0,003
15	0,002
16	0,002
17	0,001
18	0,001
19	0,001
20	0,001
21	0,000
22	0,000
23	0,000
24	0,000
25	0,000
26	0,000
27	0,000
28	0,000
29	0,000

Tabel 5.36 HSS ITB-2 untuk Superposisi Hidrograf

<b>T (Jam)</b>	<b>HSS ITB-2</b>
30	0,000
31	0,000
32	0,000
33	0,000
34	0,000
35	0,000
36	0,000
37	0,000
38	0,000
39	0,000
40	0,000
41	0,000
42	0,000
43	0,000
44	0,000
45	0,000
46	0,000
47	0,000
48	0,000

#### 5.9.4 Perbandingan Hidrograf Satuan Sintetis

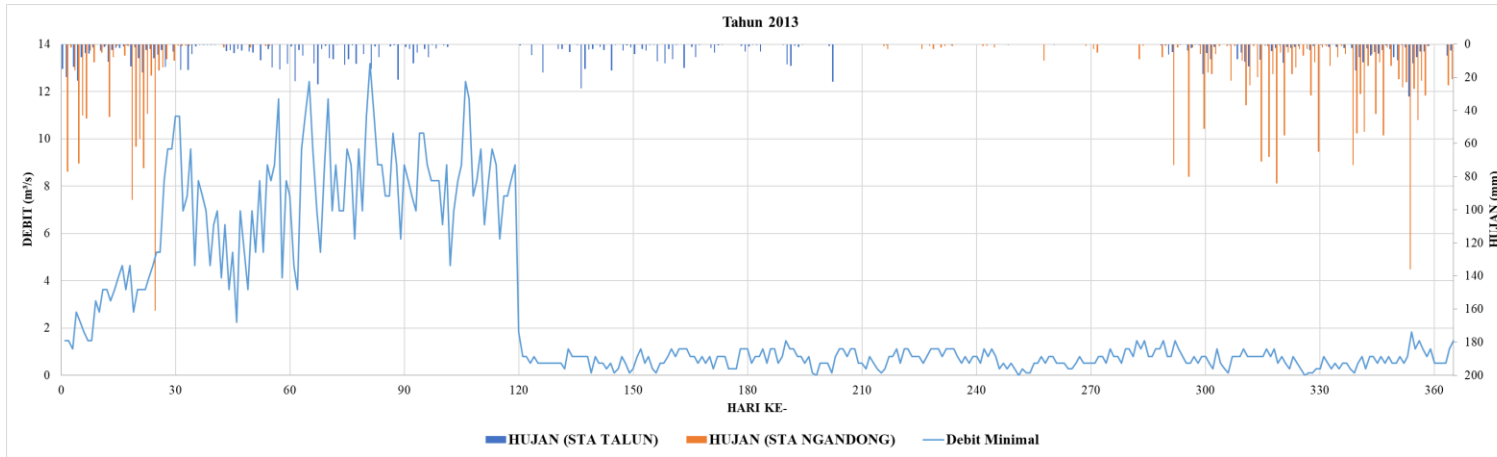
Dari ketiga metode HSS yang digunakan hasil hidrografnya dibandingkan melalui Gambar 5.18.



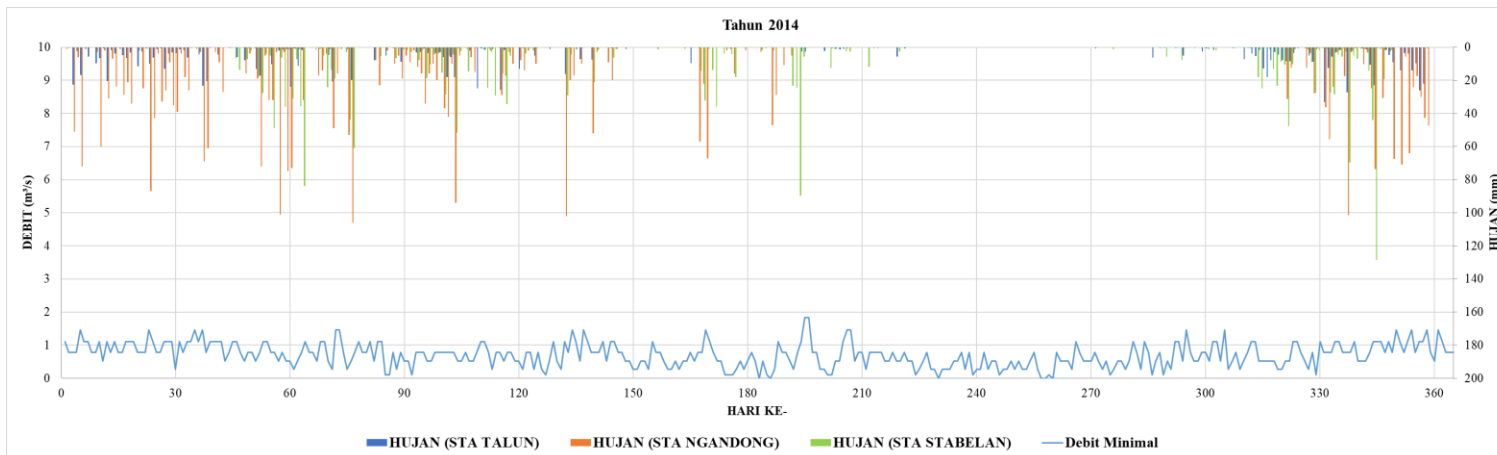
Gambar 5.18 Perbandingan HSS yang Digunakan

### **5.10 Analisis *Baseflow***

Dalam analisis *baseflow* Sub DAS AWLR Salamsari dilakukan berdasarkan penjabaran teori pada Sub BAB 3.15 yaitu dengan melihat periode pada saat tidak terjadi hujan atau musim kemarau berdasarkan data curah hujan yang diperoleh serta data debit pengukuran Stasiun AWLR Salasmari, sehingga pada periode tersebut tidak terjadi limpasan permukaan (*direct runoff*) dan memudahkan dalam penentuan aliran dasar (*baseflow*). Dilakukan dengan membandingkan dalam bentuk grafik hubungan kejadian hujan dengan data debit minimum setiap harinya yang terjadi pada tahun 2013 dan 2014, dapat ditampilkan melalui Gambar 5.19 dan Gambar 5.20 pada halaman selanjutnya.



**Gambar 5.19 Grafik Perbandingan Curah Hujan dan Debit Minimum Stasiun AWLR Salamsari 2013**



**Gambar 5.20 Grafik Perbandingan Curah Hujan dan Debit Minimum Stasiun AWLR Salamsari 2014**

Berdasarkan grafik perbandingan, curah hujan Stasiun Talun, Stasiun Ngandong, dan Stasiun Stabelan pada saat dominan tidak terjadi hujan atau musim kemarau adalah bulan Agustus, September, dan Oktober. Data curah hujan harian ketiga stasiun tersebut pada tahun 2013 sampai 2014 disajikan melalui Tabel 5.37 sampai Tabel 5.41.

**Tabel 5.37 Curah Hujan Harian Stasiun Talun (2013)**

<b>Curah Hujan Harian Stasiun Talun 2013 (mm)</b>			
<b>Tanggal</b>	<b>Bulan</b>		
	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0,2	0	0
6	0	0,6	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	0	0	0
11	0	0	0
12	0	0	0
13	0	0	0
14	0	0	0
15	0	0	0
16	0	0	0,8
17	0	0	0,2
18	0	0,4	6,2
19	0	0	4,8
20	0	0	0
21	0	0	0,2
22	0,2	0	0
23	0	0	4
24	0	0	2,4
25	0	0	0,4
26	0	0	0,2
27	0	0	18,2
28	0	0	5,4
29	0	0	9
30	0	0	1,6
31	0		0
<b>Keterangan</b>	(-) tidak ada pengukuran karena alat rusak		



Tabel 5.38 Curah Hujan Harian Stasiun Ngandong (2013)

Curah Hujan Harian Stasiun Ngandong 2013 (mm)			
Tanggal	Bulan		
	Agustus	September	Oktober
1	0	0	0
2	0	2	0
3	0	0	0
4	1	0	0
5	3	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	0	0	9
11	0	0	1
12	0	0	0
13	0	0	0
14	3	0	0
15	0	10	0
16	1	0	8
17	3	0	1
18	0	0	0
19	2	0	73
20	1	0	2
21	0	0	0
22	1	0	0
23	0	0	80
24	0	0	2
25	0	0	0
26	0	1	6
27	0	0	51
28	0	3	17
29	0	5	18
30	1	0	6
31	1		1
Keterangan	(-) tidak ada pengukuran karena alat rusak		

**Tabel 5.39 Curah Hujan Harian Stasiun Talun (2014)**

<b>Curah Hujan Harian Stasiun Talun 2014 (mm)</b>			
<b>Tanggal</b>	<b>Bulan</b>		
	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
1	0	0	0
2	0,2	0	0
3	0,4	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	5,6	0	0
9	0	0	0
10	0,8	0	0
11	0	0	0
12	0	0	0
13	0	0	0
14	0	0	6,4
15	0	0	0
16	0	0	0,2
17	0	0	0,6
18	0	0	0
19	0	0	0
20	0	0	0,2
21	0	0	0
22	0	0	5
23	0	0	0
24	0	0	0
25	0	0	0,2
26	0	0	0
27	0	0	2,6
28	0	0	0,8
29	0	0,8	0
30	0	0	1,8
31	0		0
<b>Keterangan</b>	(-) Tidak ada pengukuran karena alat rusak		

**Tabel 5.40 Curah Hujan Harian Stasiun Ngandong (2014)**

<b>Curah Hujan Harian Stasiun Ngandong 2014 (mm)</b>			
<b>Tanggal</b>	<b>Bulan</b>		
	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
1	-	0	-
2	-	0	-
3	-	0	-
4	-	0	-
5	-	0	-
6	-	0	-
7	-	0	-
8	-	0	-
9	-	0	-
10	-	0	-
11	-	0	-
12	-	0	-
13	-	0	-
14	-	0	-
15	-	0	-
16	-	0	-
17	-	0	-
18	-	0	-
19	-	-	-
20	-	-	-
21	-	-	-
22	0	-	-
23	0	-	-
24	0	-	-
25	0	-	-
26	0	-	-
27	0	-	-
28	0	-	-
29	0	-	-
30	0	-	-
31	0		-
<b>Keterangan</b>	<b>(-) Tidak ada pengukuran karena alat rusak</b>		

**Tabel 5.41 Curah Hujan Harian Stasiun Stabelan (2014)**

<b>Curah Hujan Harian Stasiun Stabelan 2014 (mm)</b>			
<b>Tanggal</b>	<b>Bulan</b>		
	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	1
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	2,6	0	0
9	0	0	0
10	0	0	0
11	0	0	0
12	0	0	0
13	0	0	0
14	0	0	0
15	0	0	0
16	0	0	0
17	0	0	5,6
18	0	0	0
19	0	0	0
20	0	0	0,2
21	0	0	7,8
22	0	0	0,4
23	0	0	0,4
24	0	0	0
25	0	0	0
26	0	0	0
27	0	0	0
28	0	0	1,2
29	0	0	0
30	0	0	2
31	0		0
<b>Keterangan</b>	(-) Tidak ada pengukuran karena alat rusak		

Dari data curah hujan harian ketiga stasiun maka periode tidak terjadi hujan atau musim kemarau yaitu pada bulan Agustus, September, dan Oktober. Maka diambil juga data pengukuran debit Stasiun AWLR Salamsari pada bulan tersebut, ditampilkan melalui Tabel 5.42.

Tabel 5.42 Data Debit AWLR Stasiun Salamsari Periode Kemarau

Data Debit Minimum Stasiun AWLR Salamsari (m <sup>3</sup> /s)						
Tanggal	Tahun 2013			Tahun 2014		
	Agustus	September	Oktober	Agustus	September	Oktober
1	0,52	1,11	0,52	0,79	0,52	0,52
2	0,28	0,79	1,11	0,79	0,52	0,1
3	0,1	0,28	0,79	0,79	0,1	0,28
4	0,28	0,52	0,79	0,52	0,28	0,52
5	0,79	0,28	0,52	0,52	0,28	0,52
6	0,79	0,52	1,11	0,79	0,52	0,28
7	1,11	0,28	1,11	0,52	0,28	0,52
8	0,52	0	0,79	0,52	0,52	1,11
9	1,11	0,28	1,46	0,79	0,28	0,79
10	1,11	0,1	1,11	0,52	0,28	0,28
11	0,79	0,1	1,46	0,52	0,52	1,11
12	0,79	0,52	0,79	0,1	0,79	0,79
13	0,79	0,52	0,79	0,28	0,28	0,1
14	0,52	0,79	1,11	0,52	0	0,52
15	0,79	0,52	1,11	0,79	0	0,79
16	1,11	0,79	1,46	0,28	0,1	0,1
17	1,11	0,79	0,79	0,28	0	0,52
18	1,11	0,52	0,79	0	0,79	0,28
19	0,79	0,52	1,46	0,28	0,52	1,11
20	1,11	0,52	1,11	0,28	0,52	1,11
21	1,11	0,28	0,79	0,28	0,52	0,52
22	1,11	0,28	0,52	0,52	0,28	1,46
23	0,79	0,52	0,52	0,52	1,11	0,79
24	0,52	0,79	0,79	0,79	0,79	0,52
25	0,79	0,52	0,52	0,28	0,52	0,52
26	0,52	0,52	0,79	0,79	0,52	0,79
27	0,79	0,52	0,79	0,1	0,52	0,79
28	0,79	0,52	0,52	0,28	0,79	0,52
29	0,52	0,79	0,28	0,28	0,52	1,11
30	1,11	0,79	1,11	0,79	0,28	1,11
31	0,79		0,52	0,28		0,52
Minimal	0			0		

*Baseflow* dianggap debit terkecil dari semua kejadian debit pada saat periode tidak terjadi hujan karena nilainya dominan hampir sama, maka dari hubungan kejadian tidak ada hujan dan debit yang terjadi dipilih debit paling kecil yaitu 0 m<sup>3</sup>/s, sehingga *baseflow* pada Sub DAS AWLR Salamsari dianggap sebesar 0 m<sup>3</sup>/s.

## 5.11 Pemodelan Debit Banjir Rancangan dengan *Software* HEC-HMS

Pemodelan HEC-HMS dilakukan untuk menganalisis debit banjir rancangan pada Sub DAS AWLR Salamsari. Berikut analisis yang dilakukan ketika memakai *software* HEC-HMS.

### 5.11.1 *Component Models*

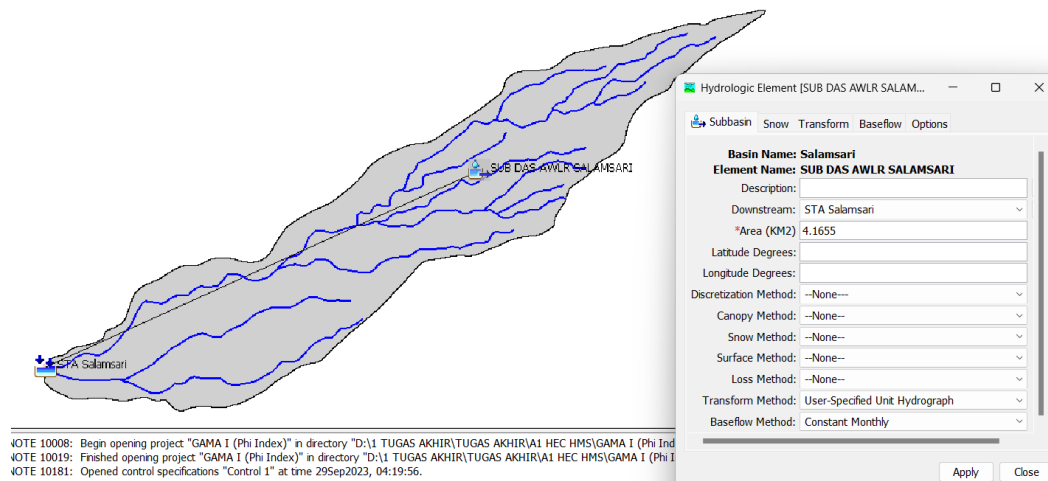
#### 1. *Basin models*

*Basin models* dibuat untuk menggambarkan kondisi jaringan Sub DAS AWLR Salamsari, dilakukan dengan cara seperti berikut.

- a. Membuka menu *components* pada pilihan di *toolbars* kemudian pada *create components* dipilih *basin models*.
- b. Memasukkan komponen peta Sub DAS AWLR Salamsari (peta Sub DAS, jaringan sungai, dan titik lokasi Stasiun AWLR Salamsari) dalam bentuk *shapefile* dari hasil deliniasi memakai *software* QGIS melalui *map layers*. *Coordinate system* akan otomatis sesuai dengan koordinat yang tersimpan pada *data vector (shapefile)* dari hasil analisis *software* QGIS sebelumnya.
- c. Membuat elemen *subbasin* yang akan mewakili kondisi Sub DAS sesuai dengan komponen peta yang sudah dimasukkan. Kemudian diberikan nama sesuai nama Sub DAS yaitu Sub DAS AWLR Salamsari dan diletakkan pada *basinmap* Sub DAS AWLR Salamsari yang sudah dimasukkan.
- d. Mengisi data (*hydrologic element*) yang dibutuhkan pada *subbasin* yaitu berupa luasan Sub DAS Salamsari sebesar 4,165 km<sup>2</sup> dimasukkan pada isian *area*, pada *transform method* dipilih *user-specified unit hydrograph* karena akan dimasukkan sendiri hasil analisis HSS GAMA I, Limantara, dan ITB-2, pada *baseflow method* dipilih *constant monthly* karena dari hasil analisis baseflow dianggap konstan serta dimasukkan sebesar 0 m<sup>3</sup>/s.

- e. Membuat elemen *sink* yang merepresentasikan *outlet* Sub DAS yaitu Stasiun AWLR Salamsari, kemudian diletakan sesuai titik *outlet* pada *basinmap* Sub DAS AWLR Salamsari.
- f. Menghubungkan *subbasin* dengan *sink* dengan memilih komponen subbasin, kemudian pada pilihan *downstream* dipilih titik outlet (*sink*) yang sudah dibuat.
- g. Selain dari parameter yang disebutkan di atas tidak dipergunakan atau dipilih *none* atau dikosongkan datanya, contohnya seperti *loss method* tidak diperlukan karena akan dimasukkan hasil analisis hujan efektif yang sudah diperhitungkan kehilangannya.

Berikut tampilan dari hasil analisis *basin models* pada *software* HEC-HMS yang sudah dilakukan pada Gambar 5.21.

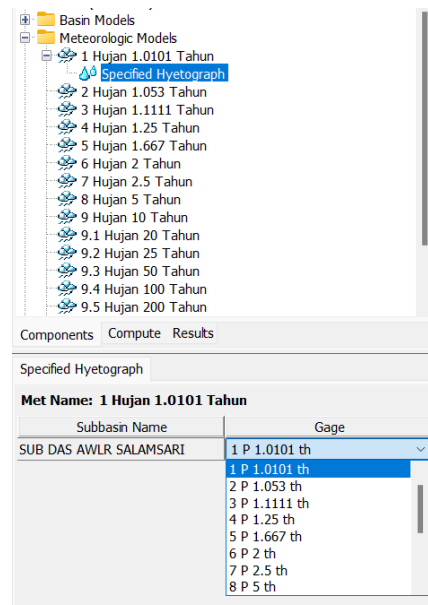


**Gambar 5.21 Basin Models Sub DAS AWLR Salamsari**

## 2. Meteorologic models

*Meteorologic models* dibuat untuk memodelkan atau mensimulasikan data curah hujan berdasarkan kala ulangnya. Prosedur membuat modelnya sama seperti *subbasin models* tetapi dipilih *meteorologic models*, setelah itu dipakai *specified hyetograph* pada *precipitation* (karena sudah dianalisis sendiri untuk curah hujan kawasan Sub DAS AWLR Salamsari). Modelnya dibuat sejumlah kala ulang hujan rancangan yang akan disimulasikan, kemudian

pada *specified hyetograph (gage)* tersebut dihubungkan dengan data curah hujan rancangan sesuai kala ulangnya yang nanti dimasukkan melalui *time-series data*. Berikut tampilan analisis *meteorologic models* ditampilkan melalui Gambar 5.22.

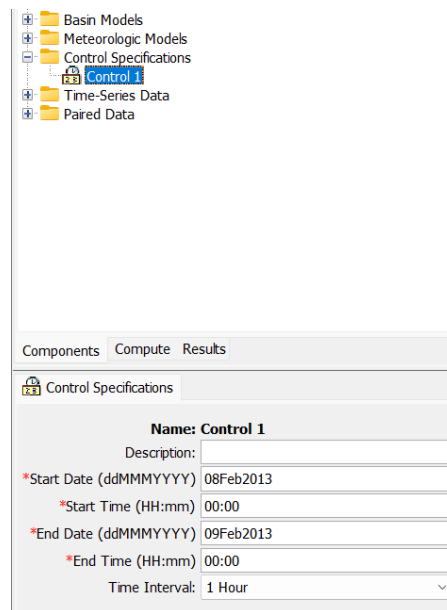


**Gambar 5.22 Meteorologic Models Sub DAS AWLR Salamsari**

### 3. *Control specifications*

*Control specifications* dibuat untuk mengatur periode waktu simulasi yang akan dilakukan, memuat kapan mulai simulasi dan berakhirnya simulasi tersebut, prosedur membuat modelnya sama seperti sebelumnya tetapi dipilih *control specifications*. Pada simulasi debit banjir rancangan Sub DAS AWLR Salamsari dilakukan simulasi selama 1 hari. Kemudian diatur juga interval waktu pada saat simulasi yaitu interval 1 jam, karena data curah hujan rancangan yang sudah diperhitungkan memiliki interval distribusi 1 jam. Berikut tampilan analisis *control specifications* ditampilkan melalui Gambar 5.23 pada halaman selanjutnya.

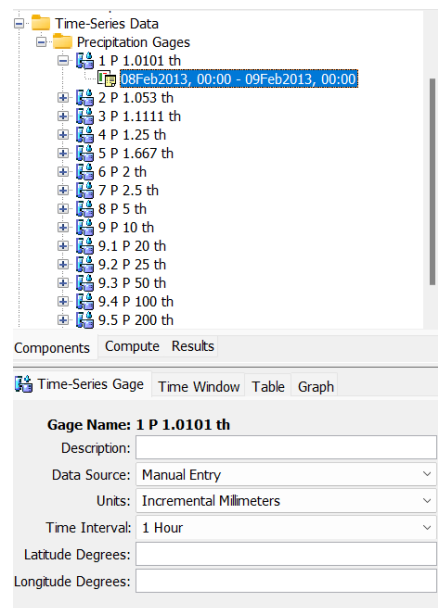




**Gambar 5.23 Control Specifications Sub DAS AWLR Salamsari**

#### 4. *Time-series data*

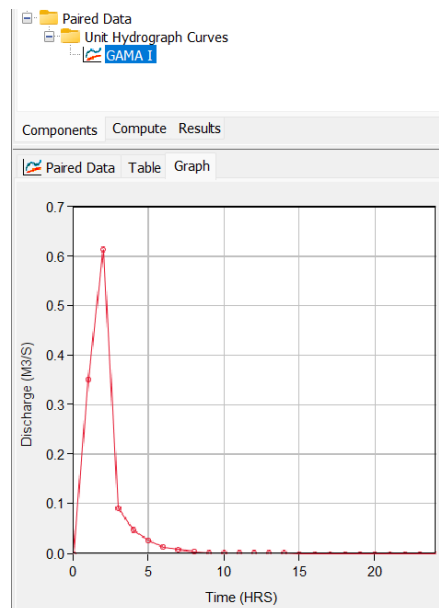
*Time-series data* dibuat untuk memasukkan data dan tipenya yang akan disimulasikan nanti. Prosedur membuat modelnya sama seperti sebelumnya tetapi dipilih *time-series data*, kemudian pada *data type* dipilih *precipitations gages* karena data yang akan dimasukkan berupa data hujan. *Times-series data* dibuat sejumlah kala ulang hujan rancangan, kemudian pada *data source* dipilih *manual entry* karena memasukkan data manual, *units* diatur *incremental milimeters* karena satuan data yang digunakan adalah milimeter bukan kumulatif, *time interval* dipilih 1 jam karena interval data hujan rancangan intervalnya 1 jam. Pada *time window* diatur sama dengan *control specifications* kapan mulai terjadi dan berakhirnya dianggap sama seperti simulasi. Kemudian pada *table* dimasukkan data curah hujan efektif sesuai kala ulangnya hasil dari analisis curah hujan efektif, hasil *hyetograph* dapat dilihat pada menu *graph*. Berikut tampilan analisis *time-series data* ditampilkan melalui Gambar 5.24 pada halaman selanjutnya.



**Gambar 5.24 Time-Series Data Sub DAS AWLR Salamsari**

5. *Paired data*

*Paired data* dibuat untuk membuat hubungan kurva hidrograf satuan, sehingga sebagai tempat memasukkan data hasil analisis HSS GAMA I, Limantara, dan ITB-2. Prosedur membuat modelnya sama seperti sebelumnya tetapi dipilih *paired data*, pada data type dipilih *unit hydrograph curves* karena data berupa hidrograf satuan dari HSS GAMA I, Limantara, dan ITB-2. Kemudian pada *data source* dipilih *manual entry* karena datanya akan dimasukkan dari perhitungan hasil sendiri, pada *interval* dipilih 1 jam, dan pada *duration* dipilih 1 jam juga sesuai dengan waktu interval pada HSS yang sudah dianalisis. Kemudian dimasukkan data debit hasil analisis HSS GAMA I, Limantara, dan ITB-2 pada menu *table*. Kemudian grafik hidrografnya bisa dilihat pada menu *graph*. Berikut tampilan analisis *paired data* ditampilkan melalui Gambar 5.25 dicontohkan *paired data* untuk *input* HSS GAMA I.

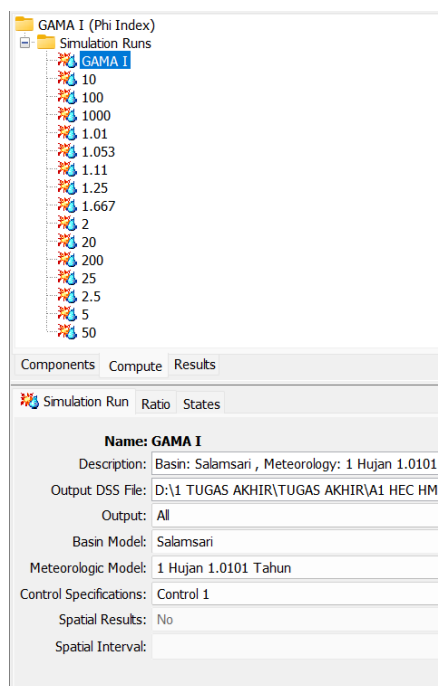


**Gambar 5.25 Paired Data GAMA I**

### 5.11.2 Simulasi HEC-HMS

#### 1. *Create compute*

*Create compute* dilakukan untuk membuat model simulasi yang akan dilakukan, pementannya dilakukan pada menu *compute* pada *toolbars*, selanjutnya dipilih *create compute – simulation run*. Pemberian nama agar memudahkan untuk merekap hasilnya disesuaikan dengan kala ulang yang akan disimulasikan, *basin model* dipilih *basin model* yang sudah dibuat yaitu Sub DAS AWLR Salamsari, selanjutnya pada *meteorologic model* dipilih berdasarkan simulasi kala ulang yang akan dilakukan, pada *control specifications* dipilih *control* yang sudah dibuat untuk semua kala ulang sama karena durasi simulasinya sama, kemudian *finish*. Berikut tampilan hasil *create compute* dicontohkan simulasi untuk HSS GAMA I dengan curah hujan efektif berbagai kala ulang metode indeks infiltrasi ditampilkan melalui Gambar 5.26.



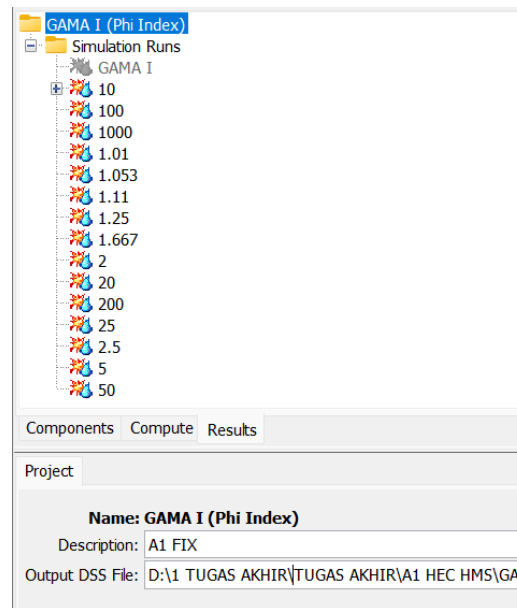
**Gambar 5.26 Hasil *Create Compute* untuk Simulasi HSS GAMA I**

## 2. *Simulations run*

*Silmulations run* dilakukan untuk mensimulasikan model yang sudah dibuat dengan berbagai kala ulang. Dilakukan pada menu *compute* kemudian dipilih *multiple compute* berarti akan dilakuakn simulasi semua kala ulang sekaligus agar mempercepat waktu simulasi (tidak satu persatu). Kemudian pada *compute type* dipilih *simulations runs*, untuk *current simulations runs* dipilih semua kala ulang (*select all*). Kemudian jalankan simulasi dengan memilih tombol *compute*.

### 5.11.3 Hasil Simulasi HEC-HMS

Hasil simulasi yang didapatkan berupa grafik hidrograf banjir (*graph*), *summary table* (debit puncak banjir, waktu puncak banjir, *direct run-off*, dan sebagainya), serta *time-series table* (hasil perhitungan debit banjir). Untuk melihat hasil simulasi pada *watershed explorer* dipilih menu *results*. Berikut hasil simulasi atau *results* banjir rancangan dengan berbagai kala ulang ditampilkan pada Gambar 5.27.

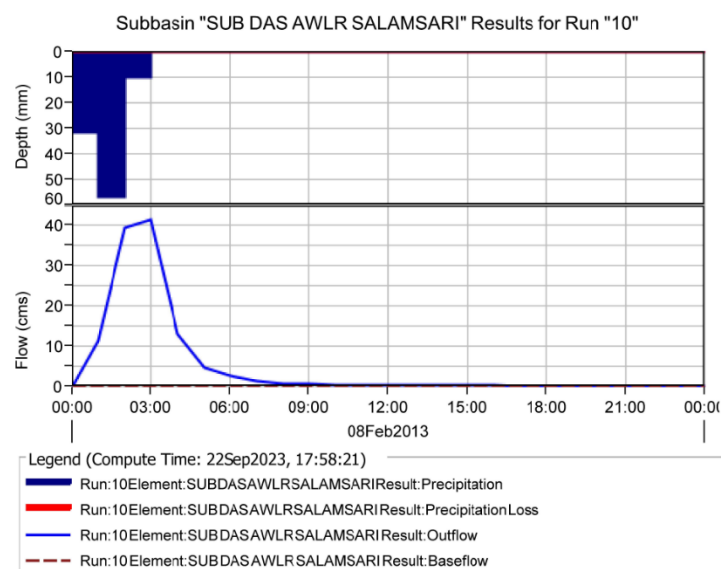


**Gambar 5.27 Results Berbagai Kala Ulang HSS GAMA I**

Dari hasil simulasi atau *results* dengan berbagai kala ulang, sebagai contoh dipilih kala ulang 10 tahun pada simulasi HSS GAMA I dengan data hujan efektif dari metode indeks infiltrasi, berikut penjelasannya.

1. Hidrograf debit banjir rancangan (*graph*)

Untuk melihat hasil hidrograf debit banjir rancangan dipilih *graph*, berikut tampilannya pada Gambar 5.28 (dicontohkan HSS GAMA I).



**Gambar 5.28 Graph GAMA I ( $\Phi_{indeks}$ ) Kala Ulang 10 Tahun**

Dari grafik di atas dapat dijelaskan bahwa pada bagian atas *depth* merupakan hujan efektif yang terjadi pada kala ulang 10 tahun metode indeks infiltrasi GAMA I ( $\Phi_{indeks}$ ). Pada bagian bawah *flow* adalah grafik hidrograf banjir rancangan dengan metode HSS GAMA I pada kala ulang 10 tahun.

## 2. *Summary table*

Berikut contoh hasil *summary table* pada debit banjir rancangan HSS GAMA I kala ulang 10 tahun dengan data hujan efektif metode indeks infiltrasi GAMA I ( $\Phi_{indeks}$ ), ditampilkan melalui Gambar 5.29.

Project: GAMA I (Phi Index)		Simulation Run: 10	
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI			
Start of Run:	08Feb2013, 00:00	Basin Model:	Salamsari
End of Run:	09Feb2013, 00:00	Meteorologic Model:	9 Hujan 10 Tahun
Compute Time:	DATA CHANGED, RECOMPUTE	Control Specifications:	Control 1
Volume Units: <input checked="" type="radio"/> MM <input type="radio"/> 1000 M3			
Computed Results			
Peak Discharge:	41.6 (M3/S)	Date/Time of Peak Discharge:	08Feb2013, 03:00
Precipitation Volume:	99.16 (MM)	Direct Runoff Volume:	99.16 (MM)
Loss Volume:	0.00 (MM)	Baseflow Volume:	0.00 (MM)
Excess Volume:	99.16 (MM)	Discharge Volume:	99.16 (MM)

**Gambar 5.29 Summary Table GAMA I ( $\Phi_{indeks}$ ) Kala Ulang 10 Tahun**

## 3. *Time-series table*

Berikut contoh hasil *time-series table* pada debit banjir rancangan HSS GAMA I kala ulang 10 tahun dengan data hujan efektif metode indeks infiltrasi GAMA I ( $\Phi_{indeks}$ ), ditampilkan melalui Gambar 5.30, untuk hasil metode dan kala ulang lainnya dapat dilihat pada Lampiran 7-12.

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (Phi Index) Simulation Run: 10  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9 Hujan 10 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:58:21 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	31.80	0.00	31.80	11.1	0.0	11.1
08Feb2013	02:00	57.24	0.00	57.24	39.5	0.0	39.5
08Feb2013	03:00	10.12	0.00	10.12	41.6	0.0	41.6
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	13.0	0.0	13.0
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	4.5	0.0	4.5
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.4	0.0	2.4
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.3	0.0	1.3
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

**Gambar 5.30 Time-Series Table GAMA I ( $\Phi_{indeks}$ ) Kala Ulang 10 Tahun**

### 5.12 Debit Banjir Rancangan

Debit banjir rancangan diperoleh dari hasil analisis menggunakan *software* HEC-HMS, kemudian dilakukan rekapitulasi untuk masing-masing metode HSS yang digunakan, dibagi lagi berdasarkan metode hujan efektif yang digunakan untuk analisis. Untuk rekapitulasi debit puncak banjir dengan berbagai kala ulang pada Sub DAS AWLR Salamsari ditampilkan melalui Tabel 5.43.

