

TUGAS AKHIR

**STUDI PERBANDINGAN PERMODELAN BANJIR
SUNGAI DOLOG DENGAN SIMULASI 1D DAN 2D
MENGUNAKAN SOFTWARE HEC-RAS
(*STUDY COMPARATIVE MODELLING OF DOLOG
RIVER FLOODS WITH 1D AND 2D SIMULATION
USING HECRAS SOFTWARE*)**

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



**Teguh Indera Rahmawan Sutapa
13511260**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2020**

TUGAS AKHIR

STUDI PERBANDINGAN PERMODELAN BANJIR SUNGAI DOLOG DENGAN SIMULASI 1D DAN 2D MENGUNAKAN SOFTWARE HEC-RAS (*STUDY COMPARATIVE MODELLING OF DOLOG RIVER FLOODS WITH 1D AND 2D SIMULATION USING HECRAS SOFTWARE*)

Disusun Oleh

Teguh Indera Rahmawan Sutapa

13511260

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal
Oleh Dewan Penguji

Pembimbing



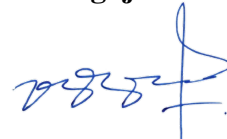
Dwi Astuti W.W.P., S.T., M.T.
NIK: 155111301

Penguji I



Dr. Ir. Ruzardi, M.S.
NIK: 855110102

Penguji II



Pradipta N, W., S.T., M.Eng.
NIK: 135111102

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Sri Amini Y. A., M.T.
NIK: 885110101

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 dalam 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 karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundangudangan yang berlaku.

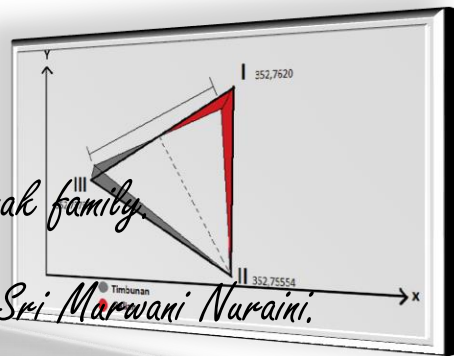
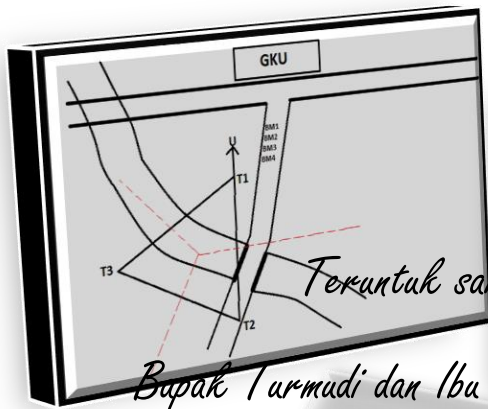
Yogyakarta, 7 Febuari 2020

Yang membuat pernyataan,



Teguh Indera Rahmawan Sutapa
(13511260)

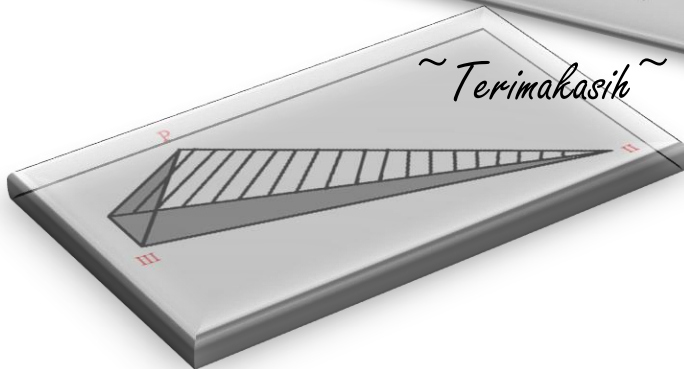
DEDIKASI



*Teruntuk sanak family.
Bapak Turmudi dan Ibu Sri Marwani Nuraini.*



*Adik Dini Fajri dan Berbiana Ayu.
Kosan Abenk.*



~Terimakasih~

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji untuk Allah *Azza wa Jalla* Tuhan semesta alam karena berkat limpahan nikmat-Nya penulis diberi kekuatan, kesehatan, dan semangat sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik. Tidak lupa shalawat dan salam kepada manusia yang patut dijadikan tauladan, Nabi Muhammad SAW. *Allahuma sholli 'ala Muhammad, wa 'ala ali Muhammad.*

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir yang berjudul Studi Permodelan Banjir Sungai Dolog Dengan Simulasi 1D dan 2D Menggunakan *Software HECRAS* terdapat kendala-kendala yang dialami. Namun berkat kritik, saran, dan semangat dari berbagai pihak akhirnya penelitian dan naskah Tugas Akhir dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu penulis haturkan terimakasih kepada:

1. Bapak dan Ibu serta keluarga yang selalu mendoakan dan bersabar. Semoga Allah *Azza wa Jalla* selalu menjaga keimanannya.
2. Ibu Wulan selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberi masukan dalam menyelesaikan Tugas Akhir. Semoga ilmu yang bermanfaat yang telah Ibu berikan mendapat balasan diakhirat kelak.
3. Teman – teman kost Abenk khususnya rizki yang telah banyak membantu saat membutuhkan saran dan masukan. Serta penghilang rasa suntuk dan penat disela – sela mengerjakan Tugas Akhir. Semoga apa yang telah kita pelajari dapat berguna dalam kebaikan.

Akhir kata diharapkan agar penelitian dalam Tugas Akhir dapat bermanfaat bagi pihak pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 7 Febuari 2020
Penulis,

Teguh Indera Rahmawan Sutapa
13511260

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
DEDIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiv
ABSTRAK	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Penelitian Terdahulu	3
2.2 Keabsahan Penelitian	8
2.3 Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang	9
BAB III LANDASAN TEORI	11
3.1 Analisis Hidrologi	11
3.1.1 Hujan Kawasan	11
3.1.2 Analisis Frekuensi	12
3.1.3 Hidrograf Satuan Sintetik	16
3.2 Analisis Hidrolika	23

3.2.1 Saluran Terbuka	23
3.2.2 Keadaan Aliran	24
3.2.3 Perbedaan Mekanisme Aliran 1-D dan 2-D	25
3.3 HEC-RAS	27
3.3.1 Pemodelan Aliran 1D	27
3.3.2 Pemodelan Aliran 2D	29
BAB IV METODE PENELITIAN	32
4.1 Jenis Penelitian	32
4.2 Lokasi dan Data Penelitian	32
4.3 Analisis Data	34
4.4 Prosedur Simulasi	35
4.5 Flowchart Simulasi Pemodelan Aliran	42
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	43
5.1 Analisis Frekuensi	43
5.1.1 Analisis Hujan Kawasan	43
5.1.2 Perhitungan Dispersi	46
5.1.3 Perhitungan Hujan Rencana Kala Ulang	50
5.2 Analisis Banjir Rancangan	51
5.2.1 Analisis Hidrograf Satuan Sintesis	51
5.2.2 Analisis Distribusi Intensitas Hujan Rencana	62
5.2.3 Analisis Hidrograf Banjir Rencana	66
5.3 Simulasi 1D dan 2D	72
5.3.1 Kedalaman	73
5.3.2 Kecepatan	83
5.3.3 Angka Froude	91
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	98
6.1 Kesimpulan	98
6.2 Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman Penelitian Terdahulu dan Sekarang	9
Tabel 3.1 Parameter Statistik Untuk Menentukan Jenis Distribusi	15
Tabel 3.2 Nilai Δ_{kritik} uji Smirnov Kolmogorov	16
Tabel 4.1 Curah Hujan Maksimum (2001 – 2016)	32
Tabel 5.1 Luas Pengaruh Tiap Stasiun Hujan	44
Tabel 5.2 Perhitungan Hujan Maksimal	44
Tabel 5.3 Parameter Statistik Curah Hujan Rencana Distribusi Normal	46
Tabel 5.4 Parameter Statistik Curah Hujan Rencana Distribusi Gumbel, Log Normal, dan Log Pearson III.	46
Tabel 5.5 Pemilihan Jenis Distribusi	49
Tabel 5.6 Hasil Uji kecocokan	49
Tabel 5.7 Interpolasi Nilai K	50
Tabel 5.8 Perhitungan HSS Nakayasu Koreksi	53
Tabel 5.9 Variabel Perhitungan HSS Gamma I	55
Tabel 5.10 Perhitungan HSS Gamma I Koreksi	57
Tabel 5.11 Parameter Perhitungan HSS Snyder	59
Tabel 5.12 Hasil Perhitungan HSS Snyder	60
Tabel 5.13 Distribusi Hujan Kala Ulang 2 Tahun	63
Tabel 5.14 Distribusi Hujan Kala Ulang 5 Tahun	63
Tabel 5.15 Distribusi Hujan Kala Ulang 10 Tahun	63
Tabel 5.16 Distribusi Hujan Kala Ulang 20 Tahun	64
Tabel 5.17 Distribusi Hujan Kala Ulang 50 Tahun	64
Tabel 5.18 Hasil Perhitungan Debit Rencana Kala Ulang 2 Tahun HSS Nakayasu	67
Tabel 5.19 Hasil Perhitungan Debit Rencana Kala Ulang 2 Tahun HSS Gamma I	68
Tabel 5.20 Hasil Perhitungan Debit Rencana Kala Ulang 2 Tahun HSS Snyder	69
Tabel 5.21 Debit Rancangan HSS Nakayasu	72

Tabel 5.22 Perbedaan Simulasi 1D dan 2D	73
Tabel 5.23 Rekapitulasi Kedalaman 1D Setiap Kala Ulang	78
Tabel 5.24 Rekapitulasi Kedalaman 2D Setiap Kala Ulang	80
Tabel 5.25 Perbandingan Kedalaman Hasil Simulasi Kala Ulang 50 Tahun	81
Tabel 5.26 Rekapitulasi Kecepatan 1D Setiap Kala Ulang	85
Tabel 5.27 Rekapitulasi Kecepatan 2D Setiap Kala Ulang	88
Tabel 5.28 Perbandingan Kecepatan Hasil Simulasi Kala Ulang 50 Tahun	88
Tabel 5.29 Rekapitulasi Angka Froude 1D Setiap Kala Ulang	93
Tabel 5.30 Rekapitulasi Angka Froude 2D Setiap Kala Ulang	95
Tabel 5.31 Perbandingan Angka Froude Hasil Simulasi Kala Ulang 50 Tahun	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Debit Banjir Rencana HSS Gamma I Dengan Berbagai Periode Ulang	4
Gambar 2.2 Debit Banjir Rencana HSS Snyder Dengan Berbagai Periode Ulang	4
Gambar 2.3 Debit Banjir Rencana HSS Nakayasu Dengan Berbagai Periode Ulang	5
Gambar 2.4 Analisis Long Section menggunakan debit 25 tahun	6
Gambar 2.5 Sebaran Daerah Genangan dengan Debit 25 tahun	6
Gambar 2.6 Hasil Pemodelan 1-D pada DAS Citarum Hulu Periode Ulang 25 Tahun	7
Gambar 2.7 Hasil Pemodelan 2-D pada DAS Citarum Hulu Periode Ulang 25 Tahun	7
Gambar 3.1 HSS Nakayasu	17
Gambar 3.2 HSS Gamma I	18
Gambar 3.3 Sketsa penetapan WF dan RUA	19
Gambar 3.4 HSS Snyder	21
Gambar 3.5 Arah Aliran Air Satu Dimensi	26
Gambar 3.6 Arah Aliran Air Dua Dimensi	27
Gambar 3.7 Aliran Melalui Alur Utama dan Bantaran	29
Gambar 3.8 Elevasi Permukaan Aliran	30
Gambar 3.9 User Interface Ras Mapper	31
Gambar 4.1 Topografi Sungai Dolog	32
Gambar 4.2 Format TIF Sungai Dolog	34
Gambar 4.3 Setup Pembuatan Terrain Sungai Dolog	36
Gambar 4.4 Terrain Sungai Dolog	37
Gambar 4.5 Geometri Sungai Dolog 1D	37
Gambar 4.6 Geometri Sungai Dolog 2D	38
Gambar 4.7 Setting Mesh Value Geometri Sungai Dolog 2D	39
Gambar 4.8 Input Nilai Unsteady Flow	40

Gambar 4.9 Setup Unsteady Flow Analysis	41
Gambar 4.10 Tampilan Hasil Simulasi	41
Gambar 4.11 Flowchart Simulasi Pemodelan Aliran	42
Gambar 5.1 Polygon Thiessen DAS Dolog	43
Gambar 5.2 Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu	52
Gambar 5.3 Hidrograf Satuan Sintesis Gamma I	55
Gambar 5.4 Perbandingan antar HSS	59
Gambar 5.5 Hyetograph ABM Kala Ulang 2 Tahun	61
Gambar 5.6 Hyetograph ABM Kala Ulang 5 Tahun	62
Gambar 5.7 Hyetograph ABM Kala Ulang 10 Tahun	62
Gambar 5.8 Hyetograph ABM Kala Ulang 20 Tahun	63
Gambar 5.9 Hyetograph ABM Kala Ulang 50 Tahun	63
Gambar 5.10 Perbandingan Debit Rencana antar HSS	69
Gambar 5.11 Profil Memanjang Debit Banjir Kala Ulang 2 Tahun	70
Gambar 5.12 Cross Section Bagian Hulu Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun	71
Gambar 5.13 Cross Section Bagian Tengah Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun	71
Gambar 5.14 Cross Section Bagian Hilir Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun	72
Gambar 5.15 Hasil Kedalaman 1D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Hulu	72
Gambar 5.16 Hasil Kedalaman 1D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Tengah	73
Gambar 5.17 Hasil Kedalaman 1D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Hilir	74
Gambar 5.18 Hasil Kedalaman 2D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Hulu	75
Gambar 5.19 Hasil Kedalaman 2D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Tengah	76
Gambar 5.20 Hasil Kedalaman 2D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Hilir	77
Gambar 5.21 Perbandingan Kedalaman Melintang Hasil Simulasi Kala Ulang 50 Tahun	79

Gambar 5.22 Hasil Kecepatan 1D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50	
Tahun Bagian Hulu	80
Gambar 5.23 Hasil Kecepatan 1D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50	
Tahun Bagian Tengah	80
Gambar 5.24 Hasil Kecepatan 1D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50	
Tahun Bagian Hilir	81
Gambar 5.25 Hasil Kecepatan 2D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20,	
50 Tahun Bagian Hulu	82
Gambar 5.26 Hasil Kecepatan 2D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50	
Tahun Bagian Tengah	83
Gambar 5.27 Hasil Kecepatan 2D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50	
Tahun Bagian Hilir	84
Gambar 5.28 Perbandingan Kecepatan Melintang Hasil Simulasi Kala Ulang 50	
Tahun	85
Gambar 5.29 Angka Froude 1D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50	
Tahun Bagian Hulu	87
Gambar 5.30 Angka Froude 1D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50	
Tahun Bagian Tengah	87
Gambar 5.31 Angka Froude 1D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50	
Tahun Bagian Hilir	88
Gambar 5.32 Angka Froude 2D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50	
Tahun Bagian Hulu	89
Gambar 5.33 Angka Froude 2D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50	
Tahun Bagian Tengah	90
Gambar 5.34 Angka Froude 2D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50	
Tahun Bagian Hilir	91
Gambar 5.35 Perbandingan Angka Froude Melintang Hasil Simulasi Kala Ulang 2	
Tahun	92

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Pembuatan File Terrain Sungai Dolog

Lampiran 2. Data Hujan

Lampiran 3. Perhitungan Debit Banjir Rancangan

Lampiran 4. Peta Topografi

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

1D	= Satu dimensi
2D	= Dua dimensi
α	= koefisien karakteristik DAS
A	= Luas daerah aliran sungai (km ²)
C _k	= Koefisien kurtosis
C _s	= Koefisien kemencengan (<i>skewerness</i>)
C _v	= Koefisien varian
D	= Kerapatan jaringan kuras (km)
DAS	= Daerah aliran sungai
<i>Fr</i>	= Bilangan Froude
<i>g</i>	= Percepatan gravitasi (9,81 m/s ²)
HEC-RAS	= <i>Hydrologic Engineering Center River Analysis System</i>
JN	= Jumlah pertemuan sungai
K	= Koefisien resesi
L	= Panjang sungai utama (km)
n	= Koefisien kekasaran Manning
\bar{p}	= Hujan rerata kawasan
Q_p	= Debit puncak (m ³ /s)
Q_t	= Debit pada jam ke t (m ³ /s)
R	= Radius hidrolis
Re	= Angka Reynolds
RUA	= Luas relatif DAS sebelah hulu
<i>s</i>	= Standar deviasi
SF	= Faktor sumber
S _f	= Kemiringan garis energi (<i>friction slope</i>)
SIM	= Faktor simetri
SN	= Frekuensi sumber

Sta.	= Stasiun hujan
T	= waktu dasar hidrograf satuan (hari)
TB	= Waktu dasar (jam)
t_D	= Durasi standar dari hujan efektif (jam)
TIFF	= <i>Temporary Instruction File Format</i>
T_p	= Waktu dari permulaan banjir sampai puncak hidrograf (jam)
t_r	= Durasi hujan efektif (jam)
TR	= Waktu puncak (jam)
v	= Kecepatan aliran (m/s)
ν	= Kekentalan kinematik (m^2/s)
WF	= Faktor lebar
y_n	= Faktor reduksi Gumbel

ABSTRAK

Sungai Dolog merupakan salah satu sungai yang berada di Pulau Jawa yang setiap tahunnya mengalami banjir. Air yang meluap terjadi karena debit sungai melebihi kapasitas maksimum sungai sehingga menyebabkan genangan air di sekitar wilayah sungai. Salah satu teknik dalam upaya mengidentifikasi wilayah yang rentan terhadap banjir adalah dengan pemodelan untuk memprediksikan luapan air yang akan terjadi. Pemodelan hidrolika dapat diinterpretasikan ke dalam permodelan 1-D (*one dimensional modelling*) dan permodelan 2-D (*two dimensional modelling*) dengan data input yang berbeda dengan tujuan sama dalam permodelan banjir.

Software ArcGIS 10.2 digunakan untuk pembuatan topografi sungai, permodelan simulasi aliran 1D dan 2D menggunakan *software* HEC-RAS 5.0.4. Metode yang digunakan dalam pembuatan geometri 1D yaitu dengan pembuatan *cross section* sedangkan geometri 2D dengan pembuatan *flow area*. Analisis yang digunakan adalah *unsteady flow* dengan debit kala ulang 2, 5, 10, 20 dan 50 tahun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa antara simulasi 1D dengan 2D memiliki selisih sebesar 6% untuk tinjauan kedalaman, 23,37% untuk tinjauan kecepatan, dan 27,73% untuk tinjauan angka fraude. Simulasi 1D cocok digunakan dalam pekerjaan dengan ruang lingkup rasio panjang dan lebar aliran yang besar seperti simulasi debit banjir suatu sungai, sedangkan simulasi 2D lebih cocok dalam pekerjaan yang detail seperti gerusan di bangunan air.

Kata kunci : Sungai Dolog, Banjir, Simulasi 1D dan 2D

ABSTRACT

Dolog River is located in Java Island which got flood every year. Flood cause by stream flow exceeds the maximum capacity of the river causing puddles around the river. One of the method to identify areas that are vulnerable to flood is by modelling the steam flow to predict where the flood will occur. Hydraulic modelling can be interpreted into 1-D (one dimensional modelling) and 2-D (two dimensional modelling) with different input in flood modelling.

ArcGIS 10.2 used for making river topography and HEC-RAS 5.0.3 to run the model of river flow. Geometry which using in 1D simulation is by cross section while 2D simulation by flow areas. The analysis used was unsteady flow with return period of 2, 5, 10, 20, and 50 years.

The result showed that between 1D and 2D simulation had a difference of 6% for depth review, 23,37% for velocity review, and 27,73% for fraude number review. 1D simulation are suitable for field that large ratio of length and width such as simulation of stream flow, whereas 2D simulation are more suitable in detailed work such as scouring in water structures.

Keywords : Dolog River, Flood, 1D and 2D Simulation.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai Dolog merupakan salah satu sungai yang berada di Pulau Jawa yang memiliki panjang sekitar 47 km. Setiap tahun pada saat musim penghujan, Sungai Dolog meluap di beberapa titik seperti yang terjadi di Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak tanggal 11 April 2016. Air yang meluap terjadi karena debit sungai melebihi kapasitas maksimum sungai sehingga menyebabkan genangan air di sekitar wilayah sungai. Genangan yang terjadi tentu akan merugikan masyarakat yang terkena dampak dari luapan sungai. Kerusakan yang terjadi akibat banjir dapat diminimalisir dengan memprediksi banjir yang akan terjadi. Maka dalam upaya mitigasi banjir, diperlukan pemetaan wilayah yang rentan dan memiliki resiko terhadap banjir.

Salah satu teknik dalam upaya mengidentifikasi wilayah yang rentan terhadap banjir adalah dengan permodelan untuk memprediksikan luapan aliran Sungai Dolog. Metode permodelan terdiri dari dua bagian yaitu permodelan hidrologi (*hydrology modeling*) dan permodelan hidrolika (*hydraulic modeling*). Permodelan hidrolika dapat diinterpretasikan ke dalam permodelan 1-D (*one dimensional modelling*) dan permodelan 2-D (*two dimensional modelling*) dengan data input yang berbeda dengan tujuan sama dalam permodelan banjir. Permodelan simulasi tersebut dapat dilakukan dengan berbagai cara termasuk dengan menggunakan *software* HEC-RAS.

Software HEC-RAS adalah suatu alat (*tool*) untuk mengetahui aliran air di sungai. Simulasi 1D dan 2D pada HEC-RAS dapat digunakan untuk mensimulasikan banjir dengan baik melalui analisis *steady flow* maupun *unsteady flow*.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka diperlukan analisis/studi perbandingan permodelan banjir Sungai Dolog dengan simulasi 1D dan 2D menggunakan *software* HEC-RAS untuk mengetahui prediksi aliran akibat banjir dan menganalisis perbedaan hasil permodelan 1D dan 2D Sungai Dolog.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa besar debit kala ulang yang menyebabkan banjir di Sungai Dolog ?
2. Bagaimana aliran banjir yang terjadi akibat luapan Sungai Dolog dengan simulasi aliran secara 1D dan 2D menggunakan *software* HEC-RAS ?
3. Bagaimana perbedaan hasil permodelan simulasi aliran Sungai Dolog secara 1D dan 2D menggunakan *software* HEC-RAS ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui besar debit kala ulang yang menyebabkan banjir di Sungai Dolog.
2. Mengetahui pola aliran banjir yang terjadi akibat luapan Sungai Dolog dengan simulasi aliran secara 1D dan 2D menggunakan *software* HEC-RAS
3. Mengetahui perbedaan hasil permodelan simulasi aliran Sungai Dolog secara 1D dan 2D menggunakan *software* HEC-RAS.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam studi mengenai Daerah Aliran Sungai (DAS) Dolog terutama dalam penentuan daerah daerah yang rentan banjir dan pola alirannya sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam perencanaan pengendalian banjir. Serta dapat dijadikan salah satu sumber informasi dalam penelitian yang lebih lanjut dan sebagai masukan bagi instansi pengelola Sungai Dolog.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini menggunakan batasan batasan penelitian sebagai berikut:

1. Sungai Dolog yang ditinjau sepanjang 5 km pada Sta. D346 sampai Sta. D296 di wilayah Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak.
2. Simulasi pola aliran Sungai Dolog menggunakan *software* HEC-RAS 5.0.3.
3. Data topografi DAS Dolog menggunakan data *Cross Section*.
4. Pada simulasi tidak memperhitungkan transport sedimen.
5. Pada simulasi, bangunan-bangunan melintang sungai tidak dimodelkan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian sejenis yang pernah dilakukan dapat dilihat dari penjelasan berikut:

1. Analisis Debit dan Tinggi Muka Air Sungai Paniki di Kawasan Holland Village

Billy Kapantow, Tiny Mananoma, dan Jeffry Sumarauw (2017) melakukan penelitian tentang Analisis Debit dan Tinggi Muka Air Sungai Paniki di Kawasan *Holland Village*. Menurut penelitian tersebut, pembangunan perumahan *Holland Village* melewati Sungai Paniki sehingga membutuhkan perhitungan debit banjir rencana dan tinggi muka air. Data tersebut berguna sebagai salah satu acuan dalam perencanaan struktur jembatan yang sebagai penghubung di kawasan perumahan *Holland Village*.

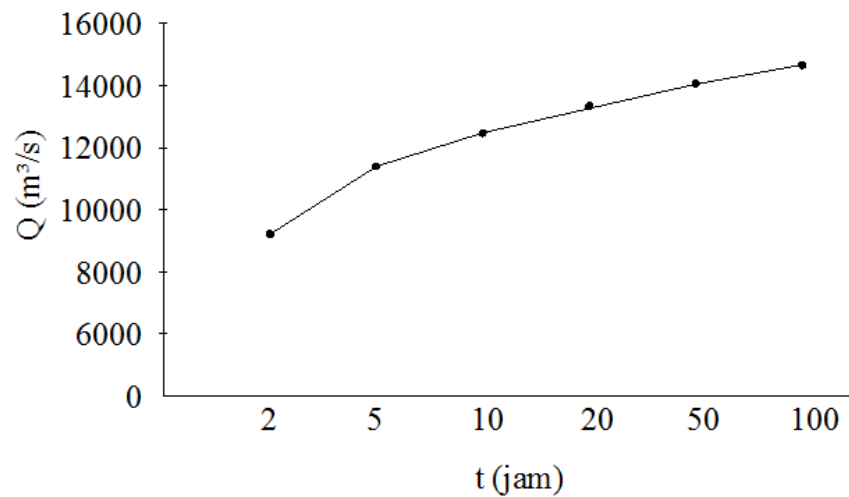
Metode yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah analisis frekuensi banjir dengan perhitungan hidrograf satuan sintesis metode Synder. Setelah mendapatkan debit puncak selanjutnya dilakukan simulasi aliran 1D menggunakan *software* HEC-RAS 5.0.2.

Hasil dari penelitian tersebut adalah hujan rencana kala ulang 5 tahun sebesar 162,486 mm/jam, 10 tahun sebesar 182,587 mm/jam, 25 tahun sebesar 208,135 mm/jam, 50 tahun sebesar 227,358 mm/jam, dan 100 tahun sebesar 246,581 mm/jam. Sedangkan dari hasil simulasi didapat debit untuk Q_5 , Q_{10} , Q_{25} , Q_{50} , dan Q_{100} yaitu sebesar 49,2 m³/s, 56,1 m³/s, 64,9 m³/s, 71,4 m³/s, dan 78 m³/s.

2. Studi Perbandingan Hidrograf Satuan Sintetik Pada Daerah Aliran Sungai Ranopayo

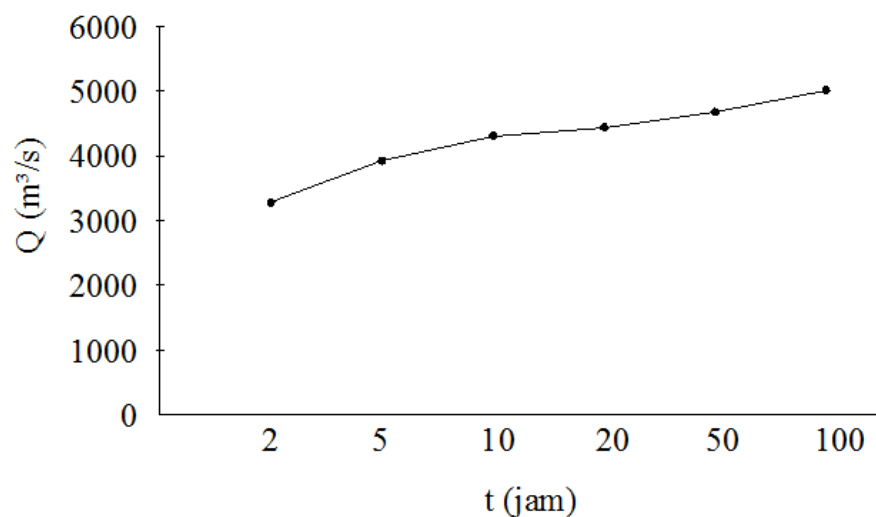
Siby, Kawet, dan Halim (2013) melakukan penelitian dengan judul Studi Perbandingan Hidrograf Satuan Sintetik Pada Daerah Aliran Sungai Ranopayo menggunakan data yang diambil dari 2 (dua) stasiun hujan yang terletak disekitar Daerah Aliran Sungai Ranoyapo. Analisis dimulai dengan

mengumpulkan data curah hujan serta peta topografi. Metode analisis yang digunakan terdiri dari analisis hidrograf satuan sintetik Gamma I, Snyder, dan Nakayasu. Kemudian dilakukan perbandingan dari ketiga metode tersebut, selanjutnya ditentukan metode mana yang memberikan debit banjir terbesar pada titik kontrol tertentu.



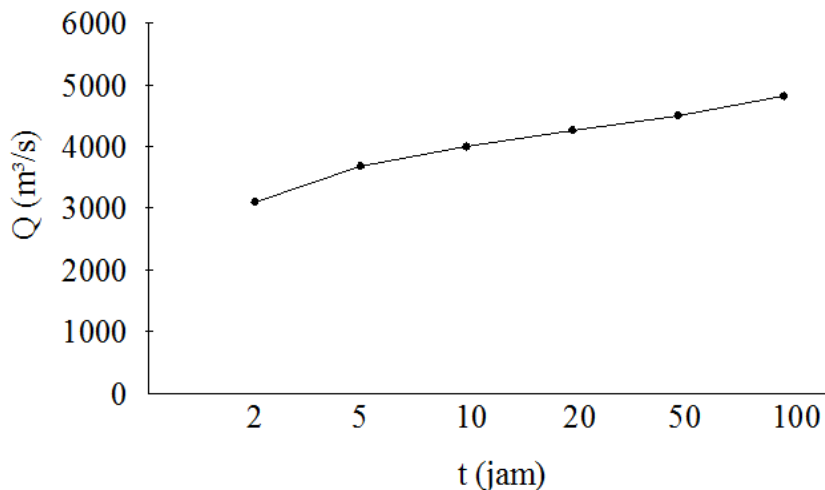
Gambar 2.1 Debit Banjir Rencana HSS Gamma I Dengan Berbagai Periode Ulang

(Sumber: Siby dkk, 2013)



Gambar 2.2 Debit Banjir Rencana HSS Snyder Dengan Berbagai Periode Ulang

(Sumber: Siby dkk, 2013)



Gambar 2.3 Debit Banjir Rencana HSS Nakayasu Dengan Berbagai Periode Ulang

(Sumber: Siby dkk, 2013)

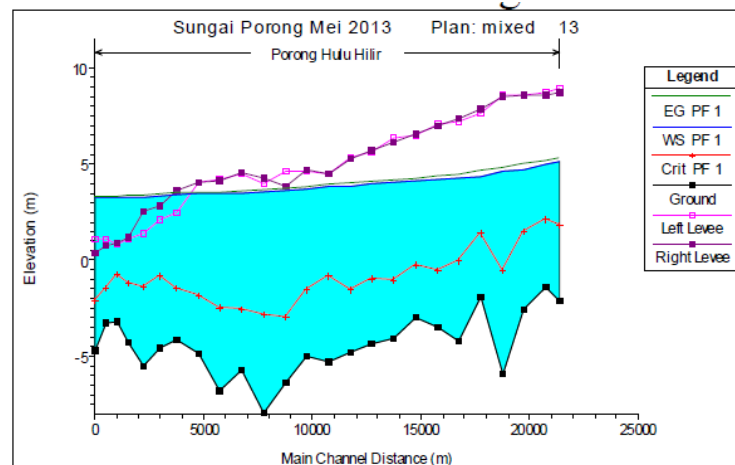
Berdasarkan analisa dan pembahasan tentang debit banjir dengan menggunakan 3 (tiga) metode Hidrograf Satuan Sintesis (HSS) yaitu Gamma I, Snyder, dan Nakayasu dapat disimpulkan bahwa HSS yang perhitungannya dapat diterapkan untuk studi kasus di DAS Ranoyapo adalah HSS Gamma I karena HSS Gamma I menghasilkan debit banjir rencana paling besar dibandingkan dengan dua HSS lainnya.

3. Analisis Daerah Genangan Akibat Luapan Sungai Porong Kabupaten Sidoarjo

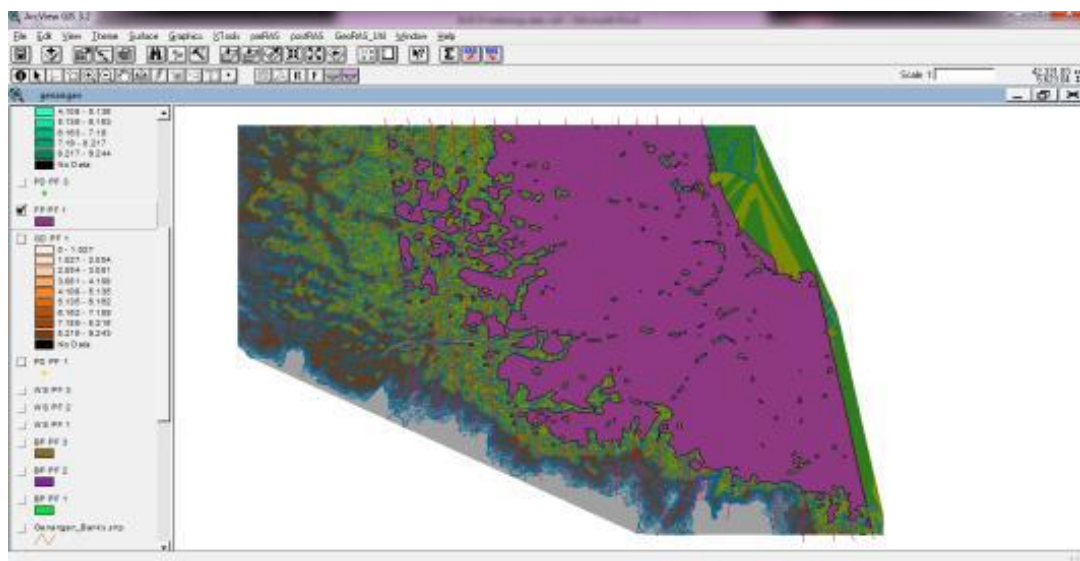
Nusantoro melakukan penelitian dengan judul Analisis Daerah Genangan Akibat Luapan Sungai Porong Kabupaten Sidoarjo dalam memetakan luas daerah genangan yang terjadi akibat banjir Kali Porong. Selain mengetahui daerah genangan, penelitian tersebut memberikan alternatif penanggulangan daerah genangan dengan perencanaan tanggul sungai.

Metode yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah dengan simulasi debit banjir rancangan kala ulang 25, 50, 100 tahun yang menggunakan bantuan *software* HEC-RAS 4.1 dan HEC-GeoRAS 3.1.

Hasil dari penelitian tersebut adalah luas genangan yang terjadi akibat debit banjir kala ulang 25, 50, 100 tahun adalah 174,8 km², 175,2 km², 175,6 km². Berikut merupakan hasil analisis *long section* dari simulasi 1D Q₂₅ dari program HEC-RAS:



Gambar 2.4 Analisis Long Section menggunakan debit 25 tahun
(Sumber: Nusantoro)

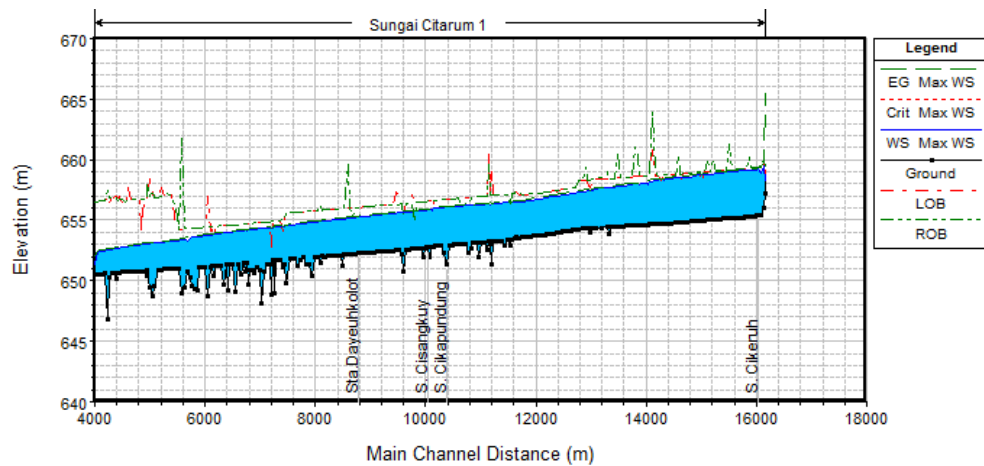


Gambar 2.5 Sebaran Daerah Genangan dengan Debit 25 tahun
(Sumber: Siby dkk, 2013)

4. Studi Komparasi Pemodelan 1-D (Satu Dimensi) dan 2-D (Dua Dimensi) Dalam Memodelkan Banjir DAS Citarum Hulu

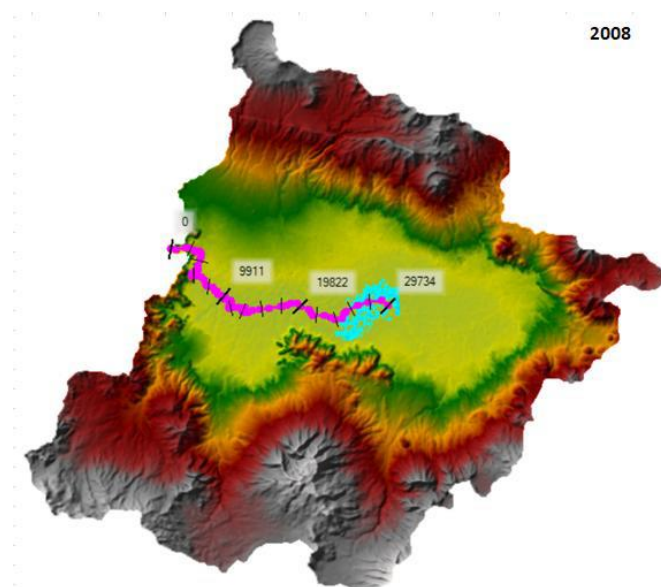
Siregar dan Indrawan (2017) melakukan penelitian dengan judul Studi Komparasi Pemodelan 1-D (Satu Dimensi) dan 2-D (Dua Dimensi) Dalam Memodelkan Banjir DAS Citarum Hulu. Penelitian tersebut meneliti tentang analisis perbedaan hasil yang diperoleh pada pemodelan 1-D dan 2-D terkait hasil untuk analisis selanjutnya. Pemodelan hidrologi pada daerah studi yaitu DAS Citarum Hulu dengan program HEC-RAS 5.0.3 untuk model 1-D dan 2-

D, kemudian kedua data dikomparasikan untuk menganalisis perbedaan atau rentang hasil yang diperoleh terkait pemilihan metode pada DAS yang lain.



Gambar 2.6 Hasil Pemodelan 1-D pada DAS Citarum Hulu Periode Ulang 25 Tahun

(Sumber: Siregar dan Indrawan, 2013)



Gambar 2.7 Hasil Pemodelan 2-D pada DAS Citarum Hulu Periode Ulang 25 Tahun

(Sumber: Siregar dan Indrawan, 2013)

Komparasi antara model 1-D dengan model 2-D menggunakan *software* HEC-RAS 5.0.3 merupakan hasil dari respon curah hujan sebagai parameter utama pembentukan model. Model 1-D dan 2-D yang dibuat setelah dilakukan

kalibrasi dan verifikasi sebelumnya dapat digunakan untuk besar hujan tertentu untuk memprediksi banjir.