**Tabel 5.43 Rekapitulasi Debit Puncak Banjir Sub DAS AWLR Salamsari**

Kala Ulang (Tahun)	Debit Puncak Banjir (m <sup>3</sup> /s)					
	HSS GAMA I		HSS Limantara		HSS ITB-2	
	SCS	$\Phi_{indeks}$	SCS	$\Phi_{indeks}$	SCS	$\Phi_{indeks}$
1,0101	9	14,5	5,1	10,7	4,9	9,2
1,053	11,7	17,6	6,6	13	6,3	11,2
1,1111	13,4	19,7	7,5	14,3	7,2	12,4
1,25	15,7	22,4	8,8	16,2	8,5	14
1,667	19,3	26,4	10,8	19	10,4	16,4

**Lanjutan Tabel 5.43 Rekapitulasi Debit Puncak Banjir Sub DAS  
AWLR Salamsari**

Kala Ulang (Tahun)	Debit Puncak Banjir (m <sup>3</sup> /s)					
	HSS GAMA I		HSS Limantara		HSS ITB-2	
	SCS	$\Phi_{indeks}$	SCS	$\Phi_{indeks}$	SCS	$\Phi_{indeks}$
2	21,3	28,6	11,9	20,5	11,5	17,7
2,5	23,6	31,1	13,2	22,1	12,8	19,2
5	28,7	36,6	16,1	25,9	15,6	22,5
10	33,6	41,6	18,9	29,3	18,3	25,4
20	38,5	46,6	21,7	32,7	21	28,4
25	39,6	47,7	22,3	33,4	21,6	29,1
50	44	52,1	24,8	36,04	24,1	31,7
100	48,3	56,4	27,3	39,4	26,5	34,3
200	52,7	60,8	29,8	42,3	29	36,9

### 5.13 Kejadian Data AWLR yang Dipilih

Kejadian banjir pada data observasi debit Stasiun AWLR Salamsari dipilih dengan kejadian antara tahun 2013 sampai 2014, dicari bentuk hidrografnya bisa dikatakan terjadi banjir tunggal pada waktu kejadian tersebut dicari kondisi yang mendekati agar bisa dibandingkan dengan debit banjir rancangan dari hidrograf satuan sintesis, karena kalau melihat kondisi secara realistis hujan deras bisa saja terjadi secara berkesinambungan sehingga menyebabkan bentuk hidrograf debit observasi AWLR pasti berbentuk tidak beraturan. Dipilih kejadian banjir pada tanggal 8-9 Februari 2013 serta 23-24 Desember 2014, berikut data observasi pada tanggal 8-9 Februari 2013 dan 23-24 Desember 2014 ditampilkan melalui Tabel 5.44.

**Tabel 5.44 Debit Kejadian yang Dipilih Pada Data Observasi AWLR**

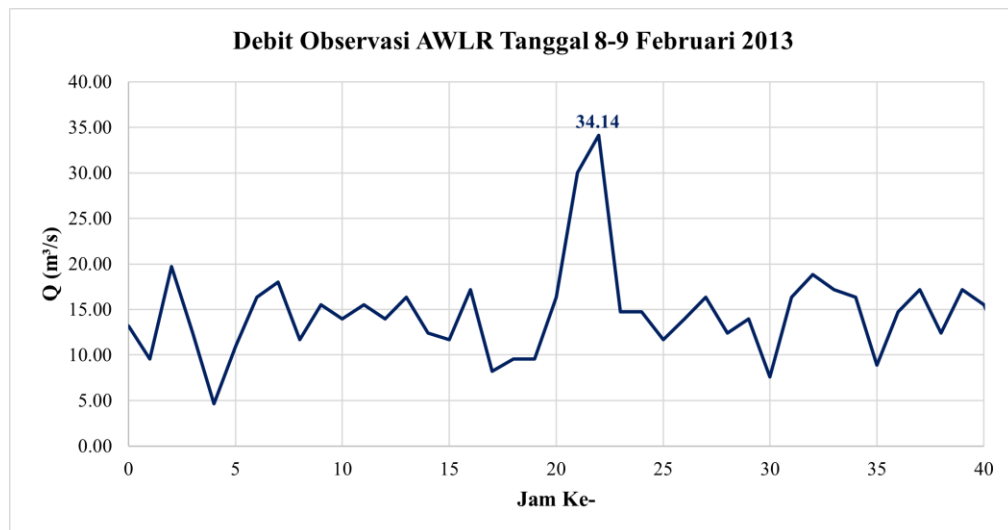
Jam Ke-	8-9 Februari 2013		23-24 Desember 2014	
	Waktu (WIB)	Debit (m <sup>3</sup> /s)	Waktu (WIB)	Debit (m <sup>3</sup> /s)
0	19:00	9,56	13:00	1,11
1	20:00	16,34	14:00	1,46
2	21:00	30,04	15:00	4,13
3	22:00	34,14	16:00	4,65
4	23:00	14,73	17:00	2,68
5	0:00	14,73	18:00	2,25
6	1:00	11,68	19:00	1,84
7	2:00	13,94	20:00	1,84



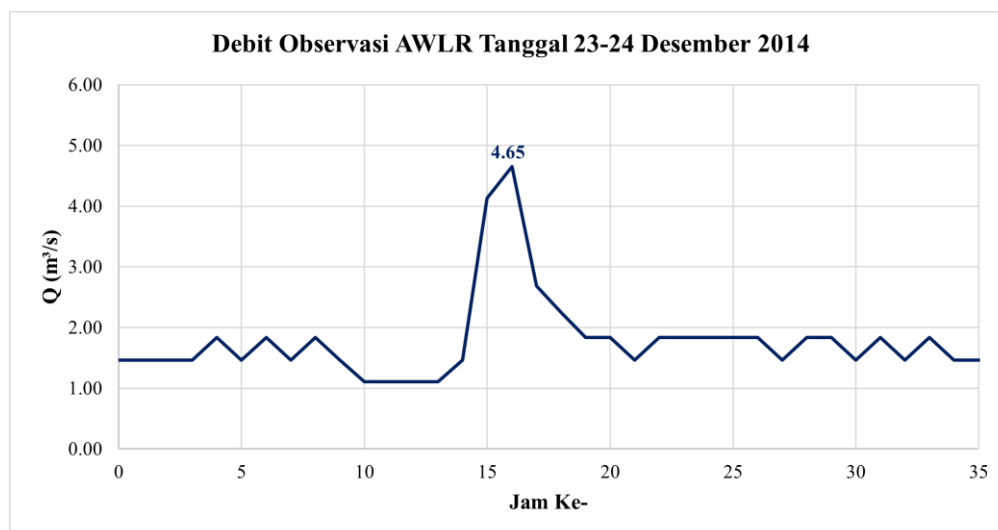
Lanjutan Tabel 5.44 Debit Kejadian yang Dipilih Pada Data Observasi AWLR

Jam Ke-	8-9 Februari 2013		23-24 Desember 2014	
	Waktu (WIB)	Debit (m <sup>3</sup> /s)	Waktu (WIB)	Debit (m <sup>3</sup> /s)
8	3:00	16,34	21:00	1,46
9	4:00	12,42	22:00	1,84
10	5:00	13,94	23:00	1,84
11	6:00	7,59	0:00	1,84
12	7:00	16,34	1:00	1,84
13	8:00	18,85	2:00	1,84
14	9:00	17,16	3:00	1,46
15	10:00	16,34	4:00	1,84
16	11:00	8,89	5:00	1,84
17	12:00	14,73	6:00	1,46
18	13:00	17,16	7:00	1,84
19	14:00	12,42	8:00	1,46
20	15:00	17,16	9:00	1,84
21	16:00	15,52	10:00	1,46
22	17:00	10,25	11:00	1,46
23	18:00	7,59	12:00	1,46
24	19:00	10,25	13:00	1,84

Berikut ditampilkan dalam bentuk hidrograf banjir data debit observasi untuk kejadian yang dipilih pada Stasiun AWLR Salamsari melalui Gambar 5.31 serta Gambar 5.32.



Gambar 5.31 Debit Observasi AWLR (8-9 Februari 2013)



**Gambar 5.32 Debit Observasi AWLR (23-24 Desember 2014)**

#### 5.14 Analisis Perbandingan

Analisis perbandingan dilakukan dengan membandingkan kejadian banjir dari data debit observasi pada kejadian yang dipilih terhadap banjir rancangan dari HSS GAMA I, Limantara, dan ITB-2. Dibandingkan debit puncak banjir rancangan serta waktu puncak yang nilainya mendekati debit puncak banjir dari debit observasi Stasiun AWLR Salamsari secara subjektif kemudian dilakukan evaluasi atau validasi secara objektif memakai metode koefisien determinasi ( $R^2$ ) dan *percent error in peak (PEP)*. Berikut perbandingan kejadian data observasi pada tanggal 8-9 Februari 2013, disajikan melalui Tabel 5.45 dan Tabel 5.46.

**Tabel 5.45 Perbandingan Debit Puncak Banjir ( $P_{efektif}$  Indeks Infiltrasi)**

Menggunakan Hujan Efektif Metode Indeks Infiltrasi ( $\Phi_{indeks}$ )				
Parameter	GAMA I	Limantara	ITB-2	Data AWLR
$Q_P$ (m <sup>3</sup> /s)	36,6	33,4	34,3	34,14
$T_P$ (Jam ke-)	3	2	2	3
Kala Ulang	5 Tahun	25 Tahun	100 tahun	-

Untuk hasil superposisi HSS GAMA I, Limantara, dan ITB-2 dengan input hujan efektif Metode Indeks Infiltrasi berdasarkan hasil dari Tabel 5.45 ditampilkan melalui Gambar 5.33 sampai Gambar 5.35.

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (Phi Index) Simulation Run: 5  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 8 Hujan 5 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:58:23 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	27.78	0.00	27.78	9.7	0.0	9.7
08Feb2013	02:00	50.81	0.00	50.81	34.8	0.0	34.8
08Feb2013	03:00	8.17	0.00	8.17	36.6	0.0	36.6
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	11.0	0.0	11.0
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	3.9	0.0	3.9
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.1	0.0	2.1
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Gambar 5.33 Hasil Superposisi HSS GAMA I (Kala Ulang 5 Tahun)

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: Limantara (Phi Index) Simulation Run: 25  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.2 Hujan 25 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:47:11 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	36.70	0.00	36.70	13.4	0.0	13.4
08Feb2013	02:00	65.10	0.00	65.10	33.4	0.0	33.4
08Feb2013	03:00	12.52	0.00	12.52	28.1	0.0	28.1
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	19.0	0.0	19.0
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	12.7	0.0	12.7
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	8.5	0.0	8.5
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	5.7	0.0	5.7
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	3.8	0.0	3.8
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	2.5	0.0	2.5
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.7	0.0	1.7
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Gambar 5.34 Hasil Superposisi HSS Limantara (Kala Ulang 25 Tahun)

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

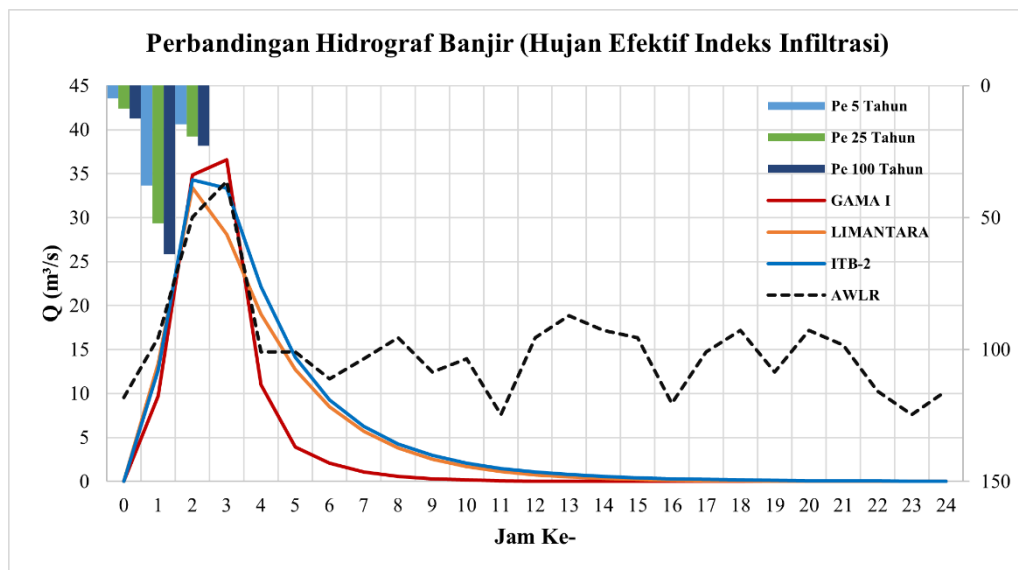
Project: ITB 2 (Phi Index) Simulation Run: 100  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.4 Hujan 100 Tahun  
Compute Time: 30Sep2023, 01:56:42 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precp (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	43.76	0.00	43.76	12.7	0.0	12.7
08Feb2013	02:00	76.41	0.00	76.41	34.3	0.0	34.3
08Feb2013	03:00	15.96	0.00	15.96	33.3	0.0	33.3
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	22.2	0.0	22.2
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	14.1	0.0	14.1
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	9.3	0.0	9.3
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	6.2	0.0	6.2
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	4.3	0.0	4.3
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	3.0	0.0	3.0
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	2.1	0.0	2.1
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.5	0.0	1.5
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Gambar 5.35 Hasil Superposisi HSS ITB-2 (Kala Ulang 100 Tahun)

Kemudian hidrograf hasil superposisi masing-masing metode dengan *input* hujan efektif Metode Indeks Infiltrasi dibandingkan dengan debit AWLR kejadian 8-9 Februari 2013 ditampilkan melalui Gambar 5.36 di bawah.



Gambar 5.36 Perbandingan Debit Puncak Banjir (Hujan Efektif  $\Phi_{indeks}$ )

**Tabel 5.46 Perbandingan Debit Puncak Banjir ( $P_{efektif}$  SCS)**

Menggunakan Hujan Efektif Metode SCS				
Parameter	GAMA I	Limantara	ITB-2	Data AWLR
$Q_P$ (m <sup>3</sup> /s)	33,6	29,8	29	34,14
$T_P$ (Jam ke-)	3	3	3	3
Kala Ulang	10 Tahun	200 Tahun	200 tahun	-

Untuk hasil superposisi HSS GAMA I, Limantara, dan ITB-2 dengan *input* hujan efektif Metode SCS berdasarkan hasil dari Tabel 5.46 ditampilkan melalui Gambar 5.37 sampai Gambar 5.39.

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (SCS) Simulation Run: 10  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9 Hujan 10 Tahun  
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	6.47	0.00	6.47	2.3	0.0	2.3
08Feb2013	02:00	44.22	0.00	44.22	19.4	0.0	19.4
08Feb2013	03:00	16.70	0.00	16.70	33.6	0.0	33.6
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	14.6	0.0	14.6
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	3.8	0.0	3.8
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.0	0.0	2.0
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

**Gambar 5.37 Hasil Superposisi HSS GAMA I (Kala Ulang 10 Tahun)**

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: LIMANTARA (SCS) Simulation Run: 200  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.5 Hujan 200 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:01:19 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	14.25	0.00	14.25	5.2	0.0	5.2
08Feb2013	02:00	69.69	0.00	69.69	29.2	0.0	29.2
08Feb2013	03:00	24.66	0.00	24.66	29.8	0.0	29.8
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	20.4	0.0	20.4
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	13.6	0.0	13.6
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	9.1	0.0	9.1
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	6.1	0.0	6.1
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	4.1	0.0	4.1
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	2.7	0.0	2.7
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.8	0.0	1.8
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.2	0.0	1.2
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Gambar 5.38 Hasil Superposisi HSS Limantara (Kala Ulang 200 Tahun)

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

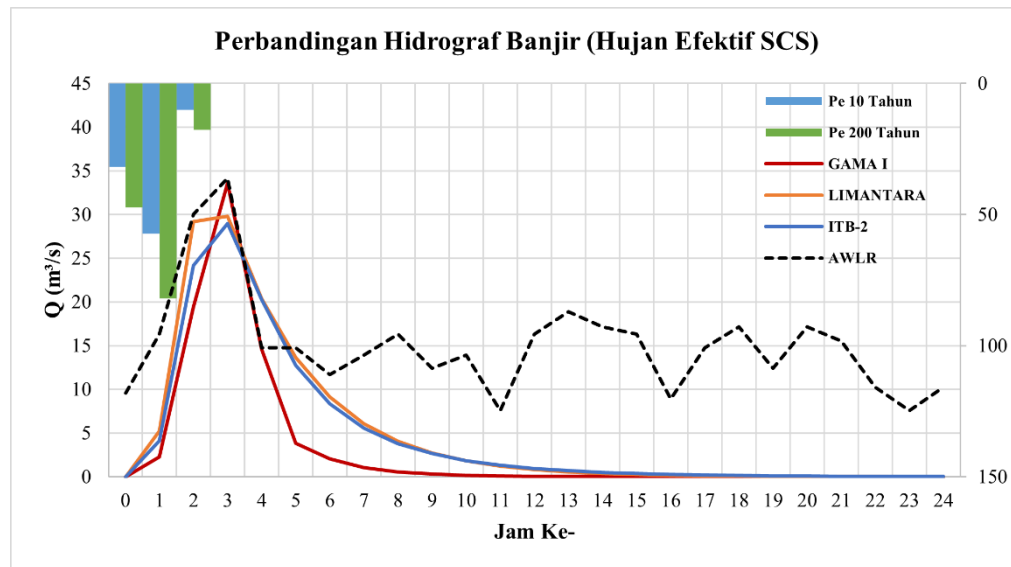
Project: ITB2 (SCS) Simulation Run: 200  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.5 Hujan 200 Tahun  
Compute Time: 30Sep2023, 02:11:15 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	14.25	0.00	14.25	4.1	0.0	4.1
08Feb2013	02:00	69.69	0.00	69.69	24.2	0.0	24.2
08Feb2013	03:00	24.66	0.00	24.66	29.0	0.0	29.0
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	20.3	0.0	20.3
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	12.8	0.0	12.8
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	8.3	0.0	8.3
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	5.6	0.0	5.6
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	3.8	0.0	3.8
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	2.6	0.0	2.6
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.9	0.0	1.9
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.3	0.0	1.3
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Gambar 5.39 Hasil Superposisi HSS ITB-2 (Kala Ulang 200 Tahun)

Kemudian hidrograf hasil superposisi masing-masing metode dengan *input* hujan efektif Metode SCS dibandingkan dengan debit AWLR kejadian 8-9 Februari 2013 ditampilkan melalui Gambar 5.40 di bawah.



**Gambar 5.40 Perbandingan Debit Puncak Banjir (*Input* Hujan Efektif SCS)**

Untuk kejadian pada tanggal 23 Desember 2014 dengan debit puncak banjirnya sebesar 4,65 m<sup>3</sup>/s didapatkan perbandingannya secara subjektif ditampilkan melalui Tabel 5.47 dan Tabel 5.48.

**Tabel 5.47 Perbandingan Kejadian 23 Desember 2014 dengan *Input* Hujan Efektis Metode Indeks Infiltrasi**

Parameter	GAMA I	Limantara	ITB-2	Data AWLR
$Q_P$ (m <sup>3</sup> /s)	14,5	10,7	9,2	4,65
$T_P$ (Jam ke-)	3	3	3	3
Kala Ulang	1,0101 Tahun			-

Untuk hasil superposisi HSS GAMA I, Limantara, dan ITB-2 dengan *input* hujan efektif Metode Indeks Infiltrasi berdasarkan hasil dari Tabel 5.47 ditampilkan melalui Gambar 5.41 sampai Gambar 5.43.

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (Phi Index) Simulation Run: 1.01  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 1 Hujan 1.0101 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:58:21 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	9.91	0.00	9.91	3.5	0.0	3.5
08Feb2013	02:00	22.19	0.00	22.19	13.8	0.0	13.8
08Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	14.5	0.0	14.5
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	2.5	0.0	2.5
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	1.3	0.0	1.3
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Gambar 5.41 Hasil Superposisi HSS GAMA I ( $P_{efektif}$  Indeks Infiltrasi)

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: Limantara (Phi Index) Simulation Run: 1.01  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 1 Hujan 1.0101 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:47:10 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	9.91	0.00	9.91	3.6	0.0	3.6
08Feb2013	02:00	22.19	0.00	22.19	10.7	0.0	10.7
08Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	7.6	0.0	7.6
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	5.1	0.0	5.1
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	3.4	0.0	3.4
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.3	0.0	2.3
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.5	0.0	1.5
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Gambar 5.42 Hasil Superposisi HSS Limantara ( $P_{efektif}$  Indeks Infiltrasi)



Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

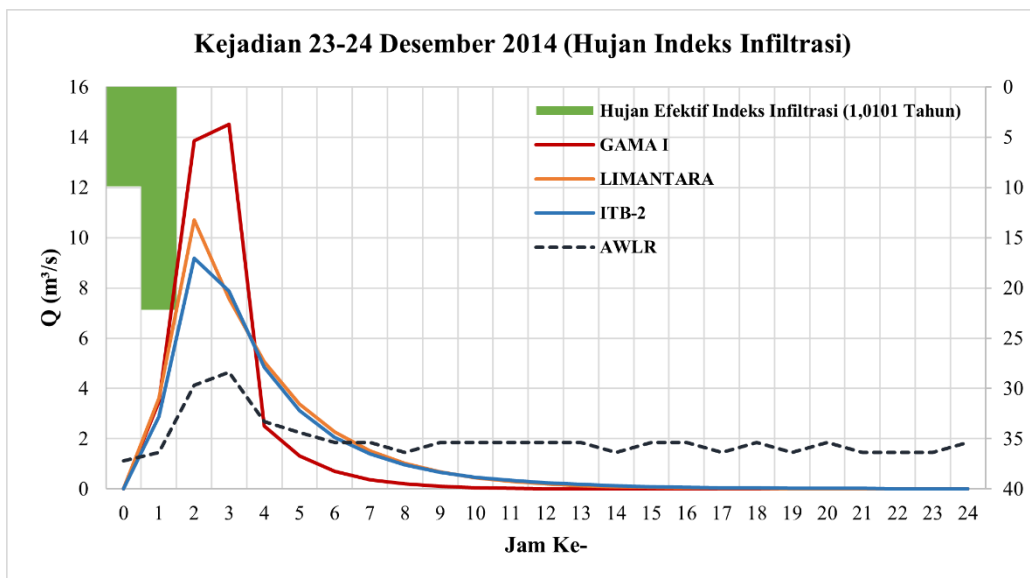
Project: ITB 2 (Phi Index) Simulation Run: 1.01  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 1 Hujan 1.0101 Tahun  
Compute Time: 30Sep2023, 01:56:42 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	9.91	0.00	9.91	2.9	0.0	2.9
08Feb2013	02:00	22.19	0.00	22.19	9.2	0.0	9.2
08Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	7.9	0.0	7.9
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	4.8	0.0	4.8
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	3.1	0.0	3.1
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.1	0.0	2.1
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.4	0.0	1.4
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Gambar 5.43 Hasil Superposisi HSS ITB-2 ( $P_{efektif}$  Indeks Infiltrasi)

Kemudian hidrograf hasil superposisi masing-masing metode dengan *input* hujan efektif Metode Indeks Infiltrasi dibandingkan dengan debit AWLR kejadian 23-24 Desember 2014 ditampilkan melalui Gambar 5.44 di bawah.



Gambar 5.44 Perbandingan 23-24 Desember 2014 (Hujan Efektif  $\Phi_{indeks}$ )

**Tabel 5.48 Perbandingan Kejadian 23 Desember 2014 dengan *Input* Hujan Efektif Metode SCS**

Parameter	GAMA I	Limantara	ITB-2	Data AWLR
$Q_P$ (m <sup>3</sup> /s)	9,0	5,1	4,9	4,65
$T_P$ (Jam ke-)	3	3	3	3
Kala Ulang	1,0101 Tahun			-

Untuk hasil superposisi HSS GAMA I, Limantara, dan ITB-2 dengan *input* hujan efektif Metode SCS berdasarkan hasil dari Tabel 5.48 ditampilkan melalui Gambar 5.45 sampai Gambar 5.47.

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (SCS) Simulation Run: 1.01  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 1 Hujan 1.0101 Tahun  
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precp (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	0.22	0.00	0.22	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	02:00	11.47	0.00	11.47	4.2	0.0	4.2
08Feb2013	03:00	5.65	0.00	5.65	9.0	0.0	9.0
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	4.5	0.0	4.5
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0

**Gambar 5.45 Hasil Superposisi HSS GAMA I ( $P_{efektif}$  Metode SCS)**

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: LIMANTARA (SCS) Simulation Run: 1.01  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 1 Hujan 1.0101 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:01:18 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precp (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	0.22	0.00	0.22	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	02:00	11.47	0.00	11.47	4.2	0.0	4.2
08Feb2013	03:00	5.65	0.00	5.65	5.1	0.0	5.1
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	3.5	0.0	3.5
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	2.4	0.0	2.4
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	1.6	0.0	1.6
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Gambar 5.46 Hasil Superposisi HSS Limantara ( $P_{efektif}$  Metode SCS)

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

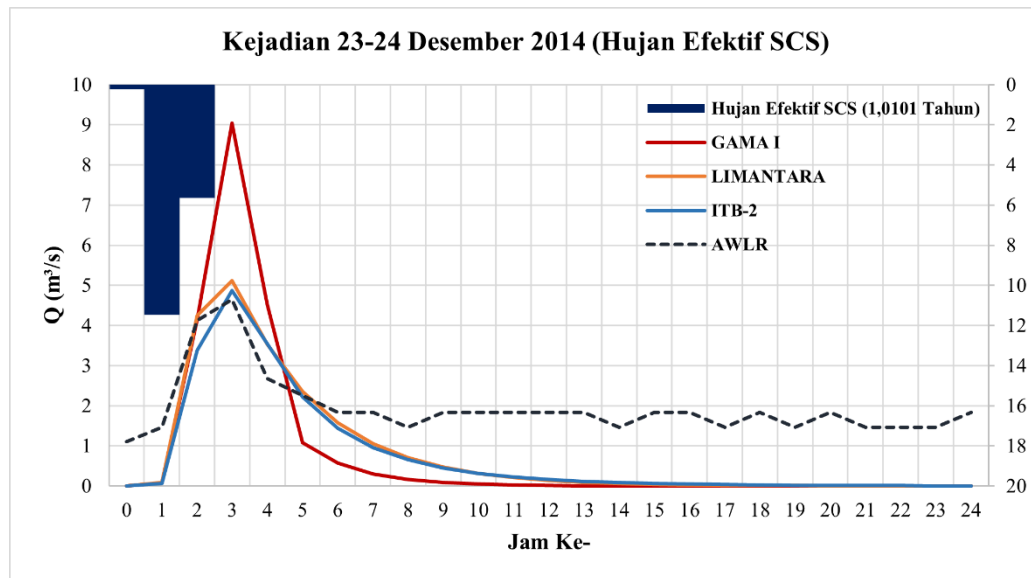
Project: ITB2 (SCS) Simulation Run: 1.01  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 1 Hujan 1.0101 Tahun  
Compute Time: 30Sep2023, 02:11:14 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precp (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	0.22	0.00	0.22	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	02:00	11.47	0.00	11.47	3.4	0.0	3.4
08Feb2013	03:00	5.65	0.00	5.65	4.9	0.0	4.9
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	3.5	0.0	3.5
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	2.2	0.0	2.2
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	1.4	0.0	1.4
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Gambar 5.47 Hasil Superposisi ITB-2 ( $P_{efektif}$  Metode SCS)

Kemudian hidrograf hasil superposisi masing-masing metode dengan *input* hujan efektif Metode SCS dibandingkan dengan debit AWLR kejadian 23-24 Desember 2014 ditampilkan melalui Gambar 5.48 di bawah.



**Gambar 5.48 Perbandingan 23-24 Desember 2014 (Hujan Efektif SCS)**

Berdasarkan perbandingan debit banjir rancangan HSS GAMA I, Limantara, dan ITB-2 terhadap kejadian banjir data observasi AWLR pada tanggal 8-9 Februari 2013 didapatkan nilai banjir rancangan dengan hidrograf satuan sintetis dengan kala ulang yang berbeda-beda. HSS yang menggunakan data hujan efektif dari indeks infiltrasi ( $\Phi_{indeks}$ ) dipatkan kala ulang yang mendekati kejadian observasi antara lain kala ulang 5 tahun (GAMA I), kala ulang 25 tahun (Limantara), dan kala ulang 100 tahun (ITB-2). Sedangkan HSS yang menggunakan data hujan efektif metode SCS didapatkan kala ulang 10 tahun (GAMA I), kala ulang 200 tahun (Limantara), dan kala ulang 200 tahun (ITB-2). Sedangkan pada kejadian 23-24 Desember 2014 didapatkan kala ulang 1,0101 tahun untuk semua metode.

Selanjutnya dilakukan evaluasi atau validasi secara objektif memakai metode koefisien determinasi ( $R^2$ ) dan *percent error in peak (PEP)* terhadap masing-masing kejadian dari hasil pengukuran debit obeservasi untuk mengetahui metode HSS mana yang mendekati kejadian tunggal banjir yang dipilih atau akurasi yang paling tepat, dijabarkan sebagai berikut.

- Evaluasi banjir rancangan pada kejadian 8-9 Februari 2013  
Dicontohkan hasil perhitungan koefisien determinasi ( $R^2$ ) untuk evaluasi terhadap HSS GAMA I (hujan efektif SCS) sebagai berikut.

**Tabel 5.49 Perhitungan Koefisien Determinasi HSS GAMA I (SCS)**

No	Jam ke-	$Q_O$	$Q_R$	$(Q_O - \bar{Q}_O)(Q_O - \bar{Q}_O)$	$\sqrt{(Q_O - \bar{Q}_O)^2} \sqrt{(Q_O - \bar{Q}_O)^2}$
1	0	9,56	0,0	17,36	17,36
2	1	16,34	2,3	-1,04	1,04
3	2	30,04	19,4	243,57	243,57
4	3	34,14	33,6	579,02	579,02
5	4	14,73	14,6	-4,52	4,52
6	5	14,73	3,8	-0,28	0,28
7	6	11,68	2,0	3,78	3,78
8	7	13,94	1,1	2,43	2,43
9	8	16,34	0,6	-3,10	3,10
10	9	12,42	0,3	7,62	7,62
11	10	13,94	0,2	3,51	3,51
12	11	7,59	0,1	22,87	22,87
13	12	16,34	0,0	-3,74	3,74
14	13	18,85	0,0	-11,53	11,53
15	14	17,16	0,0	-6,32	6,32
16	15	16,34	0,0	-3,78	3,78
17	16	8,89	0,0	19,42	19,42
18	17	14,73	0,0	1,23	1,23
19	18	17,16	0,0	-6,35	6,35
20	19	12,42	0,0	8,43	8,43
21	20	17,16	0,0	-6,35	6,35
22	21	15,52	0,0	-1,23	1,23
23	22	10,25	0,0	15,20	15,20
24	23	7,59	0,0	23,50	23,50
25	24	10,25	0,0	15,20	15,20
<b>Total</b>		378,11	78,0	914,90	1011,40
<b>Rata-rata</b>		15,12	3,12	36,60	40,46

Berdasarkan hasil perhitungan tabel di atas diperoleh nilai  $R^2$  sebagai berikut.

$$R^2 = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n (Q_{O(i)} - \bar{Q}_O)(Q_{R(i)} - \bar{Q}_R)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (Q_{O(i)} - \bar{Q}_O)^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Q_{R(i)} - \bar{Q}_R)^2}} \right]^2$$

$$R^2 = \left[ \frac{914,90}{1011,40} \right]^2$$

$$R^2 = 0,82$$

Maka nilai  $R^2$  untuk HSS GAMA I (hujan efektif SCS) untuk kejadian 8 sampai 9 Februari 2013 didapatkan sebesar 0,82 berdasarkan Tabel 3.8 dapat dikatakan performanya baik. Untuk perhitungan nilai  $R^2$  metode lain dapat di lihat melalui rekapitulasi Tabel 5.52.

**Tabel 5.50 Rekapitulasi Nilai  $R^2$  untuk 8-9 Februari 2013**

Hasil	GAMA I		Limantara		ITB-2	
	SCS	$\Phi_{indeks}$	SCS	$\Phi_{indeks}$	SCS	$\Phi_{indeks}$
$R^2$	0,82	0,83	0,72	0,73	0,71	0,73
Performa	Baik	Baik	Memuaskan	Memuaskan	Memuaskan	Memuaskan

Kemudian dicontohkan perhitungan nilai *percent error in peak (PEP)* memakai Persamaan 3.39 memakai data debit puncak hasil analisis HEC-HMS pada Tabel 5.43.

$$PEP = \frac{|Q_{O(puncak)} - Q_{R(puncak)}|}{Q_{O(puncak)}} \times 100$$

$$PEP = \frac{|34,14 - 33,57|}{34,14} \times 100$$

$$PEP = 1,67 \%$$

Maka nilai *PEP* untuk HSS GAMA I (hujan efektif SCS) untuk kejadian 8 sampai 9 Februari 2013 didapatkan sebesar 1,67% berdasarkan Tabel 3.8 dapat dikatakan performanya sangat baik. Untuk perhitungan nilai *PEP* metode lain dapat di lihat melalui rekapitulasi Tabel 5.51.

**Tabel 5.51 Rekapitulasi Nilai *PEP* untuk 8-9 Februari 2013**

Hasil	GAMA I		Limantara		ITB-2	
	SCS	$\Phi_{indeks}$	SCS	$\Phi_{indeks}$	SCS	$\Phi_{indeks}$
<i>PEP</i> (%)	1,67	7,10	12,68	2,14	15,12	0,52
Performa	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik

2. Evaluasi banjir rancangan pada kejadian 23-24 Desember 2014

Dicontohkan hasil perhitungan koefisien determinasi ( $R^2$ ) untuk evaluasi terhadap HSS ITB-2 (hujan efektif SCS) sebagai berikut.

Tabel 5.52 Perhitungan Koefisien Determinasi HSS ITB-2 (SCS)

No	Jam ke-	$Q_O$	$Q_R$	$(Q_O - \bar{Q}_O)(Q_O - \bar{Q}_O)$	$\sqrt{(Q_O - \bar{Q}_O)^2} \sqrt{(Q_O - \bar{Q}_O)^2}$
1	0	1,11	0,0	0,62	0,62
2	1	1,46	0,1	0,33	0,33
3	2	4,13	3,4	5,76	5,76
4	3	4,65	4,9	11,16	11,16
5	4	2,68	3,5	2,06	2,06
6	5	2,25	2,2	0,45	0,45
7	6	1,84	1,4	-0,07	0,07
8	7	1,84	1,0	-0,02	0,02
9	8	1,46	0,7	0,05	0,05
10	9	1,84	0,5	0,03	0,03
11	10	1,84	0,3	0,04	0,04
12	11	1,84	0,2	0,05	0,05
13	12	1,84	0,2	0,06	0,06
14	13	1,84	0,1	0,07	0,07
15	14	1,46	0,1	0,32	0,32
16	15	1,84	0,1	0,07	0,07
17	16	1,84	0,0	0,07	0,07
18	17	1,46	0,0	0,35	0,35
19	18	1,84	0,0	0,07	0,07
20	19	1,46	0,0	0,35	0,35
21	20	1,84	0,0	0,08	0,08
22	21	1,46	0,0	0,36	0,36
23	22	1,46	0,0	0,36	0,36
24	23	1,46	0,0	0,36	0,36
25	24	1,84	0,0	0,08	0,08
<b>Total</b>		48,58	18,72	23,06	23,24
<b>Rata-rata</b>		1,94	0,75	0,92	0,93

Berdasarkan hasil perhitungan tabel di atas diperoleh nilai  $R^2$  sebagai berikut.

$$R^2 = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n (Q_{O(i)} - \bar{Q}_O)(Q_{R(i)} - \bar{Q}_R)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (Q_{O(i)} - \bar{Q}_O)^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Q_{R(i)} - \bar{Q}_R)^2}} \right]^2$$

$$R^2 = \left[ \frac{23,06}{23,24} \right]^2$$

$$R^2 = 0,98$$

Maka nilai  $R^2$  untuk HSS ITB-2 (hujan efektif SCS) untuk kejadian 23 sampai 24 Desember 2014 didapatkan sebesar 0,98 berdasarkan Tabel 3.8

dapat dikatakan performanya sangat baik. Untuk perhitungan nilai  $R^2$  metode lain dapat di lihat melalui rekapitulasi Tabel 5.53.