2.2 Keabsahan Penelitian

Berdasarkan tinjauan pustaka, dalam penelitian ini memiliki perbedaan dari penelitian terdahulu antara lain,

1. Lokasi penelitian berada pada Sungai Dolog
2. Menggunakan kala ulang yang berbeda dalam pemodelan 1-D dan 2-D

2.3 Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang

Berikut ini adalah rangkuman dari penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang, dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Rangkuman Penelitian Terdahulu dan Sekarang

No	Peneliti dan Judul	Metode	Hasil	Perbedaan dengan Penelitian Sekarang
1	Kapantow, dkk (2017). Analisis Debit dan Tinggi Muka Air Sungai Paniki di Kawasan Holland Village	Analisis frekuensi banjir dengan perhitungan hidrograf satuan sintesis metode Synder. Setelah mendapatkan debit puncak selanjutnya dilakukan simulasi aliran 1D menggunakan <i>software</i> HEC-RAS 5.0.2.	Hujan rencana kala ulang 5, 10, 25, 50, 100 adalah 162,468, 182,587, 208,135, 227,358, 246,581 mm/jam. debit untuk Q_5 , Q_{10} , Q_{25} , Q_{50} , dan Q_{100} yaitu sebesar 49,2 m^3/s ; 56,1 m^3/s ; 64,9 m^3/s ; 71,4 m^3/s , dan 78 m^3/s .	Perhitungan hidrograf satuan sintesis dilakukan menggunakan metode Nakayasu, Snyder, dan Gamma I. Setelah didapatkan hasil dari HSS tersebut maka akan dibandingkan dan dipilih yang memiliki nilai terbesar.
2	Siby, dkk (2013). Studi Perbandingan Hidrograf Satuan Sintetik Pada Daerah Aliran Sungai Ranopayo	Metode analisis yang digunakan terdiri dari analisis hidrograf satuan sintetik Gamma I, Snyder, dan Nakayasu. Kemudian dilakukan perbandingan dari ketiga metode tersebut, selanjutnya ditentukan metode mana yang cocok memberikan debit banjir terbesar pada titik kontrol tertentu.	Hidrograf Satuan Sintesis yang perhitungannya dapat diterapkan untuk studi kasus di DAS Ranoyapo adalah HSS Gamma I karena HSS Gamma I menghasilkan debit banjir rencana paling besar dibandingkan dengan dua HSS lainnya.	Setelah mendapatkan debit banjir dari perhitungan HSS, selanjutnya dilakukan simulasi aliran 1D dan 2D menggunakan <i>software</i> HEC-RAS 5.0.3

Lanjutan Tabel 2.1 Rangkuman Penelitian Terdahulu dan Sekarang

No	Peneliti dan Judul	Metode	Hasil	Perbedaan dengan Penelitian Sekarang
3	Nusantoro, dkk. Analisis Daerah Genangan Akibat Luapan Sungai Porong Kabupaten Sidoarjo	Metode yang dipakai menggunakan simulasi debit banjir rancangan kala ulang 25, 50, dan 100 tahun dengan bantuan aplikasi HEC-RAS v.4.1 dan HEC-GeoRAS v.3.1. Data yang dipakai adalah debit harian maksimum tahunan yang Kali Porong tahun 1996 – 2006, data pasang surut, dan data kontur Kali Porong.	Luas genangan yang terjadi menggunakan debit Q_{25} , Q_{50} , Q_{100} berurutan sebesar 174,8 km ² , 175,2 km ² , dan 175,6 km ² .	Simulasi dilakukan dengan pemodelan aliran 1D dan 2D dan menggunakan data curah hujan maksimum Sta Ngobo, Sta Banyumeneng, Sta Pucang Gading, Sta Klepu, Sta Jatirunggo tahun 2001 - 2016.
4	Siregar dan Indrawan, (2017). Studi Komparasi Pemodelan 1-D (Satu Dimensi) dan 2-D (Dua Dimensi) Dalam Memodelkan Banjir DAS Citarum Hulu	Analisis hidrograf banjir terdiri dari analisis curah hujan dan analisis kalibrasi. Metode pemodelan 1D dan 2D dikomparasikan dengan debit observasi, kemudian dianalisis paameter-parameter yang mempengaruhi hasil pemodelan tersebut. Hasil komparasi kemudian ditentukan kekuatan dalam memprediksi pemodelan dengan metode Nash-Sutcliffe model efficiensy coefficient.	Berdasarkan metode Nash Index (Indeks E) diperoleh hasil tahun 2007 dengan nilai nash index E sebesar 0,64 dan tahun 2008 sebesar 0,63. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pemodelan 1-D dan 2-D jika dibandingkan dengan memiliki nilai mendekati satu, artinya hasil pemodelan tersebut tidak memiliki perbedaan jauh.	Simulasi dalam penelitian ini menggunakan debit banjir kala ulang 2, 5, 10, 25, dan 50 tahun. Tidak menggunakan analisis kalibrasi dalam perhitungan hidrograf banjir.

BAB III LANDASAN TEORI

3.1 Analisis Hidrologi

Menurut SNI 03-1724-1989 yang dimaksud hidrologi adalah ilmu yang mempelajari sistem kejadian air di atas permukaan tanah dan di dalam tanah. Penerapan ilmu hidrologi dapat berupa perencanaan dan operasional bangunan air, pembangkit listrik tenaga air, drainasi, penyediaan air (air bersih dan irigasi), dan pengendalian banjir.

Dalam upaya mengidentifikasi wilayah yang rentan terhadap banjir yang merupakan salah satu point dalam pengendalian banjir, maka perlu dilakukan analisis hidrologi. Analisis hidrologi terdiri dari perhitungan hujan kawasan, analisis frekuensi dan perhitungan debit banjir.

3.1.1 Hujan Kawasan

Data hujan merupakan salah satu data yang harus diketahui dalam analisis hidrologi. Data tersebut didapat dari pengukuran stasiun penangkap hujan pada titik tertentu. Dalam suatu wilayah, bisa terdapat lebih dari satu stasiun hujan mengingat keterbatasan stasiun hujan dalam mencatat hujan yang terjadi. Maka perlu dilakukan suatu analisis dalam menentukan hujan rerata dari beberapa stasiun hujan tersebut, salah satunya dengan metode poligon *Thiessen*.

Metode *Thiessen* menganggap bahwa pada suatu daerah aliran sungai (DAS), hujan yang terjadi dianggap sama dengan hujan yang terjadi pada stasiun terdekat sehingga hujan yang tercatat pada suatu stasiun mewakili luasan tersebut. Hitungan hujan rerata dilakukan dengan memperhitungkan daerah pengaruh dari setiap stasiun. Persamaan matematik poligon *Thiessen* dapat dilihat dalam persamaan berikut:

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

keterangan:

\bar{p} = hujan rerata kawasan,

p_1, p_2, \dots, p_n = hujan pada stasiun 1, 2, ..., n, dan

A_1, A_2, \dots, A_n = luas daerah yang mewakili stasiun 1, 2, ..., n.

3.1.2 Analisis Frekuensi

Salah satu tujuan dilakukannya analisis frekuensi adalah untuk mendapatkan hubungan antara besarnya kejadian ekstrim terhadap frekuensi kejadian dengan menggunakan distribusi probabilitas. Dengan analisis frekuensi dapat diperkirakan besarnya banjir dengan interval kejadian tertentu yang mungkin dapat terjadi selama suatu periode waktu. Komponen data yang digunakan dalam analisis frekuensi adalah data debit sungai atau hujan maksimum tahunan (Triatmodjo, 2013).

1. Parameter Statistik

a. Nilai rerata

Nilai rerata dapat digunakan untuk pengukuran suatu distribusi karena nilai rerata (*average*) cukup representatif dalam suatu distribusi, dapat dilihat dalam persamaan berikut:

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

keterangan:

\bar{X} = rerata,

X_i = variabel random, dan

n = jumlah data.

b. Varian dan deviasi standar (s)

Varian adalah besarnya derajat sebaran variat di sekitar nilai reratanya. Penyebaran data dapat diukur dengan deviasi standar dan varian menggunakan persamaan berikut:

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

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

c. Koefisien varian (C_v)

Koefisien varian adalah nilai perbandingan antara deviasi standar dengan nilai rata-rata dari suatu distribusi. Nilai variasi semakin besar menandakan data kurang merata atau kurang heterogen, sedangkan semakin kecil berarti data semakin merata. Koefisien varian dapat dilihat dari persamaan berikut:

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

d. Kemencengan (C_s)

Kemencengan (*skewerness*) adalah suatu nilai yang dapat menunjukkan derajat ketidaksimetrisan (*asymmetry*) dari suatu distribusi. Kemencengan dapat dilihat dari persamaan berikut:

$$C_s = \frac{n}{(n-1)(n-2)s^2} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3 \quad (3.6)$$

e. Koefisien kurtosis (C_k)

Koefisien kurtosis digunakan untuk mengukur keruncingan dari bentuk kurva distribusi.

$$C_k = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{s^4} \quad (3.7)$$

2. Distribusi Frekuensi

Distribusi frekuensi memiliki beberapa bentuk fungsi yang dapat digunakan dalam analisis frekuensi antara lain:

a. Distribusi Normal

Distribusi normal terdiri dari 2 parameter yaitu rerata (\bar{X}) dan deviasi standar (s) seperti persamaan berikut:

$$X_{TR} = \bar{X} + s.K \quad (3.8)$$

keterangan:

K = jumlah kelas.

b. Distribusi Log Normal

Distribusi log normal merupakan hasil transformasi dari distribusi normal dengan merubah varian x menjadi log varian x , dapat dilihat dari persamaan berikut:

$$\log X_{TR} = \log \bar{X} + S_{\log} \cdot K \quad (3.9)$$

c. Distribusi Log Pearson III

Distribusi log pearson III merupakan hasil transformasi dari distribusi Pearson III dengan transformasi variat menjadi nilai log. Bentuk distribusi log Pearson III dapat dilihat dari persamaan berikut:

$$y_{TR} = \bar{y} + s_y \cdot K_{TR} \quad (3.10)$$

keterangan:

y_{TR} = nilai logaritmik dari x dengan periode ulang T ,

\bar{y} = nilai rerata dari y_i ,

s_y = deviasi standar dari y_i , dan

K_{TR} = faktor frekuensi.

d. Distribusi Gumbel

Distribusi gumbel banyak dipakai untuk menganalisis data maksimum. Fungsi dari distribusi gumbel dapat dilihat dari persamaan berikut:

$$F(x) = e^{-e^{-y}} \quad (3.11)$$

di mana:

$$y = \frac{x - u}{\alpha} \quad (3.12)$$

$$\alpha = \frac{\sqrt{6} \times s}{\pi} \quad (3.13)$$

$$u = \bar{x} - 0,5772\alpha \quad (3.14)$$

keterangan:

y_n = faktor reduksi Gumbel,

u = modus dari distribusi, dan

s = deviasi standar.

Selanjutnya hasil dari perhitungan distribusi-distribusi diatas dipilih dengan mencocokkan parameter statistik dengan syarat masing-masing distribusi sebagai berikut:

Tabel 3.1 Parameter Statistik Untuk Menentukan Jenis Distribusi

No	Jenis Distribusi	Persyaratan
1	Normal	$C_s = 0$
		$C_k = 3$
2	Log Normal	$C_s = C_v^3 + 3C_v$
		$C_k = C_v^8 + 6C_v^6 + 15C_v^4 + 3$
3	Gumbel	$C_s = 1,14$
		$C_k = 5,4$
4	Log Pearson III	Selain dari nilai di atas

Sumber: Bambang Triatmodjo (2013)

3. Pengujian Distribusi

Setelah dilakukan pemilihan jenis distribusi yang akan dipakai, selanjutnya dilakukan pengujian apakah jenis distribusi yang dipilih sesuai dengan data yang ada (Sri Harto, 1991). Terdapat dua metode dalam pengujian jenis distribusi yaitu sebagai berikut:

a. Uji Chi-Kuadrat

Nilai χ^2 yang digunakan pada pengujian Chi-Kuadrat dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^N \frac{(Of - Ef)^2}{Ef} \quad (3.15)$$

keterangan:

χ^2 = nilai Chi-Kuadrat terhitung,

Ef = frekuensi (banyak pengamatan) yang diharapkan sesuai dengan pembagian kelasnya,

Of = frekuensi yang terbaca pada kelas yang sama, dan

N = jumlah sub kelompok dalam satu grup.

b. Uji Smirnov Kolmogorov

Dalam pengujian Smirnov Kolmogorov tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu, namun dengan memperhatikan kurva dan penggambaran data pada kertas probabilitas. Dari gambar dapat diketahui jarak penyimpangan setiap titik data terhadap kurva dengan jarak penyimpangan terbesar merupakan nilai Δ_{maks} . Jika nilai distribusi lebih kecil dari nilai Δ_{kritik} (lihat tabel 3.2), maka jenis distribusi yang dipilih dapat digunakan.

Tabel 3.2 Nilai Δ_{kritik} uji Smirnov Kolmogorov

n	α			
	0,2	0,1	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	0,3	0,34	0,4
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	0,2	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: Bambang Triatmodjo (2013)

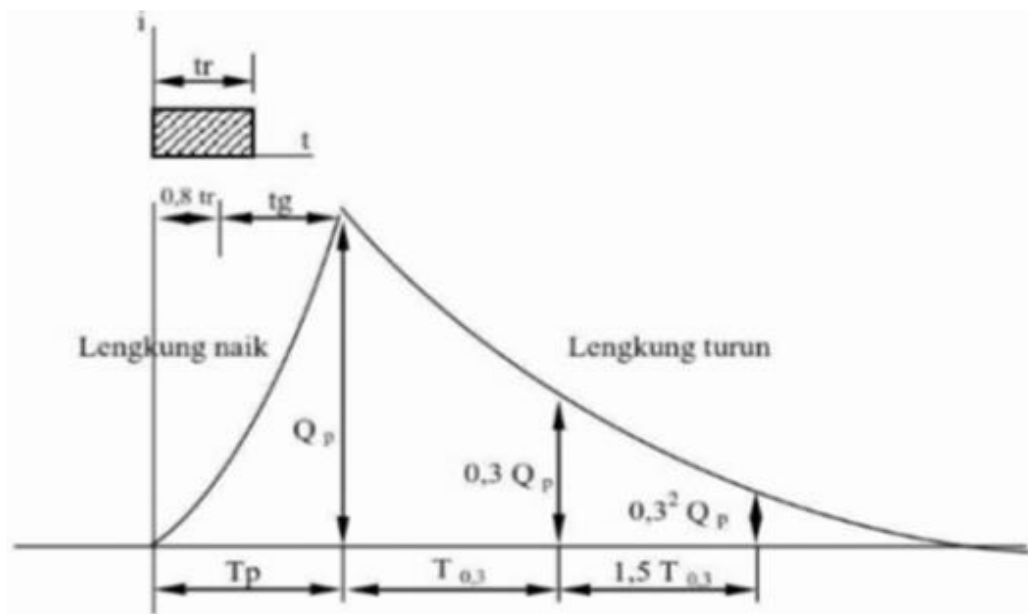
3.1.3 Hidrograf Satuan Sintetik

Hidrograf adalah suatu diagram yang mengintepretasikan parameter aliran menurut waktu. Sedangkan hidrograf satuan adalah hidrograf limpasan langsung (*direct runoff*) yang dihasilkan oleh hujan efektif yang terjadi merata di suatu DAS selama satu satuan waktu (Soemarto, 1999). Hidrograf satuan dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yaitu hidrograf satuan analitik (*analytic unit hydrograph*), hidrograf satuan sintetik (*synthetic unit hydrograph*), dan hidrograf satuan sesaat (*instantaneous unit hydrograph*). Hidrograf satuan analitik didasarkan pada variabel data hujan dan aliran yang sinkronis untuk suatu daerah aliran sungai (*catchment area*). Hidrograf satuan sintesis (HSS) digunakan untuk mengukur daerah aliran

sungai yang tak terukur (*ungauged catchment*) dimana data AWLR tidak tersedia sehingga perlu menghitung unsur-unsur pokok hidrograf satuan seperti debit (Q_p), waktu puncak (T_p), dan waktu dasar (T_b) sebagai fungsi karakteristik DAS. Hidrograf satuan sintesis (HSS) mempunyai beberapa metode sebagai berikut:

1. HSS Nakayasu

Soemarto mekatakan bahwa HSS Nakayasu dikembangkan atas dasar beberapa sungai di Jepang. Persamaan HSS Nakayasu dapat dilihat dari persamaan berikut:



Gambar 3.1 HSS Nakayasu

(Sumber : Soemarto, 1987)

$$Q_p = \frac{1}{3.6} \left(\frac{A R e}{0.3 T_p + T_{0.3}} \right) \quad (3.16)$$

$$T_p = t_g + 0.8 T_r \quad (3.17)$$

$$t_g = 0.4 + 0.058 L \quad \text{untuk } L > 15 \text{ km} \quad (3.18)$$

$$t_g = 0.21 L^{0.7} \quad \text{untuk } L < 15 \text{ km} \quad (3.19)$$

$$\alpha = \frac{0.47 \times A L^{0.25}}{t_g} \quad (3.20)$$

$$T_{0.3} = \alpha t_g \quad (3.21)$$

$$t_r = 0.5t_g \text{ sampai } t_g \quad (3.22)$$

$$\text{Angka koreksi} = \frac{\sum \text{hidrograf satuan} \times 3,6}{\text{Luas DAS}} \quad (3.23)$$

keterangan:

Q_p = debit puncak banjir,

A = luas DAS (km^2),

Re = curah hujan efektif (1 mm),

T_p = waktu dari permulaan banjir sampai puncak hidrograf (jam),

$T_{0.3}$ = waktu dari puncak banjir sampai 0.3 kali debit puncak (jam),

t_g = waktu konsentrasi (jam),

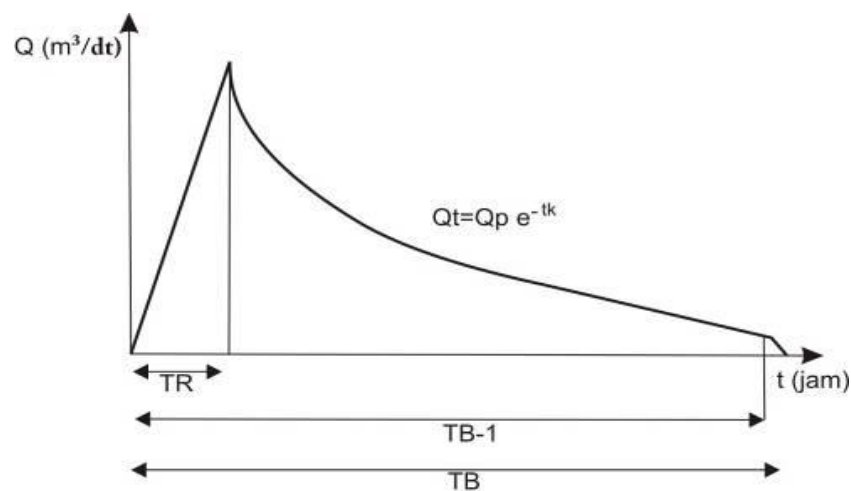
T_r = satuan waktu dari curah hujan (jam),

α = koefisien karakteristik DAS, dan

L = panjang sungai utama (km).

2. HSS Gamma 1

HSS Gamma I terdiri empat komponen pokok, komponen tersebut adalah waktu naik (*time of rise* – TR), debit puncak (Q_p), waktu dasar (TB), dan sisi resesi yang ditentukan berdasarkan nilai koefisien tampungan (K) yang mengikuti persamaan berikut:



Gambar 3.2 HSS Gama 1
(Sumber : Bambang Triatmodjo, 2008)

$$Q_p = Q_p e^{-t/K} \quad (3.24)$$

$$TR = 0.43 \left(\frac{L}{100SF} \right)^3 + 1.0665 SIM + 1.2775 \quad (3.25)$$

$$QP = 0.1836A^{0.5886} TR^{-0.4008} JN^{0.2381} \quad (3.26)$$

$$SF = \frac{L1}{LN} \quad (3.27)$$

$$SN = \frac{P1}{PN} \quad (3.28)$$

$$RUA = \frac{Au}{A} \quad (3.29)$$

$$WF = \frac{WU}{WL} \quad (3.30)$$

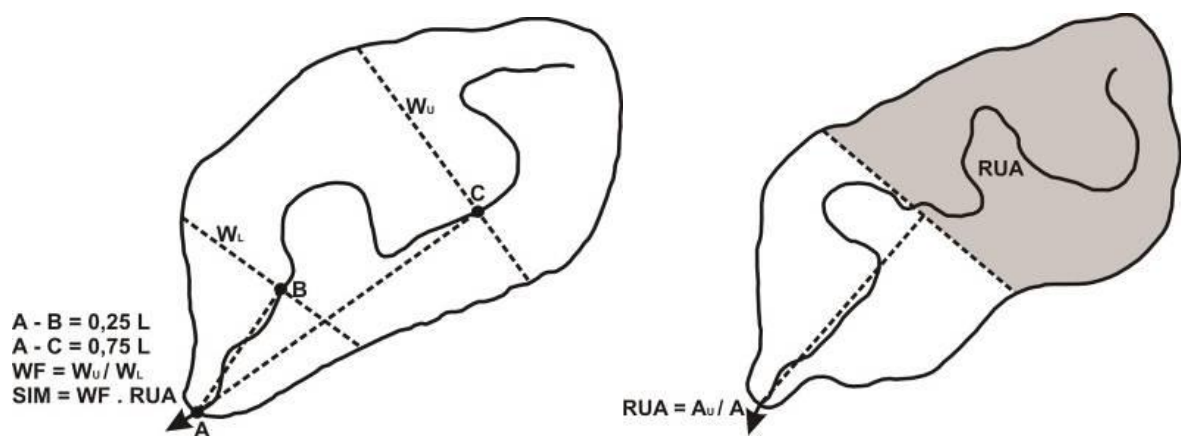
$$SIM = WF \times RUA \quad (3.31)$$

$$D = \frac{A}{LN} \quad (3.32)$$

$$TB = -27.4132TR^{0.1457} S^{-0.0986} SN^{0.7344} RUA^{0.2574} \quad (3.33)$$

$$K = 0.5617A^{0.1798} S^{-0.1446} SF^{-1.0897} D^{0.0452} \quad (3.34)$$

$$QB = 0.4715A^{0.6444} D^{0.943} \quad (3.35)$$



Gambar 3.3 Sketsa penetapan WF dan RUA

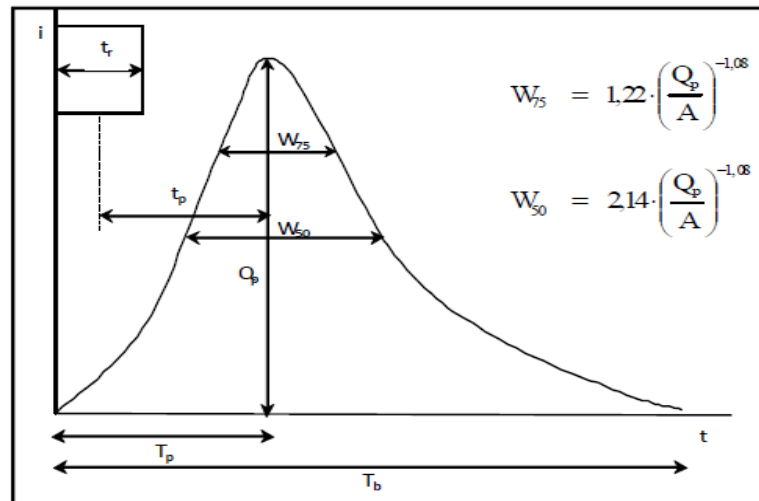
(Sumber : Bambang Triatmodjo, 2008)

keterangan:

- Q_t = debit pada jam ke t (m^3/d),
 Q_p = debit puncak (m^3/d),
 t = waktu dari saat terjadinya debit puncak (jam),
 K = koefisien resesi,
 A = luas DAS (km^2),
 L = panjang sungai utama (km),
 S = kemiringan dasar sungai,
 SF = faktor sumber, perbandingan antara jumlah panjang sungai tingkat satu dengan jumlah panjang sungai semua tingkat,
 SN = frekuensi sumber, perbandingan antara jumlah pangsa sungai tingkat satu dengan jumlah pangsa sungai semua tingkat,
 WF = faktor lebar, perbandingan antara lebar DAS yang diukur di titik sungai yang berjarak $0.75L$ dengan lebar DAS yang diukur berjarak $0.25L$ dari stasiun hidrometri,
 JN = jumlah pertemuan sungai,
 SIM = faktor simetri, hasil kali antara faktor lebar (WF) dengan luas DAS sebelah hulu (RUA),
 RUA = luas DAS hulu, perbandingan antara luas DAS yang diukur di hulu garis yang ditarik tegak lurus garis hubungan antara stasiun hidrometri dengan titik yang paling dekat dengan titik berat DAS, melalui titik tersebut, dan
 D = kerapatan jaringan kuras, jumlah panjang sungai semua tingkat tiap satuan luas DAS.