**Tabel 5.53 Rekapitulasi Nilai  $R^2$  untuk 23-24 Desember 2014**

Hasil	GAMA I		Limantara		ITB-2	
	SCS	$\Phi_{indeks}$	SCS	$\Phi_{indeks}$	SCS	$\Phi_{indeks}$
$R^2$	1,00	0,94	0,98	0,91	0,98	0,93
Performa	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

Kemudian dicontohkan perhitungan nilai *percent error in peak* (*PEP*) memakai Persamaan 3.39 memakai data debit puncak hasil analisis HEC-HMS pada Tabel 5.45.

$$PEP = \frac{|Q_{O(puncak)} - Q_{R(puncak)}|}{Q_{O(puncak)}} \times 100$$

$$PEP = \frac{|4,65 - 4,9|}{4,65} \times 100$$

$$PEP = 4,74 \%$$

Maka nilai *PEP* untuk HSS GAMA I (hujan efektif SCS) untuk kejadian 23 sampai 24 Desember 2014 didapatkan sebesar 4,74% berdasarkan Tabel 3.8 dapat dikatakan performanya sangat baik. Untuk perhitungan nilai *PEP* metode lain dapat di lihat melalui rekapitulasi Tabel 5.54.

**Tabel 5.54 Rekapitulasi Nilai *PEP* untuk 23-24 Desember 2014**

Hasil	GAMA I		Limantara		ITB-2	
	SCS	$\Phi_{indeks}$	SCS	$\Phi_{indeks}$	SCS	$\Phi_{indeks}$
<i>PEP</i> (%)	94,34	212,15	10,03	130,19	4,74	97,55
Performa	Tidak Memuaskan	Tidak Memuaskan	Sangat Baik	Tidak Memuaskan	Sangat Baik	Tidak Memuaskan

Hasil evaluasi atau validasi secara objektif memakai metode koefisien determinasi ( $R^2$ ) dan *percent error in peak* (*PEP*) didapatkan hasil yang berbeda-beda. Pada kejadian 8-9 Februari 2013 ternyata metode HSS GAMA I didapatkan hasil nilai  $R^2$  yang paling memuaskan dibandingkan metode HSS yang lain yaitu sebesar 0,82 (hujan efektif SCS) dan 0,83 (hujan efektif indeks infiltrasi) dengan performa baik, untuk nilai *PEP* metode HSS GAMA I menunjukkan performa



paling baik dari pada yang lain yaitu sebesar 1,67% (hujan efektif SCS) dan 7,10% (hujan efektif indeks infiltrasi). Sedangkan pada kejadian 23-24 Desember 2014 ternyata metode HSS GAMA I didapatkan hasil nilai  $R^2$  yang paling memuaskan dibandingkan metode HSS yang lain yaitu sebesar 1,00 (hujan efektif SCS) dan 0,94 (hujan efektif indeks infiltrasi) dengan performa sangat baik, untuk nilai *PEP* metode HSS ITB-2 menunjukkan performa paling memuaskan dari pada yang lain yaitu sebesar 4,74% (hujan efektif SCS) dan 97,55% (hujan efektif indeks infiltrasi). Sehingga diperoleh hasil bahwa dalam analisis banjir rancangan Sub DAS AWLR Salamsari lebih baik menggunakan metode HSS GAMA I.

Untuk penggunaan metode perhitungan hujan efektif yang sudah digunakan yaitu indeks infiltrasi (GAMA I) dan SCS sebagai input dalam perhitungan debit banjir rancangan menggunakan HSS, lebih dipilih metode SCS. Hal tersebut karena indeks infiltrasi metode GAMA I hanya memakai parameter karakteristik dari DAS yaitu luasan DAS ( $A_{DAS}$ ) dan frekuensi sumber ( $SN$ ), frekuensi sumber didapatkan dari perbandingan jumlah orde sungai pertama dengan jumlah orde semua sungai. Dari definisinya indeks infiltrasi merupakan kecepatan rata-rata kehilangan air yang disebabkan oleh infiltrasi, sedangkan kecepatan dari infiltrasi sendiri tergantung dari jenis tanah serta kondisi DAS (topografi, tanaman yang menutupi, kelembapan dan lainnya). Sedangkan untuk hujan efektif metode SCS dalam persamaan rumusnya dipengaruhi oleh retensi air tanah yang nilainya dipengaruhi dengan pendekatan nilai  $CN$ , besaran nilai  $CN$  tersebut didasarkan pada tata guna lahan serta karakteristik jenis tanah. Sehingga bisa dikatakan hujan efektif lebih akurat jika digunakan metode SCS, dibuktikan dalam hasil evaluasi lebih dominan memakai metode SCS untuk nilai yang memiliki performa paling baik.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis perbandingan debit banjir rancangan memakai metode HSS GAMA I, Limantara, dan ITB-2 dengan pemodelan debit banjir rancangan menggunakan bantuan *software* HEC-HMS, dibandingkan terhadap kejadian debit banjir data observasi Stasiun AWLR Salamsari diperoleh kesimpulan antara lain.

1. Hasil perbandingan debit banjir rancangan terhadap debit banjir observasi AWLR pada tanggal 8-9 Februari 2013 yang paling mendekati adalah metode HSS GAMA I dengan hujan efektif metode SCS (distribusi 3 jam) menggunakan hujan rancangan kala ulang 10 tahun sebesar 130,631 mm. Sedangkan pada kejadian tanggal 23-24 Desember 2014 yang paling mendekati adalah metode HSS ITB-2 dengan hujan efektif metode SCS (distribusi 3 jam) menggunakan hujan rancangan kala ulang 1,0101 tahun sebesar 63,024 mm. Sehingga bisa dikatakan metode distribusi hujan efektif yang direkomendasikan digunakan pada Sub DAS AWLR Salamsari adalah metode SCS dengan distribusi 3 jam.
2. Hasil debit puncak banjir rancangan dengan berbabagi kala ulang dijabarkan sebagai berikut.
  - a. Debit puncak banjir Metode GAMA I (hujan efektif metode SCS) diperoleh kala ulang 1,0101 tahun sebesar 9 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,053 tahun sebesar 11,7 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,111 tahun sebesar 13,4 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,25 tahun sebesar 15,7 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,667 tahun sebesar 19,3 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 2 tahun sebesar 21,3 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 2,5 tahun sebesar 23,6 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 5 tahun sebesar 28,7 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 10 tahun sebesar 33,6 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 20 tahun sebesar 38,5 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 25 tahun sebesar 39,6 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 50 tahun sebesar 44 m<sup>3</sup>/s;

kala ulang 100 tahun sebesar 48,3 m<sup>3</sup>/s; dan kala ulang 200 tahun sebesar 52,7 m<sup>3</sup>/s.

- b. Debit puncak banjir Metode GAMA I (hujan efektif metode indeks infiltrasi) diperoleh kala ulang 1,0101 tahun sebesar 14,5 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,053 tahun sebesar 17,6 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,111 tahun sebesar 19,7 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,25 tahun sebesar 22,4 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,667 tahun sebesar 26,4 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 2 tahun sebesar 28,6 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 2,5 tahun sebesar 31,1 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 5 tahun sebesar 36,6 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 10 tahun sebesar 41,6 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 20 tahun sebesar 46,6 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 25 tahun sebesar 47,7 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 50 tahun sebesar 52,1 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 100 tahun sebesar 56,4 m<sup>3</sup>/s; dan kala ulang 200 tahun sebesar 60,8 m<sup>3</sup>/s.
- c. Debit puncak banjir Metode Limantara (hujan efektif metode SCS) diperoleh kala ulang 1,0101 tahun sebesar 5,1 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,053 tahun sebesar 6,6 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,111 tahun sebesar 7,5 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,25 tahun sebesar 8,8 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,667 tahun sebesar 10,8 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 2 tahun sebesar 11,9 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 2,5 tahun sebesar 13,2 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 5 tahun sebesar 16,1 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 10 tahun sebesar 18,9 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 20 tahun sebesar 21,7 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 25 tahun sebesar 22,3 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 50 tahun sebesar 24,8 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 100 tahun sebesar 27,3 m<sup>3</sup>/s; dan kala ulang 200 tahun sebesar 29,8 m<sup>3</sup>/s.
- d. Debit puncak banjir Metode Limantara (hujan efektif metode indeks infiltrasi) diperoleh kala ulang 1,0101 tahun sebesar 10,7 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,053 tahun sebesar 13 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,111 tahun sebesar 14,3 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,25 tahun sebesar 16,2 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,667 tahun sebesar 19 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 2 tahun sebesar 20,5 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 2,5 tahun sebesar 22,1 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 5 tahun sebesar 25,9 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 10 tahun sebesar 29,3 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 20 tahun sebesar 32,7 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 25 tahun sebesar 33,4 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 50 tahun sebesar 36,04 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 100 tahun sebesar 39,4 m<sup>3</sup>/s; dan kala ulang 200 tahun sebesar 42,3 m<sup>3</sup>/s.

- e. Debit puncak banjir Metode ITB-2 (hujan efektif metode SCS) diperoleh kala ulang 1,0101 tahun sebesar 4,9 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,053 tahun sebesar 6,3 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,111 tahun sebesar 7,2 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,25 tahun sebesar 8,5 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,667 tahun sebesar 10,4 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 2 tahun sebesar 11,5 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 2,5 tahun sebesar 12,8 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 5 tahun sebesar 15,6 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 10 tahun sebesar 18,3 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 20 tahun sebesar 21 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 25 tahun sebesar 21,6 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 50 tahun sebesar 24,1 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 100 tahun sebesar 26,5 m<sup>3</sup>/s; dan kala ulang 200 tahun sebesar 29 m<sup>3</sup>/s.
  - f. Debit puncak banjir Metode ITB-2 (hujan efektif indeks metode infiltrasi) diperoleh kala ulang 1,0101 tahun sebesar 9,2 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,053 tahun sebesar 11,2 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,111 tahun sebesar 12,4 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,25 tahun sebesar 14 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 1,667 tahun sebesar 16,4 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 2 tahun sebesar 17,7 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 2,5 tahun sebesar 19,2 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 5 tahun sebesar 22,5 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 10 tahun sebesar 25,4 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 20 tahun sebesar 28,4 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 25 tahun sebesar 29,1 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 50 tahun sebesar 31,7 m<sup>3</sup>/s; kala ulang 100 tahun sebesar 34,3 m<sup>3</sup>/s; dan kala ulang 200 tahun sebesar 36,9 m<sup>3</sup>/s.
3. Metode hidrograf satuan sintetis (HSS) yang paling baik untuk digunakan adalah metode HSS GAMA I dengan hasil nilai  $R^2$  yang paling memuaskan dibandingkan metode HSS yang lain yaitu sebesar 0,82 (hujan efektif SCS) dan 0,83 (hujan efektif indeks infiltrasi) dengan performa baik, untuk nilai *PEP* metode HSS GAMA I menunjukkan performa paling baik dari pada yang lain yaitu sebesar 1,67% (hujan efektif SCS) dan 7,10% (hujan efektif indeks infiltrasi) untuk perbandingan dengan kejadian 8-9 Februari 2013 serta didapatkan hasil nilai  $R^2$  yang paling memuaskan dibandingkan metode HSS yang lain yaitu sebesar 1,00 (hujan efektif SCS) dan 0,94 (hujan efektif indeks infiltrasi) dengan performa sangat baik pada kejadian 23-24 Desember 2014.

## 6.2 Saran

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan seperti yang sudah dijelaskan, sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian di masa yang akan datang maka terdapat saran seperti yang dijabarkan di bawah.

1. Data debit observasi dari stasiun AWLR pada daerah aliran sungai yang ditinjau dibutuhkan periode pencatatan yang panjang supaya bisa dilakukan analisis perbandingan yang lebih akurat.
2. Bisa diperbanyak lagi metode hidrograf satuan sintetis (HSS) dalam analisis perbandingan, karena setiap karakteristik daerah aliran sungai berbeda-beda dan mempunyai kesesuaian yang berbeda-beda pula dari metode HSS yang digunakan.
3. Dalam analisis perbandingan bisa dilakukan langsung menggunakan HEC-HMS dengan memasukkan data debit observasi sebagai pembanding dan dilakukan pengujian kalibrasi atau pengujian akurasi dengan kejadian banjir jangka panjang berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Y., Saidah, H., dan Hidayat, S. 2020. *Perbandingan Debit Puncak Banjir Rancangan Dengan Metode HSS ITB-2, HSS SCS, Melchior, dan Haspers Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Reak*. Tugas Akhir. Repository UNRAM. Universitas Mataram. Mataram.
- Asdak, C. 2023. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. UGM Press. Yogyakarta.
- American Society of Civil Engineers. 1993. *Criteria for Evaluation of Watershed Models. Journal of Irrigation and Drainage Engineering*. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*. Vol.119 No.3:429-442. ([https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9437\(1993\)119:3\(429\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9437(1993)119:3(429))). Diakses 10 Oktober 2023).
- Badan Informasi Geospasial. 2017. *Indonesia Geospatial Portal*. (<https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web/>). Diakses 23 Mei 2023).
- Basuki, B. et al. 2009. *Analisis Periode Ulang Hujan Maksimum dengan Berbagai Metode (Return Period Analyze Maximum Rainfall with Three Method)*. *Agromet*. Vol.23 No.2:76-92. Bogor.
- Budianta, A. 2005. *Analisis Hidrologi Kawasan DAS Blongkeng Propinsi Jawa Tengah Tahun 1993-2000*. Mektek. Vol.7 No.2:75-86. Palu.
- Delani, O.M. dan Dasanto, B.D. 2016. *Perbandingan Hidrograf Banjir Menggunakan Beberapa Perhitungan Curah Hujan Efektif*. *Jurnal Sumber Daya Air*. Vol.12 No.2:187-198.
- Butler, K. 2013. *Band Combinations for Landsat 8*. ESRI. (<https://www.esri.com/arcgis-blog/products/product/imagery/band-combinations-for-landsat-8/>). Diakses 25 September 2023).
- Fawzi, N.I. dan Husna, V.N. 2021. *Landasat 8 – Sebuah Teori dan Teknik Pemrosesan Tingkat Dasar*. Elmakarzi Publisher.
- Harto, S. 1993. *Analisis Hidrologi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Id'fi, G. 2020. *Analisa Model Hidrograf Banjir Kali Ngotok dengan Metode SCS, Snyder dan Nakayasu*. *Jurnal Bangunan*. Vol.25 No.2:1-10. Malang.
- Irwansyah, E. 2013. *Sistem Informasi Geografis: Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasi*. Digibook Yogyakarta. Yogyakarta.

- Kementerian Kehutanan. 2013. *Pedoman Identifikasi Karakteristik Daerah Aliran Sungai: Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Perhutatan Sosial Nomor P.3/V-SET/2013*. Kementerian Kehutanan. Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2010. *Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Progo-Opak-Serang: Keputusan Menteri Nomor 590/Kpts/M/2010*. Kementerian Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Kodoatie, R.J. 2002. *Banjir: Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya Dalam Perspektif Lingkungan*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Limantara, L.M. 2018. *Rekayasa Hidrologi: Edisi Revisi*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Margini, N.F. et al. 2017. *Analisa Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu dan ITB Pada Sub DAS Konto, Jawa Timur*. Jurnal Hidroteknik. Vol.2 No.1:41-45. Surabaya.
- Moriasi, D.N. et al. 2007. *Model Evaluation Guidelines for Systematic Quantification of Accuracy in Watershed Simulations*. Journal of the ASABE. Vol.50 No.3:885-900.
- Moriasi, D.N. et al. 2015. *Hydrologic and Water Quality Models: Performance Measures and Evaluation Criteria*. Transactions of the ASABE. Vol.58 No.6:1763-1785.
- Natakusumah, D. Hatmoko, W. dan Harlan, D. 2011. *Prosedur Umum Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetik Dengan Cara ITB dan Beberapa Contoh Penerapannya*. Jurnal Teknik Sipil. Vol.18 No.3:251-291. Bandung.
- Nash, J.E. dan Sutcliffe, J.V. 1970. *River flow forecasting through conceptual models part I — A discussion of principles*. Journal of Hydrology. Vol.10 No.3:282-290. ([https://doi.org/10.1016/0022-1694\(70\)90255-6](https://doi.org/10.1016/0022-1694(70)90255-6)).
- Nugroho, P. et al. 2021. *Pendugaan Aliran Dasar (Baseflow) di Daerah Tangkapan Air Waduk Gajah Mungkur di Hulu DAS Bengawan Solo Jawa Tengah*. Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Vol.5 No.2:141-154. Surakarta.
- Ouédraogo, et al. 2018. *Continuous Modeling of the Mkurumudzi River Catchment in Kenya Using the HEC-HMS Conceptual Model: Calibration, Validation, Model Performance Evaluation and Sensitivity Analysis*. Hydrology. ([doi:10.3390/hydrology5030044](https://doi.org/10.3390/hydrology5030044)).

- Purwono, N. et al. 2018. *Teknik Filtering Model Elevasi Digital (DEM) untuk Delineasi Batas Daerah Aliran Sungai (DAS)*. Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS IX 2018. Surakarta. 30 Juni 2018:490-504.
- Rifa'i, M.C. 2018. *Analisis Curah Hujan untuk Pendugaan Debit Banjir Pada DAS Batang Arau Padang*. Menara Ilmu. Vol.XII No.79:154-165. Padang.
- Ross, C.W. et al. 2018. *Global Hydrologic Soil Groups (HYSOGs250m) for Curve Number-Based Runoff Modeling*. ORNL DAAC Oak Ridge Tennessee USA. (<https://doi.org/10.3334/ORNLDAAC/1566>. Diakses 01 Agustus 2023).
- Saidah, H., Pracoyo, A., dan Khairudin, K. 2020. *Perbandingan Beberapa Metode Perhitungan Debit Puncak Banjir Rancangan*. Ganec Swara. Vol.14 No.1:526-536. Mataram.
- Sofia, D.A. 2016. *Analisis Durasi Hujan Dominan dan Pola Distribusi Curah Hujan Jam-Jaman di Wilayah Gunung Merapi*. JTERA. Vol.1 No.1:7-14. Sukabumi.
- SNI 2415. 2016. *Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Sosrodarsono, S. dan Takeda, K. 2003. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Sujatmoko, B. 2014. *Teknik Perhitungan Banjir Rencana Pada Daerah Yang Minim Data Hujan*. Seminar Hasil Penelitian Dosen Jurusan Teknik Sipil. Pekanbaru. 20 Juni 2009:61-71.
- Sumarauw, J.S.F. 2016. *Pola Distribusi Hujan Jam-Jaman Daerah Minahasa Selatan dan Tenggara*. Jurnal Sipil Statik. Vol.4 No.11:675-686. Manado.
- Sutanto. 2013. *Metode Penelitian Penginderaan Jauh*. Penerbit Ombak. Yogyakarta.
- Triatmodjo, B. 2008. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset Yogyakarta. Yogyakarta.
- United States Geological Survey. 2013. *Earth Explorer*. (<https://earthexplorer.usgs.gov/>. Diakses 01 Agustus 2023).
- Wahyuningsih, S., Indiarso, dan Yudhatama, T.G. 2018. *Pengujian 9 Algoritma untuk Pemisahan Aliran Dasar: Studi di Wilayah UPT PSDA di Madiun*. Jurnal Teknik Sipil. Vol.25 No.2:129-140. Bandung.



# LAMPIRAN

## Lampiran 1 Data Curah Hujan Stasiun Ngandong

BALAI SABO YOGYAKARTA

CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : NGANDONG

ELEVASI : 840 mdpal

KOORDINAT : 110°24'11.1"(BT) 07°35'46.1"(LS)

TAHUN : 2012.

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	56.5	0.5	28.0	22.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0	Data tidak ada tanggal :
2	1.0	3.0	23.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	121.0	
3	4.5	21.0	15.5	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	8.0	22.0	
4	0.0	34.5	5.0	24.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	
5	0.0	1.5	16.5	22.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	3.0	16.0	
6	12.5	0.0	20.5	2.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.5	7.0	8.0	
7	34.5	0.0	4.5	1.5	17.5	30.0	0.0	0.0	0.0	56.5	9.0	1.0	
8	4.5	0.0	42.5	2.5	11.0	15.0	1.0	0.0	0.0	0.5	12.0	3.0	
9	29.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.0	4.0	19.0	
10	31.5	0.0	9.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.5	49.0	40.0	
11	5.5	0.5	0.0	0.5	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	32.0	
12	6.0	66.0	0.5	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	22.0	0.0	60.0	
13	63.0	0.5	0.5	0.0	2.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5	32.0	14.0	
14	25.5	0.0	0.0	7.5	12.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	2.0	5.0	
15	66.0	9.5	0.0	30.0	0.0	3.5	0.0	0.0	1.5	16.0	5.0	6.0	
16	4.5	57.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.5	25.0	1.0	
17	1.5	3.5	0.0	6.0	4.0	0.0	0.0	0.0	1.5	29.0	81.0	27.0	
18	16.0	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	78.0	10.0	
19	0.5	34.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	153.0	9.0	
20	4.5	40.5	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0	64.0	
21	50.5	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	19.0	
22	4.0	61.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	77.0	10.0	
23	0.0	10.0	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	131.0	43.0	
24	0.0	19.5	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	66.0	12.0	
25	0.0	146.5	37.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.0	
26	0.0	3.0	17.5	82.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0	
27	0.5	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.0	176.0	
28	0.0	8.5	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	110.0	40.0	
29	4.5	8.0	0.0	38.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	0.0	
30	7.5		0.5	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	32.0	
31	7.5		3.0		0.0		0.0	0.0	0.0	10.0		119.0	
JUML	441.5	549.5	289.0	275.0	80.0	55.5	1.0	0.0	4.0	220.0	968.0	975.0	HUJAN 1 Th. (mm) : 3,858.5
MAKS	66.0	146.5	42.5	82.0	25.0	30.0	1.0	0.0	1.5	56.5	153.0	176.0	MAKS.24 jam (mm) : 176.0
H.H	24.0	23.0	21.0	16.0	10.0	8.0	1.0	0.0	3.0	14.0	25.0	29.0	JUML. HH. (hari) : 174.0

BALAI SABO YOGYAKARTA

CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : NGANDONG (LOGGER)

ELEVASI : 840 mdpal.

KOORDINAT : 110° 24' 11.10" (BT), 07° 35' 46.10" (LS)

TAHUN : 2013.

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	0.0	1.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	0.0	8.0	Data tidak ada tanggal :
2	77.0	1.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	2.0	0.0	1.0	1.0	
3	2.0	1.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	22.0	6.0	
4	34.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	1.0	0.0	0.0	1.0	
5	72.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	3.0	0.0	0.0	73.0	
6	52.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	0.0	10.0	
7	45.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	0.0	37.0	
8	4.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	0.0	25.0	
9	11.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	0.0	1.0	
10	0.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	9.0	20.0	
11	5.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	1.0	71.0	
12	1.0	2.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	0.0	1.0	
13	44.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	0.0	68.0	
14	8.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	3.0	0.0	0.0	18.0	
15	1.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	10.0	0.0	84.0	
16	0.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	1.0	0.0	8.0	5.0	
17	7.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	3.0	0.0	1.0	55.0	
18	1.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	0.0	5.0	
19	94.0	2.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	2.0	0.0	73.0	18.0	
20	62.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	1.0	0.0	2.0	14.0	
21	57.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	0.0	3.0	
22	84.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	1.0	0.0	0.0	7.0	
23	42.0	1.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	80.0	3.0	
24	19.0	1.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	2.0	31.0	
25	161.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	0.0	11.0	
26	16.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	1.0	6.0	65.0	
27	14.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	51.0	2.0	
28	9.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	3.0	17.0	1.0	
29	0.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	5.0	18.0	13.0	
30	10.0		NR	NR	NR	NR	NR	NR	1.0	0.0	6.0	0.0	
31	1.0		NR		NR		NR		1.0		1.0	21.0	
JUML	933.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0	21.0	275.0	592.0	746.0	HUJAN 1 Th. (mm) : 2,593.0
MAKS	161.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	10.0	80.0	84.0	136.0	MAKS.24 jam (mm) : 161.0
H.H	27.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	5.0	14.0	27.0	25.0	JUML. HH. (hari) : 115.0

## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : NGANDONG (LOGGER)

ELEVASI : 840 mdpal.

KOORDINAT : 110° 24' 11.10" (BT), 07° 35' 46.10" (LS)

TAHUN : 2013.

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	0.0	4.0	75.0	5.0	8.0	0.0	0.0	NR	0.0	NR	NR	3.0	Data tidak ada tanggal :
2	1.0	18.0	73.0	9.0	14.0	0.0	0.0	NR	0.0	NR	NR	1.8	12 Juli 2014 - 21 Agustus 2014
3	0.0	26.0	1.0	2.0	2.0	0.0	3.0	NR	0.0	NR	NR	17.4	19 September - 28 Oktober 2014
4	51.0	0.0	1.0	12.0	0.0	0.0	0.0	NR	0.0	NR	NR	101.4	29 Oktober - 18 November 2014
5	6.0	1.0	32.0	16.0	10.0	0.0	0.0	NR	0.0	NR	NR	2.2	26 - 31 Desember 2014
6	72.0	3.0	0.0	34.0	0.0	1.0	47.0	NR	0.0	NR	NR	0.8	
7	1.0	69.0	0.0	16.0	0.0	0.0	29.0	NR	0.0	NR	NR	0.6	
8	0.0	61.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	NR	0.0	NR	NR	10.2	
9	0.0	0.0	17.0	20.0	0.0	0.0	11.0	NR	0.0	NR	NR	3.2	
10	3.0	3.0	14.0	3.0	0.0	0.0	0.0	NR	0.0	NR	NR	24.8	
11	60.0	9.0	4.0	37.0	0.0	0.0	5.0	NR	0.0	NR	NR	73.6	
12	2.0	27.0	1.0	42.0	0.0	0.0	NR	NR	0.0	NR	NR	0.0	
13	31.0	0.0	49.0	10.0	102.0	1.0	NR	NR	0.0	NR	NR	30.8	
14	7.0	0.0	16.0	94.0	20.0	0.0	NR	NR	0.0	NR	NR	1.6	
15	24.0	0.0	1.0	5.0	17.0	0.0	NR	NR	0.0	NR	NR	2.6	Disebabkan oleh :
16	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	NR	0.0	NR	NR	67.4	Sensor tipping bucket rusak
17	29.0	0.0	53.0	1.0	10.0	57.0	NR	NR	0.0	NR	NR	0.0	Logger error
18	21.0	16.0	106.0	6.0	0.0	22.0	NR	NR	0.0	NR	31.4	71.0	Proses perbaikan stasiun
19	34.0	4.0	0.0	15.0	0.0	67.0	NR	NR	NR	NR	12.4	5.6	Data logger error
20	0.0	0.0	0.0	0.0	52.0	0.0	NR	NR	NR	NR	1.0	64.2	Informasi lain :
21	2.0	19.0	0.0	0.0	3.0	0.0	NR	NR	NR	NR	0.2	24.2	18 November 2014 pemasangan
22	25.0	72.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	0.0	NR	NR	0.0	17.4	alat baru dengan resolusi 0.2 mm
23	1.0	5.0	0.0	2.0	0.0	0.0	NR	0.0	NR	NR	12.4	30.2	
24	87.0	32.0	8.0	0.0	9.0	2.0	NR	0.0	NR	NR	3.6	42.8	
25	43.0	32.0	23.0	0.0	20.0	1.0	NR	0.0	NR	NR	27.8	47.4	
26	4.0	3.0	0.0	29.0	1.0	16.0	NR	0.0	NR	NR	0.4	NR	
27	33.0	101.0	2.0	17.0	0.0	0.0	NR	0.0	NR	NR	0.4	NR	
28	26.0	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	NR	0.0	NR	NR	36.2	NR	
29	9.0	0.0	10.0	10.0	0.0	2.0	NR	0.0	NR	NR	55.8	NR	
30	35.0		5.0	0.0	0.0	0.0	NR	0.0	NR	NR	23.8	NR	
31	39.0		19.0		0.0		NR	0.0		NR		NR	
JUML	647.0	508.0	510.0	398.0	268.0	169.0	95.0	0.0	0.0	0.0	205.4	644.2	HUJAN 1 Th. (mm) : 3,444.6
MAKS	87.0	101.0	106.0	94.0	102.0	67.0	47.0	0.0	0.0	0.0	55.8	101.4	MAKS.24 jam (mm) : 106.0
H.H	26.0	20.0	20.0	23.0	13.0	9.0	5.0	0.0	0.0	0.0	12.0	23.0	JUML. HH. (hari) : 151.0

## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : NGANDONG (LOGGER)

ELEVASI : 840 mdpal.

KOORDINAT : 110° 24' 11.10" (BT), 07° 35' 46.10" (LS)

TAHUN : 2015.

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	NR	NR	NR	16.0	3.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	Data tidak ada tanggal :
2	NR	NR	NR	7.0	16.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	1 - 20 Januari 2015
3	NR	NR	NR	78.2	5.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	24 - 31 Januari 2015
4	NR	NR	NR	20.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	1.6	1 - 28 Februari 2015
5	NR	NR	0.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	37.4	1 - 4 Maret 2015
6	NR	NR	8.0	0.8	0.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	30.2	11.2	
7	NR	NR	11.4	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0	4.6	
8	NR	NR	0.0	3.8	0.0	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	49.4	
9	NR	NR	14.2	7.4	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.2	4.6	
10	NR	NR	0.8	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.8	10.2	
11	NR	NR	4.4	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.6	17.4	
12	NR	NR	23.8	8.8	14.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.8	
13	NR	NR	2.2	9.8	16.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	
14	NR	NR	3.4	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	64.0	
15	NR	NR	51.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	28.0	Disebabkan oleh :
16	NR	NR	1.6	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	7.6	Logger error
17	NR	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	74.6	29.6	
18	NR	NR	3.8	48.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.2	104.2	
19	NR	NR	77.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.6	
20	NR	NR	0.4	24.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	16.8	Informasi lain :
21	2.6	NR	76.6	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8	0.2	Error karena setting
22	9.8	NR	27.2	136.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.2	logger belum tepat
23	2.0	NR	39.4	19.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.4	
24	NR	NR	6.6	24.8	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.6	
25	NR	NR	0.0	6.0	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	1.2	
26	NR	NR	5.6	13.6	32.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	
27	NR	NR	1.2	13.4	12.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
28	NR	NR	98.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
29	NR		1.4	1.8	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	19.0	0.0	
30	NR		42.6	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	
31	NR		18.4		0.0		0.0	0.0		0.0		3.6	
JUML	***	***	***	493.2	125.0	7.4	0.0	0.6	0.0	0.0	290.4	503.0	HUJAN 1 Th. (mm) :
MAKS	***	***	***	136.6	32.6	6.4	0.0	0.6	0.0	0.0	74.6	104.2	MAKS.24 jam (mm) :
H.H	***	***	***	27.0	12.0	4.0	0.0	1.0	0.0	0.0	19.0	27.0	JUML. HH. (hari) :

## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : NGANDONG (LOGGER)

ELEVASI : 840 mdpal.

KOORDINAT : 110° 24' 11.10" (BT), 07° 35' 46.10" (LS)

TAHUN : 2016.

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	0.4	22.8	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	41.0	7.4	78.0	Data tidak ada tanggal :
2	0.0	47.4	32.2	1.2	0.2	0.0	24.6	0.0	0.0	23.0	22.4	7.2	
3	0.0	1.0	50.8	14.2	6.4	0.0	0.0	0.0	16.2	0.0	1.2	20.0	
4	0.6	0.2	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	79.8	7.2	0.0	0.0	
5	3.8	57.2	61.0	0.2	11.8	0.0	0.0	9.0	1.2	1.0	1.8	0.0	
6	0.0	3.0	8.8	19.2	27.6	0.0	0.0	3.2	0.0	0.2	0.0	43.0	
7	0.0	19.0	33.8	0.0	14.2	0.0	0.0	0.0	2.0	8.4	0.0	0.2	
8	4.0	5.2	37.4	57.0	64.4	0.0	0.0	1.2	0.0	12.6	7.6	8.8	
9	9.8	25.6	31.0	5.0	12.2	0.0	0.0	0.8	55.2	116.4	124.6	0.6	
10	18.2	19.0	46.2	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	12.6	45.6	3.0	
11	12.6	56.2	32.4	63.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.8	26.6	2.0	
12	3.4	0.6	119.0	45.4	19.0	0.0	0.0	7.2	0.0	10.6	83.8	18.8	
13	2.0	0.0	0.0	6.8	11.2	0.0	1.4	10.8	4.0	0.2	79.2	0.0	
14	2.0	0.0	0.0	31.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.6	55.2	0.6	
15	3.6	0.6	0.0	1.0	0.0	0.0	7.8	0.0	39.2	0.0	11.4	7.0	
16	0.2	25.4	0.2	21.0	37.6	0.0	0.0	4.4	9.4	0.0	1.6	15.0	
17	0.0	32.8	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.4	3.6	0.0	9.0	
18	6.0	0.0	77.4	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	12.6	6.2	
19	11.4	0.0	13.0	0.0	47.2	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	23.8	
20	7.8	2.0	0.2	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	21.6	22.2	0.4	3.2	
21	10.0	0.6	39.2	0.0	2.0	0.0	25.2	0.2	0.4	0.0	1.6	0.0	
22	10.4	49.4	3.4	0.0	31.4	0.0	0.2	1.6	10.8	1.2	22.0	0.0	
23	0.0	11.4	11.2	0.0	1.6	2.4	28.4	0.0	17.0	22.6	114.4	0.0	
24	0.0	5.8	16.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	40.2	8.8	44.0	0.0	
25	33.8	4.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	16.4	55.8	0.0	0.0	
26	2.6	2.4	3.2	0.0	0.0	0.0	8.2	0.0	1.0	40.8	101.8	18.2	
27	7.2	9.6	23.8	0.8	0.0	0.0	0.0	3.8	22.4	17.8	3.0	0.0	
28	9.2	3.8	35.2	38.6	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	27.8	13.2	0.0	
29	0.0	17.2	7.8	0.0	0.0	6.8	0.0	0.0	0.0	18.8	19.4	125.2	
30	23.8		14.4	0.0	0.0	0.0	0.8	0.2	0.0	4.2	3.0	3.6	
31	6.8		11.8		0.0		0.2	0.0		2.4		0.0	
JUML	189.6	422.2	723.2	313.4	294.6	9.2	96.8	49.2	324.6	456.4	859.6	393.4	HUJAN 1 Th. (mm) :
MAKS	33.8	57.2	119.0	63.8	64.4	6.8	28.4	10.8	79.8	116.4	124.6	125.2	MAKS.24 jam (mm) :
H.H	23.0	25.0	26.0	17.0	18.0	2.0	9.0	13.0	18.0	26.0	25.0	20.0	JUML. HH. (hari) :

## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : NGANDONG (LOGGER)

ELEVASI : 840 mdpal.

KOORDINAT : 110° 24' 11.10" (BT), 07° 35' 46.10" (LS)

TAHUN : 2017.

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	4.6	40.0	194.0	1.2	1.4	16.2	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.4	Data tidak ada tanggal :
2	15.0	17.4	10.8	5.6	2.6	1.0	0.0	0.2	0.0	8.8	0.2	0.0	
3	0.2	14.8	16.4	11.0	1.6	0.0	0.0	2.8	0.4	2.2	2.8	0.0	
4	12.2	9.0	13.4	41.0	43.2	1.8	0.0	0.0	0.0	4.4	97.6	0.0	
5	30.8	0.0	0.0	27.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.4	0.0	
6	0.0	5.2	7.2	5.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	28.0	8.0	6.2	
7	78.0	6.8	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.8	8.6	0.0	
8	11.0	3.0	0.0	0.6	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	133.4	58.8	47.0	
9	2.8	8.2	0.0	1.4	0.0	0.0	4.2	0.0	13.0	12.2	44.0	14.0	
10	0.2	33.6	0.0	27.2	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	1.0	7.0	5.8	
11	25.6	0.0	13.8	41.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	24.6	
12	29.2	15.2	0.0	0.2	0.0	26.8	0.0	0.0	0.8	0.0	14.2	0.0	
13	4.8	7.6	56.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	47.8	18.0	
14	63.6	67.0	10.0	0.2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4	53.6	0.0	
15	11.2	4.6	17.8	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	23.6	0.2	10.0	
16	6.2	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.6	30.8	5.6	
17	51.2	0.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	215.6	56.8	
18	24.0	3.4	44.2	2.2	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	10.2	6.4	14.8	
19	1.4	20.8	4.6	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	5.0	47.0	
20	15.0	33.8	4.4	16.2	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	1.2	33.0	71.0	
21	0.2	51.8	0.2	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.8	26.0	
22	17.4	55.6	0.0	25.8	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.2	4.8	0.6	
23	0.0	0.0	0.2	41.2	0.0	14.2	0.0	0.0	0.0	11.8	19.8	0.0	
24	40.8	22.6	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.4	0.0	9.8	0.0	
25	15.0	51.6	39.0	29.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.6	0.2	0.0	0.0	
26	0.2	0.2	4.2	67.2	36.2	12.4	2.8	0.0	70.2	109.2	11.8	3.6	
27	30.2	29.2	19.4	20.2	12.0	26.6	6.4	0.0	61.4	91.6	21.0	30.4	
28	6.8	2.2	0.0	15.0	60.4	0.0	7.8	0.0	48.4	30.8	99.2	0.6	
29	24.8		0.0	63.4	8.8	0.0	0.2	0.0	6.0	4.4	21.2	4.4	
30	5.0		0.0	8.2	2.2	0.0	0.8	0.0	3.4	0.4	5.4	5.8	
31	43.2		8.4		0.0		0.2	0.0		0.0		13.4	
JUML	570.6	503.6	490.0	465.8	169.4	106.2	27.6	3.4	250.6	577.0	897.8	406.0	HUJAN 1 Th. (mm) :
MAKS	78.0	67.0	194.0	67.2	60.4	26.8	7.8	2.8	70.2	133.4	215.6	71.0	MAKS.24 jam (mm) :
H.H	29.0	23.0	22.0	25.0	10.0	9.0	12.0	3.0	10.0	24.0	28.0	21.0	JUML. HH. (hari) :

## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : NGANDONG (LOGGER)

ELEVASI : 840 mdpal.

KOORDINAT : 110° 24' 11.10" (BT), 07° 35' 46.10" (LS)

TAHUN : 2018.

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	29.6	6.6	NR	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	0.0	Data tidak ada tanggal :
2	51.4	13.6	NR	24.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.6	23 Feb - 27 Maret 2018
3	44.2	5.4	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	15.8	73.4	
4	16.8	130.6	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	52.0	
5	19.6	17.6	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.6	1.8	
6	23.6	3.2	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	7.8	
7	5.8	95.2	NR	1.8	2.4	0.0	0.0	0.0	30.2	0.0	14.2	32.8	
8	8.0	42.6	NR	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	39.4	0.6	
9	30.8	0.2	NR	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	194.4	3.8	
10	42.2	0.0	NR	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.8	46.8	
11	20.8	52.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	72.2	4.2	
12	0.6	14.0	NR	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	4.2	
13	71.2	21.4	NR	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	
14	2.6	15.4	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	8.2	
15	0.0	33.4	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	102.6	Disebabkan oleh :
16	31.8	7.0	NR	2.2	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8	Logger rusak
17	0.8	0.0	NR	20.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	1.0	0.0	
18	20.4	0.0	NR	0.4	168.0	0.0	0.0	0.0	45.2	0.0	0.0	2.6	
19	8.4	63.8	NR	0.0	1.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.0	
20	45.8	0.4	NR	3.2	0.6	12.2	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	17.8	Informasi lain :
21	15.2	2.4	NR	4.0	6.6	11.4	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	15.0	
22	28.2	0.2	NR	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.4	11.4	18.8	
23	2.8	NR	NR	7.8	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	18.0	
24	4.8	NR	NR	9.2	4.2	3.8	0.0	0.0	0.0	5.2	4.2	17.6	
25	21.8	NR	NR	0.0	0.8	21.2	0.0	0.0	0.0	3.0	63.6	9.8	
26	44.2	NR	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.6	2.6	
27	16.0	NR	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	8.2	111.6	0.0	
28	24.6	NR		0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	0.0	
29	12.0			0.0	0.0		0.0	0.4	0.0	0.0	71.2	4.8	
30	1.6		9.8	0.0	0.0		0.0	3.4	0.0	0.0	2.4	7.6	
31	14.8		23.6		0.0		0.0	3.0		0.0		1.6	
JUML	660.4	-	-	96.8	185.2	54.2	0.0	10.8	75.8	33.8	851.4	498.2	HUJAN 1 Th. (mm) : -
MAKS	71.2	-	-	24.4	168.0	21.2	0.0	3.4	45.2	14.4	194.4	102.6	MAKS.24 jam (mm) : -
H.H	30.0	-	-	13.0	8.0	10.0	0.0	6.0	3.0	7.0	22.0	27.0	JUML. HH. (hari) : -

## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : NGANDONG (LOGGER)

ELEVASI : 840 mdpal.

KOORDINAT : 110° 24' 11.10" (BT), 07° 35' 46.10" (LS)

TAHUN : 2019

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	34.8												Data tidak ada tanggal :
2	25.4												
3	19.8												
4	9.0												
5	27.4												
6	0.8												
7	37.4												
8	0.0												
9	0.2												
10	21.4												
11	11.2												
12	52.2												
13	22.2												
14	19.0												
15	17.6												Disebabkan oleh :
16	6.2												
17	117.4												
18	19.2												
19	7.6												
20	19.0												Informasi lain :
21	9.2												
22	13.2												
23	16.4												
24	38.4												
25	3.4												
26	7.2												
27	26.2												
28	0.0												
29	0.0												
30	101.0												
31	0.6												
JUML	683.4	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	HUJAN 1 Th. (mm) : -
MAKS	117.4	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	MAKS.24 jam (mm) : -
H.H	28.0	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	JUML. HH. (hari) : -

## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : NGANDONG

ELEVASI : 1.402 mdpal.

KOORDINAT : 110°24'11.1"(BT) 07°35'46.1"(LS)

TAHUN : 2020

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	43,4	30,0	14,4	2,6	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Data tidak ada tanggal :
2	29,4	19,4	29,8	3,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
3	17,6	40,2	19,6	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
4	5,0	5,2	89,8	25,6	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
5	12,0	0,0	1,8	17,8	12,8	27,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
6	19,4	5,2	3,4	44,2	3,4	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
7	0,2	38,4	18,0	32,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
8	15,2	0,0	0,2	89,8	7,8	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
9	28,8	16,0	12,2	0,4	84,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
10	77,4	0,0	6,6	12,0	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
11	7,2	4,4	16,4	7,6	66,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
12	0,0	2,4	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
13	0,0	1,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
14	0,4	1,4	19,2	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
15	2,0	59,4	12,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Disebabkan oleh :
16	0,2	26,4	0,4	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
17	0,0	8,4	6,8	25,4	14,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
18	0,0	2,2	13,2	31,2	39,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
19	0,0	70,4	57,2	1,2	24,2	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Informasi lain :
20	0,0	3,0	2,8	48,8	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
21	0,0	37,4	0,0	0,0	0,6	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
22	0,8	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
23	0,8	17,6	11,4	25,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
24	43,0	5,6	64,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
25	0,2	33,4	22,6	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
26	25,4	34,8	0,0	0,0	78,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
27	8,8	30,0	6,4	9,4	19,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
28	0,0	33,8	12,0	1,6	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
29	13,0	27,2	23,0	0,8	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
30	23,2	0,0	45,6	0,0	13,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
31	46,0	0,0	21,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
JUML	419,4	559,2	533,8	394,6	457,2	49,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	HUJAN 1 Th. (mm) : 2.413,2
MAKS	77,4	70,4	89,8	89,8	84,6	27,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	MAKS.24 jam (mm) : 89,8
H.H	23,0	26,0	28,0	22,0	19,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	JUML. HH. (hari) : 124,0

## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : NGANDONG

ELEVASI : 1.402 mdpal.

KOORDINAT : 110°24'11.1"(BT) 07°35'46.1"(LS)

TAHUN : 2021

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	1,4	31,0	0,0	0,0	0,0	9,8	0,0	0,2	0,0	0,0	19,4	0,0	Data tidak ada tanggal :
2	0,0	14,4	27,8	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8	0,0	0,2	21,2	0,0	
3	0,4	14,0	29,4	3,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,4	0,2	2,8	0,0	
4	20,0	29,2	1,2	5,6	0,0	0,0	0,0	10,6	0,4	0,0	0,0	0,0	
5	6,8	8,8	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,2	0,0	0,0	
6	40,2	0,0	0,2	20,8	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
7	5,6	1,6	33,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
8	35,6	6,6	30,6	0,0	0,0	0,4	0,0	0,4	0,0	2,4	0,0	0,0	
9	0,2	37,8	0,2	34,8	0,0	2,2	4,4	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	
10	22,0	2,8	0,0	23,0	0,0	0,0	15,6	0,0	0,0	0,4	0,0	1,0	
11	6,8	0,4	29,6	0,4	0,0	7,0	0,0	0,0	68,4	0,0	0,0	23,4	
12	30,0	0,4	6,2	0,2	0,0	9,2	0,0	0,8	4,8	0,2	0,0	0,0	
13	48,4	5,6	5,0	108,4	0,0	0,0	0,0	17,0	1,6	0,2	0,0	0,0	
14	0,2	9,4	25,0	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	14,2	
15	0,0	39,0	35,0	0,2	0,0	0,6	0,0	0,0	0,4	0,4	0,0	3,0	Disebabkan oleh :
16	6,2	28,4	0,2	0,2	0,0	3,8	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	70,6	
17	21,4	0,0	0,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	22,0	
18	0,4	1,6	0,8	8,4	0,0	0,0	0,0	36,0	0,0	25,8	0,0	40,4	
19	0,8	0,2	0,0	0,0	0,0	15,6	0,4	0,0	1,0	1,0	0,0	3,8	Informasi lain :
20	16,0	0,8	0,2	0,0	0,0	0,6	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	8,8	
21	2,4	0,2	0,8	0,0	0,0	5,6	0,0	4,4	41,6	0,2	0,0	1,6	
22	0,0	0,0	0,2	0,0	8,4	1,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,4	
23	0,0	1,0	0,2	0,0	2,4	26,6	0,0	0,0	3,0	0,2	0,0	129,6	
24	9,0	0,2	0,2	0,0	1,0	8,8	0,0	0,0	30,6	0,2	0,0	25,6	
25	0,0	1,2	0,2	0,0	0,4	0,6	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	26,8	
26	12,8	8,4	0,0	0,2	0,8	7,2	0,0	0,0	6,0	0,2	0,0	0,2	
27	48,0	93,0	0,6	0,8	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	5,2	0,0	2,8	
28	0,6	0,0	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	13,4	0,0	43,2	
29	50,4	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,4	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	
30	0,2	0,0	1,6	0,2	0,4	0,0	22,2	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
31	29,6		0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,0	16,6		6,6	
JUML	415,4	336,0	229,0	218,8	14,0	99,8	43,4	102,8	159,2	72,4	43,4	424,0	HUJAN 1 Th. (mm) : 2.158,2
MAKS	50,4	93,0	35,0	108,4	8,4	26,6	22,2	36,0	68,4	25,8	21,2	129,6	MAKS.24 jam (mm) : 129,6
H.H	26,0	24,0	25,0	17,0	8,0	18,0	6,0	14,0	14,0	21,0	3,0	18,0	JUML. HH. (hari) : 194,0

## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : NGANDONG

ELEVASI : 1.402 mdpal.

KOORDINAT : 110°24'11.1"(BT) 07°35'46.1"(LS)

TAHUN : 2022

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	0,0	0,0	4,4	24,6	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	5,8	0,0	Data tidak ada tanggal :
2	0,0	32,6	11,8	4,0	0,0	47,0	0,0	0,0	0,0	56,4	12,4	18,8	
3	0,0	76,0	55,8	20,4	0,8	0,0	16,8	5,6	0,0	99,0	3,6	2,8	
4	0,0	13,6	31,2	3,2	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	54,8	
5	0,0	1,4	8,6	14,2	17,4	0,2	26,4	0,0	0,0	7,2	26,4	44,8	
6	0,0	14,6	3,8	18,2	23,4	6,8	9,2	12,8	0,0	22,4	52,0	28,4	
7	0,0	0,6	19,0	5,4	14,8	0,0	0,0	1,0	5,2	32,0	42,2	16,0	
8	0,0	0,0	2,4	0,0	71,8	3,0	0,0	0,0	5,4	36,2	23,6	1,6	
9	0,0	1,6	23,4	0,0	0,0	0,0	0,2	6,6	26,8	2,8	0,4	0,4	
10	0,0	11,8	80,4	12,2	47,6	136,4	0,0	22,8	56,2	56,8	44,2	6,0	
11	0,0	27,0	17,6	0,0	9,8	34,4	4,0	34,8	12,6	21,2	2,6	3,0	
12	0,0	44,2	28,2	0,0	0,0	2,4	0,8	3,4	0,0	21,8	30,6	46,8	
13	0,0	25,4	4,2	47,0	6,2	15,2	5,8	10,0	0,0	35,4	0,8	43,2	
14	0,0	33,2	49,2	2,6	21,0	0,0	2,8	46,4	1,0	12,4	50,0	67,4	
15	0,0	2,8	4,2	0,2	0,2	0,0	1,0	20,6	0,0	11,2	0,8	17,2	Disebabkan oleh :
16	0,0	19,4	9,6	42,4	0,0	2,0	2,8	13,4	0,0	11,8	13,8	16,2	
17	0,0	5,4	15,6	0,0	0,2	24,2	0,0	0,0	0,0	46,0	1,4	0,0	
18	0,0	14,0	21,2	28,4	48,6	11,2	0,2	0,8	0,0	2,6	44,4	0,0	
19	0,0	0,0	0,2	14,4	11,4	3,2	0,0	2,6	0,2	36,8	0,0	0,0	
20	0,0	0,0	30,4	12,4	77,0	0,0	0,0	0,0	1,0	88,0	1,6	0,2	Informasi lain :
21	0,0	0,0	9,4	0,0	15,8	0,0	0,2	43,2	4,4	64,0	2,2	0,8	
22	0,0	0,0	0,0	0,0	22,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	8,6	105,4	
23	0,0	0,8	12,4	0,0	0,0	16,8	5,0	0,0	37,2	18,7	1,8	47,6	
24	0,0	0,0	0,0	0,0	21,4	1,0	0,0	0,0	0,6	9,6	8,0	12,0	
25	1,8	0,8	0,0	0,0	14,8	13,2	0,0	0,0	3,2	64,6	0,6	27,2	
26	33,0	42,0	36,2	0,0	41,8	21,2	0,0	0,0	2,8	37,6	52,6	39,4	
27	17,0	0,0	0,2	0,0	37,2	11,0	0,4	0,8	0,0	0,0	5,6	0,2	
28	17,2	0,2	54,6	0,0	0,4	0,0	0,0	0,8	3,4	0,0	10,2	42,6	
29	2,8	0,0	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,6	1,0	20,8	80,2	
30	0,0		31,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	5,8	0,0	16,6	0,2	
31	0,0		9,8		28,6		0,0	4,2		0,0		7,6	
JUML	71,8	367,4	585,0	249,6	533,2	350,6	75,4	228,6	146,4	836,5	487,6	730,8	HUJAN 1 Th. (mm) : 4.662,9
MAKS	33,0	76,0	80,4	47,0	77,0	136,4	26,4	46,4	56,2	99,0	52,6	105,4	MAKS.24 jam (mm) : 136,4
HH	5,0	20,0	28,0	15,0	23,0	18,0	13,0	19,0	17,0	26,0	29,0	27,0	JUML. HH. (hari) : 240,0

## Lampiran 2 Data Curah Hujan Stasiun Talun

BALAI SABO YOGYAKARTA

CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : TALUN

ELEVASI : 608 mdpal.

KOORDINAT : 110° 20' 55.78" (BT), 07° 33' 55.93" (LS)

TAHUN : 2012.

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	41.5	14.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	1.4	Data tidak ada tanggal : 08 Maret 2013 - 28 April 2013
2	0.5	1.5	0.5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.6	5.6	
3	4.0	11.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	8.6	10.8	
4	42.0	22.5	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	4.8	4.8	
5	10.5	0.5	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.4	3.2	
6	1.5	0.0	0.5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	1.4	1.2	
7	12.5	0.0	0.5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.2	0.2	
8	6.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.2	0.4	
9	31.5	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	7.8	
10	21.5	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	24.6	14.0	
11	7.5	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.2	0.0	
12	5.5	12.5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	4.8	
13	21.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	35.6	8.8	
14	35.5	4.5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	4.6	0.2	
15	6.5	5.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.4	2.2	
16	5.5	8.5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	9.4	0.4	
17	0.0	2.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	16.8	4.4	
18	6.5	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	10.8	20.6	
19	0.5	0.5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	9.0	0.0	
20	2.5	0.5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.2	0.2	
21	12.5	1.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	11.4	13.0	
22	4.5	0.5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	8.8	10.2	
23	18.5	0.5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	15.6	31.0	
24	0.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	2.6	8.6	
25	2.0	1.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	9.6	
26	0.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	4.6	0.0	
27	0.0	0.5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.6	6.8	
28	0.0	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	6.6	2.8	
29	25.5	0.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.2	12.8	0.2	
30	7.5		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.2	1.0	
31	3.0		NR		NR		NR	NR		0.8		15.0	
JUML	336.0	86.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	191.0	189.2	HUJAN 1 Th. (mm) : 805.2
MAKS	42.0	22.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	35.6	31.0	MAKS.24 jam (mm) : 42.0
H.H	26.0	17.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	26.0	28.0	JUML. HH. (hari) : 102.0

BALAI SABO YOGYAKARTA

CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : TALUN (LOGGER)

ELEVASI : 608 mdpal.

KOORDINAT : 110° 20' 55.78" (BT), 07° 33' 55.93" (LS)

TAHUN : 2013.

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	15.0	15.6	11.8	1.8	0.8	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	Data tidak ada tanggal : 13 - 26 April 2014
2	20.0	0.0	1.4	2.8	0.0	2.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3	0.2	15.6	22.4	11.6	0.0	4.0	4.6	0.0	0.0	0.0	0.4	2.4	
4	13.6	6.0	3.6	5.2	6.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	22.2	1.4	7.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.0	9.2	2.4	
6	7.8	0.6	0.0	2.8	0.0	10.4	0.0	0.0	0.6	0.0	5.0	16.0	
7	5.4	0.4	0.0	7.8	17.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.6	8.0	
8	5.8	0.2	11.6	0.2	0.0	11.6	0.0	0.0	0.0	0.0	13.4	11.0	
9	2.0	0.2	24.2	2.6	0.0	3.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	
10	0.0	0.4	3.0	0.0	0.0	9.2	12.2	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	
11	3.8	0.0	1.2	0.8	2.8	0.2	13.2	0.0	0.0	0.0	9.4	4.8	
12	1.8	0.2	8.6	1.8	3.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	
13	10.6	4.2	9.0	NR	0.0	14.4	1.8	0.0	0.0	0.0	1.0	3.6	
14	3.4	3.6	0.2	NR	4.8	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	4.2	0.8	
15	2.2	5.4	0.0	NR	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	2.8	
16	2.2	2.8	12.4	NR	0.2	7.8	0.0	0.0	0.0	0.8	0.2	8.0	
17	1.4	3.8	9.2	NR	26.8	0.4	0.0	0.0	0.0	0.2	11.4	9.6	
18	0.8	0.0	0.8	NR	15.0	0.0	0.0	0.0	0.4	6.2	1.6	0.2	
19	13.4	4.6	12.0	NR	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	2.2	2.0	
20	2.0	5.0	0.0	NR	3.0	2.2	0.0	0.0	0.0	1.8	31.8		
21	8.6	0.0	6.0	NR	0.2	5.2	1.2	0.0	0.0	0.2	1.0	11.6	
22	17.0	9.6	0.0	NR	1.6	0.8	22.6	0.2	0.0	0.0	0.0	7.8	
23	3.6	0.0	15.0	NR	3.6	0.2	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	4.6	
24	2.8	2.8	1.4	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	3.4	4.4	
25	8.6	14.0	8.0	NR	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.2	1.2	
26	6.4	0.0	0.0	NR	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	
27	3.6	15.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2	0.4	0.0	
28	13.6	0.0	1.4	0.0	3.8	1.2	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	
29	0.0	0.0	0.8	0.0	0.8	4.4	0.0	0.0	0.0	9.0	1.6	0.0	
30	4.4		21.6	0.0	2.0	1.4	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	6.8	
31	0.0		0.0		6.0		0.0	0.0		0.0		3.8	
JUML	202.2	111.8	192.6	37.4	117.6	81.6	57.6	0.4	1.0	53.4	80.2	160.2	HUJAN 1 Th. (mm) : 1,096.0
MAKS	22.2	15.6	24.2	11.6	26.8	14.4	22.6	0.2	0.6	18.2	13.4	31.8	MAKS.24 jam (mm) : 31.8
H.H	28.0	21.0	23.0	10.0	20.0	20.0	11.0	2.0	2.0	13.0	19.0	25.0	JUML. HH. (hari) : 194.0



## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : TALUN

ELEVASI : 608 mdpal.

KOORDINAT : 110° 20' 55.78" (BT), 07° 33' 55.93" (LS)

TAHUN : 2014.

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	0.0	1.4	1.2	0.0	13.0	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	Data tidak ada tanggal :
2	0.0	1.8	24.0	0.0	0.2	0.0	NR	0.2	0.0	0.0	0.0	1.6	
3	0.2	6.2	0.8	0.0	0.0	0.0	NR	0.4	0.0	0.0	0.0	0.2	
4	22.8	0.6	11.4	3.2	0.2	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.6	27.2	
5	2.4	0.0	1.8	2.8	5.0	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	
6	16.8	4.4	0.0	0.8	0.0	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	
7	0.2	23.4	0.0	3.4	0.0	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	7.2	0.0	
8	5.6	20.6	0.0	0.2	0.0	0.0	NR	5.6	0.0	0.0	0.6	0.8	
9	0.0	0.2	0.0	3.4	1.0	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	3.8	1.4	
10	9.8	0.0	0.4	3.2	0.0	0.0	NR	0.8	0.0	0.0	5.4	10.8	
11	6.6	4.6	0.0	6.0	0.0	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	1.8	23.0	
12	0.8	0.0	4.8	18.0	0.0	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	12.8	0.2	
13	20.6	0.0	20.8	6.0	16.2	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	18.0	0.4	
14	1.8	0.4	0.0	18.2	0.2	0.0	2.6	0.0	0.0	6.4	7.8	1.8	
15	3.8	0.0	0.0	0.4	0.0	9.6	2.6	0.0	0.0	0.0	2.8	4.8	Disebabkan oleh :
16	0.0	6.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	4.4	9.0	
17	4.8	0.0	1.2	0.0	7.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.6	8.0	0.0	
18	6.6	7.8	19.8	2.0	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	14.0	
19	3.2	0.2	0.0	0.0	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4	3.4	
20	0.0	0.0	0.0	24.8	7.6	NR	2.4	0.0	0.0	0.2	3.6	3.8	Informasi lain :
21	11.6	13.0	0.0	0.8	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	14.2	
22	2.6	17.0	0.0	1.8	0.0	NR	0.4	0.0	0.0	5.0	0.0	9.8	
23	0.2	0.4	0.0	0.2	0.0	NR	1.2	0.0	0.0	0.0	0.2	26.2	
24	10.0	0.2	7.8	1.0	0.0	NR	1.4	0.0	0.0	0.0	5.2	22.2	
25	6.2	10.4	0.0	0.0	0.4	NR	1.0	0.0	0.0	0.2	8.8	0.2	
26	1.2	0.0	0.0	25.8	0.0	NR	0.2	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	
27	0.8	2.0	5.0	1.8	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	
28	13.0	1.4	0.0	0.6	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.8	33.2	0.0	
29	4.0	0.0	0.4	0.0	1.2	NR	0.0	0.0	0.8	0.0	12.6	0.0	
30	3.2		0.0	0.0	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	1.8	5.8	0.0	
31	3.4		8.8	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0		0.0	
JUML	162.2	122.0	108.2	124.4	53.8	10.0	11.8	7.0	0.8	17.8	161.2	181.2	HUJAN 1 Th. (mm) : 960.4
MAKS	22.8	23.4	24.0	25.8	16.2	9.6	2.6	5.6	0.8	6.4	33.2	27.2	MAKS.24 jam (mm) : 33.2
H.H	26.0	20.0	14.0	21.0	12.0	2.0	8.0	4.0	1.0	9.0	23.0	23.0	JUML. HH. (hari) : 163.0

## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : TALUN

ELEVASI : 608 mdpal.

KOORDINAT : 110° 20' 55.78" (BT), 07° 33' 55.93" (LS)

TAHUN : 2015.

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	1.0	23.0	26.2	7.6	5.0	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	Data tidak ada tanggal :
2	0.8	0.0	5.8	4.8	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5 - 16 November 2015
3	0.2	0.2	9.0	12.0	17.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
4	22.0	2.6	6.0	2.8	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	
5	0.0	2.6	0.4	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	21.8	
6	1.6	5.4	8.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	3.4	
7	0.2	25.8	6.2	12.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	3.4	
8	0.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	21.6	
9	0.0	7.8	8.0	0.2	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	1.2	
10	0.0	39.4	1.4	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	0.2	
11	7.2	17.2	1.4	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	2.4	
12	21.6	7.4	11.4	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	0.0	
13	7.0	2.0	2.4	0.8	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	0.4	
14	2.4	11.8	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	46.0	
15	10.6	0.0	17.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	9.8	Disebabkan oleh :
16	3.8	5.4	0.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	1.8	Peralatan data logger rusak
17	29.8	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	14.8	
18	19.0	0.0	0.2	30.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	35.8	
19	26.0	9.8	0.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.8	
20	0.0	0.0	2.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.2	3.0	Informasi lain :
21	1.4	0.0	0.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.4	0.6	
22	18.4	0.0	8.4	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	
23	0.8	0.6	25.6	36.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.2	
24	5.6	0.8	1.4	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	0.0	
25	6.6	0.0	0.2	0.4	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8	0.0	
26	0.0	1.8	3.8	11.4	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	
27	1.2	0.0	0.6	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	
28	0.0	4.6	25.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
29	35.8		0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	
30	1.0			2.2	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
31	7.8		0.0		0.6		0.0	0.0		0.0		7.8	
JUML	231.8	185.4	182.8	178.4	57.0	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0	***	194.2	HUJAN 1 Th. (mm) :
MAKS	35.8	39.4	26.2	36.8	17.0	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	***	46.0	MAKS.24 jam (mm) :
H.H	24.0	20.0	27.0	25.0	9.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	***	21.0	JUML. HH. (hari) :

## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : TALUN

ELEVASI : 608 mdpal.

KOORDINAT : 110° 20' 55.78" (BT), 07° 33' 55.93" (LS)

TAHUN : 2017.

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	0.0	24.4	44.4	10.2	0.2	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	Data tidak ada tanggal :
2	0.0	4.0	3.4	2.2	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	
3	0.0	7.4	5.8	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.2	0.0	
4	1.4	8.8	18.6	19.4	16.4	0.0	0.0	0.0	0.0	21.8	19.4	0.0	
5	7.8	0.0	10.6	11.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	22.0	0.0	
6	0.0	2.8	0.4	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	2.2	4.0	
7	3.6	0.0	3.8	0.0	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.8	0.0	
8	0.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	17.8	4.8	8.8	
9	2.8	1.2	0.0	3.6	0.2	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	6.8	10.2	
10	0.0	3.0	0.0	15.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	
11	3.2	0.2	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	15.0	2.4	
12	7.6	17.0	19.8	0.2	0.0	5.0	0.0	0.0	0.2	0.0	1.8	0.0	
13	1.2	2.6	6.0	3.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	6.2	12.8	5.8	
14	19.6	54.8	1.8	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	6.0	5.0	0.0	
15	16.8	0.2	1.8	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	15.4	1.6	7.6	Disebabkan oleh :
16	13.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	39.4	6.2	3.6	
17	20.4	0.0	27.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	34.2	0.0	
18	10.8	1.8	41.8	1.0	0.0	0.6	5.0	0.0	0.0	0.6	5.4	7.4	
19	4.2	23.4	0.4	9.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	6.4	
20	10.0	7.6	2.8	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8	22.4	0.0	Informasi lain :
21	0.0	7.0	0.8	9.8	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	4.6	
22	1.2	35.6	0.0	3.8	0.0	8.0	0.0	0.0	0.2	0.0	5.0	0.0	
23	0.0	14.4	0.0	8.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.4	4.2	0.0	
24	2.0	20.2	26.6	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	2.4	0.0	
25	10.0	16.6	20.8	1.6	0.0	3.8	0.0	0.0	3.2	0.0	0.2	0.0	
26	0.6	1.0	1.2	1.2	2.8	15.0	0.0	0.0	20.4	2.0	2.6	5.0	
27	17.8	8.2	12.2	13.8	0.0	2.4	1.8	0.0	8.4	23.8	6.2	5.2	
28	4.8	0.4	0.0	3.2	19.2	0.0	0.4	0.0	27.6	14.6	23.8	0.0	
29	9.6		0.0	1.2	4.2	0.0	0.2	0.0	25.2	2.2	9.6	3.4	
30	3.0		5.2	9.0	0.2	0.0	0.4	0.0	0.8	0.0	2.2	0.2	
31	23.0		22.8		1.2		0.0	0.0		0.0		15.2	
JUML	195.8	264.2	278.0	149.0	54.6	49.6	8.6	0.0	92.0	172.6	211.4	122.2	HUJAN 1 Th. (mm) : 1,598.0
MAKS	23.0	54.8	44.4	19.4	19.2	15.0	5.0	0.0	27.6	39.4	34.2	22.4	MAKS.24 jam (mm) : 54.8
HH	24.0	25.0	22.0	24.0	10.0	14.0	8.0	0.0	10.0	17.0	28.0	18.0	JUML. HH. (hari) : 200.0

## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : TALUN

ELEVASI : 608 mdpal.

KOORDINAT : 110° 20' 55.78" (BT), 07° 33' 55.93" (LS)

TAHUN : 2018.

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	32.0	2.6	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	2.6	0.0	Data tidak ada tanggal :
2	4.6	6.6	0.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	
3	17.6	1.2	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	10.4	
4	6.6	24.2	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.4	
5	1.6	8.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	14.8	9.6	
6	2.2	7.0	2.6	15.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	7.6	
7	3.6	10.2	7.6	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	0.0	13.6	0.2	
8	4.4	5.4	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.6	0.0	
9	9.6	0.8	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	35.8	0.0	
10	13.0	0.0	12.8	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.6	26.6	
11	4.4	18.0	19.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.6	1.4	
12	3.2	2.4	0.0	15.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	
13	14.0	16.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	11.2	
14	3.2	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	7.8	15.2	
15	0.0	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	15.8	Disebabkan oleh :
16	6.8	10.4	4.0	0.6	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	
17	0.4	0.4	20.0	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
18	0.2	0.0	1.8	0.4	3.4	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	
19	11.0	6.8	37.2	0.0	4.6	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	
20	13.4	0.0	0.0	1.0	0.6	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	5.2	Informasi lain :
21	4.6	2.2	3.0	14.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0	
22	11.8	4.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	2.0	13.4	
23	1.0	1.4	1.2	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	2.0	
24	15.2	1.2	5.2	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	
25	1.4	0.0	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	3.4	5.4	0.8	
26	10.6	2.0	16.0	4.6	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	20.2	0.8	
27	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	
28	1.6	2.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
29	3.2		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.2	0.2	
30	1.8		9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	
31	5.2		1.8		0.0		0.0	0.0		0.0		1.0	
JUML	214.2	142.4	167.2	78.0	19.4	5.2	0.0	0.0	18.8	2.4	212.8	167.8	HUJAN 1 Th. (mm) : 1,048.2
MAKS	32.0	24.2	37.2	15.8	9.2	5.2	0.0	0.0	5.8	1.2	40.6	28.4	MAKS.24 jam (mm) : 40.6
HH	30.0	23.0	22.0	15.0	5.0	1.0	0.0	0.0	8.0	4.0	17.0	22.0	JUML. HH. (hari) : 147.0

## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : TALUN

ELEVASI : 608 mdpal.

KOORDINAT : 110° 20' 55.78" (BT), 07° 33' 55.93" (LS)

TAHUN : 2019

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	10,6	0,4	20,4	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,2	0,2	Data tidak ada tanggal :
2	8,6	0,0	4,0	0,2	15,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	52,6	
3	2,2	1,4	1,0	48,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	7,6	
4	0,6	0,4	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,0	
5	5,2	7,0	11,4	30,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	
6	0,0	11,2	18,2	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8	
7	9,8	7,6	2,4	0,0	8,8	0,0	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	5,6	
8	0,0	16,2	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
9	2,8	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	0,4	0,0	3,0	
10	4,6	9,8	0,4	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,4	2,8	
11	16,8	0,4	2,2	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	
12	11,4	0,4	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
13	17,2	16,8	4,8	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	5,8	
14	9,4	2,0	1,2	0,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	
15	19,8	19,6	16,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,2	Disebabkan oleh :
16	3,0	8,6	18,8	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	
17	54,2	27,8	26,6	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	
18	0,6	8,2	2,6	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	
19	3,2	0,0	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	3,0	
20	3,8	0,0	8,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	Informasi lain :
21	11,8	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	
22	7,6	0,0	7,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	7,2	
23	6,6	0,0	14,4	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
24	11,0	0,0	2,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	
25	3,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	1,8	
26	6,2	0,0	9,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	3,0	
27	7,6	0,0	21,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	
28	0,0	0,0	12,4	53,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	
29	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	1,8	
30	6,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,8	9,4	
31	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,8		
JUML	243,6	137,8	219,2	189,8	26,2	0,4	0,0	0,0	11,2	0,6	67,8	201,0	HUJAN 1 Th. (mm) : 1.097,6
MAKS	54,2	27,8	26,6	53,2	15,4	0,4	0,0	0,0	5,8	0,4	30,8	52,6	MAKS.24 jam (mm) : 54,2
H.H	26,0	16,0	26,0	23,0	3,0	1,0	0,0	0,0	4,0	2,0	13,0	26,0	JUML. HH. (hari) : 140,0

## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : TALUN

ELEVASI : 608 mdpal.

KOORDINAT : 110° 20' 55.78" (BT), 07° 33' 55.93" (LS)

TAHUN : 2020

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	20,6	6,2	2,6	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Data tidak ada tanggal :
2	20,8	0,6	29,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
3	17,4	11,6	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
4	5,6	3,2	44,0	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
5	10,6	0,6	1,8	8,4	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
6	8,0	0,8	1,0	0,6	0,0	7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
7	4,2	2,0	14,2	14,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
8	16,4	0,4	0,0	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
9	20,2	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
10	28,8	0,4	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
11	11,8	14,4	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
12	0,0	33,8	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
13	0,0	6,6	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
14	2,2	0,8	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
15	4,6	8,6	0,0	4,4	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Disebabkan oleh :
16	0,0	16,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
17	0,0	3,8	23,2	6,8	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
18	0,0	5,4	1,8	6,4	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
19	0,0	36,4	3,0	4,8	13,4	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
20	0,0	0,2	0,2	2,2	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Informasi lain :
21	1,8	13,2	1,2	1,8	0,0	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
22	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
23	4,0	0,0	15,8	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
24	0,0	26,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
25	0,2	4,4	1,4	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
26	1,6	5,4	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
27	2,4	10,2	0,2	4,0	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
28	1,8	3,2	1,2	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
29	0,0	0,8	1,2	16,0	23,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
30	2,2		7,8	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
31	1,6		5,6	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
JUML	190,2	218,0	167,0	120,0	75,4	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	HUJAN 1 Th. (mm) : 794,6
MAKS	28,8	36,4	44,0	16,0	23,4	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	MAKS.24 jam (mm) : 44,0
H.H	22,0	27,0	20,0	20,0	12,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	JUML. HH. (hari) : 106,0

## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : TALUN

ELEVASI : 608 mdpl.