3. HSS Snyder

Dalam metode HSS Snyder, hidrograf satuan sintesis dibuat berdasarkan karakteristik dari DAS dimana berasal dari empat parameter yaitu waktu kelambatan, aliran puncak, waktu dasar, dan durasi standar dari hujan efektif dengan hubungan sebagai berikut (Gupta, 1989):



Gambar 3.4 Hidrograf Satuan Sintetis Snyder

Sumber: (Chow, et al, 1988), (Bedient-Huber, 1992)

$$t_p = C_t (LL_c)^{0.3} \quad (3.36)$$

$$Q_p = \frac{C_p A}{t_p} \quad (3.37)$$

$$T = 3 + \frac{t_p}{8} \quad (3.38)$$

$$t_D = \frac{t_p}{5.5} \quad (3.39)$$

Apabila durasi hujan efektif t_r tidak sama dengan durasi standar t_D , maka:

$$t_{pR} = t_p (t_D - t_r) + 0,5, \text{ jika } t_D > t_r \quad (3.40)$$

$$t_{pR} = t_p + 0,5t_r, \text{ jika } t_D < t_r \quad (3.41)$$

$$t_{pR} = t_p, \text{ jika } t_D = t_r \quad (3.42)$$

$$Q_{pR} = Q_p \frac{t_p}{t_{pR}} \quad (3.43)$$

Hidrograf satuan ditentukan oleh persamaan Alexeseyev:

$$\lambda = \frac{Q_p \times t_p}{A \times h} \quad (3.44)$$

$$a = 1,32\lambda^2 + 0,15\lambda + 0,045 \quad (3.45)$$

$$x = \frac{t}{t_{pR}} \quad (3.46)$$

$$y = 10^{\left(-a(1-x)^2\right)/x} \quad (3.47)$$

keterangan:

t_D = durasi standar dari hujan efektif (jam),

t_r = durasi hujan efektif (jam),

t_p = waktu dari titik berat durasi hujan efektif t_D ke puncak hidrograf satuan (jam),

t_{pR} = waktu dari titik berat durasi hujan efektif t_r ke puncak hidrograf satuan (jam),

T = waktu dasar hidrograf satuan (hari),

Q_p = debit puncak untuk durasi t_D ,

Q_{pR} = debit puncak untuk durasi t_r ,

L = panjang sungai utama terhadap titik kontrol yang ditinjau (km),

L_c = jarak antara titik kontrol ke titik yang terdekat dengan titik berat DAS (km),

A = luas DAS (km^2),

C_t = koefisien kemiringan DAS (1.4 – 1.7),

C_p = koefisien yang tergantung pada karakteristik DAS (0.15 – 0.19),

x = nilai absis hidrograf, dan

y = nilai ordinat hidrograf.

3.1.4 Analisis Aliran Dasar (*Base Flow*)

Aliran dasar adalah bagian dari aliran permukaan bergerak secara lateral melalui horizon – horizon tanah bagian atas menuju sungai (Chow, 1964). Analisis aliran dasar perlu dilakukan karena merupakan salah satu variabel dalam analisis debit rancangan. Analisis aliran dasar menggunakan persamaan berikut.

$$D = \frac{L}{A} \quad (3.48)$$

$$Q_B = 0,475 \times A^{0,6444} \times D^{0,9435} \quad (3.49)$$

keterangan:

- D = density (km),
 L = panjang sungai (km),
 A = luas DAS (m²), dan
 Q_B = aliran dasar (m³/dt).

3.2 Analisis Hidrolika

Menurut SNI 03-1724-1989 yang dimaksud hidrolika adalah ilmu yang mempelajari aliran air dan material yang dibawanya, serta sifat air yang diam. Ilmu hidrolika tersebut dikembangkan berdasarkan pendekatan empiris dan eksperimental, terutama hanya digunakan untuk mempelajari perilaku air sehingga ruang lingkungannya terbatas.

3.2.1 Saluran Terbuka

Menurut Chow (1985) Aliran air dalam suatu saluran dapat dikelompokkan menjadi aliran saluran terbuka (*open channel flow*) dan aliran pipa (*pipe flow*). Aliran dalam saluran terbuka memiliki permukaan yang bebas dengan dipengaruhi oleh tekanan udara pada semua titik sepanjang saluran. Pada saluran terbuka terdapat beberapa variabel yang mempengaruhi bentuk aliran, variabel tersebut adalah kedalaman aliran, kemiringan dasar saluran, debit, penampang melintang aliran, dan kekasaran permukaan.

Aliran saluran terbuka dapat digolongkan menjadi berbagai tipe dan diuraikan dengan berbagai cara. Penggolongan aliran dibuat berdasarkan perubahan kedalaman aliran sesuai dengan ruang dan waktu. Tipe aliran apabila waktu diukur sebagai tolak ukur yaitu aliran tetap (*steady flow*) dan aliran tidak tetap (*unsteady flow*). Sedangkan untuk tolak ukur ruang yaitu aliran seragam (*uniform flow*) dan aliran tidak seragam (*non uniform flow*). Berdasarkan penjelasan diatas, berikut adalah penjelasan dari masing masing tipe aliran,

1. Tipe aliran berdasarkan tolak ukur waktu

a. Aliran tetap (*steady flow*)

Aliran dapat dikategorikan aliran tetap apabila variabel kedalaman, kecepatan, dan debit tidak berubah atau dianggap konstan selama jangka waktu tertentu.

$$\frac{dh}{dt} = 0, \quad \frac{dA}{dt} = 0, \quad \frac{dQ}{dt} = 0 \quad (3.50)$$

keterangan:

dh = perubahan terhadap kedalaman,

dA = perubahan terhadap kecepatan,

dQ = perubahan terhadap debit, dan

dt = perubahan terhadap waktu.

b. Aliran tidak tetap (*unsteady flow*)

Aliran dapat dikategorikan aliran tidak tetap apabila variabel kedalaman, kecepatan, dan debit berubah sesuai dengan waktu.

$$\frac{dh}{dt} \neq 0 \quad \frac{dA}{dt} \neq 0 \quad \frac{dQ}{dt} \neq 0 \quad (3.51)$$

2. Tipe aliran berdasarkan tolak ukur ruang

a. Aliran seragam (*uniform flow*)

Aliran dapat dikategorikan aliran seragam apabila variabel kedalaman, kecepatan, dan debit pada setiap tampang di sepanjang aliran adalah konstan.

$$\frac{dh}{dx} = 0 \quad \frac{dA}{dx} = 0 \quad \frac{dQ}{dx} = 0 \quad (3.52)$$

keterangan:

dx = perubahan terhadap jarak.

b. Aliran tidak seragam (*non uniform flow*)

Aliran dapat dikategorikan aliran tidak seragam apabila variabel kedalaman, kecepatan, dan debit pada setiap tampang di sepanjang aliran berubah.

$$\frac{dh}{dx} \neq 0 \quad \frac{dA}{dx} \neq 0 \quad \frac{dQ}{dx} \neq 0 \quad (3.53)$$

3.2.2 Keadaan Aliran

Keadaan aliran saluran terbuka pada dasarnya dikelompokkan berdasarkan pengaruh kekentalan dan gravitasi.

1. Berdasarkan kekentalan (*viscosity*)

Aliran dapat bersifat laminar, turbulen atau peralihan, tergantung pada pengaruh kekentalan sehubungan dengan kelembamannya (*inertia*). Pada tahun 1884, Osborne Reynolds melakukan penelitian untuk menunjukkan sifat-sifat aliran laminar dan

turbulen. Reynolds menunjukkan bahwa aliran dapat dikelompokkan berdasarkan suatu angka tertentu dengan membagi kecepatan aliran di dalam pipa dengan nilai $\mu/\rho D$ yang disebut dengan angka Reynolds. Angka Reynolds dapat diketahui dengan persamaan berikut ini:

$$Re = \frac{v \cdot L}{\nu} \quad (3.54)$$

keterangan:

Re = angka Reynolds,

v = kecepatan aliran (m/s),

L = panjang karakteristik (m), dan

ν = kekentalan kinematik (m^2/s).

2. Berdasarkan gravitasi

Akibat gaya tarik bumi terhadap keadaan aliran, maka dapat dinyatakan sebagai perbandingan gaya inersia dengan gaya tarik bumi. Perbandingan ini ditetapkan sebagai Bilangan Froude. Bilangan Froude dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$Fr = \frac{v}{\sqrt{g \cdot L}} \quad (3.55)$$

keterangan:

Fr = bilangan Froude,

v = kecepatan rata-rata aliran (m/s),

g = percepatan gravitasi, $9,81 m/s^2$, dan

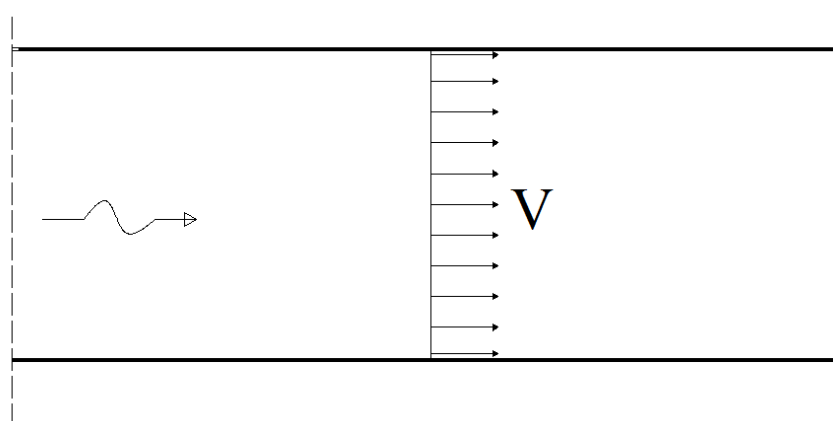
L = panjang karakteristik (m).

3.2.3 Perbedaan Mekanisme Aliran 1-D dan 2-D

Simulasi aliran pada aliran saluran terbuka (*open channel*) merupakan salah satu cara guna mempelajari pola aliran di sepanjang suatu saluran. Simulasi dapat dilakukan dengan dua metode, metode tersebut adalah metode nyata dan metode virtual. Metode nyata adalah metode yang dilakukan secara nyata dengan mengalirkan air ke saluran yang telah dibuat dalam skala laboratorium (model fisik). Sedangkan metode virtual adalah dengan melakukan serangkaian hitungan hidrolis dalam suatu perangkat program aplikasi komputer (model matematik). Apabila pada model fisik dilakukan pengukuran atau pengamatan untuk mendapatkan kriteria aliran, pada model matematik kriteria aliran didapat dengan

cara hitungan atau penyelesaian persamaan matematik. Pada studi simulasi aliran ini akan menggunakan model matematik sebagai metode untuk mendapatkan kriteria aliran.

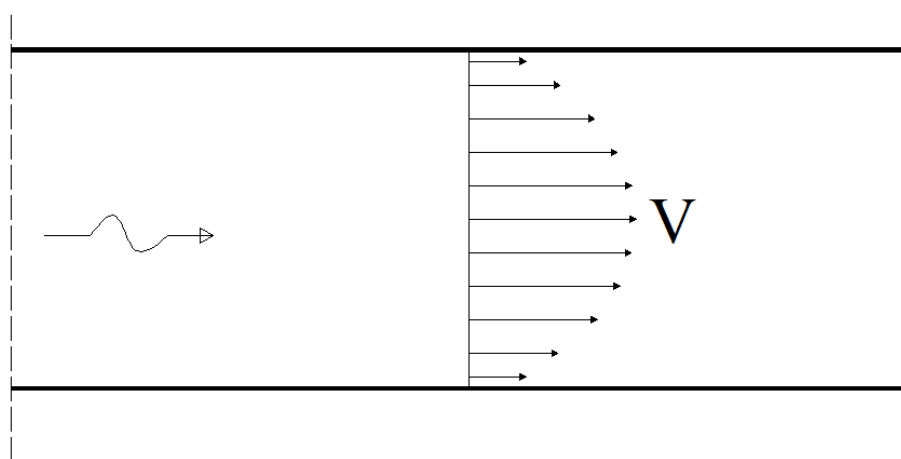
Dalam aliran satu dimensi (1-D), kecepatan di setiap titik pada tampang melintang mempunyai besar dan arah yang sama. Dalam analisis hidrolika aliran tiga dimensi disederhanakan menjadi aliran satu dimensi karena pada keadaan lapangan, aliran satu dimensi jarang terjadi dengan cara mengabaikan perubahan kecepatan vertikal dan melintang terhadap kecepatan arah memanjang.



Gambar 3.5 Arah Aliran Air Satu Dimensi

(Sumber: Bambang Triatmodjo, 2014)

Sedangkan dalam aliran dua dimensi (2-D) semua partikel dianggap mengalir dalam bidang sepanjang aliran sehingga arah aliran yang terjadi pada suatu aliran yaitu arah aliran itu sendiri dan arah tegak lurus bidang aliran. Karena arah tegak lurus aliran diperhatikan maka bagian yang berada pada sisi aliran menjadi lebih lambat karena adanya gesekan antara air dan dinding penampang, berbeda dengan bagian tengah aliran yang tidak ada hambatannya.



Gambar 3.6 Arah Aliran Air Dua Dimensi

(Sumber: Bambang Triatmodjo, 2014)

Maka dapat diambil kesimpulan bahwa perbedaan aliran 1D dan 2D terletak pada kecepatan aliran dalam suatu bidang melintang sungai. Dalam 1D kecepatan aliran dianggap sama pada setiap bagian melintang sungai, sedangkan 2D kecepatannya berubah semaking mendekati bagian tengah melintang sungai kecepatan semakin besar.

3.3 HEC-RAS

Hydrologic Engineering Centre River Analysis System (HEC-RAS) adalah *software* analisis untuk memodelkan aliran air di sungai (*river analysis*) yang dapat mensimulasikan aliran tetap 1 dimensi (1-D), perhitungan aliran tidak tetap 1 dimensi (1-D) dan 2 dimensi (2-D), transport sedimen, simulasi kualitas dan temperatur air. Perhitungan profil muka air pada HEC-RAS berdasarkan pada persamaan energi dimana kehilangan energi akibat dari gesekan (koefisien Manning) dan kontraksi/ekspansi (koefisien dikalikan beda tinggi kecepatan). Pada penelitian ini, menggunakan aliran unsteady dimana simulasi kedalaman aliran air yang berubah terhadap waktu.

3.3.1 Pemodelan Aliran 1-D

1. Persamaan Dasar

Proses fisik yang terdapat pada aliran sungai dapat digambarkan dengan persamaan matematis yang dikenal dengan persamaan St Venant. Persamaan St

Venant terdiri dari persamaan kontinuitas dan persamaan momentum. Persamaan kontinuitas tersebut berdasarkan prinsip konservasi massa, sedangkan persamaan momentum berdasarkan prinsip konversi momentum. Persamaan St Venant diuraikan dalam bentuk persamaan diferensial parsial sebagai berikut:

Persamaan kontinuitas

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} - q^\ell = 0 \quad (3.56)$$

Persamaan momentum

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial QV}{\partial x} + gA \left(\frac{\partial z}{\partial x} + S_f \right) = 0 \quad (3.57)$$

Penelusuran aliran tak tetap sederhana

$$S_f = \frac{n^2 |Q| Q}{A^2 R^2} \quad (3.58)$$

keterangan:

A = luas total tampang aliran,

Q = debit aliran,

q^ℓ = debit lateral per satuan panjang,

V = kecepatan aliran,

g = percepatan gravitasi,

x = jarak (diukur searah aliran),

z = elevasi muka air,

t = waktu,

S_f = kemiringan garis energi (*friction slope*),

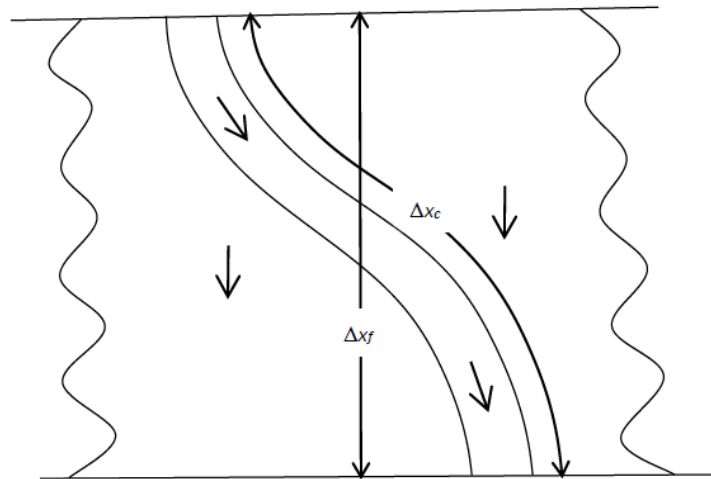
n = koefisien kekasaran Manning, dan

R = radius hidrolis.

2. Penerapan Persamaan Aliran Tak Tetap

HEC-RAS mengelompokkan alur saluran menjadi tiga bagian, bantaran kiri, alur utama, dan bantaran kanan seperti ilustrasi Gambar 3.7. Saat air sungai mengalami kenaikan, air bergerak menyamping menjauh alur utama menuju bantaran sungai. Saat air mulai surut, air di bantara bergerak menuju alur utama

karena arah utama aliran adalah sepanjang alur utama, aliran dua dimensi ini dapat dianggap mendekati aliran satu dimensi. Daerah genangan di luar alur utama dapat dimodelkan sebagai daerah tampung yang airnya dapat saling berpindah dari dan menuju alur utama.



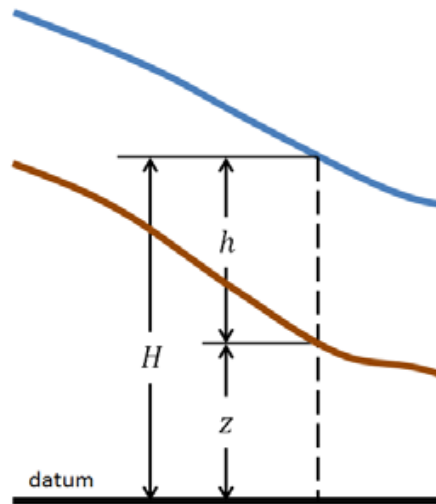
Gambar 3.7 Aliran Melalui Alur Utama dan Bantaran

(Sumber: Istiarto, 2014)

3.3.2 Pemodelan Aliran 2D

1. Persamaan Dasar

Persamaan Navier-Stokes menjelaskan gerakan aliran dalam tiga dimensi. Salah satunya yaitu persamaan aliran dangkal (*Shallow water*). Gerakan turbulen yang terjadi diasumsikan dari persamaan Reynold berdasarkan variabel aliran tak tetap, aliran seragam, dan tekanan hidrostatik sehingga perlu menggunakan pendekatan kekentalan Eddy (*Eddy viscosity*). Pada penelitian ini, akan diasumsikan elevasi permukaan bawah dengan simbol $z(x,y)$, kedalaman aliran yaitu $h(x,y,t)$, dan elevasi permukaan air yaitu H . Dapat dilihat pada Gambar 3.8 berikut:



Gambar 3.8 Elevasi Permukaan Aliran

(Sumber: HEC-RAS 5.0 2D User Manual, 2016)

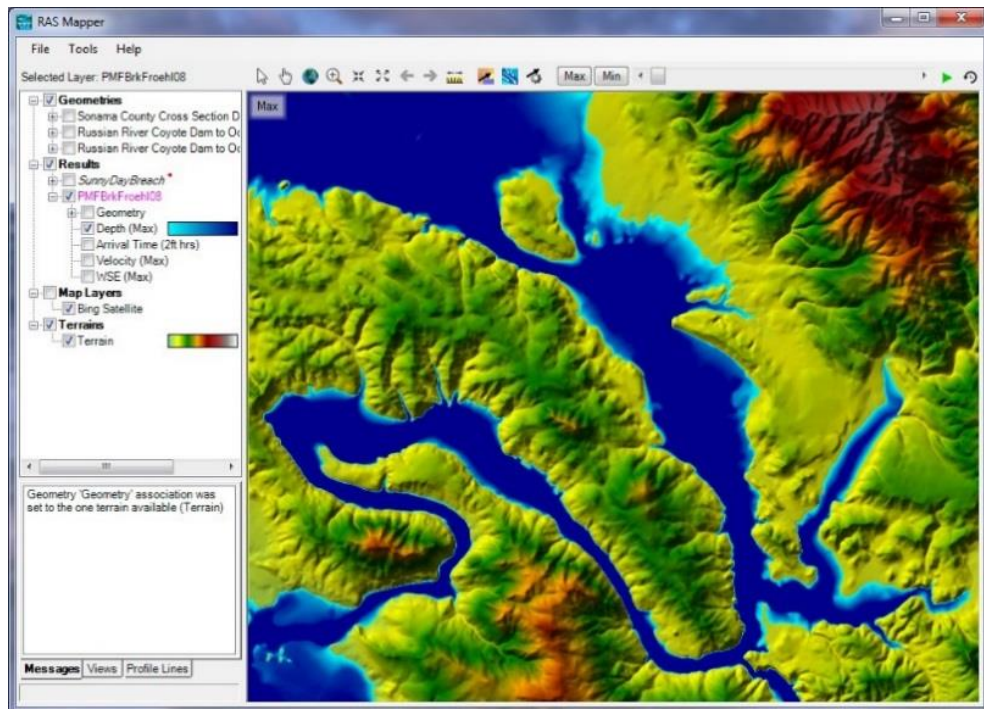
Pada persamaan kontinuitas, diasumsikan bahwa aliran tak teratur maka bentuk persamaan aliran tak tetap yaitu:

$$\frac{\partial H}{\partial t} + \frac{\partial(hu)}{\partial x} + \frac{\partial(hv)}{\partial y} + q = 0$$

Dari persamaan diatas dapat dilihat bahwa kecepatan aliran berubah terhadap waktu dan arah x dan y.