KOORDINAT : 110° 20' 55.78" (BT), 07° 33' 55.93" (LS)

TAHUN : 2021

BULAN TGL	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	4,4	16,6	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	22,0	1,4	Data tidak ada tanggal :
2	0,0	4,0	30,8	0,0	0,0	2,8	0,0	2,4	0,0	0,0	21,8	1,4	
3	0,0	13,4	1,2	5,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,4	0,0	
4	3,6	6,0	1,6	6,8	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,4	6,2	
5	16,8	0,2	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	8,0	3,2	
6	9,8	0,0	0,0	36,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	5,6	
7	9,0	3,2	1,8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	1,2	
8	44,0	4,8	9,8	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	2,2	0,8	1,6	
9	1,4	27,6	36,0	47,0	0,0	6,2	1,0	0,0	0,0	0,0	8,8	1,2	
10	5,4	2,0	0,0	8,8	0,4	1,0	6,4	0,0	0,0	0,2	32,4	0,0	
11	43,0	0,4	0,2	4,4	0,0	5,0	0,0	0,0	8,0	0,6	5,8	15,8	
12	55,2	13,6	22,8	2,6	0,0	0,8	0,0	0,0	5,8	0,0	3,4	0,2	
13	22,6	7,2	0,2	18,8	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	7,2	0,0	
14	0,0	14,8	23,4	13,2	0,0	0,4	0,0	0,0	6,4	0,0	2,0	12,6	
15	0,2	4,0	5,6	34,4	0,0	2,0	0,0	0,0	0,2	0,0	23,8	1,0	Disebabkan oleh :
16	1,8	15,2	10,4	0,0	0,0	26,8	0,0	0,2	0,0	0,0	7,6	22,4	
17	2,2	6,4	2,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	3,0	5,0	
18	0,0	2,0	2,8	12,0	0,2	0,0	0,0	1,8	0,0	4,0	9,4	6,4	
19	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	64,4	5,8	12,2	
20	25,4	0,8	3,4	0,0	0,0	8,8	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	1,2	Informasi lain :
21	0,2	4,4	0,8	0,0	0,0	4,2	0,0	0,6	0,8	4,4	0,0	0,4	
22	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	2,0	0,2	0,8	6,6	
23	0,0	6,6	0,2	0,0	1,2	2,0	0,0	0,0	13,2	1,8	4,6	20,0	
24	1,4	0,6	10,8	0,0	13,0	6,4	0,0	0,0	0,8	0,0	3,0	5,8	
25	6,0	13,4	1,0	0,0	3,0	1,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	24,4	
26	28,4	4,0	0,0	0,0	0,2	28,8	0,0	0,0	8,0	4,2	8,4	0,2	
27	13,0	21,2	12,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	1,0	7,2	
28	0,2	0,0	3,6	0,0	0,0	17,2	0,0	0,0	0,0	0,8	0,2	9,0	
29	2,0		16,2	0,0	28,2	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	0,0	0,0	
30	0,0		5,2	0,0	0,2	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	13,0	0,8	
31	12,8		2,4		0,0		0,4	0,0		3,0		0,0	
JUML	309,2	192,6	204,8	192,6	48,8	116,6	9,4	11,0	46,8	99,6	231,8	173,2	HUJAN 1 Th. (mm) : 1.636,4
MAKS	55,2	27,6	36,0	47,0	28,2	28,8	6,4	3,0	13,2	64,4	32,4	24,4	MAKS.24 jam (mm) : 64,4
H.H	24,0	25,0	25,0	14,0	11,0	18,0	4,0	8,0	10,0	15,0	26,0	27,0	JUML. HH. (hari) : 207,0

## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : TALUN

ELEVASI : 608 mdpl.

KOORDINAT : 110° 20' 55.78" (BT), 07° 33' 55.93" (LS)

TAHUN : 2022

BULAN TGL	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	2,6	0,0	1,2	1,2	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	19,6	0,8	0,0	Data tidak ada tanggal :
2	0,0	4,2	2,2	1,2	2,2	7,6	0,0	0,0	0,0	13,6	22,0	3,8	
3	0,0	1,2	54,2	18,2	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	1,6	1,0	4,8	
4	0,0	4,4	12,0	0,8	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	11,0	
5	0,0	0,0	9,6	23,8	1,8	3,4	0,0	0,0	0,0	5,0	1,2	5,6	
6	0,0	4,0	6,6	1,6	16,0	20,8	0,0	2,4	0,0	5,6	17,0	32,0	
7	3,4	0,0	32,6	36,0	3,0	0,0	0,0	0,2	2,0	13,2	16,6	3,2	
8	24,4	4,2	1,6	5,8	21,0	7,2	0,0	0,0	0,0	10,8	1,0	2,8	
9	13,4	2,0	9,2	2,0	0,4	0,0	0,0	0,0	13,0	5,8	2,4	6,8	
10	16,4	2,4	35,4	21,4	4,4	29,6	0,0	0,0	9,0	9,4	10,2	0,0	
11	21,4	13,8	6,8	1,6	1,6	5,4	0,0	5,6	0,0	2,2	0,2	7,2	
12	1,6	21,4	4,0	0,0	2,6	5,2	0,0	5,0	0,0	2,2	4,0	13,0	
13	10,4	8,8	29,2	10,0	3,4	9,8	0,0	7,6	0,0	8,0	1,0	10,0	
14	6,2	13,0	4,6	14,0	5,2	5,2	0,0	1,4	0,0	0,2	4,0	2,8	
15	0,0	0,4	12,8	8,4	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	1,2	0,4	18,6	Disebabkan oleh :
16	0,4	0,4	20,8	6,4	0,0	0,2	0,0	8,2	0,0	6,0	11,4	3,0	
17	11,0	15,2	6,0	1,8	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	12,2	0,4	0,0	
18	16,0	6,4	0,8	2,4	63,0	1,4	1,0	0,0	0,0	0,0	27,8	0,0	
19	13,8	0,0	1,8	5,0	79,4	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8	0,0	0,0	
20	6,6	3,0	2,6	8,6	23,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	Informasi lain :
21	40,8	0,0	1,4	0,2	8,8	0,0	0,2	0,0	3,2	0,0	3,4	0,0	
22	9,8	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	4,0	34,4	
23	0,0	0,0	6,4	1,8	0,0	0,0	0,4	0,0	0,2	0,0	7,0	26,4	
24	0,0	0,0	0,0	1,8	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,4	4,8	
25	3,8	0,8	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	2,4	
26	8,2	23,4	7,4	0,0	20,8	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6	15,4	14,0	
27	12,2	1,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	1,0	
28	19,8	0,0	9,4	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	5,2	
29	11,4	0,0	1,2	0,0	0,6	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	6,2	7,6	
30	1,6		2,0	3,0	2,2	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	4,6	0,0	
31	5,4		14,0		42,2		0,0	4,4		0,0		4,8	
JUML	260,6	130,0	295,8	177,2	330,0	100,0	1,6	45,6	29,2	128,2	188,6	225,2	HUJAN 1 Th. (mm) : 1.912,0
MAKS	40,8	23,4	54,2	36,0	79,4	29,6	1,0	10,0	13,0	19,6	27,8	34,4	MAKS.24 jam (mm) : 79,4
H.H	23,0	19,0	27,0	24,0	25,0	14,0	3,0	11,0	9,0	19,0	29,0	23,0	JUML. HH. (hari) : 226,0

### Lampiran 3 Data Curah Hujan Stasiun Stabelan

BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : STABELAN

ELEVASI : 1.402 mdpal.

KOORDINAT : 110° 25' 10.90" (BT), 07° 31' 00.90" (LS)

TAHUN : 2014.

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	NR	NR	1.4	1.8	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	Data tidak ada tanggal :
2	NR	NR	31.0	3.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	
3	NR	NR	7.4	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	1.0	0.0	2.8	
4	NR	NR	35.6	8.0	2.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.4	69.6	
5	NR	NR	83.8	1.6	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	
6	NR	NR	0.0	18.6	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	
7	NR	NR	0.6	10.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	
8	NR	NR	1.8	4.6	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.8	1.0	
9	NR	NR	1.2	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	14.4	
10	NR	NR	5.2	15.4	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2	44.0	
11	NR	NR	24.2	28.6	0.0	0.0	23.2	0.0	0.0	0.0	24.8	128.5	
12	NR	0.0	13.8	5.0	0.0	0.0	24.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	
13	NR	0.0	19.0	4.6	29.2	0.0	89.8	0.0	0.0	0.0	1.4	19.2	
14	NR	0.2	0.4	51.6	4.6	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	13.2	0.0	
15	NR	6.8	0.0	2.2	0.0	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	23.2	1.8	
16	NR	13.6	2.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8	Disebabkan oleh :	
17	NR	0.2	43.6	14.6	0.4	14.4	0.0	0.0	0.0	5.6	10.8		
18	NR	7.2	61.0	0.0	0.0	32.4	0.0	0.0	0.0	0.0	47.8		
19	NR	2.0	0.0	0.4	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2		
20	NR	0.8	0.0	0.4	21.2	13.6	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0		
21	NR	17.8	0.0	1.4	1.8	38.0	12.6	0.0	0.0	7.8	0.0		
22	NR	27.6	0.0	24.4	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.4	0.0		
23	NR	3.8	0.0	2.6	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.4		
24	NR	5.2	0.0	29.2	0.0	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	9.0		
25	NR	48.8	5.4	0.2	6.2	4.2	2.6	0.0	0.0	0.0	27.6		
26	NR	0.2	0.0	15.8	1.0	18.0	2.6	0.0	0.0	0.0	1.6		
27	NR	6.4	0.0	34.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4		
28	NR	36.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	1.2	1.2		
29	NR	0.2	6.6	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4		
30	NR		0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	28.6		
31	NR		1.4		0.0		11.8	0.0		0.0			
JUML	0.0	176.8	346.4	287.8	72.0	125.0	179.2	2.6	0.0	18.6	257.0	305.3	HUJAN 1 Th. (mm) : 1,770.7
MAKS	0.0	48.8	83.8	51.6	29.2	38.0	89.8	2.6	0.0	7.8	47.8	128.5	MAKS.24 jam (mm) : 128.5
H.H	0.0	16.0	20.0	26.0	12.0	12.0	15.0	1.0	0.0	8.0	20.0	14.0	JUML. HH. (hari) : 144.0

BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : STABELAN

ELEVASI : 1.402 mdpal.

KOORDINAT : 110° 25' 10.90" (BT), 07° 31' 00.90" (LS)

TAHUN : 2015.

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	10.0	46.6	37.6	17.2	4.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Data tidak ada tanggal :
2	8.6	0.0	13.6	0.2	13.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3	2.4	0.2	32.4	10.8	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
4	89.8	42.6	20.4	1.6	6.6	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.2	1.2	
5	0.0	21.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6	
6	5.8	5.8	10.2	1.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	9.2	
7	8.2	16.0	9.4	18.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.4	23.8	
8	0.0	24.8	0.0	0.2	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	37.8	
9	0.0	4.2	3.8	1.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	3.2	
10	0.0	39.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	2.2	
11	15.2	36.6	10.8	20.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	3.6	
12	49.6	47.0	58.8	5.8	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	34.6	
13	17.6	2.4	2.4	14.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	20.2	
14	6.4	33.0	3.4	5.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	79.2	
15	25.0	0.2	16.2	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	
16	32.2	11.0	5.0	23.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	
17	34.0	18.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	63.4	
18	20.8	5.8	2.0	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	22.8	
19	86.8	42.2	6.4	49.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	1.2	
20	0.2	0.0	6.4	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	18.2	
21	10.2	0.0	0.0	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	
22	25.6	0.0	12.2	91.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	
23	23.6	2.4	10.2	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	
24	12.2	2.2	2.4	46.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.6	0.8	
25	14.6	0.0	0.0	25.4	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	0.4	
26	0.2	0.6	0.2	22.8	13.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.4	
27	42.6	0.0	0.2	14.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
28	39.2	4.8	27.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
29	56.2		0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	0.0	
30	29.0		1.2	28.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
31	59.0		0.0		0.6		0.0	0.0		0.0		0.6	
JUML	725.0	407.0	297.6	457.6	53.2	10.4	0.0	0.8	0.0	0.0	97.2	359.0	HUJAN 1 Th. (mm) : 2,407.8
MAKS	89.8	47.0	58.8	91.0	13.8	4.8	0.0	0.8	0.0	0.0	20.4	79.2	MAKS.24 jam (mm) : 91.0
H.H	27.0	22.0	26.0	26.0	11.0	3.0	0.0	1.0	0.0	0.0	19.0	24.0	JUML. HH. (hari) : 159.0

## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : STABELAN

ELEVASI : 1.402 mdpal.

KOORDINAT : 110° 25' 10.90" (BT), 07° 31' 00.90" (LS)

TAHUN : 2016.

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	NR	NR	NR	NR	NR	1.0	0.0	0.0	0.0	19.8	2.4	114.2	Data tidak ada tanggal : 01 Januari - 18 Mei 2016  Disebabkan oleh : Corong tangkapan hujan tersumbat  Informasi lain :
2	NR	NR	NR	NR	NR	7.6	24.8	0.0	0.0	80.6	22.6	3.0	
3	NR	NR	NR	NR	NR	0.2	0.0	0.0	15.0	0.2	0.0	61.6	
4	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	0.2	3.0	7.4	0.0	11.0	
5	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	19.8	
6	NR	NR	NR	NR	NR	0.4	0.0	13.4	0.0	0.2	0.0	32.4	
7	NR	NR	NR	NR	NR	0.6	0.0	2.8	0.2	0.6	0.0	7.2	
8	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	0.0	0.2	14.8	6.6	23.2	
9	NR	NR	NR	NR	NR	10.8	0.0	0.0	0.2	16.0	49.6	2.4	
10	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	1.2	0.0	0.0	4.0	16.6	37.8	
11	NR	NR	NR	NR	NR	0.4	4.8	0.0	0.0	16.2	14.6	3.2	
12	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	8.6	0.0	17.8	20.4	21.6	
13	NR	NR	NR	NR	NR	1.0	0.2	8.0	0.4	1.6	8.2	2.2	
14	NR	NR	NR	NR	NR	23.2	0.0	0.0	0.0	3.2	33.2	8.8	
15	NR	NR	NR	NR	NR	2.6	1.0	2.8	13.2	0.2	2.8	6.4	
16	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	4.2	24.8	6.8	0.2	26.8	
17	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	2.2	10.4	10.0	0.0	1.0	8.0	
18	NR	NR	NR	NR	NR	35.8	0.0	0.0	0.2	0.0	3.6	9.6	
19	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.4	0.0	0.2	2.2	0.0	24.4	
20	NR	NR	NR	NR	NR	5.2	0.0	0.8	0.0	1.2	0.0	13.6	
21	NR	NR	NR	NR	NR	25.2	0.0	2.2	0.2	0.0	0.0	0.8	
22	NR	NR	NR	NR	NR	1.6	16.2	2.0	0.4	6.6	1.4	11.2	
23	NR	NR	NR	NR	NR	0.4	4.8	0.4	0.0	4.0	3.8	12.6	
24	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	35.8	3.6	26.0	
25	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	38.4	40.6	
26	NR	NR	NR	NR	NR	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	63.6	58.4	
27	NR	NR	NR	NR	NR	3.8	12.4	0.0	43.4	67.2	49.4	2.2	
28	NR	NR	NR	NR	NR	0.2	0.0	7.2	0.2	0.6	1.2	15.2	
29	NR	NR	NR	NR	NR	0.8	8.0	0.0	0.0	0.0	8.6	4.8	
30	NR		NR	NR	NR	10.2	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	9.2	
31	NR		NR		NR	9.2		0.0	0.0		12.6		
JUML					56.6	125.0	48.8	96.6	191.0	374.2	362.2	470.2	HUJAN 1 Th. (mm) : 1.724.6
MAKS					25.2	35.8	24.8	43.4	67.2	80.6	58.4	114.2	MAKS.24 jam (mm) : 114.2
H.H					9.0	15.0	13.0	14.0	19.0	25.0	23.0	25.0	JUML. HH. (hari) : 143.0

## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : STABELAN

ELEVASI : 1.402 mdpal.

KOORDINAT : 110° 25' 10.90" (BT), 07° 31' 00.90" (LS)

TAHUN : 2017.

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	8.2	89.4	36.6	21.2	0.0	10.2	0.6	0.0	0.0	NR	NR	NR	Data tidak ada tanggal : 28 - 30 September 2017 01 - 31 Oktober 2017 01 - 30 November 2017 01 - 31 Desember 2017  Disebabkan oleh : Corong tersumbat Tipping Bucket macet  Informasi lain : Agustus 2017 - Tidak Ada Hujan
2	2.4	20.2	4.2	0.4	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	NR	NR	NR	
3	0.6	16.8	0.4	35.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	NR	NR	
4	3.8	35.8	6.8	14.2	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	NR	NR	
5	17.2	0.2	0.0	17.6	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	NR	NR	
6	0.0	1.6	7.0	20.0	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	NR	NR	NR	
7	9.2	0.4	21.2	1.6	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	NR	NR	NR	
8	0.0	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	NR	NR	
9	0.0	4.6	0.0	10.2	4.2	0.0	0.0	0.0	1.6	NR	NR	NR	
10	0.0	2.8	1.6	2.4	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	NR	NR	
11	12.8	0.0	0.2	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	NR	NR	
12	23.4	23.4	38.8	0.4	0.0	47.4	0.0	0.0	0.0	NR	NR	NR	
13	39.2	7.2	24.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	NR	NR	
14	81.8	97.0	11.6	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	NR	NR	NR	
15	29.6	2.4	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	NR	NR	
16	11.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	NR	NR	
17	53.8	0.0	32.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	NR	NR	
18	30.8	10.2	70.0	3.4	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0	NR	NR	NR	
19	11.8	10.2	3.2	1.4	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	NR	NR	NR	
20	18.0	10.6	21.2	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	NR	NR	NR	
21	6.2	30.4	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NR	NR	NR	
22	6.2	19.6	2.0	4.2	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	NR	NR	NR	
23	0.2	0.0	0.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	NR	NR	NR	
24	11.6	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	NR	NR	NR	
25	37.6	59.4	50.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	NR	NR	NR	
26	0.2	7.2	2.4	1.6	0.0	26.0	0.0	0.0	16.8	NR	NR	NR	
27	26.0	12.8	19.2	6.4	0.8	0.8	7.6	0.0	5.0	NR	NR	NR	
28	13.0	11.2	0.0	24.4	41.8	0.0	0.0	0.0	NR	NR	NR	NR	
29	42.0		0.0	9.8	0.0	0.0	0.4	0.0	NR	NR	NR	NR	
30	49.2		1.6	15.2	3.6	0.0	0.0	0.0	NR	NR	NR	NR	
31	51.2		19.8		7.6		0.0	0.0		NR		NR	
JUML	597.2	479.8	400.2	200.0	76.2	93.2	15.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	HUJAN 1 Th. (mm) :
MAKS	81.8	97.0	70.0	35.4	41.8	47.4	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	MAKS.24 jam (mm) :
H.H	27.0	24.0	24.0	22.0	8.0	8.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	JUML. HH. (hari) :

## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : STABELAN

ELEVASI : 1.402 mdpal.

KOORDINAT : 110° 25' 10.90" (BT), 07° 31' 00.90" (LS)

TAHUN : 2018.

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	0.2	21.2	25.4	0.8	0.0	NR	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	Data tidak ada tanggal : 1-25 Juni
2	0.0	25.2	15.2	26.2	0.0	NR	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	
3	0.2	1.4	8.0	0.0	0.0	NR	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
4	0.0	48.0	23.6	0.0	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	33.2	
5	0.0	34.0	17.2	0.0	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	
6	0.2	6.0	47.8	2.0	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	1.6	
7	0.0	14.6	29.8	21.2	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	
8	0.2	48.6	45.2	0.0	0.0	NR	0.2	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	
9	0.0	5.2	0.2	0.6	0.2	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	68.2	0.0	
10	0.2	50.0	23.8	11.0	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	42.2	11.6	
11	0.0	43.0	61.6	0.0	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	
12	0.2	31.8	0.2	0.0	0.2	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	
13	0.0	30.2	0.0	5.6	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	0.4	
14	0.2	17.6	0.0	0.0	0.0	NR	0.0	0.2	0.0	0.0	22.0	15.6	
15	0.0	33.4	0.0	0.0	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.8	
16	0.2	12.4	61.0	3.2	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63.8	
17	0.0	2.8	32.8	2.4	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	
18	2.2	4.2	32.2	0.0	1.6	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
19	68.8	57.6	1.2	0.0	2.6	NR	0.0	0.0	23.4	23.4	0.0	0.0	
20	82.2	10.8	0.0	4.0	4.2	NR	0.0	0.0	15.4	15.4	0.0	2.6	
21	25.2	6.4	6.0	19.4	0.8	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8	
22	20.2	16.2	0.2	0.0	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	12.4	32.0	
23	32.8	13.8	3.6	5.6	1.6	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.4	
24	31.6	5.0	43.0	0.0	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.8	
25	16.4	11.2	7.0	0.0	0.0	NR	0.0	0.0	0.0	0.0	10.4	49.0	
26	43.8	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.8	3.2	
27	5.4	1.8	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.4	0.0	
28	26.4	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	
29	9.8		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	57.6	14.8	
30	14.4		49.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.4	31.8	
31	48.4		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0		34.4	
JUML	429.2	565.8	534.6	102.0	11.6	-	0.2	2.6	39.2	38.8	333.4	408.0	HUJAN 1 Th. (mm) : -
MAKS	82.2	57.6	61.6	26.2	4.2	-	0.2	1.8	23.4	23.4	68.2	63.8	MAKS.24 jam (mm) : -
H.H	22.0	28.0	22.0	12.0	8.0	-	1.0	4.0	4.0	2.0	17.0	22.0	JUML. HH. (hari) : -

## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : STABELAN

ELEVASI : 1.402 mdpal.

KOORDINAT : 110° 25' 10.90" (BT), 07° 31' 00.90" (LS)

TAHUN : 2019

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	33.2	9.8	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Data tidak ada tanggal :
2	36.4	0.0	15.6	4.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3	11.4	19.4	1.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	
4	27.4	22.8	1.2	10.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	3.4	7.6	36.0	88.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	
6	0.0	15.8	49.4	2.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.2	
7	28.2	43.0	0.4	12.6	0.4	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
8	0.0	45.4	0.0	4.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
9	0.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	
10	0.2	41.2	6.6	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	
11	28.0	0.4	0.4	47.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	
12	0.8	1.4	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
13	26.8	15.0	29.4	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	
14	15.8	0.4	0.2	0.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.2	
15	92.0	0.6	30.6	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	
16	4.0	46.4	40.2	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.0	
17	152.2	12.8	130.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.6	
18	35.2	9.0	11.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	1.0	
19	68.8	23.0	55.8	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	6.0	
20	82.2	24.8	20.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.2	
21	25.2	6.4	19.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	
22	20.2	0.8	35.0	24.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	3.0	
23	32.8	0.6	66.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	
24	31.6	4.6	7.6	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	29.2	
25	16.4	0.0	19.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.8	
26	43.8	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
27	5.4	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	
28	26.4	0.0	0.0	45.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.2	
29	9.8		0.0	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4	
30	14.4		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	3.6	
31	48.4		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	69.0	
JUML	921.0	351.6	576.6	295.4	25.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	32.4	290.8	HUJAN 1 Th. (mm) : 2.493,0
MAKS	152.2	46.4	130.2	88.0	15.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	19.2	69.0	MAKS.24 jam (mm) : 152,2
H.H	29.0	23.0	22.0	25.0	6.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	7.0	23.0	JUML. HH. (hari) : 136,0

BALAI SABO YOGYAKARTA

CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : STABELAN

ELEVASI : 1.402 mdpal.

KOORDINAT : 110° 25' 10.90" (BT), 07° 31' 00.90" (LS)

TAHUN : 2020

BULAN TGL	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Data tidak ada tanggal :
2	0,0	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
3	0,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
4	0,0	14,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
5	0,0	38,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
6	0,0	31,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
7	5,2	36,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
8	26,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
9	20,0	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
10	35,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
11	18,6	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
12	0,2	23,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
13	0,0	12,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
14	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
15	10,4	38,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
16	2,0	12,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
17	0,0	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
18	0,0	41,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
19	0,0	82,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
20	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
21	0,0	32,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
23	0,0	24,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
29	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
30	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
31	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0		0,0		0,0	
JUML	147,6	538,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	HUJAN 1 Th. (mm) : 685,6
MAKS	35,0	82,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	MAKS.24 jam (mm) : 82,0
H.H	9,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	JUML. HH. (hari) : 29,0

BALAI SABO YOGYAKARTA

CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : STABELAN

ELEVASI : 1.402 mdpal.

KOORDINAT : 110° 25' 10.90" (BT), 07° 31' 00.90" (LS)

TAHUN : 2021

BULAN TGL	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	13,6	18,0	0,2	10,0	0,0	2,2	0,0	0,2	0,0	0,0	22,2	70,0	Data tidak ada tanggal :
2	0,6	17,0	15,8	0,2	10,0	26,2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	1,6	
3	5,0	69,6	2,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,8	
4	11,6	31,6	0,4	14,4	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	22,6	34,6	
5	13,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0	0,2	1,6	9,6	
6	20,6	0,0	0,0	56,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	17,4	
7	13,0	8,6	13,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	2,4	
8	84,0	23,0	29,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	23,0	
9	56,4	30,0	32,4	29,4	0,0	0,0	11,6	0,0	0,0	0,0	82,4	89,0	
10	77,4	14,8	0,0	14,8	0,0	18,2	3,2	0,0	0,0	0,0	67,2	15,0	
11	9,4	3,2	4,4	5,4	0,0	2,6	0,0	0,0	25,2	0,8	28,8	36,6	
12	81,8	45,2	31,8	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0	24,0	48,8	
13	52,6	10,2	8,2	52,6	0,0	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	18,6	0,0	
14	0,0	19,4	21,2	43,2	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	8,4	4,8	
15	0,4	27,2	4,2	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,2	45,4	2,8	
16	1,2	39,4	26,2	0,0	0,0	40,6	0,0	0,0	0,2	0,0	13,4	24,6	
17	6,6	36,0	43,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	15,6	49,4	
18	0,0	19,4	5,0	13,8	0,0	0,2	0,0	0,6	0,0	1,4	17,4	17,2	
19	1,2	0,0	0,8	0,0	0,0	8,0	1,0	0,0	0,2	97,2	1,0	6,2	
20	44,0	2,6	4,6	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,8	
21	23,4	5,0	5,4	0,0	0,6	25,4	0,0	0,0	1,8	0,0	0,4	2,2	
22	0,0	0,2	0,4	0,0	0,2	0,4	0,0	0,0	7,8	1,6	0,0	0,2	
23	6,6	50,8	0,2	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	6,6	0,0	23,8	19,0	
24	13,4	2,2	16,0	0,0	22,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	4,2	12,8	
25	66,8	33,0	2,4	0,0	28,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,2	7,6	23,2	
26	94,0	2,4	0,2	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	21,6	14,6	52,6	8,0	
27	61,6	23,4	22,4	3,4	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	11,6	7,6	42,0	
28	15,0	0,4	1,0	0,0	0,4	15,4	0,0	0,0	0,2	0,8	5,6	38,0	
29	0,6		9,2	0,0	14,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	32,4	0,0	
30	0,6		6,4	1,0	0,0	0,6	0,0	0,2	0,0	0,0	15,6	0,6	
31	24,0		1,8		0,0		0,0			24,6		2,8	
JUML	799,2	532,6	308,4	256,2	77,6	149,2	15,8	21,2	84,0	157,8	543,0	603,4	HUJAN 1 Th. (mm) : 3.548,4
MAKS	94,0	69,6	43,8	56,6	28,0	40,6	11,6	13,0	25,2	97,2	82,4	89,0	MAKS.24 jam (mm) : 97,2
H.H	28,0	25,0	28,0	16,0	10,0	15,0	3,0	7,0	12,0	14,0	29,0	29,0	JUML. HH. (hari) : 216,0



## BALAI SABO YOGYAKARTA

## CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN : STABELAN

ELEVASI : 1.402 mdpal.

KOORDINAT : 110° 25' 10.90" (BT), 07° 31' 00.90" (LS)

TAHUN : 2022

BULAN TGL.	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOP	DES	KETERANGAN
1	5,8	3,4	16,2	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0	9,4	0,0	Data tidak ada tanggal :
2	0,2	63,0	17,2	11,2	0,8	44,2	0,0	0,0	0,0			13,0	0,2
3	0,0	51,2	34,7	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		1,4	0,8	
4	0,0	17,2	3,4	22,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,4	4,0
5	0,0	0,6	19,2	57,8	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	11,2	
6	0,6	21,0	16,0	15,6	0,0	19,4	0,8	0,0	0,0			13,0	38,4
7	2,8	0,6	20,2	18,8	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0			13,4	2,8
8	10,8	0,0	3,4	1,8	11,6	0,0	0,0	0,0	0,0	25,8	9,6	0,0	
9	1,0	12,2	6,4	0,0	22,6	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	2,0	2,8	
10	0,0	7,2	28,6	21,0	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	20,0	0,6	
11	0,0	34,8	20,6	10,0	10,6	45,2	0,0	38,0	0,2	1,8	7,8	0,0	
12	0,0	29,6	0,0	1,6	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	26,8	28,4	1,2	
13	0,0	62,2	4,6	1,2	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0			0,2	13,0
14	0,0	34,8	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0			19,6	4,4
15	0,0	2,0	8,8	2,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,8	0,8	78,8	
16	0,0	2,2	21,0	5,6	27,6	1,6	4,0	9,4	0,6	0,6	17,4	11,4	Disebabkan oleh :
17	0,0	1,0	17,4	6,6	0,0	15,2	0,0	0,0	0,0	19,0	11,6	0,2	
18	0,0	33,2	0,0	16,8	31,6	0,0	0,0	0,0	0,0			68,8	0,0
19	0,0	0,0	101,8	33,6	5,4	0,0	0,0	0,0	0,4			0,4	0,2
20	0,0	14,0	32,4	14,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			5,6	10,4
21	0,0	0,0	7,2	6,2	2,4	0,0	0,0	0,0	0,4			32,6	0,8
22	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,2			11,2	37,8
23	0,0	0,4	0,4	15,2	0,0	9,6	0,0	0,0	1,4			0,0	43,0
24	0,0	0,0	0,0	53,2	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0			5,8	15,8
25	0,0	5,4	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0			0,8	13,4
26	0,0	26,2	24,8	12,2	52,8	3,8	0,0	0,0	0,0			6,2	57,4
27	0,0	2,4	1,0	0,0	16,6	0,0	0,0	0,0	0,0			8,0	2,8
28	0,0	3,0	56,8	1,2	41,4	0,0	0,0	0,0	9,8			6,2	28,4
29	0,0		8,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2			56,6	14,4
30	0,0		8,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6			23,8	0,0
31	0,0		21,0		43,8		0,0	0,0					8,4
JUML	21,2	427,6	510,3	374,4	288,2	140,8	4,8	48,4	16,4	128,2	394,0	402,6	HUJAN 1 Th. (mm) : 2.756,9
MAKS	10,8	63,0	101,8	57,8	52,8	45,2	4,0	38,0	9,8	26,8	68,8	78,8	MAKS.24 jam (mm) : 101,8
H.H	6,0	23,0	26,0	24,0	18,0	10,0	2,0	4,0	10,0	10,0	28,0	26,0	JUML. HH. (hari) : 187,0

## Lampiran 4 Data Debit AWLR Stasiun Salamsari 2013

### Bulan Januari 2013

**BULAN - JAMJARI**

TANGGAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
JAM	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)		
0:00	1,84	5,77	6,86	6,86	5,2	18,89	7,59	8,23																								
0:30		6,96		4,13	13,84	6,96	7,59																									
0:45		6,96		3,62	10,23	8,23	7,59																									
0:50	5,77	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96		
1:00	2,68	5,36	5,77	2,68	3,62	3,62	5,77	7,59	3,62	5,77	5,2	5,2	11,88	8,89	6,96	12,42	5,2	5,77	8,89	7,59	10,23	10,23	9,56	9,56	13,84	8,23	13,84	13,84	13,84	13,84		
1:10	2,68	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36		
1:20	2,68	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36		
1:30	2,25	6,13	6,13	3,14	6,36	5,2	4,65																									
1:40	3,62	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36		
1:50	5,2	5,77	5,77	5,2	5,77	8,23	4,65	1,46	5,77	4,13	6,96	5,2	5,2	5,77	8,89	6,36	5,2	6,36	9,56	11,88	8,89	13,18	10,23	10,96	11,88	13,18	13,18	13,18	13,18	13,18		
2:00	5,77	5,77	5,2	5,77	4,65	6,96	8,23																									
2:10					4,13	7,59	5,2																									
2:20					4,13	7,59	5,2																									
2:30					3,62	7,59	5,77																									
2:40					3,62	7,59	5,77																									
2:50					3,62	7,59	5,77																									
3:00	3,62	4,13	4,13	4,65	2,68	8,89	5,2	2,68	5,2	4,13	4,65	7,59	6,96	4,65	6,96	6,96	3,62	8,23	9,56	5,96	11,88	8,89	5,2	14,73	12,42	13,84	8,23	12,42	22,30	22,30		
3:10					5,96	4,65	5,77																									
3:20					5,96	4,65	5,77																									
3:30					4,13	5,2	5,77																									
3:40					3,62	4,65	6,96																									
3:50					3,62	4,65	6,96																									
4:00	3,14	3,62	6,36	5,2	3,62	5,77	1,84	6,36	7,59	3,14	5,77	6,36	4,65	6,36	10,96	8,23	5,2	7,59	7,59	5,77	9,56	11,88	6,36	12,42	10,23	11,88	19,71	11,88	14,73	18	18	
4:10					6,36	6,36	7,59	3,14	4,65																							
4:20					2,25	6,96																										
4:30					2,25	6,96																										
4:40					2,25	6,96																										
4:50					2,25	6,96																										
5:00	13,84	3,62	6,36	3,14	4,65	3,62	3,62	8,89	6,96	2,68	8,23	5,2	4,13	5,2	10,23	5,2	4,13	10,96	9,77	8,23	11,88	10,23	9,56	13,18	10,96	9,56	16,34	10,23	10,96	15,2	10,96	
5:10	14,73	4,13	4,13	4,13	4,65	3,62	3,62	6,36	3,14	4,65																						
5:20	15,84	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65		
5:30	13,84	4,13	4,13	4,13	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65		
5:40	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46		
5:50	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14		
6:00	13,84	3,62	6,96	3,62	5,2	2,68	6,36	9,56	5,2	5,2	5,2	5,77	6,36	4,65	7,59	4,65	6,96	13,18	10,23	8,23	11,88	7,59	8,23	14,73	11,88	13,84	10,96	16,34	13,84	13,84		
6:10					5,2	6,96																										
6:20					5,2	6,96																										
6:30					4,13	6,36																										
6:40					4,13	6,36																										
6:50					3,62	7,59																										
7:00	13,18	4,65	4,13	4,13	3,14	4,65	5,77	7,59	6,36	6,36	6,36	6,36	4,13	7,59	10,23	3,62	11,88	8,89	10,23	13,18	18,85	10,23	18	8,89	12,42	13,18	10,23	16,34	14,73	16,34		
7:10					2,25	7,59																										
7:20					2,25	7,59																										
7:30					2,25	7,59																										
7:40					2,25	7,59																										
7:50					2,25	7,59																										
8:00	8,23	3,14	4,65	3,62	5,77	3,62	5,77	8,89	4,65	7,59	3,62	5,77	4,13	4,13	9,56	9,56	5,77	5,77	9,56	10,23	12,42	3,62	5,77	13,84	10,96	12,42	15,2	15,2	18	15,2		
8:10					6,36	6,36																										
8:20					6,36	6,36																										
8:30					6,36	6,36																										
8:40					6,36	6,36																										
8:50					6,36	6,36																										
9:00	13,18	4,65	4,13	4,13	3,14	4,65	5,77	7,59	6,36	6,36	6,36	6,36	4,13	7,59	10,23	3,62	11,88	8,89	10,23	13,18	18,85	10,23	18	8,89	12,42	13,18	10,23	16,34	14,73	16,34		
9:10					2,25	7,59																										
9:20					2,25	7,59																										
9:30					2,25	7,59																										
9:40					2,25	7,59																										
9:50					2,25	7,59																										
10:00	6,36	3,62	1,84	4,65	5,77	4,13	3,14	3,62	5,77	6,36	7,59	4,13	5,2	6,36	12,42	6,96	8,89	8,23	10,96	8,23	12,42	11,88	13,18	11,88	10,23	9,56	13,18	10,96	18			

# Bulan Februari 2013

BULAN: FEBRUARI																																	
TANGGAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
JAM	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)	Q (mts)		
0:10																																8,89	
0:30																																11,68	
0:45																																10,96	
0:50																																	
1:00	22,30	12,42	18	16,34	15,52	15,52	15,52	8,56	11,68	13,94	18	12,42	13,18	11,68	16,34	13,94	6,96	6,96	6,96	10,25	12,42	15,52	8,56	13,18	15,52	18	18	18,86					
1:20																																	10,25
1:30																																	10,96
1:40																																	
1:50																																	
2:00	14,73	7,59	18,85	16,34	17,16	18,85	10,25	19,71	13,94	10,96	18	9,56	13,18	13,18	11,68	11,68	11,68	3,62	16,34	13,94	13,94	11,68	12,42	17,16	17,16	18,85	13,18	13,94					
2:10																																	
2:30																																	
2:40																																	
2:50																																	
3:10	16,85	16,34	13,94	16,34	16,34	13,94	14,73	12,42	16,34	10,25	10,96	13,18	13,94	12,42	12,42	8,23	4,05	4,05	17,16														
3:20																																	
3:30																																	
3:40																																	
3:50																																	
4:00	18	21,48	15,52	15,52	8,23	10,25	10,96	4,05	12,42	11,68	15,52	13,94	10,96	13,94	9,56	12,42	11,68	8,23	12,42	14,73	15,52	13,94	9,56	14,73	15,52	14,73	19,71	13,94					
4:10																																	
4:20																																	
4:30																																	
4:40																																	
4:50																																	
5:00	18,85	20,59	17,16	20,59	10,96	16,34	13,94	10,96	13,94	13,94	18,85	10,96	9,56	13,18	13,18	6,96	12,42	13,94	9,56	8,23	10,25	10,25	9,56	18,85	13,94	15,52	20,59	13,94					
5:20																																	
5:30																																	
5:40																																	
6:00	23,3	20,59	17,16	19,71	10,96	18,85	13,18	16,34	7,59	12,42	13,18	11,68	8,89	12,42	16,34	10,25	8,23	13,18	10,96	13,18	9,23	12,42	8,89	15,52	14,73	13,94	11,68	16,34					
6:10																																	
6:20																																	
6:30																																	
6:40																																	
6:50																																	
7:00	18,85	17,16	14,73	18,85	17,16	21,48	11,68	18	16,34	18,85	12,42	13,18	10,25	13,94	13,18	15,52	6,2	9,56	13,94	6,96	18,85	18	13,18	19,71	14,73	18	15,52	17,16					
7:10																																	
7:20																																	
7:30																																	
7:40																																	
7:50																																	
8:00	14,73	21,48	17,16	20,59	8,89	18,85	9,56	11,68	18,85	14,73	10,25	15,52	14,73	12,42	7,59	10,96	7,59	11,68	13,94	13,94	9,56	12,42	11,68	17,16	17,16	16,34	16,34	18					
8:10																																	
8:20																																	
8:30																																	
8:40																																	
8:50																																	
9:00	16,34	18	15,52	17,16	10,25	8,23	6,96	15,52	17,16	13,18	7,59	10,96	10,25	13,94	7,59	6,96	12,42	9,56	17,16	17,16	11,68	12,42	14,73	11,68	13,94	13,18	20,59	11,68					
9:10																																	
9:20																																	
9:30																																	
9:40																																	
9:50																																	
10:00	15,52	14,73	17,16	19,71	10,96	13,18	17,16	13,94	13,94	16,34	10,25	13,94	12,42	13,94	5,77	13,94	8,89	11,68	13,18	10,96	13,94	10,96	13,18	13,94	13,94	13,18	18						
10:10																																	
10:20																																	
10:30																																	
10:40																																	
10:50																																	
11:00	14,73	16,34	17,16	19,71	13,94	18,85	14,73	15,52	8,89	8,89	10,25	14,73	8,89	8,89	6,38	10,96	10,96	12,42	9,56	13,18	15,52	12,42	14,73	13,94	12,42	14,73	15,52						
11:10																																	
11:20																																	
11:30																																	
11:40																																	
11:50																																	
12:00	17,16	18	20,59	18,85	14,73	15,52	17,16	13,94	14,73	18	5,77	15,52	15,52	10,96	4,05	17,16	10,96	13,18	16,34	14,73	15,52	11,68	12,42	16,34	14,73	12,42	17,16						
12:10																																	
12:20																																	
12:30																																	





## Bulan Mei 2013

MEI																																							
TANGGAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31								
JAM	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)								
0:10																																							
0:20																																							
0:30																																							
0:40																																							
0:50																																							
1:00	2,25	1,84	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	
1:10																																							
1:20																																							
1:30																																							
1:40																																							
1:50																																							
2:00	1,84	1,84	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,84	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84		
2:10																																							
2:20																																							
2:30																																							
2:40																																							
2:50																																							
3:00	2,25	1,84	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,84	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84			
3:10																																							
3:20																																							
3:30																																							
3:40																																							
3:50																																							
4:00	1,84	1,84	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,84	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84		
4:10																																							
4:20																																							
4:30																																							
4:40																																							
4:50																																							
5:00	1,84	1,84	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,84	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84		
5:10																																							
5:20																																							
5:30																																							
5:40																																							
5:50																																							
6:00	2,25	1,84	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,84	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84		
6:10																																							
6:20																																							
6:30																																							
6:40																																							
6:50																																							
7:00	2,25	1,11	1,11	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,84	1,84	1,11	1,84	1,11	1,84	2,68	1,46	1,11	1,84	1,84	1,84	1,46	1,11	2,25	1,84	1,11	1,84	1,11	1,84	1,11	1,84	1,11	1,84	1,11	1,84		
7:10																																							
7:20																																							
7:30																																							
7:40																																							
7:50																																							
8:00	1,84	0,79	0,62	0,79	0,62	0,62	0,62	1,11	0,62	0,62	0,62	0,28	2,25	0,79	0,79	1,11	2,25	0,11	1,11	2,25	1,46	1,46	0,52	0,11	1,11	0,52	0,11	1,11	0,52	0,11	1,11	0,52	0,11	1,11	0,52	0,11	1,11		
8:10																																							
8:20																																							
8:30																																							
8:40																																							
8:50																																							
9:00	1,46	0,79	0,62	1,46	0,79	0,62	0,79	0,62	0,79	0,62	0,79	0,62	0,79	0,62	0,79	1,11	0,79	1,11	1,11	0,79	1,46	0,79	0,79	0,52	0,52	1,46	0,52	0,79	0,28	1,11	0,79	1,11	0,28	1,11	0,28	1,11			
9:10																																							
9:20																																							
9:30																																							
9:40																																							
9:50																																							
10:00	1,46	0,79	0,79	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	0,79	0,79	0,79	0,79	1,11	0,79																									



### Bulan Juli 2013

JULI																																		
TANGGAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
JAM	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)	Q (m/s)				
0:10				1,46									1,84	2,25																				
0:20				1,46									2,68																					
0:30				1,46									2,25																					
0:40				1,84									1,84																					
0:50				1,84									2,25																					
1:00	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	2,25	1,84	1,84	1,84	2,25	1,46	0,79	1,11	1,46	0,52	1,11	1,46	0,79	1,84	1,84	1,84	2,25	2,25	1,46	1,84	1,84	1,84			
1:10				1,46									2,68																					
1:20				1,46									2,25																					
1:30				1,84									2,68																					
1:40				1,46									1,46																					
1:50				1,84	1,84	1,46	1,84	1,84	1,84	1,84	2,25	2,25	1,84	2,68	1,46	3,14	1,46	1,11	0,52	2,68	1,46	1,46	1,84	1,11	2,25	1,84	1,46	2,25	2,25	1,84	1,84	1,46	1,84	1,46
2:10				1,46									2,68																					
2:20				1,46									2,25																					
2:30				1,84									1,84																					
2:40				1,46									2,25																					
2:50				1,84									2,25																					
3:10	1,84	2,25	2,25	2,68	1,84	1,84	2,25	1,84	2,25	2,25	1,84	2,25	3,14	1,46	0,79	1,11	1,46	1,84	2,25	2,25	1,11	1,84	2,25	1,84	1,46	2,25	2,25	1,84	1,46	1,84	1,46	1,84	1,46	
3:20				1,46									1,11																					
3:30				1,84									1,11																					
3:40				1,46									1,46																					
3:50				1,84									1,84																					
4:00	1,84	1,84	2,25	1,84	1,84	1,84	1,46	1,84	1,84	1,84	1,84	2,25	2,68	1,84	1,46	0,52	0,28	1,46	1,46	1,84	1,11	1,84	2,25	1,84	2,25	2,25	1,46	1,46	1,84	1,46	2,25			
4:10				1,46									2,68																					
4:20				1,46									2,25																					
4:30				1,84									1,84																					
4:40				1,46									3,14																					
4:50				1,84									3,14																					
5:00	1,84	1,84	1,84	1,84	2,68	2,25	1,46	1,46	2,25	1,84	1,84	3,14	4,13	2,25	2,68	1,11	1,84	0,52	1,46	1,46	1,46	1,46	2,25	1,84	1,84	2,25	2,25	1,84	1,84	1,46	1,46	1,46		
5:10				1,46									3,14																					
5:20				1,46									2,25																					
5:30				1,84									1,84																					
5:40				1,46									1,46																					
5:50				1,84									1,84																					
6:00	2,25	2,25	2,68	1,46	1,84	2,68	1,11	1,11	2,25	1,84	1,46	1,46	3,14	2,25	1,46	1,84	1,46	1,46	1,46	1,11	1,11	3,62	1,84	1,46	2,25	2,25	1,46	1,46	1,84	1,46	1,46			
6:10				1,46									1,46																					
6:20				1,46									1,46																					
6:30				1,84									1,84																					
6:40				1,46									1,46																					
6:50				1,84									1,84																					
7:00	1,84	2,25	2,25	1,84	1,84	1,46	1,46	1,46	3,14	1,84	1,84	1,84	1,84	1,46	1,46	1,84	***	1,46	1,11	0,79	1,11	1,84	2,25	2,25	1,84	2,25	1,46	1,11	1,84	1,11	1,11			
7:10				1,46									1,46																					
7:20				1,46									1,46																					
7:30				1,84									1,84																					
7:40				1,46									1,46																					
7:50				1,84									1,84																					
8:00	0,79	1,11	1,46	1,46	1,11	1,84	0,52	1,46	2,25	2,25	1,11	1,84	1,84	0,79	1,11	0,1	0,79	0,79	0,52	1,46	0,1	2,68	2,25	1,84	2,25	1,11	1,46	1,11	0,52	1,11	0,79			
8:10				1,46									1,46																					
8:20				1,46									1,46																					
8:30				1,84									1,84																					
8:40				1,46									1,46																					
8:50				1,84									1,84																					
9:00	1,11	1,11	2,68	0,52	1,46	1,46	1,46	2,25	1,84	1,46	1,84	1,11	0,79	0,79	2,68	0,52	1,11	0,79	0,52	0,52	0,28	0,79	2,25	1,46	0,79	1,11	1,11	0,79	0,79	1,11	1,11			
9:10				1,46									1,46																					
9:20				1,46									1,46																					
9:30				1,84									1,84																					
9:40				1,46									1,46																					
9:50				1,84									1,84																					
10:00	1,11	1,46	2,25	1,11	1,46	1,46	1,84	1,84	1,46	2,68	1,84	0,79	1,46	1,46	1,46	1,11	1,46	0,79	1,46	1,11	0,79	0,79	1,11	2,68	1,46	1,46	1,84	1,84	0,79	0,79	1,11			
10:10				1,46									1,46																					
10:20				1,46									1,46																					
10:30				1,84									1,84																					
10:40				1,46									1,46																					
10:50				1,84									1,84																					
11:00	0,79	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,46	1,84	1,84	1,46	1,11	1,46	1,11	1,11	1,11	1,46	1,46	0,79	0,52	1,11	0,79	1,11	1,11	1,84	1,84	1,84	1,11	1,46	0,79	1,11	0,79	1,11		
11:10				1,46									1,46																					
11:20				1,46																														









## Bulan November 2013

NOVEMBER																																		
TANGGAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
JAM	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)	0 (m/s)			
0:10											1.84																							
0:20											1.84																							
0:30											1.84																							
0:40											1.84																							
0:50											1.84																							
1:00		1.11	1.84	1.11	1.48	1.84	1.48	1.84	1.84	1.84	2.25	1.84	1.84	2.25	1.84	1.48	1.84	1.48	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11		
1:10											1.84																							
1:20											1.84																							
1:30											1.84																							
1:40											1.84																							
1:50											1.84																							
2:00		1.11	1.48	1.48	1.48	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	2.25	1.84	1.84	2.25	1.84	1.48	1.48	1.84	1.48	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11		
2:10											1.84																							
2:20											1.84																							
2:30											1.84																							
2:40											1.84																							
2:50											1.84																							
3:00		1.11	1.11	1.11	1.48	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	2.25	1.84	1.48	1.48	1.84	1.11	1.48	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11		
3:10											1.84																							
3:20											1.84																							
3:30											1.84																							
3:40											1.84																							
3:50											1.84																							
4:00		1.11	1.48	1.11	1.11	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	2.25	1.84	1.48	1.48	1.84	1.11	1.48	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11		
4:10											1.84																							
4:20											1.84																							
4:30											1.84																							
4:40											1.84																							
4:50											1.84																							
5:00		1.11	1.48	1.48	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	2.25	1.84	1.48	1.48	1.84	1.11	1.48	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11		
5:10											1.84																							
5:20											1.84																							
5:30											1.84																							
5:40											1.84																							
5:50											1.84																							
6:00		1.11	1.11	1.11	1.48	1.84	1.84	2.08	1.84	2.25	1.48	1.84	2.25	1.48	2.25	1.84	1.48	1.48	1.84	1.11	1.48	1.08	1.11	1.08	1.11	1.48	1.11	1.11	1.84	1.11	1.48			
6:10											1.84																							
6:20											1.84																							
6:30											1.84																							
6:40											1.84																							
6:50											1.84																							
7:00		0.52	0.52	0.79	1.48	1.11	1.84	2.25	1.84	0.79	1.11	1.84	2.25	1.11	2.25	1.84	1.84	1.48	1.11	1.11	0.48	0.79	0	0.28	0.1	1.48	0.52	1.48	0.52	1.11	0.79			
7:10											1.84																							
7:20											1.84																							
7:30											1.84																							
7:40											1.84																							
7:50											1.84																							
8:00		0.52	1.11	0.79	1.11	0.79	1.11	1.48	1.48	1.11	1.11	1.48	2.25	0.79	1.48	0.52	1.48	0.52	1.48	1.11	1.48	0.52	0.28	0.1	0.52	1.48	0.28	0.79	0.79	1.11	1.11	1.11		
8:10											1.84																							
8:20											1.84																							
8:30											1.84																							
8:40											1.84																							
8:50											1.84																							
9:00		0.52	1.48	0.79	1.11	1.48	1.11	1.48	1.84	1.48	1.11	1.48	1.84	1.48	1.84	0.52	0.79	0.79	1.11	1.48	1.48	0.79	0.79	0.28	0.79	0.52	0.52	1.48	0.79	1.11	0.79			
9:10											1.84																							
9:20											1.84																							
9:30											1.84																							
9:40											1.84																							
9:50											1.84																							
10:00		0.52	1.48	0.79	0.79	0.79	1.48	1.11	1.84	1.48	1.11	1.11	1.48	1.84	1.11	1.11	1.11	0.52	1.11	1.48	0.52	0.28	0.52	0.79	0.52	0.52	1.11	1.11	1.84	1.11	1.48			
10:10											1.84																							
10:20											1.84																							
10:30											1.84																							
10:40											1.84																							
10:50											1.84																							
11:00		1.11	1.84	1.48	0.79	0.79	1.11	1.11	1.11	2.25	1.84	1.84	1.48	1.48	1.84	1.48	1.11	0.79	1.11	0.79	1.11	1.48	0.79	0.28	0.79	0.52	0.79	1.48	1.11					





BALAI SABO YOGYAKARTA STASJUN: SALAMBAJI ELEVAS : 750 m.dpl KORDINAT : 110° 25' 50" BT) : 107° 33' 58" LS) DATA TINGGI MUKA AIR DAN DEBIT AIR BULAN : MARET TAHUN : 2014.

Table with 31 columns (1-31) and 10 rows (1-10). Columns 1-30 show daily water level (WL) and discharge (Debit) data for March. Column 31 is labeled 'KETERANGAN' (Remarks). The table contains numerical data for various parameters over time.

DITABULAS OLEH: NPO/GRK.MURTIS B. ST NIP.:

BALAI SABO YOGYAKARTA STASJUN: SALAMBAJI ELEVAS : 750 m.dpl KORDINAT : 110° 25' 50" BT) : 107° 33' 58" LS) DATA TINGGI MUKA AIR DAN DEBIT AIR BULAN : APRIL TAHUN : 2014.

Table with 31 columns (1-31) and 10 rows (1-10). Columns 1-30 show daily water level (WL) and discharge (Debit) data for April. Column 31 is labeled 'KETERANGAN' (Remarks). The table contains numerical data for various parameters over time.

DITABULAS OLEH: NPO/GRK.MURTIS B. ST NIP.:





BALAI SABO YOYOMARTA STABUN: SALAMBAKI ELEVASI : 79 m.dpl KOORDINAT : 119° 22' 52.30" (BT) ; 07° 51' 58.30" (LS)

Table with columns for months (JULI, AGUSTUS) and days (1-31). Each day has sub-columns for 'Debit' and 'WL' (m) for 'Dahli' and 'Bawah' (underground) water levels. Includes a 'REKAMAN' section at the bottom.

DITABLA SOLEH:

INDRAGIRIK MURTISSA-ST NIP. -

BALAI SABO YOYOMARTA STABUN: SALAMBAKI ELEVASI : 79 m.dpl KOORDINAT : 119° 22' 52.30" (BT) ; 07° 51' 58.30" (LS)

Table with columns for months (JULI, AGUSTUS) and days (1-31). Each day has sub-columns for 'Debit' and 'WL' (m) for 'Dahli' and 'Bawah' (underground) water levels. Includes a 'REKAMAN' section at the bottom.

DITABLA SOLEH:

INDRAGIRIK MURTISSA-ST NIP. -

DITABLA SOLEH:

INDRAGIRIK MURTISSA-ST NIP. -



BALAI SABO YOYAKARTA STABUN: SALWABARI DATA TINGGI MUKA AIR DAN DEBIT AIR

Table with columns for time (1-31), elevation (749 m), and water level/debit (WL, Debit) for November (Bulan: November). Includes station name BALAI SABO YOYAKARTA STABUN: SALWABARI and coordinates.

DI FABULAS OLEH :

NORAGRIK MURTI S.B ST NIP. :

BALAI SABO YOYAKARTA STABUN: SALWABARI DATA TINGGI MUKA AIR DAN DEBIT AIR

Table with columns for time (1-31), elevation (749 m), and water level/debit (WL, Debit) for December (Bulan: Desember). Includes station name BALAI SABO YOYAKARTA STABUN: SALWABARI and coordinates.

DI FABULAS OLEH :

NORAGRIK MURTI S.B ST NIP. :

## Lampiran 6 Rekapitulasi Perhitungan Curah Hujan Kawasan

Tanggal	CURAH HUJAN RERATA TAHUN 2012 (mm)												Maks. Perbulan																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
34,78	0,60	2,81	1,15	9,96	42,44	25,01	26,00	2,64	6,40	0,00	3,09	0,68	25,75	4,77	0,71	0,14	4,08	0,62	54,45	35,49	33,05	43,83	24,18	11,01	92,38	9,52	8,21	5,97	0,00	5,98	0,57	38,05
1,15	1,80	12,66	21,06	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	38,42	0,29	0,28	5,73	33,33	2,12	1,43	19,43	23,14	5,20	34,83	5,74	11,12	83,64	1,71	5,17	4,85	4,56	0,00	0,00	83,64
15,97	13,44	8,84	2,85	9,41	11,73	2,60	24,25	8,56	5,13	0,00	0,29	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	1,43	2,00	10,84	0,00	6,28	7,70	0,00	21,39	9,98	0,00	0,00	0,00	0,00	2,19	1,71	24,25
12,55	0,29	9,98	13,98	12,55	1,14	0,86	1,43	0,00	0,00	0,29	0,00	0,29	0,00	4,28	17,11	0,00	3,42	0,00	0,00	0,00	0,00	1,43	0,00	46,78	0,00	0,00	21,68	9,13	0,00	0,00	46,78	
0,29	0,00	0,00	0,57	2,00	14,26	9,98	6,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,14	6,85	0,00	0,00	2,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	14,26	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,11	8,56	0,29	0,86	0,86	1,71	0,29	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,11
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86
0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,29	21,39	32,23	0,29	0,57	0,29	0,00	12,55	0,29	0,00	9,13	21,39	16,54	4,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,23
0,00	0,04	5,09	0,29	1,74	4,08	5,15	6,86	2,28	29,47	0,58	0,00	20,44	1,42	2,88	14,84	47,24	45,16	87,84	10,28	8,69	44,47	75,69	37,81	0,00	15,12	18,29	63,16	7,63	7,43	0,00	87,84	
10,35	69,37	13,21	11,70	9,32	4,64	0,58	1,74	11,32	23,68	18,26	34,32	8,53	2,86	3,56	0,60	15,67	6,97	5,13	36,52	11,64	6,33	26,44	7,37	16,56	0,00	100,83	22,99	0,01	18,32	68,81	100,83	

Tanggal	CURAH HUJAN RERATA TAHUN 2013 (mm)												Maks. Perbulan																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0,92	45,16	1,15	9,96	42,44	25,01	26,00	2,64	6,40	0,00	3,09	0,68	25,75	4,77	0,71	0,14	4,08	0,62	54,45	35,49	33,05	43,83	24,18	11,01	92,38	9,52	8,21	5,97	0,00	5,98	0,57	92,38	
1,53	0,57	1,53	0,37	0,09	0,04	0,02	0,01	0,01	0,02	0,00	1,15	0,26	0,22	0,33	0,17	0,23	0,00	1,42	0,31	0,00	0,59	0,57	0,74	0,86	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53
0,72	0,09	1,38	0,22	0,43	0,00	0,00	0,71	1,49	0,18	0,07	0,53	0,55	0,01	0,00	0,76	0,57	0,05	0,74	0,00	0,37	0,00	0,92	0,09	0,49	0,00	0,00	0,09	0,05	1,33	0,00	0,00	1,49
0,11	0,17	0,71	0,32	0,00	0,17	0,48	0,01	0,16	0,00	0,05	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	
0,05	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00	1,06	0,00	0,00	0,00	0,17	0,18	0,00	0,29	0,00	0,01	1,65	0,92	0,20	0,18	0,01	0,10	0,22	0,00	0,98	0,01	0,00	0,23	0,05	0,12	0,37	0,00	1,65
0,00	0,17	0,25	0,01	0,04	0,64	0,00	0,71	0,18	0,57	0,01	0,00	0,88	0,00	0,10	0,48	0,02	0,00	0,00	0,14	0,32	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,27	0,09	0,00	0,00	0,88
0,01	0,01	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,75	0,81	0,06	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	1,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,39
0,00	0,00	0,00	0,57	1,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,71	0,00	0,57	1,71	0,00	1,14	0,57	0,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,72
0,00	1,14	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,70	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	0,00	1,71	2,85	0,00	5,70	
0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,13	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	4,61	0,58	0,38	41,94	1,14	0,01	0,00	45,89	1,29	0,02	3,44	30,21	10,03	10,82	3,52	0,00	45,89
0,00	0,57	12,58	0,57	0,57	6,01	21,76	15,09	0,57	11,41	41,08	0,57	38,86	10,53	48,06	2,86	32,08	2,95	10,40	8,10	1,77	3,99	1,71	17,89	6,35	37,08	1,17	0,57	7,51	0,00	0,00	48,06	
4,66	0,57	3,57	0,00	41,79	31,79	17,61	30,91	7,58	3,84	24,26	6,62	31,60	1,19	7,59	0,49	12,57	14,85	13,24	79,54	16,12	26,72	12,83	17,96	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	79,54	

Tanggal	CURAH HUJAN RERATA TAHUN 2014 (mm)												Maks. Perbulan																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0,00	0,57	0,01	30,50	3,57	42,11	0,58	0,34	0,00	2,31	34,64	1,19	18,95	4,10	13,93	0,57	16,84	12,39	19,59	0,00	1,85	14,42	0,58	50,25	24,91	2,36	18,88	15,63	5,38	20,16	22,46	50,25	
2,37	10,38	15,21	0,04	0,57	1,98	40,80	36,07	0,01	1,71	5,42	15,40	0,00	0,10	2,50	5,37	0,07	12,26	3,03	0,29	18,19	52,28	4,28	20,18	36,86	1,79	60,10	15,05	0,00	0,00	0,00	60,10	
43,38	54,53	3,34	14,37	49,21	0,00	0,22	0,66	10,14	9,93	11,19	5,94	36,23	9,28	0,57	1,03	46,36	84,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,04	15,11	0,00	1,45	0,00	8,16	2,93	11,90	84,14	
3,52	6,24	1,14	9,99	9,89	26,29	13,16	7,41	13,02	7,58	32,00	26,91	7,77	73,74	3,69	0,07	5,94	3,55	8,70	1,67	0,56	9,09	2,11	10,81	0,07	23,94	22,47	3,59	5,70	0,00	0,00	73,74	
5,58	9,47	1,14	0,75	6,31	0,00	0,07	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	69,93	13,12	9,70	0,09	6,31	0,00	0,00	37,94	2,37	0,00	5,13	13,72	0,94	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	69,93	
0,00	0,00	2,30	0,29	0,00	27,55	16,54	0,00	6,28	0,00	11,39	8,98	35,05	2,22	0,31	0,00	0,00	0,00	0,15	4,64	0,47	0,07	1,29	2,12	15,75	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	33,05	
0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,01	2,10	0,00	0,09	2,87	0,45	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,49	0,00	0,00	2,87	
0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,44	0,33	0,31	7,03	9,24	0,79	1,62	5,34	8,71	3,51	4,47	36,04	11,34	0,79	0,14	0,00	7,60	5,69	26,56	0,89	0,38	23,13	42,69	24,46	0,00	42,69	
3,67	3,19	10,90	85,14	3,34	2,97	0,71	6,24	7,21	31,01	90,70	0,38	124,66	1,02	2,37	39,00	0,00	41,37	3,40	36,86	14,68	10,33	18,84	25,78	27,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	90,70	



CURAH HUJAN RERATA TAHUN 2015 (mm)																																	
Tanggal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Maks. Perbulan	
Januari	3.74	3.21	0.90	34.41	0.00	2.23	3.03	0.00	0.00	0.00	6.04	19.58	6.91	2.50	9.85	12.09	14.35	8.82	33.55	0.07	5.32	16.14	9.88	4.83	5.78	0.07	15.75	14.43	22.88	10.74	22.20	34.41	
Februari	18.57	0.00	0.09	15.84	8.11	2.47	7.47	9.80	2.03	16.78	14.53	17.75	1.01	12.87	0.07	4.38	7.01	2.13	16.13	0.00	0.00	0.00	0.92	0.86	0.00	0.33	0.00	2.05	0.00	0.00	0.00	18.57	
Maret	15.45	5.36	12.48	7.88	0.29	8.86	10.34	0.00	9.99	0.76	6.57	35.92	2.29	3.68	36.10	2.77	1.55	2.92	46.30	2.71	43.72	20.52	27.80	4.73	0.01	3.50	0.80	67.72	0.80	24.88	10.50	67.72	
April	15.93	4.36	49.33	12.39	0.58	0.84	10.13	2.24	4.82	1.66	12.65	7.65	17.78	0.00	32.46	18.18	16.11	9.53	112.22	22.53	31.66	12.80	16.85	13.77	0.00	1.87	13.45	0.00	112.22	0.00	112.22	24.55	
Mei	4.01	15.00	4.12	3.46	0.00	0.49	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	9.10	10.53	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.94	8.30	24.55	7.19	0.00	0.00	0.00	24.55		
Juni	2.42	0.00	0.84	0.00	0.23	0.00	5.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.20	
Juli	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Agustus	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34
September	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Oktober	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
November	0.00	0.00	0.00	3.38	0.11	19.44	17.21	6.16	16.16	16.69	20.03	0.52	3.02	3.82	0.23	1.60	42.80	13.30	0.60	6.42	7.86	0.19	0.00	6.56	3.29	0.47	0.01	0.00	14.13	1.48	0.00	42.80	
Desember	2.99	3.99	0.23	1.53	28.42	9.98	11.59	43.42	3.88	6.64	11.40	37.72	7.92	68.49	20.26	7.61	41.13	70.04	8.88	16.47	0.22	0.95	17.60	5.70	0.83	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	70.04	

CURAH HUJAN RERATA TAHUN 2016 (mm)																																
Tanggal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Maks. Perbulan
Januari	0.23	0.00	0.00	2.57	2.32	0.00	0.00	2.42	5.78	11.83	7.90	1.94	1.14	1.28	2.12	0.25	0.01	3.45	6.50	4.67	7.08	6.02	0.01	0.00	19.71	1.48	4.53	5.45	0.54	14.09	4.44	19.71
Februari	13.31	28.32	0.60	0.11	34.32	1.87	12.37	3.34	15.33	11.00	33.09	0.38	0.00	0.00	0.37	14.58	18.92	0.00	0.00	1.76	0.94	28.37	7.83	3.31	2.43	1.68	5.71	2.20	10.24	0.00	0.00	34.32
Maret	0.00	19.38	29.06	0.00	35.37	5.50	20.06	22.61	17.98	26.41	18.95	70.37	0.00	0.00	0.11	5.43	45.72	7.63	0.49	22.38	2.80	6.97	9.59	3.34	1.94	13.86	20.82	4.55	8.23	6.77	70.37	
April	0.05	0.76	8.97	1.14	0.11	11.10	0.33	32.78	3.76	3.34	36.79	27.74	4.46	19.11	0.60	12.26	0.12	3.17	0.00	0.21	0.00	0.01	0.00	0.11	0.18	0.02	1.81	24.22	0.17	0.00	0.00	36.79
Mei	0.68	0.11	3.82	0.00	6.82	16.05	9.15	38.34	7.00	0.75	1.79	10.93	6.49	0.21	0.22	22.34	0.00	0.07	27.79	3.28	11.25	19.39	1.06	0.00	0.00	0.00	1.40	0.07	1.55	3.80	3.44	38.34
Juni	0.38	2.86	0.09	0.00	0.01	1.33	1.98	0.37	4.21	0.00	0.60	0.00	0.37	10.30	0.98	0.06	0.00	14.91	0.00	0.00	0.00	0.82	3.14	0.02	0.00	0.00	4.92	0.00	8.04	0.00	0.00	14.91
Juli	0.11	24.32	0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.44	1.84	0.00	0.87	0.00	5.00	0.36	0.88	0.04	0.16	0.29	15.22	0.96	16.96	0.00	0.00	5.48	0.00	2.67	0.00	0.48	0.11	24.32
Agustus	0.00	0.00	0.00	0.07	5.21	7.11	1.04	0.75	0.46	0.00	0.09	7.51	9.19	0.00	1.04	4.71	4.28	0.00	0.00	0.00	0.19	1.06	0.00	0.00	0.00	18.45	3.55	0.37	0.78	0.07	18.45	
September	0.00	0.00	15.93	47.39	0.73	0.00	1.21	0.07	34.38	0.00	0.00	0.02	2.43	0.04	28.00	15.25	4.12	0.17	1.54	14.98	0.31	8.92	11.53	37.40	3.24	1.31	38.52	0.22	0.00	0.00	0.00	47.39
Oktober	31.81	43.06	0.07	7.08	0.74	0.19	5.92	12.96	74.51	8.78	13.90	12.60	0.74	13.99	0.07	2.54	2.05	0.68	0.81	12.68	0.00	1.20	14.33	6.69	23.65	48.19	28.61	16.57	15.22	2.40	8.16	74.51
November	6.01	21.61	0.68	0.29	1.03	0.00	0.02	7.49	92.81	32.74	21.59	56.37	48.96	43.79	7.79	1.28	0.37	8.65	0.05	0.30	0.91	16.89	70.84	35.29	47.29	80.58	2.58	13.16	13.84	5.15	0.00	92.81
Desember	88.32	5.30	34.85	4.42	7.30	36.54	2.76	14.32	1.27	15.65	2.37	19.02	0.81	3.63	6.35	18.84	8.17	7.13	23.17	6.83	0.29	1.10	0.07	0.00	0.00	20.11	0.00	1.03	71.68	2.08	0.00	88.32

CURAH HUJAN RERATA TAHUN 2017 (mm)																																
Tanggal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Maks. Perbulan
Januari	5.64	9.44	0.33	8.44	24.38	0.00	48.11	6.32	1.77	0.11	19.51	25.74	17.24	67.60	18.32	8.49	50.27	25.69	5.40	15.80	2.40	12.28	0.07	27.67	23.01	0.22	27.89	8.96	30.20	21.15	44.90	67.60
Februari	57.23	17.61	15.08	18.85	0.07	3.73	4.03	3.92	6.44	20.38	0.01	18.33	7.15	177.29	3.52	0.25	0.00	5.80	17.06	23.65	41.17	41.12	0.88	14.13	52.32	2.83	21.87	5.40	0.00	0.00	0.00	177.29
Maret	126.88	7.92	9.86	11.29	0.65	6.71	10.43	0.00	0.00	0.59	7.95	15.50	41.41	10.09	13.80	1.71	21.72	53.55	3.83	10.49	0.16	0.74	0.19	9.78	42.08	3.35	18.88	0.00	0.00	0.91	13.48	126.88
April	9.11	3.48	19.78	29.81	22.90	10.37	0.59	0.34	4.77	17.37	25.16	0.27	0.30	0.11	0.00	0.00	0.00	2.57	2.44	9.64	8.99	16.50	24.45	0.17	17.23	39.00	14.73	17.74	39.85	10.83	0.00	39.85
Mei	0.81	1.48	0.91	28.23	3.75	0.00	0.58	0.00	1.56	0.42	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.82	7.14	51.02	5.28	2.59	2.87	51.02
Juni	13.12	1.28	0.00	1.03	0.00	3.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.04	0.00	0.42	2.54	0.01	0.00	0.04	0.01	0.00	0.06	1.08	8.11	0.00	0.23	17.57	15.62	0.00	0.00	0.00	0.00	33.04
Juli	0.22	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.22	0.93	2.40	0.34	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	2.82	0.15	0.38	0.00	1.03	0.00	0.00	0.00	1.60	6.55	4.47	0.27	0.48	0.11	6.55
Agustus	0.23	0.11	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60
September	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.28	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.07	9.12	20.34	47.49	37.38	29.31	4.97	1.99	0.00	47.49	
Oktober	0.00	5.02	1.29	3.85	0.00	15.99	10.87	77.20	6.96	0.57	0.02	0.00	7.23	9.72	14.41	27.29	8.00	5.86	0.34	0.68	0.00	0.11	6.76	0.00	0.11	62.42	53.72	18.47	2.65	0.23	0.00	77.20
November	0.00	0.13	1.67	56.87	19.26	4.70	4.96	33.84	25.52	3.99	4.91	8.21	28.06	30.89	0.21	17.95	125.10	3.98	2.93	19.55	18.88	3.05	11.55	5.74	0.01	6.89	12.36	58.06	12.68	3.22	0.00	125.10
Desember	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.78	0.00	27.35	8.61	3.92	14.18	0.00	10.61	0.00	6.17	3.42	32.40	8.90	27.21	41.88	15.12	0.34	0.00	0.00	2.36	17.66	0.34	2.72	3.32	8.58	41.88