2. RAS Mapper

RAS Mapper adalah salah satu fitur yang terdapat pada HEC-RAS versi 5.0.3 dimana dapat digunakan untuk analisis geometri aliran, kedalaman genangan, dan batas dataran banjir.



Gambar 3.9 User Interface Ras Mapper

(Sumber: [HEC-RAS 5.0 Reference Manual, 2016](#))

Penggunaan RAS Mapper dalam simulasi pemodelan 2D diawali dengan pembuatan *terrain model* Sungai Dolog yang ditinjau. Data topografi *cross section* diubah dahulu menjadi data kontur selanjutnya diubah lagi menjadi data raster. Data raster tersebut yang nantinya dapat terbaca oleh RAS Mapper sebagai *terrain model* yang akan digunakan.

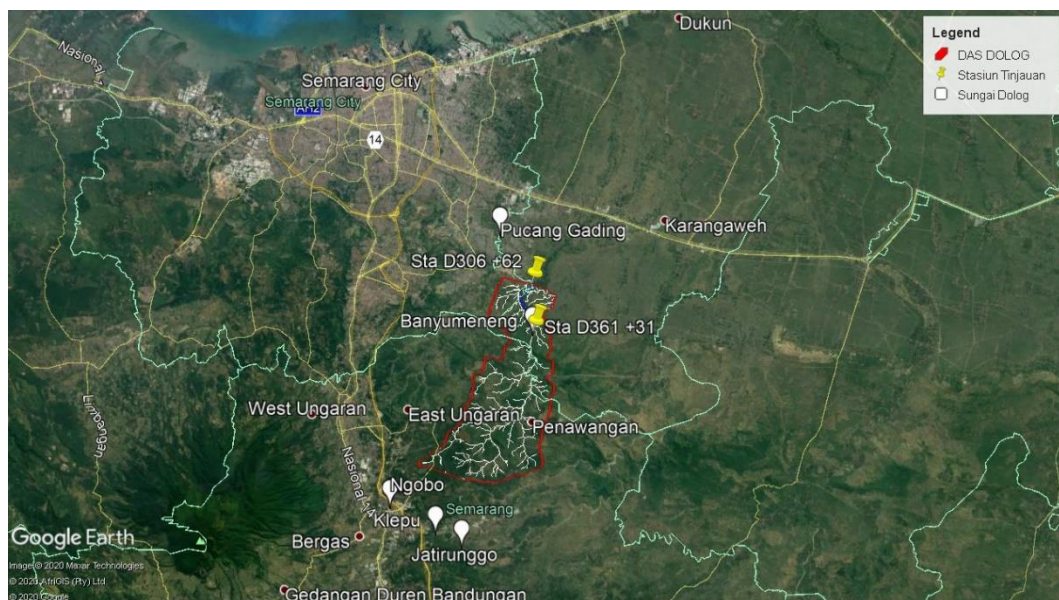
BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian studi perbandingan pemodelan banjir kawasan Sungai Dolog dengan simulasi pemodelan aliran 1D dan 2D ini bersifat kuantitatif yaitu penelitian yang setiap tahapan analisis data memfokuskan pada data yang berupa angka. Penelitian ini juga dibuat sistematis mulai dari persiapan penelitian, penyusunan pemodelan simulasi, pelaksanaan pemodelan pada *software* HEC-RAS, dan penulisan hasil simulasi.

4.2 Lokasi dan Data Penelitian

Lokasi penelitian terdapat di daerah aliran Sungai Dolog yang mengalir diantara Kabupaten Demak dan Kabupaten Semarang. Sungai Dolog yang ditinjau sepanjang 5,6 km dari Sta D361 +31 sampai Sta D306 +62 (lihat Gambar 4.1).



Gambar 4.1 Lokasi Penelitian di Sungai Dolog

(Sumber: [Google Earth, 2020](#))

Dalam suatu pemodelan perlu adanya data yang dapat menginterpretasikan kondisi lapangan yang akan diteliti. Data tersebut digunakan sebagai input dalam

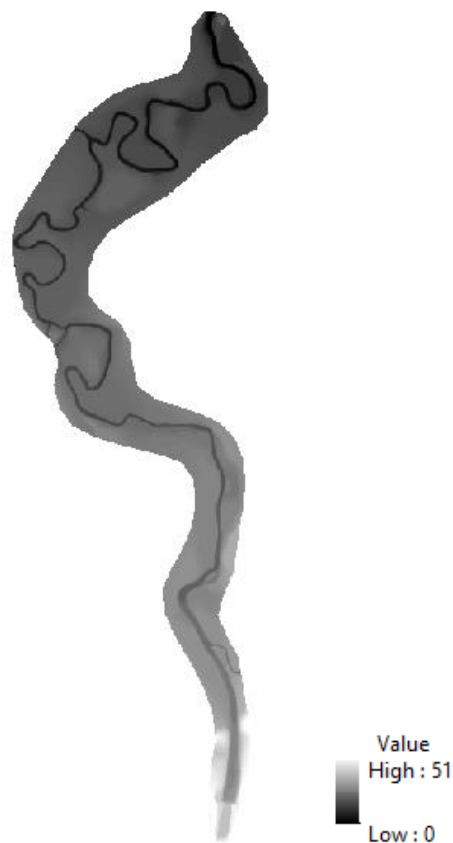
analisis sehingga dapat menghasilkan output yang sesuai dengan tujuan penelitian. Untuk mendukung penelitian ini menggunakan data sekunder, data sekunder adalah data yang diperoleh dari suatu instansi terkait atau dari studi pustaka. Data sekunder tersebut adalah:

1. Data curah hujan maksimum Sungai Dolog selama 16 tahun yang diperoleh dari CV Adiguna Mitra Terpercaya (AMT) yang digunakan dalam analisis debit aliran. Stasiun hujan yang digunakan yaitu Sta Pucang Gading, Sta Banyumeneng, Sta Ngobo, Sta Klepu, dan Sta Jatirunggo (lihat tabel 4.1).

Tabel 4.1 Curah Hujan Maksimum (2001 – 2016)

Tahun	Stasiun Hujan (mm)				
	Pucang Gading	Banyumeneng	Ngobo	Klepu	Jatirunggo
2001	100	64	84	-	-
2002	75	96	155	-	-
2003	75	128	165	-	-
2004	300	95	432	-	-
2005	75	107	43	-	-
2006	150	95	-	-	-
2007	120	80	-	-	-
2008	100	100	-	-	-
2009	150	160	-	-	-
2010	87	150	-	-	-
2011	150	85	-	-	-
2012	100	64	-	-	-
2013	90	147	182	73	102
2014	106	175	125	67	75
2015	105	122	195	105	105
2016	104	115	165	155	149

2. Data peta topografi Sungai Dolog yang berupa format .TIF (lihat gambar 4.2). Dalam format tersebut berupa gambar yang memiliki nilai elevasi yang nantinya akan digunakan sebagai input *terrain* dalam RAS Mapper. Cara membuat format *file* tersebut akan dijelaskan pada lampiran 1



Gambar 4.2 Format TIFF Sungai Dolog

4.3 Analisis Data

Berdasarkan data curah hujan maksimum Sungai Dolog yang telah diperoleh kemudian dilakukan analisis untuk mendapatkan suatu kesimpulan debit pemodelan aliran Sungai Dolog. Langkah-langkah dalam menganalisis data adalah sebagai berikut:

1. Analisis Hujan Kawasan

Analisis hujan kawasan diawali dengan penentuan batas DAS. Batas DAS ditentukan berdasarkan elevasi tertinggi di sisi kanan maupun kiri sungai. Dilanjutkan dengan perhitungan hujan kawasan menggunakan metode polygon thiessen. Karena metode thiessen memperhitungkan bobot dari masing – masing stasiun, maka luas pengaruh tiap stasiun diperhitungkan terlebih dahulu. Pembuatan polygon thiessen menggunakan *software* ArcMap 10.2 supaya memperjelas luas pengaruh tiap stasiun.

2. Analisis Frekuensi

Analisis frekuensi curah hujan meliputi perhitungan nilai standar deviasi (s), koefisien variasi (C_v), koefisien kemencengan/*skeweness* (C_s), dan koefisien kurtosis (C_k). Analisis pengujian kecocokan sebaran meliputi uji Chi-Kuadrat dan uji Smirnov-Kolmogorov.

Analisis distribusi curah hujan dipengaruhi oleh hubungan antara frekuensi hujan dan periode ulang hujan. Pada penelitian ini, periode hujan yang digunakan yaitu periode ulang 2, 10, 25, dan 50 tahun. Metode yang digunakan dalam analisis distribusi frekuensi yaitu distribusi normal, log normal, Gumbel, dan Log Pearson III.

Berdasarkan hasil uji Chi-Kuadrat dan Smirnov-Kolmogorov maka dipilih jenis distribusi yang memiliki nilai terkecil dari uji Smirnov-Kolmogorov dan lulus dalam uji Chi-Kuadrat untuk digunakan dalam analisis selanjutnya.

3. Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetik

Perhitungan hidrograf satuan dilakukan untuk mengetahui debit puncak yang terjadi pada Sungai Dolog berdasarkan data hujan maksimum. Metode analisis debit puncak yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu metode Nakayasu, Gamma I, dan *Synder*. Metode-metode tersebut akan saling dibandingkan satu sama lain setelah mendapatkan nilai debit rancangan dari masing – masing hidrograf kemudian dipilih yang memiliki nilai debit terbesar sebagai input dalam simulasi aliran Sungai Dolog.

4.4 Prosedur Simulasi

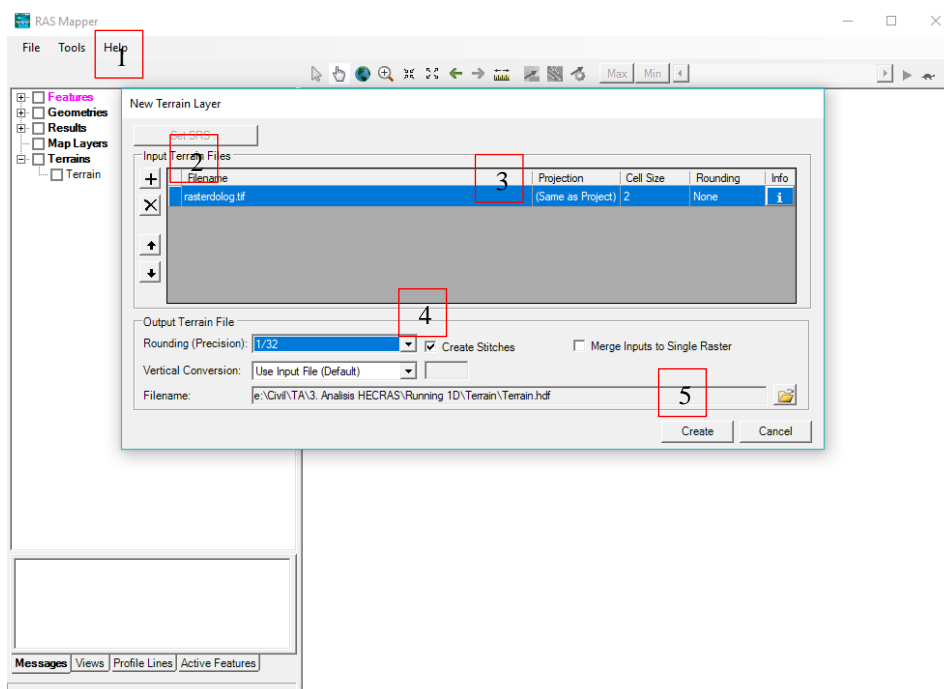
Pada penelitian ini, perlu adanya prosedur penelitian yang sistematis sehingga analisis pemodelan aliran secara 1D dan 2D di Sungai Dolog dapat sesuai dengan kondisi aslinya. Setelah melakukan analisis hidrologi dan hidrolika, debit banjir kala ulang tersebut selanjutnya menjadi input pada simulasi aliran Sungai Dolog. Simulasi diawali dengan pembuatan *terrain* Sungai Dolog dan peniruan hidrolika (syarat batas) dan dilanjutkan dengan *running* model aliran 1D dan model 2D.

1. Penentuan parameter global

Parameter global yang dimaksudkan adalah pemilihan jenis material dasar sungai, jenis aliran (*unsteady*), nilai *Contraction coef/Expansion coef*, dan *unit system (metric system)*.

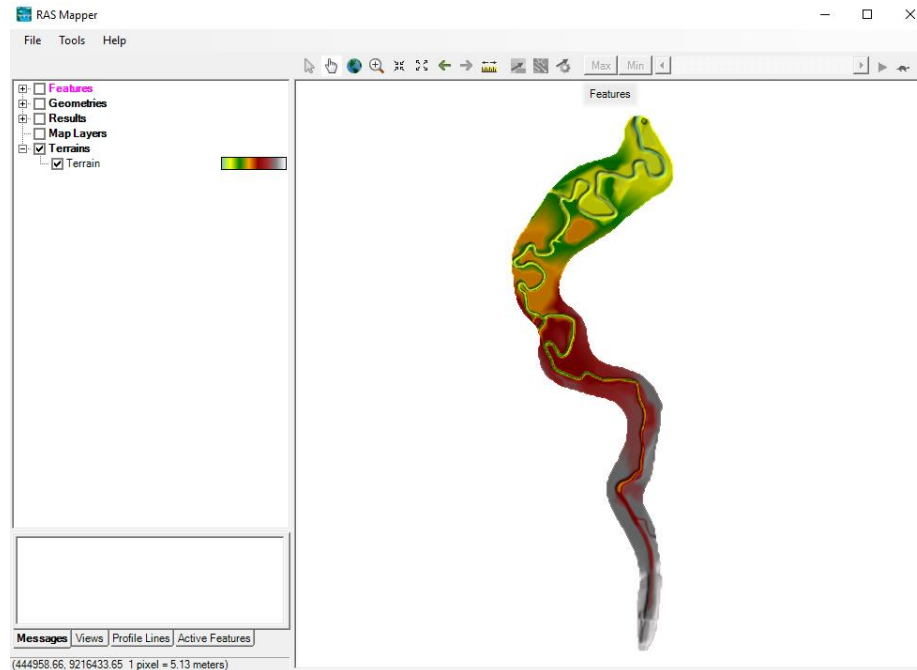
2. Pembuatan Geometri saluran

Parameter geometri saluran yang dibutuhkan dalam pemodelan simulasi adalah alur, tampang memanjang dan melintang, koefisien manning, dan nilai kehilangan energi (koefisien kontraksi dan ekspansi). Pada penelitian ini, struktur hidrolis tidak diperhitungkan dalam pembuatan geometri saluran. Pembuatan geometri saluran diawali dengan memasukkan data topografi Sungai Dolog dalam format TIFF kedalam RAS Mapper (lihat gambar 4.3).



Gambar 4.3 Setup Pembuatan Terrain Sungai Dolog

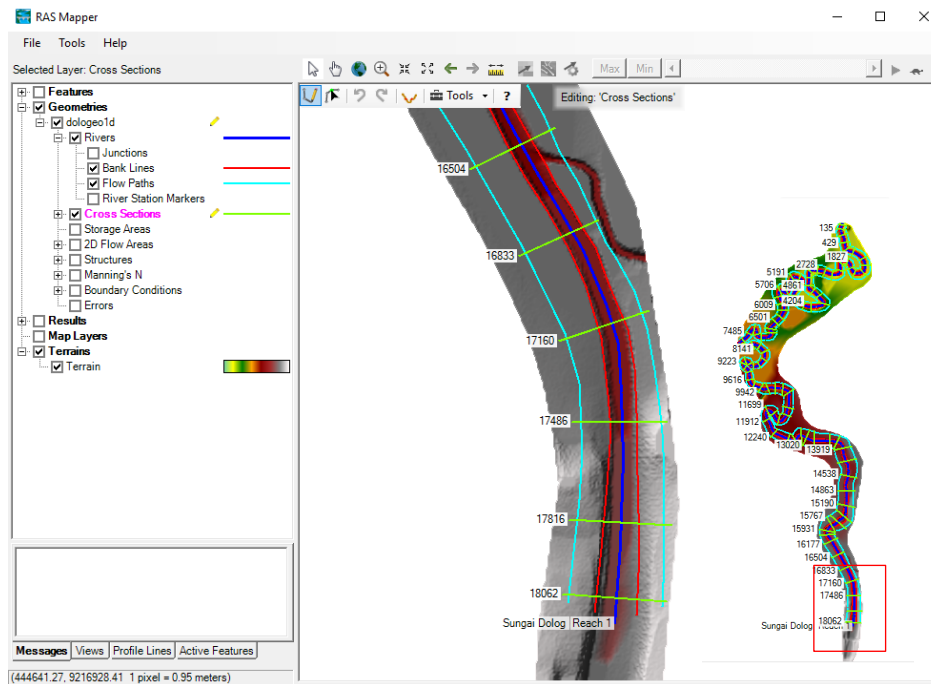
Selanjutnya mengatur nilai *Rounding (precision)*, nilai tersebut digunakan nilai *default* 1/32 karena opsi pembulatan dalam *terrain development* basis 1/16, 1/32, 1/64, 1/128 hanyalah cara lain untuk mendefinisikan pembulatan basis 1/10, 1/100, 1/1000. Gambar 4.6 berikut menunjukkan bahwa *terrain* telah berhasil dibuat.



Gambar 4.4 Terrain Sungai Dolog

a. Geometri Simulasi 1D

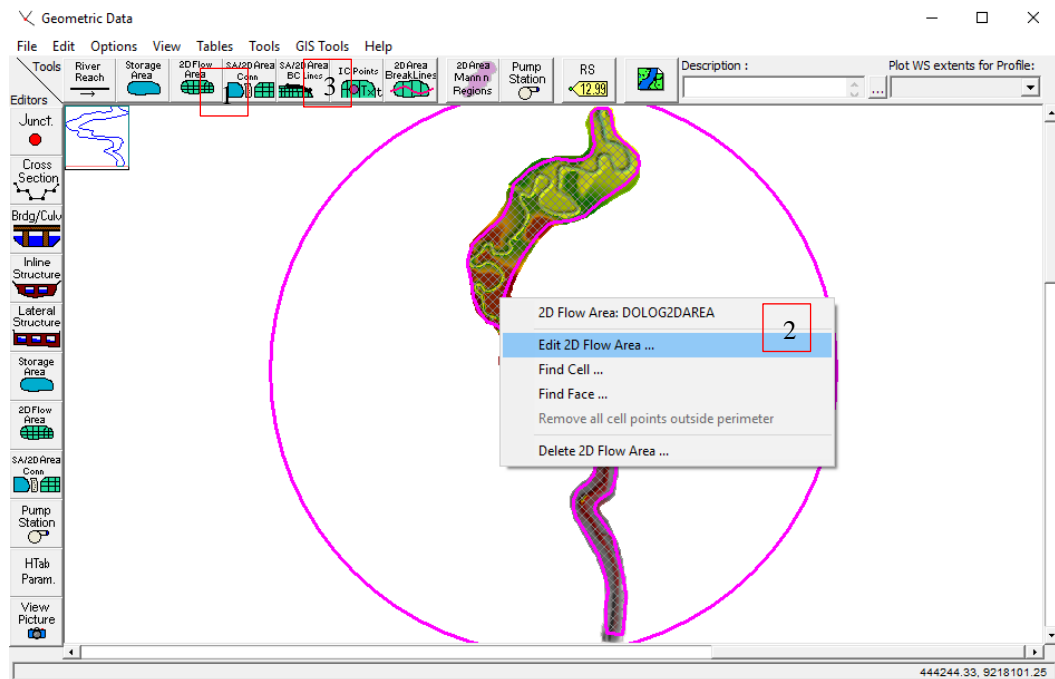
Geometri simulasi 1D terdiri dari *bank station*, *flow path*, dan *cross section*. Ketiga komponen tersebut merupakan parameter utama dalam pembuatan geometri 1D.



Gambar 4.5 Geometri Sungai Dolog 1D

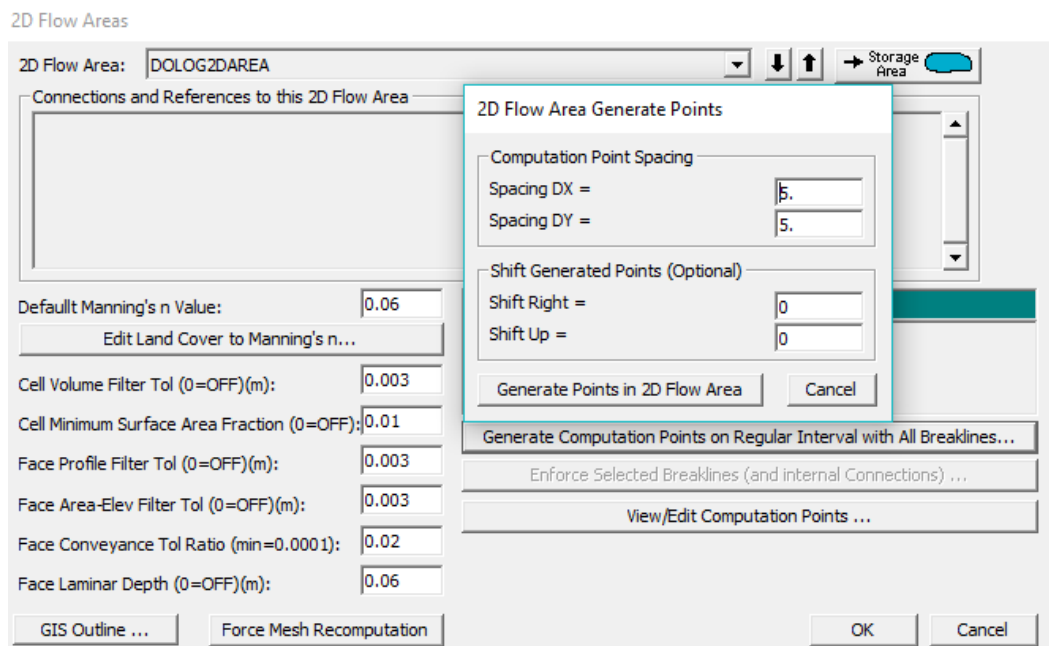
b. Geometri Simulasi 2D

Berbeda dengan geometri Sungai Dolog 1D, pada pembuatan geometri sungai menggunakan *tool 2D flow area* yang terdapat pada menu *geometric data*. Dalam HEC-RAS *mesh* yang dihasilkan berbentuk *uniform mesh*, *uniform mesh* yaitu *mesh* yang berbentuk persegi dan persegi panjang. Dalam penelitian ini, *mesh* dibuat mengelilingi badan sungai sepanjang stasiun tinjauan (lihat gambar 4.6).



Gambar 4.6 Geometri Sungai Dolog 2D

Selanjutnya mensetting *2D flow area* dengan menentukan nilai dari Spacing DX, Spacing DY, dan nilai *manning* (nilai *n*). Dalam penelitian ini menggunakan spacing DX 5 dan spacing DY 5. Nilai tersebut mempunyai makna bahwa setiap 1 *mesh/cell* mewakili 5 meter dalam kondisi di lapangan. Setelah *mesh* terbentuk (yang terlihat seperti jaring – jaring pada Gambar 4.6), pengaturan *spacing* DX dan DY dapat dilihat pada Gambar 4.9 berikut.

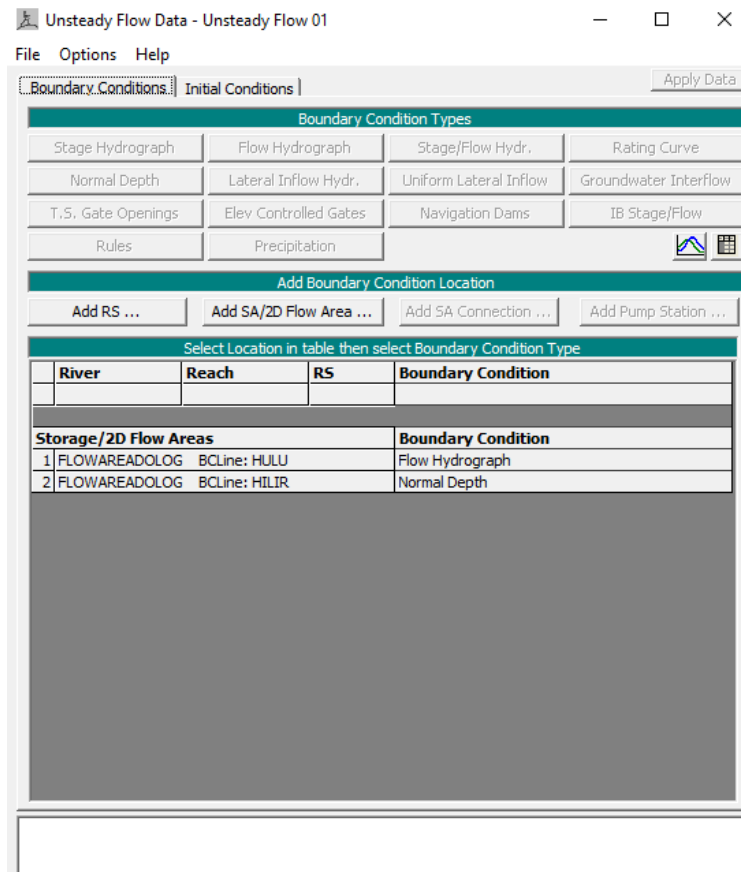


Gambar 4.7 Setting Mesh Value Geometri Sungai Dolog 2D

Selanjutnya menentukan *boundary condition* hulu dan hilir Sungai Dolog. *Boundary condition* ditentukan supaya debit rancangan dari analisis sebelumnya dapat berkerja sesuai dengan arah aliran sungai.

3. Penentuan syarat batas

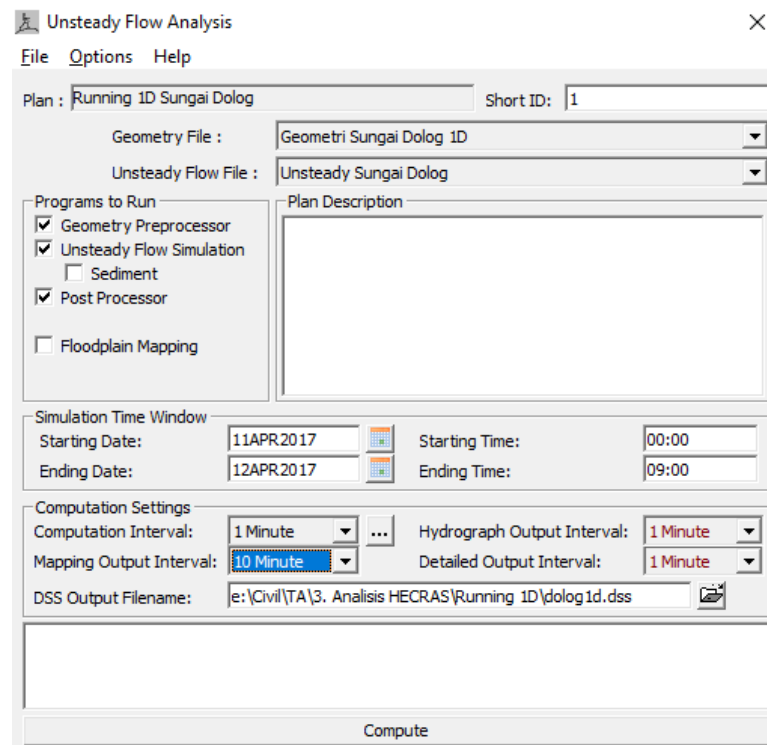
Pada penelitian ini menggunakan jenis aliran *unsteady* maka penentuan syarat batas (*boundary condition*) pada simulasi pemodelan 1D dan 2D dilakukan dengan memasukan data debit rancangan di batas hulu serta nilai *friction slope* di batas hilir. Pemilihan jenis aliran *unsteady* berdasarkan pada keadaan lapangan Sungai Dolog yang memiliki kecepatan aliran yang berubah terhadap waktu.



Gambar 4.8 Input Nilai *Unsteady Flow*

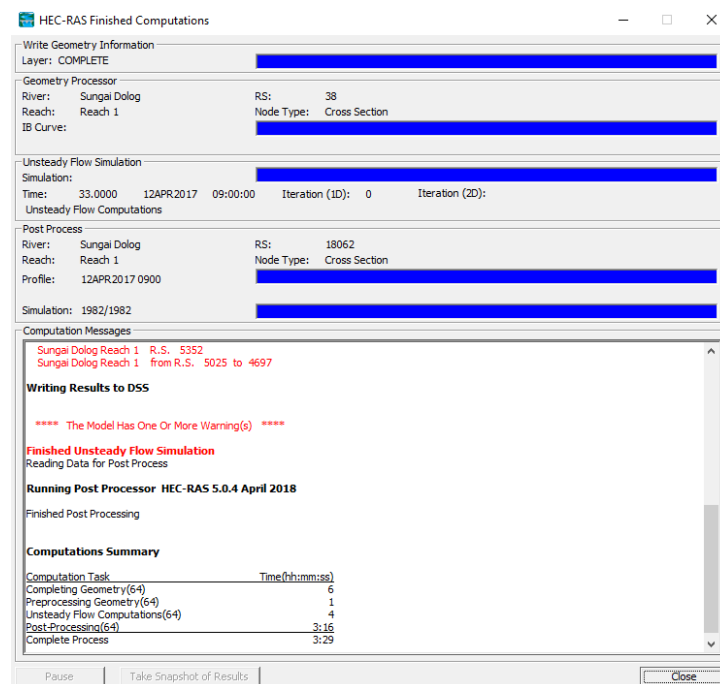
4. Running simulasi

Setelah semua data input dimasukkan, langkah selanjutnya yaitu *running* simulasi. Dalam simulasi 1D maupun 2D, hal yang perlu diperhatikan sebelum *running* adalah menentukan nilai yang berada dalam menu *computation setting* guna mendapatkan hasil simulasi yang stabil. Pada Gambar 4.9 menunjukkan hal yang perlu di setup sebelum melakukan simulasi aliran. *Computating interval* menunjukkan *time step* yang simulasi akan lakukan. Seberapa detail hasil yang diinginkan tergantung pada *time step* yang dijalankan, semakin kecil *time step* maka akan menghasilkan output yang semakin detail karena frekuensi simulasi yang semakin banyak. Namun perlu diperhatikan bahwa semakin kecil *time step* maka akan semakin lama running simulasi tersebut. Maka dalam penelitian ini menggunakan *time step* sebesar 1 menit.



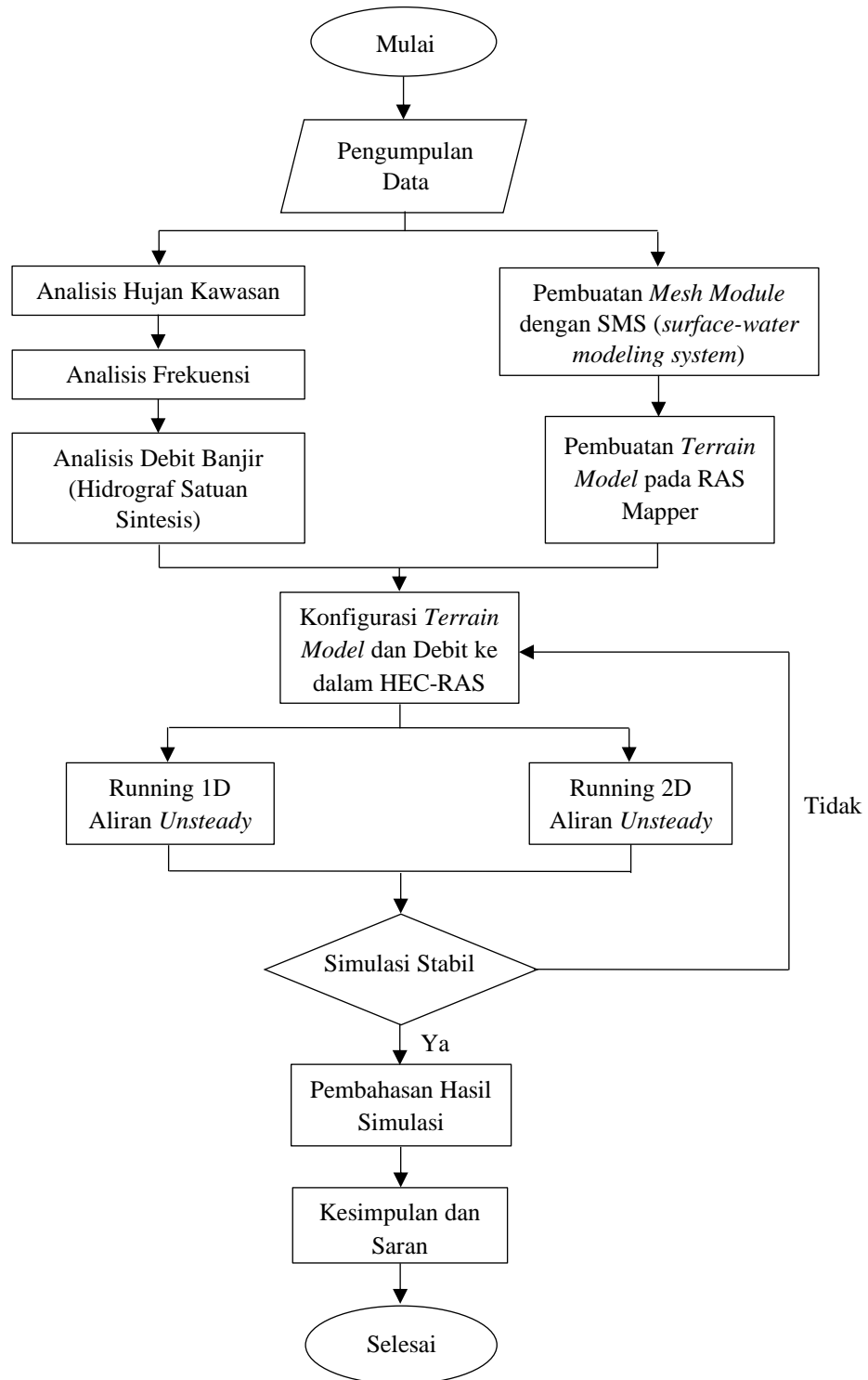
Gambar 4.9 Setup Unsteady Flow Analysis 1D dan 2D

Setelah semua data sudah diisi, maka running simulasi aliran siap dilakukan. Gambar 4.10 merupakan tampilan hasil simulasi.



Gambar 4.10 Tampilan Hasil Simulasi

4.5 Flowchart Simulasi Pemodelan Aliran



Gambar 4.11 Flowchart Simulasi Pemodelan Aliran

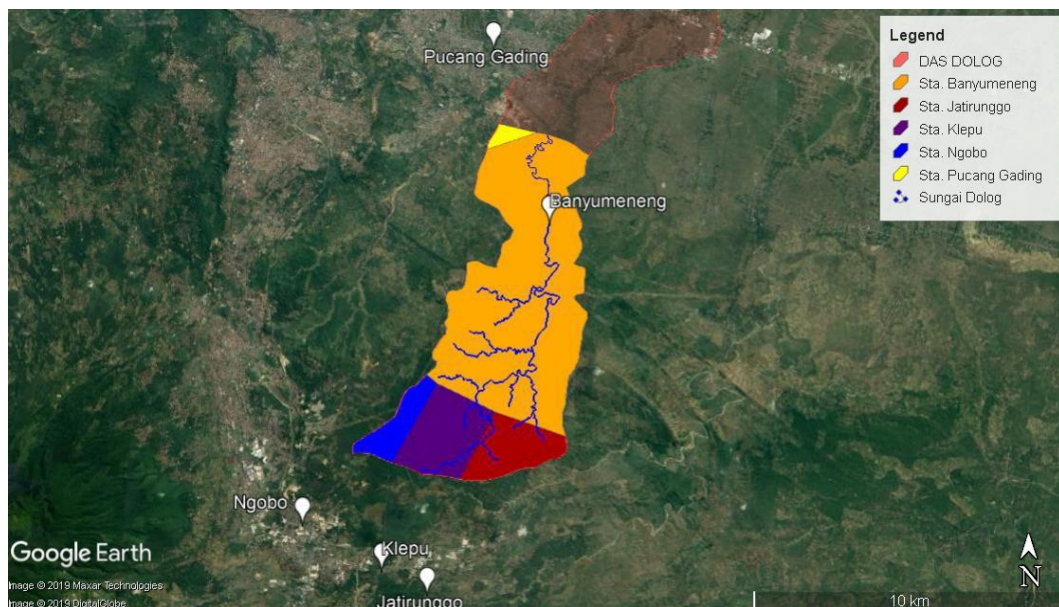
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Frekuensi

Analisis frekuensi diperlukan untuk mengetahui kemungkinan terulangnya curah hujan harian yang akan digunakan dalam perhitungan debit banjir rencana.

5.1.1 Analisis Hujan Kawasan

Dalam analisis hujan kawasan, salah satu cara perhitungan luas *polygon thiessen* dapat menggunakan *software* ArcMap versi 10.2 dengan memanfaatkan *toolbox create Thiessen Polygons (analysis)*. Input yang dibutuhkan dalam penggunaan *toolbox* tersebut yaitu nilai koordinat stasiun hujan dan luas DAS Dolog dalam bentuk SHP (*shapefile*). Setelah data input dimasukan kemudian *toolbox* tersebut mengkalkulasinya dan menghasilkan cakupan luas setiap stasiun hujan pada DAS Dolog yang akan digunakan dalam analisis selanjutnya. Hasil *polygon thiessen* yang didapat dapat dilihat pada Gambar 5.1 berikut.



Gambar 5.1 Polygon Thiessen DAS Dolog

Berdasarkan hasil perhitungan dengan program ArcGIS 10.2, luas pengaruh tiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut.

Tabel 5.1 Luas Pengaruh Tiap Stasiun Hujan

No	Stasiun Hujan	Luas DAS (km ²)	Bobot DAS (%)
1	Bayumeneng	31	70,78
2	Pucang Gading	0,56	1,28
3	Ngobo	2,46	5,62
4	Klepu	5,61	12,81
5	Jatirunggo	4,17	9,52
Jumlah		43,8	100,00

Polygon Thiessen digunakan untuk menentukan area yang dipengaruhi oleh suatu stasiun hujan. Dalam penelitian ini menggunakan 5 stasiun hujan yang paling dekat dengan DAS Dolog yaitu Sta Pucang Gading, Sta Banyumeneng, Sta Ngobo, Sta Klepu, dan Sta Jatirunggo. Perhitungan analisis hujan maksimal dapat dilihat pada tabel 5.2 berikut.