CURAH HUJUAN RERATA TAHUN 2021 (mm)																																	
Tanggal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Maks. Perbulan	
Januari	6,07	0,22	2,07	15,90	9,99	31,12	8,53	53,93	20,96	41,37	9,98	50,61	48,36	0,11	0,16	4,09	14,77	0,23	0,92	26,88	9,99	0,00	2,43	10,15	24,96	43,65	50,86	5,88	29,10	0,33	26,51	53,93	
Februari	25,33	14,72	34,43	28,66	5,03	0,00	4,27	12,53	34,30	7,17	1,43	17,70	7,39	13,41	32,51	31,64	13,64	8,18	0,13	1,46	2,22	0,07	19,67	0,96	13,65	5,92	62,97	0,15	0,00	0,00	0,00	62,97	
Maret	0,07	23,57	17,58	0,93	0,00	0,11	23,84	28,73	14,25	0,00	18,52	16,64	5,88	23,50	21,86	10,40	16,36	2,47	0,29	2,02	2,49	0,27	0,20	6,67	1,06	0,07	9,35	0,70	4,50	3,59	0,81	28,73	
April	3,87	0,07	2,09	8,91	0,91	34,91	0,25	0,07	33,56	19,11	2,49	1,30	82,36	22,76	5,25	0,11	0,01	10,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	1,71	0,00	0,00	0,48	0,00	82,36
Mei	0,00	3,68	0,00	0,17	0,04	0,00	0,07	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,01	0,00	0,00	0,22	4,87	1,59	9,76	10,72	0,47	0,00	0,15	7,29	0,24	0,00	10,72	
Juni	6,40	9,82	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,24	1,64	6,76	5,26	5,30	0,00	0,02	0,47	18,76	0,00	0,07	12,02	3,16	12,80	0,73	15,45	5,41	0,40	6,39	0,63	6,95	0,00	0,22	0,00	18,76	
Juli	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,84	10,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	12,76	0,25	
Agustus	0,21	8,59	5,80	6,19	3,36	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,46	14,67	0,00	0,00	0,47	0,00	20,87	0,00	0,11	2,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50	0,11	20,87
September	0,00	0,00	0,23	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,79	5,52	0,91	3,45	1,05	0,07	0,00	0,00	0,64	0,00	24,44	3,11	4,95	17,51	1,77	11,86	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	48,79	
Oktober	0,00	0,11	0,11	0,00	0,19	0,00	0,00	1,50	0,23	0,24	0,33	0,11	0,11	0,00	0,30	0,00	1,24	15,48	40,30	0,02	0,38	0,72	0,22	0,26	0,07	5,75	7,52	7,99	3,58	0,00	18,71	40,30	
November	20,59	15,35	1,70	9,14	1,08	5,52	1,18	0,86	30,87	26,73	10,96	9,04	7,29	3,21	18,17	5,40	5,93	6,98	0,72	1,10	0,15	0,05	9,04	1,73	2,80	19,88	2,86	2,07	11,93	6,54	0,00	30,87	
Desember	25,85	0,67	0,29	13,12	3,73	6,75	0,96	8,56	32,83	6,10	27,79	17,97	0,00	10,64	2,80	50,71	31,04	29,77	5,20	5,39	1,75	0,71	82,16	19,67	25,33	3,07	17,50	39,19	0,00	0,27	4,80	82,16	

CURAH HUJUAN RERATA TAHUN 2022 (mm)																																	
Tanggal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Maks. Perbulan	
Januari	2,29	0,07	0,00	0,00	0,00	0,22	1,24	5,47	1,19	1,01	1,31	0,10	0,64	0,38	0,00	0,02	0,68	0,98	0,85	0,41	2,51	0,60	0,00	0,00	1,26	19,33	10,45	11,03	2,30	0,10	0,33	19,33	
Februari	1,25	42,05	62,28	14,36	1,02	16,30	0,56	0,26	5,53	9,53	29,06	37,43	37,93	32,55	2,36	11,90	4,38	20,60	0,00	5,34	0,00	0,00	0,60	0,00	2,49	35,04	0,94	1,22	0,00	0,00	0,00	62,28	
Maret	8,55	13,20	47,94	19,79	12,56	8,46	20,28	2,72	16,27	58,57	18,04	16,33	5,88	32,69	6,42	14,48	15,67	12,14	37,70	29,43	8,10	0,00	7,61	0,00	0,00	30,24	0,48	52,27	8,57	21,17	14,18	58,57	
April	23,31	6,48	20,26	10,27	30,84	16,22	12,21	1,02	0,12	16,00	3,78	0,59	27,87	2,34	1,37	26,64	2,54	22,53	20,89	12,76	2,29	0,00	5,71	19,69	0,00	4,49	0,00	0,45	0,00	0,41	0,00	30,84	
Mei	1,08	0,43	0,46	0,00	10,04	14,33	9,58	46,52	8,34	31,25	9,59	0,38	3,82	12,82	0,11	0,00	0,11	41,75	13,37	57,02	10,44	14,40	0,00	13,30	9,23	44,56	27,49	15,49	0,04	0,14	35,03	57,02	
Juni	0,00	43,55	0,00	0,97	0,84	12,30	0,00	2,82	4,20	79,63	36,59	1,76	14,13	0,32	0,00	1,74	19,59	6,48	1,83	0,05	0,00	0,00	13,12	0,57	7,53	13,49	6,28	0,00	0,07	0,00	0,00	79,63	
Juli	0,00	0,00	9,58	0,00	15,58	5,54	0,00	0,00	0,00	0,00	7,07	0,97	3,31	1,60	7,93	3,07	0,00	0,18	0,00	0,00	0,13	0,00	2,88	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	15,58	
Agustus	0,00	0,00	3,23	0,00	0,00	7,45	0,58	0,00	0,11	13,01	34,18	2,25	6,17	26,78	12,51	11,61	0,00	0,46	1,48	0,00	24,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,46	1,61	1,37	2,67	34,18
September	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81	10,75	3,08	5,15	40,12	7,26	0,00	0,22	0,57	0,00	0,22	0,00	0,26	0,57	2,85	0,20	21,75	0,34	1,84	1,61	0,00	0,00	5,55	0,42	4,34	0,00	40,12	
Oktober	20,36	35,88	60,26	0,00	7,80	17,32	19,14	30,81	21,17	34,16	12,89	22,44	20,69	7,90	6,76	7,32	33,99	1,56	28,58	61,84	47,41	2,32	18,55	20,94	38,25	24,73	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	61,84	
November	6,82	13,21	2,63	1,12	15,13	35,50	30,03	17,06	2,48	33,20	4,37	28,16	0,59	35,99	0,78	14,98	5,09	52,36	0,15	3,04	13,46	9,27	1,46	7,58	0,65	33,24	6,24	8,62	33,08	18,51	0,00	52,36	
Desember	0,00	11,03	2,19	33,41	30,02	32,30	10,36	1,08	1,68	3,64	2,15	27,94	30,04	40,24	39,96	13,62	0,07	0,00	0,07	3,94	0,75	76,16	44,60	12,96	20,60	44,47	1,21	35,08	51,52	0,11	7,72	76,16	

### Lampiran 7 Hasil Analisis HEC-HMS Metode GAMA I (Indeks Infiltrasi)

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (Phi Index) Simulation Run: 1.01  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 1 Hujan 1.0101 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:58:21 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	9.91	0.00	9.91	3.5	0.0	3.5
08Feb2013	02:00	22.19	0.00	22.19	13.8	0.0	13.8
08Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	14.5	0.0	14.5
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	2.5	0.0	2.5
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	1.3	0.0	1.3
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0



Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (Phi Index) Simulation Run: 1.11  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 3 Hujan 1.1111 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:58:22 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	14.20	0.00	14.20	5.0	0.0	5.0
08Feb2013	02:00	29.06	0.00	29.06	18.9	0.0	18.9
08Feb2013	03:00	1.55	0.00	1.55	19.7	0.0	19.7
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	4.3	0.0	4.3
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	1.9	0.0	1.9
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (Phi Index) Simulation Run: 1.25  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 4 Hujan 1.25 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:58:22 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	16.39	0.00	16.39	5.7	0.0	5.7
08Feb2013	02:00	32.57	0.00	32.57	21.5	0.0	21.5
08Feb2013	03:00	2.61	0.00	2.61	22.4	0.0	22.4
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	5.4	0.0	5.4
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	2.2	0.0	2.2
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	1.2	0.0	1.2
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (Phi Index) Simulation Run: 1.053  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 2 Hujan 1.053 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:58:22 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	12.57	0.00	12.57	4.4	0.0	4.4
08Feb2013	02:00	26.45	0.00	26.45	17.0	0.0	17.0
08Feb2013	03:00	0.75	0.00	0.75	17.6	0.0	17.6
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	3.5	0.0	3.5
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	1.7	0.0	1.7
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (Phi Index) Simulation Run: 1.667  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 5 Hujan 1.667 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:58:22 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	19.64	0.00	19.64	6.9	0.0	6.9
08Feb2013	02:00	37.78	0.00	37.78	25.3	0.0	25.3
08Feb2013	03:00	4.20	0.00	4.20	26.4	0.0	26.4
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	7.0	0.0	7.0
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	2.7	0.0	2.7
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	1.4	0.0	1.4
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (Phi Index) Simulation Run: 2  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 6 Hujan 2 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:58:22 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	21.41	0.00	21.41	7.5	0.0	7.5
08Feb2013	02:00	40.61	0.00	40.61	27.4	0.0	27.4
08Feb2013	03:00	5.06	0.00	5.06	28.6	0.0	28.6
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	7.8	0.0	7.8
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	3.0	0.0	3.0
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	1.6	0.0	1.6
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (Phi Index) Simulation Run: 2.5  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 7 Hujan 2.5 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:58:23 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	23.41	0.00	23.41	8.2	0.0	8.2
08Feb2013	02:00	43.81	0.00	43.81	29.7	0.0	29.7
08Feb2013	03:00	6.04	0.00	6.04	31.1	0.0	31.1
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	8.8	0.0	8.8
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	3.3	0.0	3.3
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	1.7	0.0	1.7
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (Phi Index) Simulation Run: 5  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 8 Hujan 5 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:58:23 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	27.78	0.00	27.78	9.7	0.0	9.7
08Feb2013	02:00	50.81	0.00	50.81	34.8	0.0	34.8
08Feb2013	03:00	8.17	0.00	8.17	36.6	0.0	36.6
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	11.0	0.0	11.0
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	3.9	0.0	3.9
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.1	0.0	2.1
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0



Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (Phi Index) Simulation Run: 10  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9 Hujan 10 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:58:21 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	31.80	0.00	31.80	11.1	0.0	11.1
08Feb2013	02:00	57.24	0.00	57.24	39.5	0.0	39.5
08Feb2013	03:00	10.12	0.00	10.12	41.6	0.0	41.6
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	13.0	0.0	13.0
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	4.5	0.0	4.5
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.4	0.0	2.4
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.3	0.0	1.3
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0



Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (Phi Index) Simulation Run: 20  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.1 Hujan 20 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:58:22 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	35.85	0.00	35.85	12.5	0.0	12.5
08Feb2013	02:00	63.73	0.00	63.73	44.3	0.0	44.3
08Feb2013	03:00	12.10	0.00	12.10	46.6	0.0	46.6
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	14.9	0.0	14.9
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	5.1	0.0	5.1
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.7	0.0	2.7
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.4	0.0	1.4
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (Phi Index) Simulation Run: 25  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.2 Hujan 25 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:58:23 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	36.70	0.00	36.70	12.8	0.0	12.8
08Feb2013	02:00	65.10	0.00	65.10	45.3	0.0	45.3
08Feb2013	03:00	12.52	0.00	12.52	47.7	0.0	47.7
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	15.4	0.0	15.4
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	5.2	0.0	5.2
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.8	0.0	2.8
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.5	0.0	1.5
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (Phi Index) Simulation Run: 50  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.3 Hujan 50 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:58:23 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	40.26	0.00	40.26	14.1	0.0	14.1
08Feb2013	02:00	70.80	0.00	70.80	49.5	0.0	49.5
08Feb2013	03:00	14.25	0.00	14.25	52.1	0.0	52.1
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	17.1	0.0	17.1
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	5.7	0.0	5.7
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	3.0	0.0	3.0
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.6	0.0	1.6
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (Phi Index) Simulation Run: 100  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.4 Hujan 100 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:58:21 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	43.76	0.00	43.76	15.3	0.0	15.3
08Feb2013	02:00	76.41	0.00	76.41	53.6	0.0	53.6
08Feb2013	03:00	15.96	0.00	15.96	56.4	0.0	56.4
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	18.9	0.0	18.9
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	6.3	0.0	6.3
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	3.3	0.0	3.3
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.8	0.0	1.8
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (Phi Index) Simulation Run: 200  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.5 Hujan 200 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:58:23 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	47.24	0.00	47.24	16.5	0.0	16.5
08Feb2013	02:00	81.98	0.00	81.98	57.7	0.0	57.7
08Feb2013	03:00	17.65	0.00	17.65	60.8	0.0	60.8
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	20.6	0.0	20.6
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	6.8	0.0	6.8
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	3.6	0.0	3.6
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.9	0.0	1.9
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

### Lampiran 8 Hasil Analisis HEC-HMS Metode GAMA I (SCS)

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (SCS) Simulation Run: 1.01  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 1 Hujan 1.0101 Tahun  
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	0.22	0.00	0.22	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	02:00	11.47	0.00	11.47	4.2	0.0	4.2
08Feb2013	03:00	5.65	0.00	5.65	9.0	0.0	9.0
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	4.5	0.0	4.5
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (SCS) Simulation Run: 1.11  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 3 Hujan 1.1111 Tahun  
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	0.84	0.00	0.84	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	02:00	17.24	0.00	17.24	6.6	0.0	6.6
08Feb2013	03:00	7.74	0.00	7.74	13.4	0.0	13.4
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	6.4	0.0	6.4
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	1.6	0.0	1.6
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0



Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (SCS) Simulation Run: 1.25  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 4 Hujan 1.25 Tahun  
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	1.29	0.00	1.29	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	02:00	20.37	0.00	20.37	7.9	0.0	7.9
08Feb2013	03:00	8.83	0.00	8.83	15.7	0.0	15.7
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	7.3	0.0	7.3
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	1.8	0.0	1.8
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0



Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (SCS) Simulation Run: 1.053  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 2 Hujan 1.053 Tahun  
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	0.56	0.00	0.56	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	02:00	14.99	0.00	14.99	5.6	0.0	5.6
08Feb2013	03:00	6.94	0.00	6.94	11.7	0.0	11.7
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	5.6	0.0	5.6
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	1.4	0.0	1.4
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (SCS) Simulation Run: 1.667  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 5 Hujan 1.667 Tahun  
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	2.10	0.00	2.10	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	02:00	25.16	0.00	25.16	10.1	0.0	10.1
08Feb2013	03:00	10.47	0.00	10.47	19.3	0.0	19.3
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	8.8	0.0	8.8
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	2.2	0.0	2.2
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	1.2	0.0	1.2
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (SCS) Simulation Run: 2  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 6 Hujan 2 Tahun  
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	2.62	0.00	2.62	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	02:00	27.84	0.00	27.84	11.4	0.0	11.4
08Feb2013	03:00	11.37	0.00	11.37	21.3	0.0	21.3
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	9.6	0.0	9.6
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	2.4	0.0	2.4
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	1.3	0.0	1.3
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (SCS) Simulation Run: 2.5  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 7 Hujan 2.5 Tahun  
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	3.25	0.00	3.25	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	02:00	30.91	0.00	30.91	12.8	0.0	12.8
08Feb2013	03:00	12.39	0.00	12.39	23.6	0.0	23.6
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	10.6	0.0	10.6
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	2.7	0.0	2.7
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	1.4	0.0	1.4
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (SCS) Simulation Run: 5  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 8 Hujan 5 Tahun  
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	4.82	0.00	4.82	1.7	0.0	1.7
08Feb2013	02:00	37.78	0.00	37.78	16.2	0.0	16.2
08Feb2013	03:00	14.64	0.00	14.64	28.7	0.0	28.7
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	12.7	0.0	12.7
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	3.3	0.0	3.3
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	1.7	0.0	1.7
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (SCS) Simulation Run: 10  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9 Hujan 10 Tahun  
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	6.47	0.00	6.47	2.3	0.0	2.3
08Feb2013	02:00	44.22	0.00	44.22	19.4	0.0	19.4
08Feb2013	03:00	16.70	0.00	16.70	33.6	0.0	33.6
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	14.6	0.0	14.6
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	3.8	0.0	3.8
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.0	0.0	2.0
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (SCS) Simulation Run: 20  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.1 Hujan 20 Tahun  
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	8.30	0.00	8.30	2.9	0.0	2.9
08Feb2013	02:00	50.82	0.00	50.82	22.9	0.0	22.9
08Feb2013	03:00	18.79	0.00	18.79	38.5	0.0	38.5
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	16.6	0.0	16.6
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	4.4	0.0	4.4
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.3	0.0	2.3
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.2	0.0	1.2
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (SCS) Simulation Run: 25  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.2 Hujan 25 Tahun  
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	8.71	0.00	8.71	3.0	0.0	3.0
08Feb2013	02:00	52.22	0.00	52.22	23.6	0.0	23.6
08Feb2013	03:00	19.23	0.00	19.23	39.6	0.0	39.6
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	17.0	0.0	17.0
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	4.5	0.0	4.5
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.4	0.0	2.4
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.3	0.0	1.3
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0



Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (SCS) Simulation Run: 50  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.3 Hujan 50 Tahun  
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	10.48	0.00	10.48	3.7	0.0	3.7
08Feb2013	02:00	58.08	0.00	58.08	26.8	0.0	26.8
08Feb2013	03:00	21.07	0.00	21.07	44.0	0.0	44.0
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	18.7	0.0	18.7
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	5.0	0.0	5.0
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.6	0.0	2.6
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.4	0.0	1.4
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (SCS) Simulation Run: 100  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.4 Hujan 100 Tahun  
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	12.32	0.00	12.32	4.3	0.0	4.3
08Feb2013	02:00	63.89	0.00	63.89	29.9	0.0	29.9
08Feb2013	03:00	22.87	0.00	22.87	48.3	0.0	48.3
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	20.4	0.0	20.4
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	5.5	0.0	5.5
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.9	0.0	2.9
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.5	0.0	1.5
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: GAMA I (SCS) Simulation Run: 200  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.5 Hujan 200 Tahun  
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	14.25	0.00	14.25	5.0	0.0	5.0
08Feb2013	02:00	69.69	0.00	69.69	33.1	0.0	33.1
08Feb2013	03:00	24.66	0.00	24.66	52.7	0.0	52.7
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	22.2	0.0	22.2
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	6.0	0.0	6.0
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	3.2	0.0	3.2
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.7	0.0	1.7
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

### Lampiran 9 Hasil Analisis HEC-HMS Metode Limantara (Indeks Infiltrasi)

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: Limantara (Phi Index) Simulation Run: 1.01  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 1 Hujan 1.0101 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:47:10 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	9.91	0.00	9.91	3.6	0.0	3.6
08Feb2013	02:00	22.19	0.00	22.19	10.7	0.0	10.7
08Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	7.6	0.0	7.6
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	5.1	0.0	5.1
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	3.4	0.0	3.4
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.3	0.0	2.3
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.5	0.0	1.5
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: Limantara (Phi Index) Simulation Run: 1.11  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 3 Hujan 1.1111 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:47:11 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	14.20	0.00	14.20	5.2	0.0	5.2
08Feb2013	02:00	29.06	0.00	29.06	14.3	0.0	14.3
08Feb2013	03:00	1.55	0.00	1.55	10.7	0.0	10.7
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	7.2	0.0	7.2
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	4.8	0.0	4.8
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	3.2	0.0	3.2
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	2.1	0.0	2.1
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.4	0.0	1.4
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: Limantara (Phi Index) Simulation Run: 1.25  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 4 Hujan 1.25 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:47:11 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	16.39	0.00	16.39	6.0	0.0	6.0
08Feb2013	02:00	32.57	0.00	32.57	16.2	0.0	16.2
08Feb2013	03:00	2.61	0.00	2.61	12.4	0.0	12.4
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	8.3	0.0	8.3
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	5.6	0.0	5.6
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	3.7	0.0	3.7
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	2.5	0.0	2.5
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.7	0.0	1.7
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"							
Project: Limantara (Phi Index)    Simulation Run: 1.053 Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI							
Start of Run: 08Feb2013, 00:00				Basin Model: Salamsari			
End of Run: 09Feb2013, 00:00				Meteorologic Model: 2 Hujan 1.053 Tahun			
Compute Time: 22Sep2023, 17:47:10				Control Specifications: Control 1			
Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	12.57	0.00	12.57	4.6	0.0	4.6
08Feb2013	02:00	26.45	0.00	26.45	13.0	0.0	13.0
08Feb2013	03:00	0.75	0.00	0.75	9.4	0.0	9.4
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	6.3	0.0	6.3
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	4.2	0.0	4.2
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.8	0.0	2.8
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.9	0.0	1.9
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.3	0.0	1.3
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0



Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: Limantara (Phi Index) Simulation Run: 1.667  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 5 Hujan 1.667 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:47:11 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	19.64	0.00	19.64	7.2	0.0	7.2
08Feb2013	02:00	37.78	0.00	37.78	19.0	0.0	19.0
08Feb2013	03:00	4.20	0.00	4.20	14.9	0.0	14.9
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	10.0	0.0	10.0
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	6.7	0.0	6.7
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	4.5	0.0	4.5
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	3.0	0.0	3.0
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	2.0	0.0	2.0
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.3	0.0	1.3
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0




Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: Limantara (Phi Index) Simulation Run: 2  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 6 Hujan 2 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:47:11 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	21.41	0.00	21.41	7.8	0.0	7.8
08Feb2013	02:00	40.61	0.00	40.61	20.5	0.0	20.5
08Feb2013	03:00	5.06	0.00	5.06	16.3	0.0	16.3
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	11.0	0.0	11.0
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	7.3	0.0	7.3
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	4.9	0.0	4.9
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	3.3	0.0	3.3
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	2.2	0.0	2.2
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.5	0.0	1.5
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

 Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: Limantara (Phi Index) Simulation Run: 2.5  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 7 Hujan 2.5 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:47:11 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	23.41	0.00	23.41	8.5	0.0	8.5
08Feb2013	02:00	43.81	0.00	43.81	22.1	0.0	22.1
08Feb2013	03:00	6.04	0.00	6.04	17.8	0.0	17.8
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	12.0	0.0	12.0
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	8.0	0.0	8.0
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	5.4	0.0	5.4
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	3.6	0.0	3.6
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	2.4	0.0	2.4
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.6	0.0	1.6
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: Limantara (Phi Index) Simulation Run: 5  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 8 Hujan 5 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:47:11 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	27.78	0.00	27.78	10.1	0.0	10.1
08Feb2013	02:00	50.81	0.00	50.81	25.9	0.0	25.9
08Feb2013	03:00	8.17	0.00	8.17	21.2	0.0	21.2
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	14.3	0.0	14.3
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	9.6	0.0	9.6
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	6.4	0.0	6.4
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	4.3	0.0	4.3
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	2.9	0.0	2.9
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.9	0.0	1.9
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.3	0.0	1.3
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: Limantara (Phi Index) Simulation Run: 10  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9 Hujan 10 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:47:10 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	31.80	0.00	31.80	11.6	0.0	11.6
08Feb2013	02:00	57.24	0.00	57.24	29.3	0.0	29.3
08Feb2013	03:00	10.12	0.00	10.12	24.3	0.0	24.3
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	16.4	0.0	16.4
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	11.0	0.0	11.0
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	7.3	0.0	7.3
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	4.9	0.0	4.9
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	3.3	0.0	3.3
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	2.2	0.0	2.2
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.5	0.0	1.5
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: Limantara (Phi Index) Simulation Run: 20  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.1 Hujan 20 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:47:11 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	35.85	0.00	35.85	13.1	0.0	13.1
08Feb2013	02:00	63.73	0.00	63.73	32.7	0.0	32.7
08Feb2013	03:00	12.10	0.00	12.10	27.5	0.0	27.5
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	18.6	0.0	18.6
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	12.4	0.0	12.4
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	8.3	0.0	8.3
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	5.5	0.0	5.5
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	3.7	0.0	3.7
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	2.5	0.0	2.5
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.7	0.0	1.7
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: Limantara (Phi Index) Simulation Run: 25  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.2 Hujan 25 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:47:11 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	36.70	0.00	36.70	13.4	0.0	13.4
08Feb2013	02:00	65.10	0.00	65.10	33.4	0.0	33.4
08Feb2013	03:00	12.52	0.00	12.52	28.1	0.0	28.1
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	19.0	0.0	19.0
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	12.7	0.0	12.7
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	8.5	0.0	8.5
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	5.7	0.0	5.7
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	3.8	0.0	3.8
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	2.5	0.0	2.5
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.7	0.0	1.7
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: Limantara (Phi Index) Simulation Run: 50  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.3 Hujan 50 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:47:12 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	40.26	0.00	40.26	14.7	0.0	14.7
08Feb2013	02:00	70.80	0.00	70.80	36.4	0.0	36.4
08Feb2013	03:00	14.25	0.00	14.25	30.9	0.0	30.9
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	20.9	0.0	20.9
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	14.0	0.0	14.0
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	9.3	0.0	9.3
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	6.2	0.0	6.2
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	4.2	0.0	4.2
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	2.8	0.0	2.8
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.9	0.0	1.9
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.2	0.0	1.2
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0



Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: Limantara (Phi Index) Simulation Run: 100  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.4 Hujan 100 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:47:10 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	43.76	0.00	43.76	16.0	0.0	16.0
08Feb2013	02:00	76.41	0.00	76.41	39.4	0.0	39.4
08Feb2013	03:00	15.96	0.00	15.96	33.6	0.0	33.6
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	22.7	0.0	22.7
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	15.2	0.0	15.2
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	10.2	0.0	10.2
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	6.8	0.0	6.8
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	4.5	0.0	4.5
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	3.0	0.0	3.0
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	2.0	0.0	2.0
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.4	0.0	1.4
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0



Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: Limantara (Phi Index) Simulation Run: 200  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.5 Hujan 200 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:47:11 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	47.24	0.00	47.24	17.2	0.0	17.2
08Feb2013	02:00	81.98	0.00	81.98	42.3	0.0	42.3
08Feb2013	03:00	17.65	0.00	17.65	36.3	0.0	36.3
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	24.6	0.0	24.6
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	16.4	0.0	16.4
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	11.0	0.0	11.0
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	7.3	0.0	7.3
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	4.9	0.0	4.9
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	3.3	0.0	3.3
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	2.2	0.0	2.2
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.5	0.0	1.5
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

### Lampiran 10 Hasil Analisis HEC-HMS Metode Limantara (SCS)

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: LIMANTARA (SCS) Simulation Run: 1.01  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 1 Hujan 1.0101 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:01:18 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	0.22	0.00	0.22	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	02:00	11.47	0.00	11.47	4.2	0.0	4.2
08Feb2013	03:00	5.65	0.00	5.65	5.1	0.0	5.1
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	3.5	0.0	3.5
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	2.4	0.0	2.4
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	1.6	0.0	1.6
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: LIMANTARA (SCS) Simulation Run: 1.11  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 3 Hujan 1.1111 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:01:18 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	0.84	0.00	0.84	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	02:00	17.24	0.00	17.24	6.5	0.0	6.5
08Feb2013	03:00	7.74	0.00	7.74	7.5	0.0	7.5
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	5.2	0.0	5.2
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	3.4	0.0	3.4
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.3	0.0	2.3
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.5	0.0	1.5
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: LIMANTARA (SCS) Simulation Run: 1.25  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 4 Hujan 1.25 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:01:18 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	1.29	0.00	1.29	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	02:00	20.37	0.00	20.37	7.8	0.0	7.8
08Feb2013	03:00	8.83	0.00	8.83	8.8	0.0	8.8
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	6.0	0.0	6.0
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	4.0	0.0	4.0
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.7	0.0	2.7
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.8	0.0	1.8
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.2	0.0	1.2
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: LIMANTARA (SCS) Simulation Run: 1.053  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 2 Hujan 1.053 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:01:18 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	0.56	0.00	0.56	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	02:00	14.99	0.00	14.99	5.6	0.0	5.6
08Feb2013	03:00	6.94	0.00	6.94	6.6	0.0	6.6
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	4.5	0.0	4.5
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	3.0	0.0	3.0
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.0	0.0	2.0
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.3	0.0	1.3
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: LIMANTARA (SCS) Simulation Run: 1.667  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 5 Hujan 1.667 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:01:18 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	2.10	0.00	2.10	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	02:00	25.16	0.00	25.16	9.7	0.0	9.7
08Feb2013	03:00	10.47	0.00	10.47	10.8	0.0	10.8
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	7.4	0.0	7.4
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	5.0	0.0	5.0
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	3.3	0.0	3.3
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	2.2	0.0	2.2
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.5	0.0	1.5
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: LIMANTARA (SCS) Simulation Run: 2  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 6 Hujan 2 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:01:18 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	2.62	0.00	2.62	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	02:00	27.84	0.00	27.84	10.9	0.0	10.9
08Feb2013	03:00	11.37	0.00	11.37	11.9	0.0	11.9
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	8.2	0.0	8.2
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	5.5	0.0	5.5
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	3.7	0.0	3.7
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	2.4	0.0	2.4
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.6	0.0	1.6
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0



Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: LIMANTARA (SCS) Simulation Run: 2.5  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 7 Hujan 2.5 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:01:19 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	3.25	0.00	3.25	1.2	0.0	1.2
08Feb2013	02:00	30.91	0.00	30.91	12.1	0.0	12.1
08Feb2013	03:00	12.39	0.00	12.39	13.2	0.0	13.2
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	9.1	0.0	9.1
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	6.1	0.0	6.1
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	4.0	0.0	4.0
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	2.7	0.0	2.7
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.8	0.0	1.8
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.2	0.0	1.2
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0



Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: LIMANTARA (SCS) Simulation Run: 5  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 8 Hujan 5 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:01:19 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	4.82	0.00	4.82	1.8	0.0	1.8
08Feb2013	02:00	37.78	0.00	37.78	15.1	0.0	15.1
08Feb2013	03:00	14.64	0.00	14.64	16.1	0.0	16.1
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	11.0	0.0	11.0
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	7.4	0.0	7.4
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	4.9	0.0	4.9
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	3.3	0.0	3.3
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	2.2	0.0	2.2
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.5	0.0	1.5
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: LIMANTARA (SCS) Simulation Run: 10  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9 Hujan 10 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:01:17 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	6.47	0.00	6.47	2.4	0.0	2.4
08Feb2013	02:00	44.22	0.00	44.22	17.8	0.0	17.8
08Feb2013	03:00	16.70	0.00	16.70	18.9	0.0	18.9
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	12.9	0.0	12.9
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	8.6	0.0	8.6
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	5.8	0.0	5.8
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	3.9	0.0	3.9
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	2.6	0.0	2.6
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.7	0.0	1.7
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: LIMANTARA (SCS) Simulation Run: 20  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.1 Hujan 20 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:01:18 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	8.30	0.00	8.30	3.0	0.0	3.0
08Feb2013	02:00	50.82	0.00	50.82	20.7	0.0	20.7
08Feb2013	03:00	18.79	0.00	18.79	21.7	0.0	21.7
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	14.8	0.0	14.8
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	9.9	0.0	9.9
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	6.6	0.0	6.6
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	4.4	0.0	4.4
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	3.0	0.0	3.0
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	2.0	0.0	2.0
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.3	0.0	1.3
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: LIMANTARA (SCS) Simulation Run: 25  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.2 Hujan 25 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:01:19 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	8.71	0.00	8.71	3.2	0.0	3.2
08Feb2013	02:00	52.22	0.00	52.22	21.4	0.0	21.4
08Feb2013	03:00	19.23	0.00	19.23	22.3	0.0	22.3
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	15.2	0.0	15.2
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	10.2	0.0	10.2
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	6.8	0.0	6.8
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	4.5	0.0	4.5
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	3.0	0.0	3.0
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	2.0	0.0	2.0
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.4	0.0	1.4
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: LIMANTARA (SCS) Simulation Run: 50  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.3 Hujan 50 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:01:19 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	10.48	0.00	10.48	3.8	0.0	3.8
08Feb2013	02:00	58.08	0.00	58.08	24.0	0.0	24.0
08Feb2013	03:00	21.07	0.00	21.07	24.8	0.0	24.8
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	17.0	0.0	17.0
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	11.3	0.0	11.3
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	7.6	0.0	7.6
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	5.1	0.0	5.1
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	3.4	0.0	3.4
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	2.3	0.0	2.3
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.5	0.0	1.5
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: LIMANTARA (SCS) Simulation Run: 100  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.4 Hujan 100 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:01:18 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	12.32	0.00	12.32	4.5	0.0	4.5
08Feb2013	02:00	63.89	0.00	63.89	26.6	0.0	26.6
08Feb2013	03:00	22.87	0.00	22.87	27.3	0.0	27.3
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	18.7	0.0	18.7
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	12.5	0.0	12.5
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	8.3	0.0	8.3
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	5.6	0.0	5.6
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	3.7	0.0	3.7
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	2.5	0.0	2.5
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.7	0.0	1.7
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: LIMANTARA (SCS) Simulation Run: 200  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 09Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.5 Hujan 200 Tahun  
Compute Time: 22Sep2023, 17:01:19 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	14.25	0.00	14.25	5.2	0.0	5.2
08Feb2013	02:00	69.69	0.00	69.69	29.2	0.0	29.2
08Feb2013	03:00	24.66	0.00	24.66	29.8	0.0	29.8
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	20.4	0.0	20.4
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	13.6	0.0	13.6
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	9.1	0.0	9.1
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	6.1	0.0	6.1
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	4.1	0.0	4.1
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	2.7	0.0	2.7
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.8	0.0	1.8
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.2	0.0	1.2
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0



### Lampiran 11 Hasil Analisis HEC-HMS Metode ITB-2 (Indeks Infiltrasi)

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB 2 (Phi Index) Simulation Run: 1.01  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 1 Hujan 1.0101 Tahun  
Compute Time: 30Sep2023, 01:56:42 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	9.91	0.00	9.91	2.9	0.0	2.9
08Feb2013	02:00	22.19	0.00	22.19	9.2	0.0	9.2
08Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	7.9	0.0	7.9
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	4.8	0.0	4.8
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	3.1	0.0	3.1
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.1	0.0	2.1
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.4	0.0	1.4
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0



Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB 2 (Phi Index) Simulation Run: 1.11  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 3 Hujan 1.1111 Tahun  
Compute Time: 30Sep2023, 01:56:42 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	14.20	0.00	14.20	4.1	0.0	4.1
08Feb2013	02:00	29.06	0.00	29.06	12.4	0.0	12.4
08Feb2013	03:00	1.55	0.00	1.55	11.0	0.0	11.0
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	6.9	0.0	6.9
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	4.4	0.0	4.4
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.9	0.0	2.9
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	2.0	0.0	2.0
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.4	0.0	1.4
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB 2 (Phi Index) Simulation Run: 1.25  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 4 Hujan 1.25 Tahun  
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	16.39	0.00	16.39	4.7	0.0	4.7
08Feb2013	02:00	32.57	0.00	32.57	14.0	0.0	14.0
08Feb2013	03:00	2.61	0.00	2.61	12.6	0.0	12.6
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	8.0	0.0	8.0
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	5.1	0.0	5.1
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	3.4	0.0	3.4
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	2.3	0.0	2.3
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.6	0.0	1.6
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB 2 (Phi Index) Simulation Run: 1.053  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 2 Hujan 1.053 Tahun  
Compute Time:30Sep2023, 01:56:42 Control Specifications:Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	12.57	0.00	12.57	3.6	0.0	3.6
08Feb2013	02:00	26.45	0.00	26.45	11.2	0.0	11.2
08Feb2013	03:00	0.75	0.00	0.75	9.7	0.0	9.7
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	6.1	0.0	6.1
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	3.9	0.0	3.9
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.6	0.0	2.6
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.7	0.0	1.7
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.2	0.0	1.2
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB 2 (Phi Index) Simulation Run: 1.667  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 5 Hujan 1.667 Tahun  
Compute Time:30Sep2023, 01:56:43 Control Specifications:Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	19.64	0.00	19.64	5.7	0.0	5.7
08Feb2013	02:00	37.78	0.00	37.78	16.4	0.0	16.4
08Feb2013	03:00	4.20	0.00	4.20	15.1	0.0	15.1
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	9.7	0.0	9.7
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	6.2	0.0	6.2
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	4.1	0.0	4.1
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	2.8	0.0	2.8
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.9	0.0	1.9
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.3	0.0	1.3
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB 2 (Phi Index) Simulation Run: 2.5  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 7 Hujan 2.5 Tahun  
Compute Time: 30Sep2023, 01:56:44 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	23.41	0.00	23.41	6.8	0.0	6.8
08Feb2013	02:00	43.81	0.00	43.81	19.2	0.0	19.2
08Feb2013	03:00	6.04	0.00	6.04	17.9	0.0	17.9
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	11.7	0.0	11.7
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	7.4	0.0	7.4
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	4.9	0.0	4.9
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	3.3	0.0	3.3
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	2.3	0.0	2.3
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.6	0.0	1.6
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB 2 (Phi Index) Simulation Run: 2  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 6 Hujan 2 Tahun  
Compute Time: 30Sep2023, 01:56:43 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	21.41	0.00	21.41	6.2	0.0	6.2
08Feb2013	02:00	40.61	0.00	40.61	17.7	0.0	17.7
08Feb2013	03:00	5.06	0.00	5.06	16.4	0.0	16.4
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	10.6	0.0	10.6
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	6.8	0.0	6.8
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	4.5	0.0	4.5
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	3.0	0.0	3.0
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	2.1	0.0	2.1
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.4	0.0	1.4
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB 2 (Phi Index) Simulation Run: 5  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 8 Hujan 5 Tahun  
Compute Time: 30Sep2023, 01:56:44 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	27.78	0.00	27.78	8.0	0.0	8.0
08Feb2013	02:00	50.81	0.00	50.81	22.5	0.0	22.5
08Feb2013	03:00	8.17	0.00	8.17	21.2	0.0	21.2
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	13.9	0.0	13.9
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	8.9	0.0	8.9
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	5.8	0.0	5.8
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	3.9	0.0	3.9
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	2.7	0.0	2.7
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.9	0.0	1.9
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.3	0.0	1.3
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0



Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB 2 (Phi Index) Simulation Run: 10  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9 Hujan 10 Tahun  
Compute Time:30Sep2023, 01:56:41 Control Specifications:Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	31.80	0.00	31.80	9.2	0.0	9.2
08Feb2013	02:00	57.24	0.00	57.24	25.4	0.0	25.4
08Feb2013	03:00	10.12	0.00	10.12	24.3	0.0	24.3
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	16.0	0.0	16.0
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	10.2	0.0	10.2
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	6.7	0.0	6.7
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	4.5	0.0	4.5
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	3.1	0.0	3.1
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	2.2	0.0	2.2
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.5	0.0	1.5
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0



Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB 2 (Phi Index) Simulation Run: 20  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.1 Hujan 20 Tahun  
Compute Time:30Sep2023, 01:56:43 Control Specifications:Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	35.85	0.00	35.85	10.4	0.0	10.4
08Feb2013	02:00	63.73	0.00	63.73	28.4	0.0	28.4
08Feb2013	03:00	12.10	0.00	12.10	27.3	0.0	27.3
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	18.1	0.0	18.1
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	11.5	0.0	11.5
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	7.6	0.0	7.6
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	5.1	0.0	5.1
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	3.5	0.0	3.5
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	2.4	0.0	2.4
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.7	0.0	1.7
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.2	0.0	1.2
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB 2 (Phi Index) Simulation Run: 25  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.2 Hujan 25 Tahun  
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	36.70	0.00	36.70	10.6	0.0	10.6
08Feb2013	02:00	65.10	0.00	65.10	29.1	0.0	29.1
08Feb2013	03:00	12.52	0.00	12.52	28.0	0.0	28.0
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	18.5	0.0	18.5
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	11.8	0.0	11.8
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	7.8	0.0	7.8
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	5.2	0.0	5.2
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	3.6	0.0	3.6
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	2.5	0.0	2.5
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.8	0.0	1.8
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.3	0.0	1.3
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB 2 (Phi Index) Simulation Run: 50  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.3 Hujan 50 Tahun  
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	40.26	0.00	40.26	11.7	0.0	11.7
08Feb2013	02:00	70.80	0.00	70.80	31.7	0.0	31.7
08Feb2013	03:00	14.25	0.00	14.25	30.7	0.0	30.7
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	20.4	0.0	20.4
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	13.0	0.0	13.0
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	8.5	0.0	8.5
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	5.7	0.0	5.7
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	3.9	0.0	3.9
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	2.7	0.0	2.7
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.9	0.0	1.9
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.4	0.0	1.4
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB 2 (Phi Index) Simulation Run: 100  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.4 Hujan 100 Tahun  
Compute Time: 30Sep2023, 01:56:42 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	43.76	0.00	43.76	12.7	0.0	12.7
08Feb2013	02:00	76.41	0.00	76.41	34.3	0.0	34.3
08Feb2013	03:00	15.96	0.00	15.96	33.3	0.0	33.3
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	22.2	0.0	22.2
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	14.1	0.0	14.1
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	9.3	0.0	9.3
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	6.2	0.0	6.2
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	4.3	0.0	4.3
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	3.0	0.0	3.0
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	2.1	0.0	2.1
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.5	0.0	1.5
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB 2 (Phi Index) Simulation Run: 200  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.5 Hujan 200 Tahun  
Compute Time: 30Sep2023, 01:56:43 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	47.24	0.00	47.24	13.7	0.0	13.7
08Feb2013	02:00	81.98	0.00	81.98	36.9	0.0	36.9
08Feb2013	03:00	17.65	0.00	17.65	36.0	0.0	36.0
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	24.0	0.0	24.0
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	15.2	0.0	15.2
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	10.0	0.0	10.0
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	6.7	0.0	6.7
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	4.6	0.0	4.6
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	3.2	0.0	3.2
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	2.3	0.0	2.3
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.6	0.0	1.6
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	1.2	0.0	1.2
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

## Lampiran 12 Hasil Analisis HEC-HMS Metode ITB-2 (SCS)

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB2 (SCS) Simulation Run: 1.01  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 1 Hujan 1.0101 Tahun  
Compute Time: 30Sep2023, 02:11:14 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	0.22	0.00	0.22	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	02:00	11.47	0.00	11.47	3.4	0.0	3.4
08Feb2013	03:00	5.65	0.00	5.65	4.9	0.0	4.9
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	3.5	0.0	3.5
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	2.2	0.0	2.2
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	1.4	0.0	1.4
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB2 (SCS) Simulation Run: 1.11  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 3 Hujan 1.1111 Tahun  
Compute Time: 30Sep2023, 02:11:14 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	0.84	0.00	0.84	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	02:00	17.24	0.00	17.24	5.2	0.0	5.2
08Feb2013	03:00	7.74	0.00	7.74	7.2	0.0	7.2
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	5.2	0.0	5.2
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	3.2	0.0	3.2
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.1	0.0	2.1
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.4	0.0	1.4
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0



Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB2 (SCS) Simulation Run: 1.25  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 4 Hujan 1.25 Tahun  
Compute Time: 30Sep2023, 02:11:14 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	1.29	0.00	1.29	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	02:00	20.37	0.00	20.37	6.3	0.0	6.3
08Feb2013	03:00	8.83	0.00	8.83	8.5	0.0	8.5
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	6.1	0.0	6.1
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	3.8	0.0	3.8
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	2.5	0.0	2.5
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.6	0.0	1.6
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0



Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB2 (SCS) Simulation Run: 1.053  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 2 Hujan 1.053 Tahun  
Compute Time: 30Sep2023, 02:11:14 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	0.56	0.00	0.56	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	02:00	14.99	0.00	14.99	4.5	0.0	4.5
08Feb2013	03:00	6.94	0.00	6.94	6.3	0.0	6.3
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	4.5	0.0	4.5
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	2.8	0.0	2.8
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	1.8	0.0	1.8
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	1.2	0.0	1.2
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB2 (SCS) Simulation Run: 1.667  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 5 Hujan 1.667 Tahun  
Compute Time:30Sep2023, 02:11:14 Control Specifications:Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	2.10	0.00	2.10	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	02:00	25.16	0.00	25.16	7.9	0.0	7.9
08Feb2013	03:00	10.47	0.00	10.47	10.4	0.0	10.4
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	7.4	0.0	7.4
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	4.7	0.0	4.7
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	3.0	0.0	3.0
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	2.0	0.0	2.0
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.4	0.0	1.4
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB2 (SCS) Simulation Run: 2.5  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 7 Hujan 2.5 Tahun  
Compute Time: 30Sep2023, 02:11:15 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	3.25	0.00	3.25	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	02:00	30.91	0.00	30.91	9.9	0.0	9.9
08Feb2013	03:00	12.39	0.00	12.39	12.8	0.0	12.8
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	9.1	0.0	9.1
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	5.7	0.0	5.7
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	3.7	0.0	3.7
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	2.5	0.0	2.5
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.7	0.0	1.7
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.2	0.0	1.2
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB2 (SCS) Simulation Run: 2  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 6 Hujan 2 Tahun  
Compute Time:30Sep2023, 02:11:14 Control Specifications:Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	2.62	0.00	2.62	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	02:00	27.84	0.00	27.84	8.8	0.0	8.8
08Feb2013	03:00	11.37	0.00	11.37	11.5	0.0	11.5
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	8.2	0.0	8.2
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	5.1	0.0	5.1
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	3.3	0.0	3.3
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	2.2	0.0	2.2
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	1.5	0.0	1.5
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB2 (SCS) Simulation Run: 5  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 8 Hujan 5 Tahun  
Compute Time: 30Sep2023, 02:11:15 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	4.82	0.00	4.82	1.4	0.0	1.4
08Feb2013	02:00	37.78	0.00	37.78	12.3	0.0	12.3
08Feb2013	03:00	14.64	0.00	14.64	15.6	0.0	15.6
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	11.0	0.0	11.0
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	6.9	0.0	6.9
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	4.5	0.0	4.5
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	3.0	0.0	3.0
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	2.1	0.0	2.1
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.4	0.0	1.4
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB2 (SCS) Simulation Run: 10  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9 Hujan 10 Tahun  
Compute Time: 30Sep2023, 02:11:13 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	6.47	0.00	6.47	1.9	0.0	1.9
08Feb2013	02:00	44.22	0.00	44.22	14.6	0.0	14.6
08Feb2013	03:00	16.70	0.00	16.70	18.3	0.0	18.3
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	12.9	0.0	12.9
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	8.1	0.0	8.1
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	5.3	0.0	5.3
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	3.5	0.0	3.5
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	2.4	0.0	2.4
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.7	0.0	1.7
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.2	0.0	1.2
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB2 (SCS) Simulation Run: 20  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.1 Hujan 20 Tahun  
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	8.30	0.00	8.30	2.4	0.0	2.4
08Feb2013	02:00	50.82	0.00	50.82	17.0	0.0	17.0
08Feb2013	03:00	18.79	0.00	18.79	21.0	0.0	21.0
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	14.8	0.0	14.8
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	9.3	0.0	9.3
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	6.1	0.0	6.1
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	4.1	0.0	4.1
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	2.8	0.0	2.8
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	1.9	0.0	1.9
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.3	0.0	1.3
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0



Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB2 (SCS) Simulation Run: 25  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.2 Hujan 25 Tahun  
Compute Time: 30Sep2023, 02:11:15 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	8.71	0.00	8.71	2.5	0.0	2.5
08Feb2013	02:00	52.22	0.00	52.22	17.5	0.0	17.5
08Feb2013	03:00	19.23	0.00	19.23	21.6	0.0	21.6
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	15.2	0.0	15.2
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	9.5	0.0	9.5
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	6.2	0.0	6.2
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	4.2	0.0	4.2
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	2.8	0.0	2.8
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	2.0	0.0	2.0
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.4	0.0	1.4
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.0	0.0	1.0
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0



Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB2 (SCS) Simulation Run: 50  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.3 Hujan 50 Tahun  
Compute Time: DATA CHANGED, RECOMPUTE Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	10.48	0.00	10.48	3.0	0.0	3.0
08Feb2013	02:00	58.08	0.00	58.08	19.7	0.0	19.7
08Feb2013	03:00	21.07	0.00	21.07	24.1	0.0	24.1
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	16.9	0.0	16.9
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	10.6	0.0	10.6
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	6.9	0.0	6.9
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	4.6	0.0	4.6
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	3.2	0.0	3.2
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	2.2	0.0	2.2
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.5	0.0	1.5
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.1	0.0	1.1
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.0	0.8
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB2 (SCS) Simulation Run: 100  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.4 Hujan 100 Tahun  
Compute Time: 30Sep2023, 02:11:13 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	12.32	0.00	12.32	3.6	0.0	3.6
08Feb2013	02:00	63.89	0.00	63.89	21.9	0.0	21.9
08Feb2013	03:00	22.87	0.00	22.87	26.5	0.0	26.5
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	18.6	0.0	18.6
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	11.7	0.0	11.7
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	7.6	0.0	7.6
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	5.1	0.0	5.1
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	3.5	0.0	3.5
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	2.4	0.0	2.4
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.7	0.0	1.7
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.2	0.0	1.2
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.0	0.6
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Time-Series Results for Subbasin "SUB DAS AWLR SALAMSARI"

Project: ITB2 (SCS) Simulation Run: 200  
Subbasin: SUB DAS AWLR SALAMSARI

Start of Run: 08Feb2013, 00:00 Basin Model: Salamsari  
End of Run: 10Feb2013, 00:00 Meteorologic Model: 9.5 Hujan 200 Tahun  
Compute Time: 30Sep2023, 02:11:15 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
08Feb2013	00:00				0.0	0.0	0.0
08Feb2013	01:00	14.25	0.00	14.25	4.1	0.0	4.1
08Feb2013	02:00	69.69	0.00	69.69	24.2	0.0	24.2
08Feb2013	03:00	24.66	0.00	24.66	29.0	0.0	29.0
08Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	20.3	0.0	20.3
08Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	12.8	0.0	12.8
08Feb2013	06:00	0.00	0.00	0.00	8.3	0.0	8.3
08Feb2013	07:00	0.00	0.00	0.00	5.6	0.0	5.6
08Feb2013	08:00	0.00	0.00	0.00	3.8	0.0	3.8
08Feb2013	09:00	0.00	0.00	0.00	2.6	0.0	2.6
08Feb2013	10:00	0.00	0.00	0.00	1.9	0.0	1.9
08Feb2013	11:00	0.00	0.00	0.00	1.3	0.0	1.3
08Feb2013	12:00	0.00	0.00	0.00	0.9	0.0	0.9
08Feb2013	13:00	0.00	0.00	0.00	0.7	0.0	0.7
08Feb2013	14:00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.5
08Feb2013	15:00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.4
08Feb2013	16:00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.0	0.3
08Feb2013	17:00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.0	0.2
08Feb2013	18:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	19:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	20:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	21:00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.1
08Feb2013	22:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
08Feb2013	23:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	00:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	01:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	02:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	03:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	04:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
09Feb2013	05:00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

**Lampiran 13 Rekapitulasi Perhitungan Koefisien Determinasi ( $R^2$ )**

8-9 Februari 2013 GAMA I (SCS)					
No	Jam ke-	$Q_o$	$Q_R$	$(Q_o - \bar{Q}_o)(Q_o - \bar{Q}_o)$	$\sqrt{(Q_o - \bar{Q}_o)^2} \sqrt{(Q_o - \bar{Q}_o)^2}$
1	0	9,56	0,0	17,36	17,36
2	1	16,34	2,3	-1,04	1,04
3	2	30,04	19,4	243,57	243,57
4	3	34,14	33,6	579,02	579,02
5	4	14,73	14,6	-4,52	4,52
6	5	14,73	3,8	-0,28	0,28
7	6	11,68	2,0	3,78	3,78
8	7	13,94	1,1	2,43	2,43
9	8	16,34	0,6	-3,10	3,10
10	9	12,42	0,3	7,62	7,62
11	10	13,94	0,2	3,51	3,51
12	11	7,59	0,1	22,87	22,87
13	12	16,34	0,0	-3,74	3,74
14	13	18,85	0,0	-11,53	11,53
15	14	17,16	0,0	-6,32	6,32
16	15	16,34	0,0	-3,78	3,78
17	16	8,89	0,0	19,42	19,42
18	17	14,73	0,0	1,23	1,23
19	18	17,16	0,0	-6,35	6,35
20	19	12,42	0,0	8,43	8,43
21	20	17,16	0,0	-6,35	6,35
22	21	15,52	0,0	-1,23	1,23
23	22	10,25	0,0	15,20	15,20
24	23	7,59	0,0	23,50	23,50
25	24	10,25	0,0	15,20	15,20
Total		378,11	78,0	914,90	1011,40
Rata-Rata		15,12	3,12	36,60	40,46
R <sup>2</sup> (Koefisien Determinasi)				0,82	

8-9 Februari 2013 GAMA I (Indeks Infiltrasi)					
No	Jam ke-	$Q_o$	$Q_R$	$(Q_o - \bar{Q}_o)(Q_o - \bar{Q}_o)$	$\sqrt{(Q_o - \bar{Q}_o)^2} \sqrt{(Q_o - \bar{Q}_o)^2}$
1	0	9,56	0,0	22,35	22,35
2	1	16,34	9,7	6,94	6,94
3	2	30,04	34,8	459,70	459,70
4	3	34,14	36,6	618,95	618,95
5	4	14,73	11,0	-2,75	2,75
6	5	14,73	3,9	0,05	0,05
7	6	11,68	2,1	6,72	6,72
8	7	13,94	1,1	3,46	3,46
9	8	16,34	0,6	-4,18	4,18
10	9	12,42	0,3	10,03	10,03
11	10	13,94	0,2	4,56	4,56
12	11	7,59	0,1	29,61	29,61
13	12	16,34	0,0	-4,83	4,83
14	13	18,85	0,0	-14,87	14,87
15	14	17,16	0,0	-8,15	8,15
16	15	16,34	0,0	-4,87	4,87
17	16	8,89	0,0	25,01	25,01
18	17	14,73	0,0	1,58	1,58
19	18	17,16	0,0	-8,17	8,17
20	19	12,42	0,0	10,86	10,86
21	20	17,16	0,0	-8,17	8,17
22	21	15,52	0,0	-1,59	1,59
23	22	10,25	0,0	19,57	19,57
24	23	7,59	0,0	30,26	30,26
25	24	10,25	0,0	19,57	19,57
Total		378,11	100,39	1211,65	1326,80
Rata-Rata		15,12	4,02	48,47	53,07
R <sup>2</sup> (Koefisien Determinasi)				0,83	

8-9 Februari 2013 Limantara (SCS)					
No	Jam ke-	$Q_o$	$Q_R$	$(Q_o - \bar{Q}_o)(Q_o - \bar{Q}_o)$	$\sqrt{(Q_o - \bar{Q}_o)^2} \sqrt{(Q_o - \bar{Q}_o)^2}$
1	0	9,56	0,0	27,97	27,97
2	1	16,34	5,2	0,21	0,21
3	2	30,04	29,2	360,37	360,37
4	3	34,14	29,8	471,31	471,31
5	4	14,73	20,4	-6,06	6,06
6	5	14,73	13,6	-3,39	3,39
7	6	11,68	9,1	-14,05	14,05
8	7	13,94	6,1	-1,26	1,26
9	8	16,34	4,1	-1,17	1,17
10	9	12,42	2,7	6,24	6,24
11	10	13,94	1,8	3,80	3,80
12	11	7,59	1,2	28,72	28,72
13	12	16,34	0,8	-5,12	5,12
14	13	18,85	0,5	-16,70	16,70
15	14	17,16	0,4	-9,49	9,49
16	15	16,34	0,2	-5,82	5,82
17	16	8,89	0,2	30,33	30,33
18	17	14,73	0,1	1,94	1,94
19	18	17,16	0,1	-10,08	10,08
20	19	12,42	0,0	13,46	13,46
21	20	17,16	0,0	-10,17	10,17
22	21	15,52	0,0	-1,98	1,98
23	22	10,25	0,0	24,43	24,43
24	23	7,59	0,0	37,80	37,80
25	24	10,25	0,0	24,47	24,47
Total		378,11	125,65	945,76	1116,33
Rata-Rata		15,12	5,03	37,83	44,65
R <sup>2</sup> (Koefisien Determinasi)				0,72	

8-9 Februari 2013 Limantara (Indeks Infiltrasi)					
No	Jam ke-	$Q_o$	$Q_R$	$(Q_o - \bar{Q}_o)(Q_o - \bar{Q}_o)$	$\sqrt{(Q_o - \bar{Q}_o)^2} \sqrt{(Q_o - \bar{Q}_o)^2}$
1	0	9,56	0,0	29,44	29,44
2	1	16,34	13,4	9,86	9,86
3	2	30,04	33,4	419,39	419,39
4	3	34,14	28,1	434,00	434,00
5	4	14,73	19,0	-5,42	5,42
6	5	14,73	12,7	-2,93	2,93
7	6	11,68	8,5	-11,05	11,05
8	7	13,94	5,7	-0,46	0,46
9	8	16,34	3,8	-1,82	1,82
10	9	12,42	2,5	7,45	7,45
11	10	13,94	1,7	4,26	4,26
12	11	7,59	1,1	31,33	31,33
13	12	16,34	0,8	-5,51	5,51
14	13	18,85	0,5	-17,83	17,83
15	14	17,16	0,3	-10,08	10,08
16	15	16,34	0,2	-6,16	6,16
17	16	8,89	0,2	32,04	32,04
18	17	14,73	0,1	2,05	2,05
19	18	17,16	0,1	-10,63	10,63
20	19	12,42	0,0	14,19	14,19
21	20	17,16	0,0	-10,71	10,71
22	21	15,52	0,0	-2,09	2,09
23	22	10,25	0,0	25,72	25,72
24	23	7,59	0,0	39,80	39,80
25	24	10,25	0,0	25,76	25,76
Total		378,11	132,27	990,60	1159,94
Rata-Rata		15,12	5,29	39,62	46,40
R <sup>2</sup> (Koefisien Determinasi)				0,73	

8-9 Februari 2013 ITB-2 (SCS)					
No	Jam ke-	$Q_o$	$Q_R$	$(Q_o - \bar{Q}_o)(Q_o - \bar{Q}_o)$	$\sqrt{(Q_o - \bar{Q}_o)^2} \sqrt{(Q_o - \bar{Q}_o)^2}$
1	0	9,56	0,0	26,09	26,09
2	1	16,34	4,1	-0,68	0,68
3	2	30,04	24,2	290,28	290,28
4	3	34,14	29,0	461,84	461,84
5	4	14,73	20,3	-6,14	6,14
6	5	14,73	12,8	-3,18	3,18
7	6	11,68	8,3	-12,51	12,51
8	7	13,94	5,6	-1,04	1,04
9	8	16,34	3,8	-1,08	1,08
10	9	12,42	2,6	5,56	5,56
11	10	13,94	1,8	3,36	3,36
12	11	7,59	1,3	25,43	25,43
13	12	16,34	0,9	-4,55	4,55
14	13	18,85	0,7	-14,93	14,93
15	14	17,16	0,5	-8,53	8,53
16	15	16,34	0,4	-5,26	5,26
17	16	8,89	0,3	27,55	27,55
18	17	14,73	0,2	1,77	1,77
19	18	17,16	0,1	-9,24	9,24
20	19	12,42	0,1	12,38	12,38
21	20	17,16	0,1	-9,37	9,37
22	21	15,52	0,1	-1,83	1,83
23	22	10,25	0,0	22,62	22,62
24	23	7,59	0,0	35,05	35,05
25	24	10,25	0,0	22,72	22,72
Total		378,11	117,23	856,31	1013,02
Rata-Rata		15,12	4,69	34,25	40,52
R <sup>2</sup> (Koefisien Determinasi)				0,71	



8-9 Februari 2013 ITB-2 (Indeks Infiltrasi)					
No	Jam ke-	$Q_o$	$Q_R$	$(Q_o - \bar{Q}_o)(Q_o - \bar{Q}_o)$	$\sqrt{(Q_o - \bar{Q}_o)^2} \sqrt{(Q_o - \bar{Q}_o)^2}$
1	0	9,56	0,0	32,71	32,71
2	1	16,34	12,7	8,26	8,26
3	2	30,04	34,3	424,18	424,18
4	3	34,14	33,3	522,22	522,22
5	4	14,73	22,2	-6,42	6,42
6	5	14,73	14,1	-3,25	3,25
7	6	11,68	9,3	-11,69	11,69
8	7	13,94	6,2	-0,43	0,43
9	8	16,34	4,3	-1,95	1,95
10	9	12,42	3,0	7,85	7,85
11	10	13,94	2,1	4,48	4,48
12	11	7,59	1,5	33,03	33,03
13	12	16,34	1,1	-5,84	5,84
14	13	18,85	0,8	-19,00	19,00
15	14	17,16	0,6	-10,81	10,81
16	15	16,34	0,4	-6,64	6,64
17	16	8,89	0,3	34,72	34,72
18	17	14,73	0,2	2,23	2,23
19	18	17,16	0,2	-11,61	11,61
20	19	12,42	0,1	15,55	15,55
21	20	17,16	0,1	-11,77	11,77
22	21	15,52	0,1	-2,30	2,30
23	22	10,25	0,1	28,38	28,38
24	23	7,59	0,0	43,96	43,96
25	24	10,25	0,0	28,49	28,49
Total		378,11	146,95	1094,35	1277,74
Rata-Rata		15,12	5,88	43,77	51,11
R <sup>2</sup> (Koefisien Determinasi)				0,73	

23-24 Desember 2014 GAMA I (SCS)					
No	Jam ke-	$Q_o$	$Q_R$	$(Q_o - \overline{Q_o})(Q_o - \overline{Q_o})$	$\sqrt{(Q_o - \overline{Q_o})^2} \sqrt{(Q_o - \overline{Q_o})^2}$
1	0	1,11	0,0	0,67	0,67
2	1	1,46	0,1	0,35	0,35
3	2	4,13	4,2	7,33	7,33
4	3	4,65	9,0	22,29	22,29
5	4	2,68	4,5	2,74	2,74
6	5	2,25	1,1	0,08	0,08
7	6	1,84	0,6	0,02	0,02
8	7	1,84	0,3	0,05	0,05
9	8	1,46	0,2	0,31	0,31
10	9	1,84	0,1	0,07	0,07
11	10	1,84	0,0	0,08	0,08
12	11	1,84	0,0	0,08	0,08
13	12	1,84	0,0	0,08	0,08
14	13	1,84	0,0	0,08	0,08
15	14	1,46	0,0	0,39	0,39
16	15	1,84	0,0	0,08	0,08
17	16	1,84	0,0	0,08	0,08
18	17	1,46	0,0	0,39	0,39
19	18	1,84	0,0	0,08	0,08
20	19	1,46	0,0	0,39	0,39
21	20	1,84	0,0	0,08	0,08
22	21	1,46	0,0	0,39	0,39
23	22	1,46	0,0	0,39	0,39
24	23	1,46	0,0	0,39	0,39
25	24	1,84	0,0	0,08	0,08
Total		48,58	20,07	36,98	36,98
Rata-Rata		1,94	0,80	1,48	1,48
R <sup>2</sup> (Koefisien Determinasi)				1,00	

23-24 Desember 2014 GAMA I (Indeks Infiltrasi)					
No	Jam ke-	$Q_o$	$Q_R$	$(Q_o - \bar{Q}_o)(Q_o - \bar{Q}_o)$	$\sqrt{(Q_o - \bar{Q}_o)^2} \sqrt{(Q_o - \bar{Q}_o)^2}$
1	0	1,11	0,0	1,24	1,24
2	1	1,46	3,5	-0,96	0,96
3	2	4,13	13,8	27,03	27,03
4	3	4,65	14,5	35,27	35,27
5	4	2,68	2,5	0,75	0,75
6	5	2,25	1,3	-0,05	0,05
7	6	1,84	0,7	0,08	0,08
8	7	1,84	0,4	0,12	0,12
9	8	1,46	0,2	0,62	0,62
10	9	1,84	0,1	0,14	0,14
11	10	1,84	0,1	0,15	0,15
12	11	1,84	0,0	0,15	0,15
13	12	1,84	0,0	0,15	0,15
14	13	1,84	0,0	0,15	0,15
15	14	1,46	0,0	0,72	0,72
16	15	1,84	0,0	0,15	0,15
17	16	1,84	0,0	0,15	0,15
18	17	1,46	0,0	0,72	0,72
19	18	1,84	0,0	0,15	0,15
20	19	1,46	0,0	0,72	0,72
21	20	1,84	0,0	0,15	0,15
22	21	1,46	0,0	0,72	0,72
23	22	1,46	0,0	0,72	0,72
24	23	1,46	0,0	0,72	0,72
25	24	1,84	0,0	0,15	0,15
Total		48,58	37,14	69,91	71,93
Rata-Rata		1,94	1,49	2,80	2,88
R <sup>2</sup> (Koefisien Determinasi)				0,94	

23-24 Desember 2014 Limantara (SCS)					
No	Jam ke-	$Q_o$	$Q_R$	$(Q_o - \bar{Q}_o)(Q_o - \bar{Q}_o)$	$\sqrt{(Q_o - \bar{Q}_o)^2} \sqrt{(Q_o - \bar{Q}_o)^2}$
1	0	1,11	0,0	0,67	0,67
2	1	1,46	0,1	0,35	0,35
3	2	4,13	4,2	7,53	7,53
4	3	4,65	5,1	11,68	11,68
5	4	2,68	3,5	2,01	2,01
6	5	2,25	2,4	0,48	0,48
7	6	1,84	1,6	-0,08	0,08
8	7	1,84	1,1	-0,03	0,03
9	8	1,46	0,7	0,05	0,05
10	9	1,84	0,5	0,03	0,03
11	10	1,84	0,3	0,05	0,05
12	11	1,84	0,2	0,06	0,06
13	12	1,84	0,1	0,07	0,07
14	13	1,84	0,1	0,07	0,07
15	14	1,46	0,1	0,36	0,36
16	15	1,84	0,0	0,08	0,08
17	16	1,84	0,0	0,08	0,08
18	17	1,46	0,0	0,38	0,38
19	18	1,84	0,0	0,08	0,08
20	19	1,46	0,0	0,38	0,38
21	20	1,84	0,0	0,08	0,08
22	21	1,46	0,0	0,39	0,39
23	22	1,46	0,0	0,39	0,39
24	23	1,46	0,0	0,39	0,39
25	24	1,84	0,0	0,08	0,08
Total		48,58	20,07	25,62	25,83
Rata-Rata		1,94	0,80	1,02	1,03
R <sup>2</sup> (Koefisien Determinasi)				0,98	

23-24 Desember 2014 Limantara (Indeks Infiltrasi)					
No	Jam ke-	$Q_o$	$Q_R$	$(Q_o - \bar{Q}_o)(Q_o - \bar{Q}_o)$	$\sqrt{(Q_o - \bar{Q}_o)^2} \sqrt{(Q_o - \bar{Q}_o)^2}$
1	0	1,11	0,0	1,24	1,24
2	1	1,46	3,6	-1,03	1,03
3	2	4,13	10,7	20,16	20,16
4	3	4,65	7,6	16,47	16,47
5	4	2,68	5,1	2,63	2,63
6	5	2,25	3,4	0,58	0,58
7	6	1,84	2,3	-0,08	0,08
8	7	1,84	1,5	0,00	0,00
9	8	1,46	1,0	0,23	0,23
10	9	1,84	0,7	0,08	0,08
11	10	1,84	0,5	0,11	0,11
12	11	1,84	0,3	0,12	0,12
13	12	1,84	0,2	0,13	0,13
14	13	1,84	0,1	0,14	0,14
15	14	1,46	0,1	0,67	0,67
16	15	1,84	0,1	0,15	0,15
17	16	1,84	0,0	0,15	0,15
18	17	1,46	0,0	0,70	0,70
19	18	1,84	0,0	0,15	0,15
20	19	1,46	0,0	0,71	0,71
21	20	1,84	0,0	0,15	0,15
22	21	1,46	0,0	0,72	0,72
23	22	1,46	0,0	0,72	0,72
24	23	1,46	0,0	0,72	0,72
25	24	1,84	0,0	0,15	0,15
Total		48,58	37,14	45,77	48,00
Rata-Rata		1,94	1,49	1,83	1,92
R <sup>2</sup> (Koefisien Determinasi)				0,91	

23-24 Desember 2014 ITB-2 (SCS)					
No	Jam ke-	$Q_O$	$Q_R$	$(Q_O - \bar{Q}_O)(Q_O - \bar{Q}_O)$	$\sqrt{(Q_O - \bar{Q}_O)^2} \sqrt{(Q_O - \bar{Q}_O)^2}$
1	0	1,11	0,0	0,62	0,62
2	1	1,46	0,1	0,33	0,33
3	2	4,13	3,4	5,76	5,76
4	3	4,65	4,9	11,16	11,16
5	4	2,68	3,5	2,06	2,06
6	5	2,25	2,2	0,45	0,45
7	6	1,84	1,4	-0,07	0,07
8	7	1,84	1,0	-0,02	0,02
9	8	1,46	0,7	0,05	0,05
10	9	1,84	0,5	0,03	0,03
11	10	1,84	0,3	0,04	0,04
12	11	1,84	0,2	0,05	0,05
13	12	1,84	0,2	0,06	0,06
14	13	1,84	0,1	0,07	0,07
15	14	1,46	0,1	0,32	0,32
16	15	1,84	0,1	0,07	0,07
17	16	1,84	0,0	0,07	0,07
18	17	1,46	0,0	0,35	0,35
19	18	1,84	0,0	0,07	0,07
20	19	1,46	0,0	0,35	0,35
21	20	1,84	0,0	0,08	0,08
22	21	1,46	0,0	0,36	0,36
23	22	1,46	0,0	0,36	0,36
24	23	1,46	0,0	0,36	0,36
25	24	1,84	0,0	0,08	0,08
Total		48,58	18,72	23,06	23,24
Rata-Rata		1,94	0,75	0,92	0,93
R <sup>2</sup> (Koefisien Determinasi)				0,98	

23-24 Desember 2014 ITB-2 (Indeks Infiltrasi)					
No	Jam ke-	$Q_o$	$Q_R$	$(Q_o - \bar{Q}_o)(Q_o - \bar{Q}_o)$	$\sqrt{(Q_o - \bar{Q}_o)^2} \sqrt{(Q_o - \bar{Q}_o)^2}$
1	0	1,11	0,0	1,15	1,15
2	1	1,46	2,9	-0,72	0,72
3	2	4,13	9,2	17,06	17,06
4	3	4,65	7,9	17,54	17,54
5	4	2,68	4,8	2,55	2,55
6	5	2,25	3,1	0,53	0,53
7	6	1,84	2,1	-0,07	0,07
8	7	1,84	1,4	0,00	0,00
9	8	1,46	1,0	0,21	0,21
10	9	1,84	0,7	0,07	0,07
11	10	1,84	0,5	0,09	0,09
12	11	1,84	0,3	0,11	0,11
13	12	1,84	0,2	0,12	0,12
14	13	1,84	0,2	0,12	0,12
15	14	1,46	0,1	0,61	0,61
16	15	1,84	0,1	0,13	0,13
17	16	1,84	0,1	0,14	0,14
18	17	1,46	0,1	0,64	0,64
19	18	1,84	0,0	0,14	0,14
20	19	1,46	0,0	0,66	0,66
21	20	1,84	0,0	0,14	0,14
22	21	1,46	0,0	0,66	0,66
23	22	1,46	0,0	0,66	0,66
24	23	1,46	0,0	0,67	0,67
25	24	1,84	0,0	0,14	0,14
Total		48,58	34,65	43,35	44,93
Rata-Rata		1,94	1,39	1,73	1,80
R <sup>2</sup> (Koefisien Determinasi)				0,93	