Tabel 5.2 Perhitungan Hujan Maksimal

No	Tahun	Tanggal	Hujan Harian Maksimal					Hujan Rata-rata (mm)	Hujan Maks (mm)
			Bayu-meneng	Pucang Gading	Ngobo	Klepu	Jati-runggo		
			0,71	0,01	0,06	0,13	0,10		
1	2001	18 November	64	30	0	-	-	58,812	58,812
		3 Januari	0	100	61	-	-	6,057	
		21 November	11	14	84	-	-	16,328	
2	2002	15 Desember	96	37	14	-	-	89,099	89,099
		1 April	60	75	24	-	-	57,644	
		6 Februari	23	39	155	-	-	32,808	
3	2003	9 Desember	128	15	0	-	-	116,884	116,884
		16 Februari	26	75	45	-	-	28,180	
		7 Februari	10	50	165	-	-	21,867	
4	2004	29 Maret	95	29	0	-	-	87,044	87,044
		27 Januari	85	300	0	-	-	82,393	
		28 Maret	20	0	432	-	-	49,463	
5	2005	8 Maret	107	40	0	-	-	98,160	98,160
		12 Januari	31	75	0	-	-	29,483	
		28 Maret	38	40	43	-	-	38,394	
6	2006	28 Januari	95	116	-	-	-	105,5	111
		5 Februari	72	150	-	-	-	111	
7	2007	30 Desember	80	25	-	-	-	52,5	92,5
		19 Desember	65	120	-	-	-	92,5	

Lanjutan Tabel 5.2 Perhitungan Hujan Maksimal

No	Tahun	Tanggal	Hujan Harian Maksimal					Hujan Rata-rata (mm)	Hujan Maks (mm)
			Bayu-meneng	Pucang Gading	Ngobo	Klepu	Jati-runggo		
8	2008	30 Januari	100	100	-	-	-	100	100
		30 Januari	100	100	-	-	-	100	
9	2009	9 Juni	160	67	-	-	-	113,5	113,5
		8 Februari	60	150	-	-	-	105	
10	2010	18 Oktober	150	19	-	-	-	84,5	86
		15 Desember	85	87	-	-	-	86	
11	2011	14 September	85	61	-	-	-	73	90,5
		12 Januari	31	150	-	-	-	90,5	
12	2012	5 Maret	64	0	-	-	-	32	50
		14 Februari	0	100	-	-	-	50	
13	2013	11 November	147	15	75	11	0	109,854	109,854
		23 Februari	62	90	2	1	0	45,272	
		26 Februari	0	0	182	73	102	29,283	
		26 Februari	0	0	182	73	102	29,283	
		26 Februari	0	0	182	73	102	29,283	
14	2014	4 Februari	175	106	22	17	4	129,008	129,008
		4 Februari	175	106	22	17	4	129,008	
		18 Juni	0	0	125	64	32	18,264	
		13 Maret	0	0	117	67	37	18,675	
		19 Januari	20	56	27	16	75	25,577	
15	2015	13 Februari	122	105	14	0	23	90,666	90,666
		13 Februari	122	105	14	0	23	90,666	
		12 Januari	0	4	195	65	63	25,326	
		13 Desember	0	0	35	105	105	25,411	
		13 Desember	0	0	35	105	105	25,411	
16	2016	4 Januari	215	104	3	5	0	154,308	154,308
		4 Januari	215	104	3	5	0	154,308	
		18 Maret	0	0	165	55	45	20,596	
		5 Februari	0	0	115	155	4	26,692	
		26 September	0	0	15	57	149	22,329	

5.1.2 Perhitungan parameter statistik

Parameter statistik dalam perhitungan nilai dispersi antara lain (X_i) , (\bar{X}) , $(X_i - \bar{X})$, $(X_i - \bar{X})^2$, $(X_i - \bar{X})^3$, dan $(X_i - \bar{X})^4$. Perhitungan nilai dispersi dapat dilihat pada Tabel 5.3 dan Tabel 5.4 berikut.

Tabel 5.3 Parameter Statistik Curah Hujan Rencana Distribusi Normal

No	Tahun	Hujan Rencana (X_i)	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^3$	$(X_i - \bar{X})^4$
1	2001	58,81	-48,58	2360,35	-114673,80	5571245,50
2	2002	89,10	-39,77	1581,73	-62906,87	2501866,37
3	2003	116,88	-12,58	158,34	-1992,49	25072,33
4	2004	87,04	-11,54	133,16	-1536,53	17730,54
5	2005	98,16	-9,48	89,95	-853,07	8090,55
6	2006	111,00	-8,08	65,34	-528,18	4269,53
7	2007	92,50	-7,92	62,69	-496,40	3930,42
8	2008	100,00	-6,08	37,01	-225,14	1369,59
9	2009	113,50	-0,42	0,18	-0,08	0,03
10	2010	86,00	1,42	2,01	2,84	4,03
11	2011	90,50	11,27	127,03	1431,70	16136,23
12	2012	50,00	12,42	154,17	1914,28	23768,85
14	2014	129,01	18,30	334,92	6129,26	112170,11
15	2015	90,67	30,42	925,63	28161,38	856784,96
16	2016	154,31	55,72	3105,18	173033,24	9642124,36
Σ		1577,335		9360,18	30779,15	18834071,59
\bar{X}		98,58				

Tabel 5.4 Parameter Statistik Curah Hujan Rencana Distribusi Gumbel, Log Normal, dan Log Pearson III.

No	Hujan Rencana (X_i)	Log Hujan Rencana (X_i)	$(\text{Log}X_i - \text{Log}\bar{X})$	$(\text{Log}X_i - \text{Log}\bar{X})^2$	$(\text{Log}X_i - \text{Log}\bar{X})^3$	$(\text{Log}X_i - \text{Log}\bar{X})^4$
1	58.81	1.769	-0.21006	0.04412	-0.0092701	0.0019474
2	89.10	1.950	-0.02966	0.00087	-0.0000261	0.0000008
3	116.88	2.068	0.08821	0.00778	0.0006865	0.0000606
4	87.04	1.940	-0.03979	0.00158	-0.0000630	0.0000025
5	98.16	1.992	0.01239	0.00015	0.0000019	0.0000000

Lanjutan Tabel 5.4 Parameter Statistik Curah Hujan Rencana Distribusi Gumbel, Log Normal, dan Log Pearson III.

No	Hujan Rencana (X_i)	Log Hujan Rencana (X_i)	$(\text{Log}X_i - \text{Log}\bar{X})$	$(\text{Log}X_i - \text{Log}\bar{X})^2$	$(\text{Log}X_i - \text{Log}\bar{X})^3$	$(\text{Log}X_i - \text{Log}\bar{X})^4$
6	111.00	2.045	0.06578	0.00432	0.0002847	0.0000187
7	92.50	1.966	-0.01339	0.00017	-0.0000024	0.0000000
8	100.00	2.000	0.02046	0.00041	0.0000086	0.0000002
9	113.50	2.055	0.07545	0.00569	0.0004296	0.0000324
10	86.00	1.934	-0.04503	0.00202	-0.0000914	0.0000041
11	90.50	1.957	-0.02288	0.00052	-0.0000120	0.0000003
12	50.00	1.699	-0.28056	0.07871	-0.0220859	0.0061966
13	109.85	2.041	0.06127	0.00375	0.0002301	0.0000141
14	129.01	2.111	0.13107	0.01718	0.0022521	0.0002952
15	90.67	1.957	-0.02209	0.00048	-0.0000108	0.0000002
16	154.31	2.188	0.20884	0.04361	0.0091095	0.0019025
Σ		31.673		0.21146	-0.0185587	0.0104756
\bar{X}		1.98				

Dalam pengukuran dispersi untuk mendapatkan parameter statistik yaitu dengan pengukuran sebagai berikut

1. Standar Deviasi (s) untuk distribusi normal

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

$$s = \sqrt{\frac{1}{16-1} \sum_{i=1}^n (9360,18)}$$

$$= 24,98023$$

2. Standar Deviasi (s) untuk distribusi gumbel, log normal, dan log pearson III.

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

$$s = \sqrt{\frac{1}{16-1} \sum_{i=1}^n (0,21146)}$$

$$= 0,1187$$

3. Koefisien varian (C_v) untuk distribusi normal

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

$$C_v = \frac{24,98023}{98,58}$$

$$= 0,25339$$

4. Koefisien varian (C_v) untuk distribusi gumbel, log normal, dan log pearson III.

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

$$C_v = \frac{0,1187}{1,98}$$

$$= 0,05998$$

5. Koefisien kemencengan (C_s) untuk distribusi normal

$$C_s = \frac{n}{(n-1)(n-2)s^2} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3$$

$$C_s = \frac{16}{(16-1)(16-2)24,98023^2} \times 30779,15$$

$$= 0,15044$$

6. Koefisien kemencengan (C_s) untuk distribusi gumbel, log normal, dan log pearson III.

$$C_s = \frac{n}{(n-1)(n-2)s^2} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3$$

$$C_s = \frac{16}{(16-1)(16-2)0,1187^2} \times -0,01856$$

$$= -0,84477$$

7. Koefisien kurtosis (C_k) untuk distribusi normal

$$C_k = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{s^4}$$

$$C_k = \frac{\frac{1}{16} \times 18834071,59}{24,98023^4}$$

$$= 3,02300$$

8. Koefisien kurtosis (C_k) untuk distribusi gumbel, log normal, dan log pearson III.

$$C_k = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{s^4}$$

$$C_k = \frac{\frac{1}{16} \times 0,0104756}{0,1187^4}$$

$$= 3.29442$$

9. Pemilihan Jenis Sebaran

Syarat – syarat dalam pemilihan jenis distribusi dapat dilihat pada Tabel 5.5 berikut.

Tabel 5.5 Pemilihan Jenis Distribusi

Jenis Distribusi	Syarat Batas	Hasil	Keterangan
Normal	$C_s \approx 0$	0.150441615	Tidak Memenuhi
	$C_k \approx 3$	3.023002390	Memenuhi
Gumbel	$C_s = 1,14$	-0.84477	Tidak Memenuhi
	$C_k = 5,4$	3.29442	Tidak Memenuhi
Log Normal	$C_s = C_v^3 + 3C_v$	0.76039119	Tidak Memenuhi
	$C_k = C_v^3 + 6C_v^6 + 15C_v^4 + 16C_v^2 + 3$	4.090961339	Tidak Memenuhi
Log Pearson III	Selain nilai di atas		Dipilih

Berdasarkan syarat pemilihan jenis distribusi diatas, maka dalam penelitian ini menggunakan metode *Log Pearson III*, untuk menguatkan pemilihan jenis distribusi tersebut maka perlu dilakukan pengujian kecocokan sebaran data.

10. Pengujian Data

Pengujian data dilakukan dengan menggunakan bantuan program Matlab Aprob Istiarto guna mempermudah hasil uji dari jenis sebaran. Hasil uji kecocokan dapat dilihat pada Tabel 5.6 berikut.

Tabel 5.6 Hasil Uji Kecocokan

No	Pengujian	Jenis Distribusi			
		Gumbel	Log Normal	Log Pearson III	Normal
1	Smirnov-Kolmogorov	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
	Selisih maksimum	0,166	0,176	0,132	0,131
2	Chi-Kuadrat	Lulus	Lulus	Lulus	Gagal
	Chi-2 maksimum	5,875	5,875	5,875	8,5

5.1.3 Perhitungan Hujan Rencana Kala Ulang

Perhitungan hujan rencana dilakukan pada kala ulang 2, 5, 10, 20, 50 tahun. Nilai variabel K_{TR} pada keadaan $C_s = 0,15044$ setiap kala ulang berdasarkan persamaan 3.1 sebagai berikut.

Tabel 5.7 Interpolasi Nilai K

Kala Ulang	Nilai K Log Pearson III		
	0,1	0,2	$C_s = 0,15044$
2	-0,017	-0,033	-0,025
5	0,836	0,83	0,833
10	1,292	1,301	1,2965
20	1,785	1,818	1,8015
50	2,107	2,159	2,133

Sumber: Bambang Triatmodjo (2013)

Penggunaan metode *Log Pearson III* dijabarkan sebagai berikut.

$$y_{TR} = \bar{y} + s_y \cdot K_{TR}$$

Untuk kala ulang 2 tahun

$$y_{TR} = 1,98 + 0,1187 \times -0,025 = 1,977$$

$$y_2 = \text{arc ln } 1,977 = 94,7479 \text{ mm}$$

Untuk kala ulang 5 tahun

$$y_{TR} = 1,98 + 0,1187 \times 0,833 = 2,078$$

$$y_5 = \text{arc ln } 2,078 = 119,7961 \text{ mm}$$

Untuk kala ulang 10 tahun

$$y_{TR} = 1,98 + 0,1187 \times 1,2965 = 2,133$$

$$y_5 = \text{arc ln } 2,133 = 135,98 \text{ mm}$$

Untuk kala ulang 20 tahun

$$y_{TR} = 1,98 + 0,1187 \times 1,8015 = 2,193$$

$$y_5 = \text{arc ln } 2,193 = 156,1116 \text{ mm}$$

Untuk kala ulang 50 tahun

$$y_{TR} = 1,98 + 0,1187 \times 2,133 = 2,233$$

$$y_5 = \text{arc ln } 2,233 = 170,9208 \text{ mm}$$

5.2 Analisis Debit Banjir Rancangan

Analisis debit banjir merupakan salah satu langkah awal dalam analisis selanjutnya seperti desain bendung/bendungan, kapasitas sungai, saluran drainase, dan berbagai infrastruktur bangunan air. Dalam analisis debit banjir rancangan perlu memilih metode hidrograf yang sesuai dengan kondisi lapangan yang terjadi, maka perlu dilakukan perbandingan dari berbagai metode hidrograf. Dalam penelitian ini akan membandingkan metode hidrograf yang umum digunakan dalam analisis seperti HSS Nayakasu, HSS Gamma I, dan HSS Snyder.

5.2.1 Analisis Hidrograf Satuan Sintesis

1. Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu

Perhitungan HSS Nakayasu menggunakan persamaan 3.16 sampai dengan persamaan 3.23 dengan penjabaran sebagai berikut.

$$\text{Luas DAS Dolog} = 43,8 \text{ km}^2$$

$$\text{Panjang Sungai Dolog} = 20,7 \text{ km}$$

a. Perhitungan nilai waktu konsentrasi (t_g)

Karena panjang sungai lebih dari 15 km, maka perhitungai t_g menggunakan persamaan 3.18

$$t_g = 0,4 + 0,058L$$

$$t_g = 0,4 + 0,058 \times 20,7$$

$$t_g = 1,601 \text{ jam}$$

b. Perhitungan nilai durasi hujan (t_r)

$$t_r = 0,5t_g \text{ sampai } t_g, \text{ maka diambil nilai } 0,75t_g$$

$$t_r = 0,75 \times 1,601$$

$$t_r = 1,2 \text{ jam}$$

c. Perhitungan nilai waktu puncak banjir (T_p)

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

$$T_p = 1,601 + 0,8 \times 1,2$$

$$T_p = 2,561 \text{ jam}$$

d. Perhitungan nilai koefisien karakteristik DAS (α)

$$\alpha = \frac{0,47 \times AL^{0,25}}{t_g}$$

$$\alpha = \frac{0,47 \times (43,8 \times 20,7)^{0,25}}{1,601}$$

$$\alpha = 1,611$$

- e. Perhitungan nilai waktu mencapai debit 30% ($T_{0,3}$)

$$T_{0,3} = \alpha t_g$$

$$T_{0,3} = 1,611 \times 1,601$$

$$T_{0,3} = 2,579 \text{ jam}$$

- f. Perhitungan nilai debit puncak banjir (Q_p)

$$Q_p = \frac{1}{3,6} \left(\frac{A R e}{0,3 T_p + T_{0,3}} \right)$$

$$Q_p = \frac{1}{3,6} \left(\frac{43,8 \times 1}{0,3 \times 2,561 + 2,579} \right)$$

$$Q_p = 1,817 \text{ m}^3/\text{dt}$$

- g. Perhitungan nilai debit naik sebelum mencapai debit puncak ($0 < t < T_p$)

Karena nilai T_p adalah 2,561 jam, maka yang termasuk nilai Q_a adalah jam ke 1 dan 2.

$$Q_{t1} = Q_p \left(\frac{t}{T_p} \right)^{2,4} = 1,817 \left(\frac{1}{2,561} \right)^{2,4} = 0,19 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$Q_{t2} = Q_p \left(\frac{t}{T_p} \right)^{2,4} = 1,817 \left(\frac{2}{2,561} \right)^{2,4} = 1,004 \text{ m}^3/\text{dt}$$

- h. Debit setelah Q_p turun sampai debit 30% Q_p (Q_{d1})

Niali dari 30% Q_p adalah 5,14 jam, maka jam yang termasuk adalah 3,4, dan 5.

$$Q_{t3} = Q_p \times 0,3 \left/ \frac{(t-T_p)}{T_{0,3}} \right. = 1,817 \times 0,3 \left/ \frac{(3-2,561)}{2,579} \right. = 1,481 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 5.5.

- i. debit setelah 30% Q_p turun sampai 0,3² Q_p (Q_{d2})

nilai dari 0,3² Q_p adalah 9,009 jam, maka jam yang termasuk adalah 6 sampai 9.

$$Q_{t6} = Q_p \times 0,3 \left/ \frac{(t-T_p)+0,5T_{0,3}}{1,5T_{0,3}} \right. = 1,817 \times 0,3 \left/ \frac{(6-2,561)+0,5 \times 2,579}{1,5 \times 2,579} \right. = 0,417 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 5.5.

j. debit setelah $0,3^2 Q_p$ (Q_{d3})

Yang termasuk dalam debit ini adalah debit yang lebih dari jam ke 9

$$Q_{t10} = Q_p \times 0,3^{\frac{(t-T_p)+1,5T_{0,3}}{2T_{0,3}}} = 1,817 \times 0,3^{\frac{(10-2,561)+0,5 \times 2,579}{1,5 \times 2,579}} = 0,13 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 5.5.

Dalam perhitungan ordinat dari HSS Nakayasu didasarkan pada kedalaman hujan 1 mm, sehingga perlu diketahui hasilnya dengan persamaan 3.23 berikut.

$$\text{Angka koreksi} = \frac{\sum \text{hidrograf satuan} \times 3,6}{\text{Luas DAS}}$$

$$\begin{aligned} \text{Angka koreksi} &= \frac{5,915 \times 3,6}{43,8} \\ &= 0,486 \end{aligned}$$

Dari hasil koreksi diatas didapatkan hasil tidak sama dengan 1 mm, maka hidrograf nakayasu perlu dilakukan koreksi agar angka koreksi mendekati/sama dengan 1 mm. Hasil dari perhitungan point g-j dan HS koreksi dapat dilihat pada tabel 5.8 berikut.

Tabel 5.8 Perhitungan HSS Nakayasu Koreksi

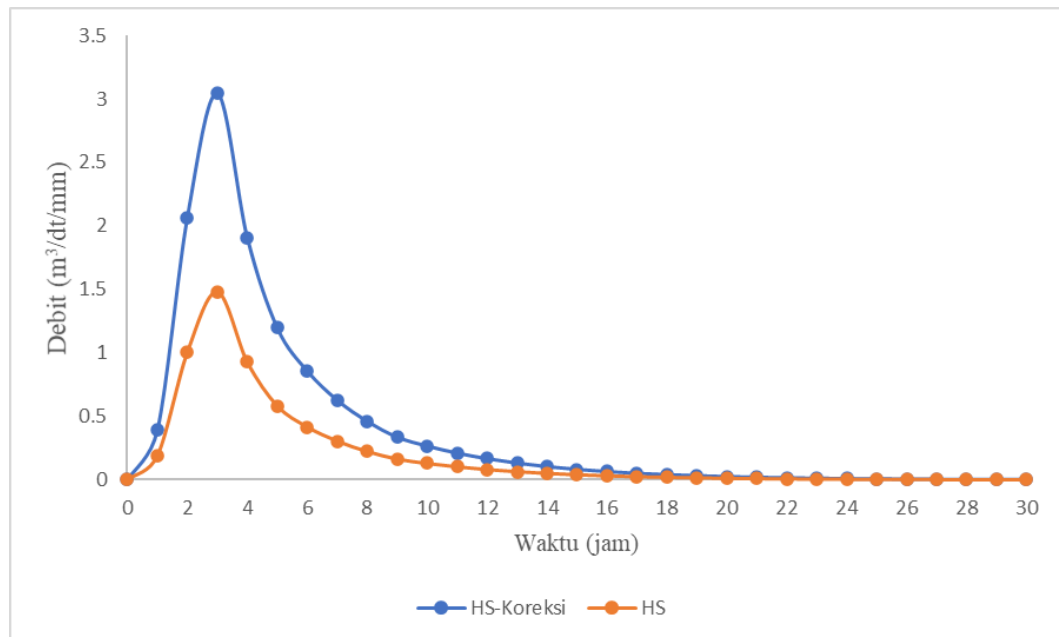
No	Rumus	Jam	HS (m ³ /dt)	HS-Koreksi (m ³ /dt)
1	Qa	0	0	0
2	Qa	1	0.190	0.391
3	Qa	2	1.004	2.065
4	Qd1	3	1.481	3.045
5	Qd1	4	0.928	1.909
6	Qd1	5	0.582	1.197
7	Qd1	6	0.417	0.858
8	Qd2	7	0.306	0.629
9	Qd2	8	0.224	0.460
10	Qd2	9	0.164	0.337
11	Qd3	10	0.130	0.267
12	Qd4	11	0.103	0.211
13	Qd5	12	0.081	0.167

Lanjutan Tabel 5.8 Perhitungan HSS Nakayasu Koreksi

No	Rumus	Jam	HS (m ³ /dt)	HS-Koreksi (m ³ /dt)
14	Qd6	13	0.064	0.133
15	Qd7	14	0.051	0.105
16	Qd8	15	0.040	0.083
17	Qd9	16	0.032	0.066
18	Qd10	17	0.025	0.052
19	Qd11	18	0.020	0.041
20	Qd12	19	0.016	0.033
21	Qd13	20	0.013	0.026
22	Qd14	21	0.010	0.020
23	Qd15	22	0.008	0.016
24	Qd16	23	0.006	0.013
25	Qd17	24	0.005	0.010
26	Qd18	25	0.004	0.008
27	Qd19	26	0.003	0.006
28	Qd20	27	0.002	0.005
29	Qd21	28	0.002	0.004
30	Qd22	29	0.002	0.003
31	Qd23	30	0.001	0.003
32	Qd24	31	0.001	0.002
		Jumlah	5,915	12,167
		Koreksi	0,486	1

Sehingga angka koreksi hidrograf satuan sintesis nakayasu menjadi

$$\text{Angka koreksi} = \frac{12,167 \times 3,6}{43,8} = 1$$



Gambar 5.2 Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu

2. Hidrograf Satuan Sintesis Gamma I

Sebelum melakukan perhitungan selanjutnya, Tabel 5.9 berikut merupakan variabel yang akan digunakan dalam perhitungan HSS Gamma I.

Tabel 5.9 Variabel Perhitungan HSS Gamma I

No	Parameter	Notasi	Nilai	Satuan
1	Panjang Sungai Utama	L	20,7	km
2	Lebar DAS 1/4 L	WL	1,96	km
3	Lebar DAS 3/4 L	WU	3,88	km
4	Luas DAS	A	43,8	km ²
5	Luas DAS Hulu	Au	21,3	km ²
6	Jumlah Pertemuan Sungai	JN	12	
7	Jumlah Pangsa Sungai Tingkat 1	P1	13	
8	Jumlah Pangsa Sungai Semua Tingkat	PN	25	
9	Jumlah Panjang Sungai Tingkat 1	L1	16,74	km
10	Jumlah Panjang Sungai Semua Tingkat	LN	49,8	km
11	Kemiringan Sungai	S	0,02	

Perhitungan HSS Gamma I menggunakan persamaan 3.24 sampai dengan persamaan 3.34 dengan penjabaran sebagai berikut.

a. Perhitungan nilai faktor sumber (SF)

$$SF = \frac{L1}{LN} = \frac{16,74}{40,97} = 0,409$$

b. Perhitungan nilai frekuensi sumber (SN)

$$SN = \frac{P1}{PN} = \frac{13}{25} = 0,52$$

c. Perhitungan nilai faktor lebar (WF)

$$WF = \frac{WU}{WL} = \frac{3,88}{1,96} = 1,98$$

d. Perhitungan nilai luas DAS sebelah hulu (RUA)

$$RUA = \frac{Au}{A} = \frac{21,3}{43,8} = 0,486$$

e. Perhitungan nilai faktor simetri (SIM)

$$SIM = WF \times RUA$$

$$SIM = 1,98 \times 0,486 = 0,963$$

f. Perhitungan nilai drainage density (D)

$$D = \frac{A}{LN} = \frac{43,8}{40,97} = 1,069$$

g. Perhitungan nilai waktu naik hidrograf (TR)

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

$$TR = 0,43 \left(\frac{20,7}{100 \times 0,409} \right)^3 + 1,0665 \times 0,963 + 1,2775$$

$$= 2,334 \text{ jam}$$

h. Perhitungan nilai waktu dasar hidrograf (TB)

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

$$TB = -27,4132 \times 2,334^{0,1457} \times 0,02^{-0,0986} \times 0,52^{0,7344} \times 0,486^{0,2574}$$

$$= 23,439 \text{ jam}$$

i. Perhitungan nilai debit puncak hidrograf (Qp)

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

$$QP = 0,1836 \times 43,8^{0,5886} \times 2,334^{-0,4008} \times 12^{0,2381}$$

$$= 2,185 \text{ m}^3/\text{dt}$$

j. Perhitungan nilai aliran dasar (Qb)

$$QB = 0,4715 A^{0,6444} D^{0,943}$$

$$QB = 0,4715 \times 43,8^{0.6444} \times 1,069^{0.943}$$

$$= 5,780 \text{ m}^3/\text{dt}$$

k. Perhitungan nilai tampungan (K)

$$K = 0,5617 A^{0.1798} S^{-0.1446} SF^{-1.0897} D^{0.0452}$$

$$K = 0,5617 \times 43,8^{0.1798} \times 0,02^{-0.1446} \times 0,409^{-1.0897} \times 1,069^{0.0452}$$

$$= 4,607 \text{ jam}$$

Dalam perhitungan HSS Gamma I pun perlu dilakukan koreksi apakah hasil kedalaman hujan sama dengan 1 mm. Maka perhitungan koreksinya sebagai berikut.

$$\text{Angka koreksi} = \frac{\sum \text{hidrograf satuan} \times 3,6}{\text{Luas DAS}} = \frac{8,635 \times 3,6}{43,8} = 0,71$$

Karena nilai koreksi HSS Gamma I tidak sama dengan 1, maka perlu dilakukan koreksi. Hasil koreksi HSS Gamma I dapat dilihat pada tabel berikut.

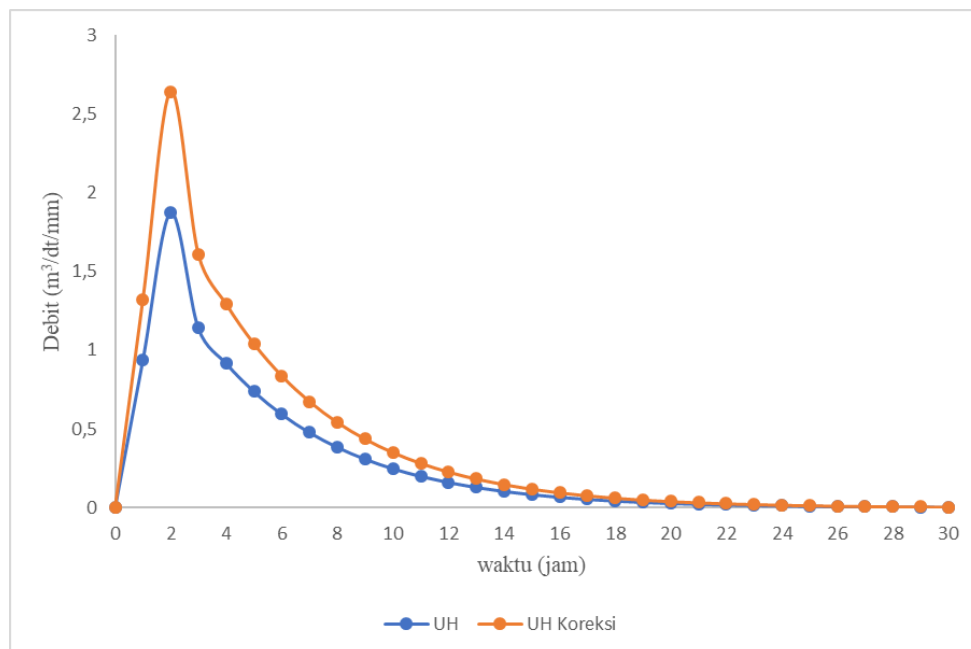
Tabel 5.10 Perhitungan HSS Gamma I Koreksi

t (jam)	UH (m ³ /dt)	UH Koreksi	Keterangan
0	0	0	t < TR
1	0,936	1,319	t < TR
2	1,873	2,639	t < TR
3	1,139	1,605	t > TR
4	0,917	1,292	t > TR
5	0,738	1,040	t > TR
6	0,594	0,837	t > TR
7	0,478	0,674	t > TR
8	0,385	0,542	t > TR
9	0,310	0,436	t > TR
10	0,249	0,351	t > TR
11	0,201	0,283	t > TR
12	0,162	0,228	t > TR
13	0,130	0,183	t > TR
14	0,105	0,147	t > TR
15	0,084	0,119	t > TR
16	0,068	0,096	t > TR
17	0,055	0,077	t > TR

18	0,044	0,062	t > TR
19	0,035	0,050	t > TR
20	0,028	0,040	t > TR
21	0,023	0,032	t > TR
22	0,018	0,026	t > TR
23	0,015	0,021	t > TR
24	0,012	0,017	t > TR
25	0,010	0,014	t > TR
26	0,008	0,011	t > TR
27	0,006	0,009	t > TR
28	0,005	0,007	t > TR
29	0,004	0,006	t > TR
30	0,003	0,005	t > TR
Jumlah	8,635	12	
Koreksi	0,710	1	

Sehingga angka koreksi hidrograf satuan sintesis nakayasu menjadi

$$\text{Angka koreksi} = \frac{12 \times 3,6}{43,8} = 1$$



Gambar 5.3 Hidrograf Satuan Sintesis Gamma I

3. Hidrograf Satuan Sintesis Snyder

Sebelum melakukan perhitungan selanjutnya, Tabel 5.11 berikut merupakan variabel yang akan digunakan dalam perhitungan HSS Snyder.

Tabel 5.11 Parameter Perhitungan HSS Snyder

No	Parameter	Notasi	Nilai	Satuan
1	Luas DAS	A	43,8	km ²
2	Panjang Sungai	L	20,7	km
3	Panjang Sungai dari bagian hilir ke titik berat	L _c	11,34	km
4	Koefisien n	n	0,2	
5	Koefisien Ct	Ct	1,1	
6	Koefisien Cp	Cp	0,5	

Perhitungan HSS Gamma I menggunakan persamaan 3.36 sampai dengan persamaan 3.41 dengan penjabaran sebagai berikut.

- a. Perhitungan nilai waktu dari titik berat hujan ke debit puncak (t_p)

$$t_p = C_t (LL_c)^{0.3}$$

$$t_p = 1,1(20,7 \times 11,34)^{0.3}$$

$$t_p = 3,27725$$

- b. Perhitungan nilai Durasi curah hujan efektif (t_D)

$$t_D = \frac{t_p}{5,5} = \frac{3,27725}{5,5} = 0,59586$$

- c. Perhitungan nilai Waktu untuk mencapai puncak (T_p)

Diambil nilai t_r yaitu 1 jam (C.D. Soemarmo, 1999), maka nilai T_p menggunakan persamaan 3.41

$$t_{pR} = t_p + 0,5t_r$$

$$t_{pR} = 3,27725 + 0,5 \times 1$$

$$t_{pR} = 3,77725$$

- d. Perhitungan nilai Debit Maksimum Hidrograf Satuan (Q_p)

$$Q_{pR} = \frac{0,278 \times C_p \times A}{t_{pR}}$$

$$Q_{pR} = \frac{0,278 \times 0,5 \times 43,8}{3,77725}$$

$$Q_{pR} = 1,6118 \text{ m}^3/\text{dt}$$

- e. Perhitungan nilai Nilai Absis (nilai arah sumbu x)

$$x = \frac{t}{t_{pR}}$$

Untuk hasil hitungan dapat dilihat pada Tabel 5.8

f. Perhitungan nilai Koefisien λ dan a

$$\lambda = \frac{Q_p \times t_p}{A \times h} = \frac{1,61181 \times 3,77725}{43,8 \times 1} = 0,139$$

$$a = 1,32\lambda^2 + 0,15\lambda + 0,045$$

$$a = 1,32 \times 0,139^2 + 0,15 \times 0,139 + 0,045 = 0,09135$$

g. Perhitungan nilai Nilai Ordinat (nilai arah sumbu y) dan Debit pada hidrograf satuan (Q_t)

$$y = 10^{(-a(1-x)^2)/x}$$

$$Q_t = Q_p \cdot y$$

Untuk hasil hitungan dapat dilihat pada Tabel 5.12 berikut.

Tabel 5.12 Hasil Perhitungan HSS Snyder

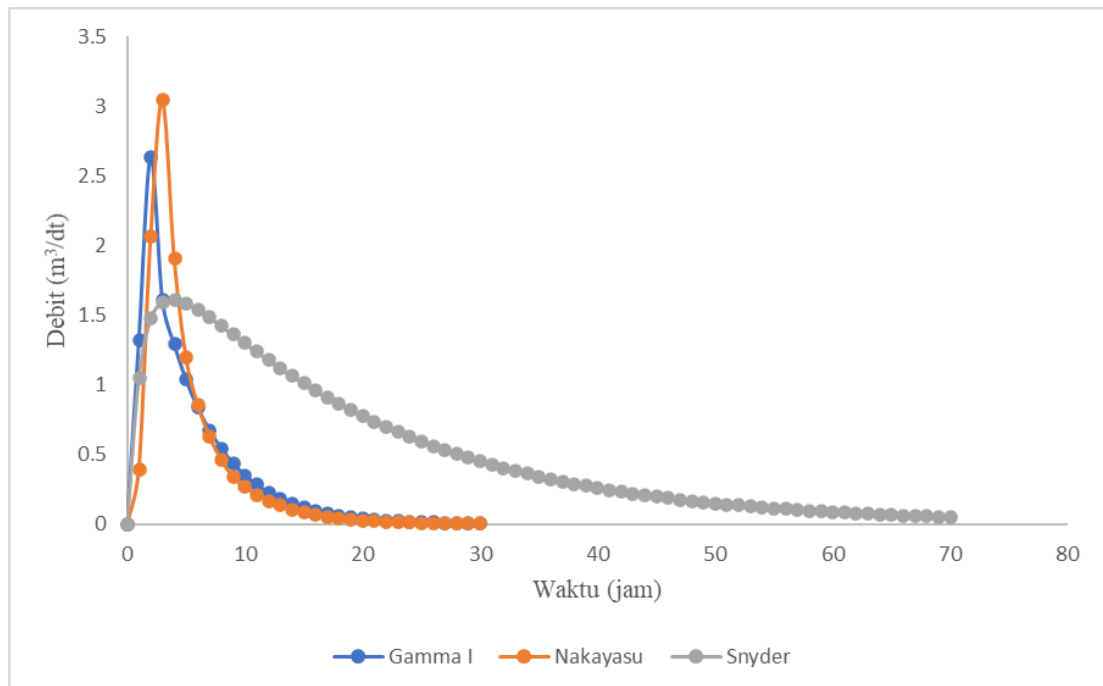
No	t (jam)	x	y	Q_t ($m^3/dt/mm$)
1	0	0	0	0
2	1	0,265	0,651	1,049
3	2	0,529	0,916	1,476
4	3	0,794	0,989	1,594
5	4	1,059	0,999	1,611
6	5	1,324	0,983	1,585
7	6	1,588	0,955	1,540
8	7	1,853	0,921	1,484
9	8	2,118	0,883	1,424
10	9	2,383	0,845	1,361
11	10	2,647	0,806	1,299
12	11	2,912	0,768	1,238
13	12	3,177	0,731	1,178
14	13	3,442	0,695	1,120
15	14	3,706	0,660	1,064
16	15	3,971	0,627	1,010
17	16	4,236	0,595	0,958

Lanjutan Tabel 5.12 Hasil Perhitungan HSS Snyder

No	t (jam)	x	y	Qt (m ³ /dt/mm)
18	17	4,501	0,564	0,909
19	18	4,765	0,535	0,862
20	19	5,030	0,507	0,817
21	20	5,295	0,481	0,775
22	21	5,560	0,455	0,734
23	22	5,824	0,431	0,695
24	23	6,089	0,409	0,659
25	24	6,354	0,387	0,624
26	25	6,619	0,367	0,591
27	26	6,883	0,347	0,560
28	27	7,148	0,329	0,530
29	28	7,413	0,311	0,502
30	29	7,678	0,295	0,475
31	30	7,942	0,279	0,450
32	31	8,207	0,264	0,426
33	32	8,472	0,250	0,403
34	33	8,737	0,237	0,381
35	34	9,001	0,224	0,361
36	35	9,266	0,212	0,342
37	36	9,531	0,201	0,323
38	37	9,795	0,190	0,306
39	38	10,060	0,180	0,290
40	39	10,325	0,170	0,274
41	40	10,590	0,161	0,259

4. Rekapitulasi Analisis HSS

Setelah melakukan analisis dari ketiga jenis HSS, Gambar 5.4 menunjukkan perbandingan dari hasil perhitungan tersebut.



Gambar 5.4 Perbandingan antar Hidrograf Satuan Sintesis

5.2.2 Analisis Distribusi Intensitas Hujan Rencana

Dari berbagai metode perhitungan analisis distribusi intensitas hujan rencana, penelitian ini menggunakan metode *Alternating Block Method* (ABM). Pada metode ABM mengasumsikan bahwa lamanya hujan yang terjadi sama dengan waktu dari waktu konsentrasi (t_c). Maksud dari waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan air hujan untuk mengalir dari titik terjauh sampai ke tempat keluaran DAS. Nilai t_c dapat diketahui dari persamaan berikut.

$$t_c = \left(\frac{0,8 \times L^2}{1000 \times s} \right)^{0,385} = \left(\frac{0,8 \times 20,7^2}{1000 \times 0,02} \right)^{0,385} = 7,2458, \text{ dibulatkan menjadi } 7 \text{ jam.}$$

Sebab tidak semua air hujan yang turun pada DAS menjadi limpasan. Indeks infiltrasi adalah besarnya air yang meresap ke tanah. Nilai indeks infiltrasi dapat diketahui dengan persamaan berikut.

$$\begin{aligned} \phi &= 10,4903 - 4,859 \times 10^{-6} \times A^2 + 1,6985 \times 10^{-13} \times \left(\frac{A}{SN} \right)^4 \\ \phi &= 10,4903 - 4,859 \times 10^{-6} \times 43,8^2 + 1,6985 \times 10^{-13} \times \left(\frac{43,8}{0,52} \right)^4 \\ &= 10,483 \text{ mm/jam} \end{aligned}$$

Perhitungan distribusi intensitas curah hujan rencana dapat dilakukan. Hasil perhitungan distribusi intensitas curah hujan rencana dapat dilihat pada Tabel 5.13 sampai 5.17 berikut.

Tabel 5.13 Distribusi Hujan Kala Ulang 2 Tahun

T _d (jam)	Δt (jam)	I _t (mm/jam)	I _t T _d (mm)	Δp (jam)	Pt (%)	hyetograph		Hujan Efektif
						(%)	(mm)	
1	0-1	0,693	0,693	0,693	52,279	5,601	5,486	0
2	1-2	0,437	0,874	0,180	13,587	6,407	6,276	0
3	2-3	0,333	1,000	0,126	9,531	9,531	9,336	0
4	3-4	0,275	1,101	0,101	7,587	52,279	51,213	40,73
5	4-5	0,237	1,186	0,085	6,407	13,587	13,310	2,83
6	5-6	0,210	1,260	0,074	5,601	7,587	7,433	0
7	6-7	0,189	1,326	0,066	5,008	5,008	4,906	0
Jumlah				1,326	100	100	97,96	

Tabel 5.14 Distribusi Hujan Kala Ulang 5 Tahun

T _d (jam)	Δt (jam)	I _t (mm/jam)	I _t T _d (mm)	Δp (jam)	Pt (%)	hyetograph		Hujan Efektif
						(%)	(mm)	
1	0-1	1,734	1,734	1,734	52,279	5,601	6,687	0
2	1-2	1,092	2,184	0,451	13,587	6,407	7,650	0
3	2-3	0,833	2,500	0,316	9,531	9,531	11,379	0,90
4	3-4	0,688	2,752	0,252	7,587	52,279	62,416	51,93
5	4-5	0,593	2,964	0,212	6,407	13,587	16,221	5,74
6	5-6	0,525	3,150	0,186	5,601	7,587	9,059	0
7	6-7	0,474	3,316	0,166	5,008	5,008	5,979	0
Jumlah				3,316	100	100	119,39	

Tabel 5.15 Distribusi Hujan Kala Ulang 10 Tahun

T _d (jam)	Δt (jam)	I _t (mm/jam)	I _t T _d (mm)	Δp (jam)	Pt (%)	hyetograph		Hujan Efektif
						(%)	(mm)	
1	0-1	0,693	3,467	3,467	3,467	5,896	7,722	0
2	1-2	0,437	2,184	4,368	0,901	6,745	8,834	0
3	2-3	0,333	1,667	5,000	0,632	10,033	13,141	2,66
4	3-4	0,275	1,376	5,504	0,503	55,035	72,080	61,60
5	4-5	0,237	1,186	5,928	0,425	14,303	18,733	8,25
6	5-6	0,210	1,050	6,300	0,371	7,987	10,461	0
7	6-7	0,189	0,947	6,632	0,332	5,272	6,905	0
Jumlah				6,300	100	100	130,97	

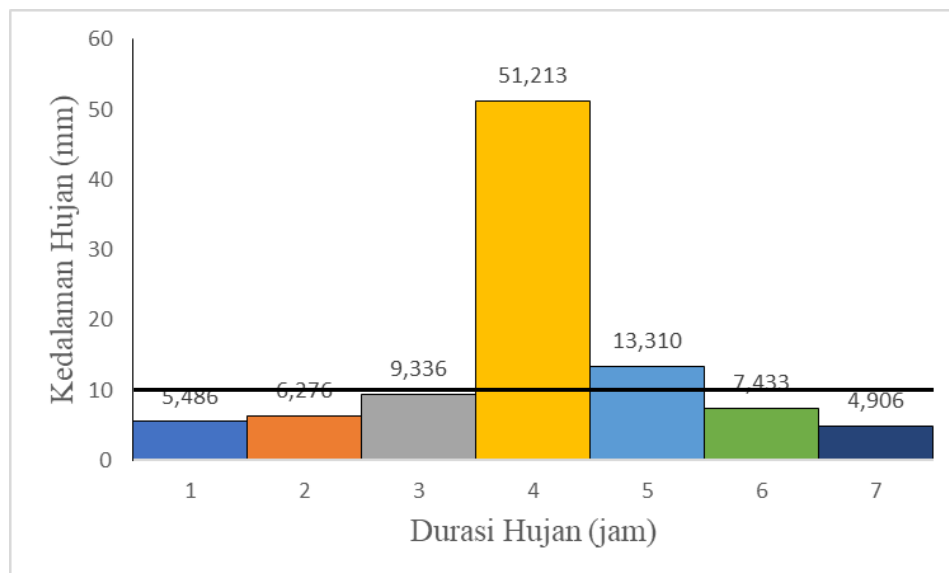
Tabel 5.16 Distribusi Hujan Kala Ulang 20 Tahun

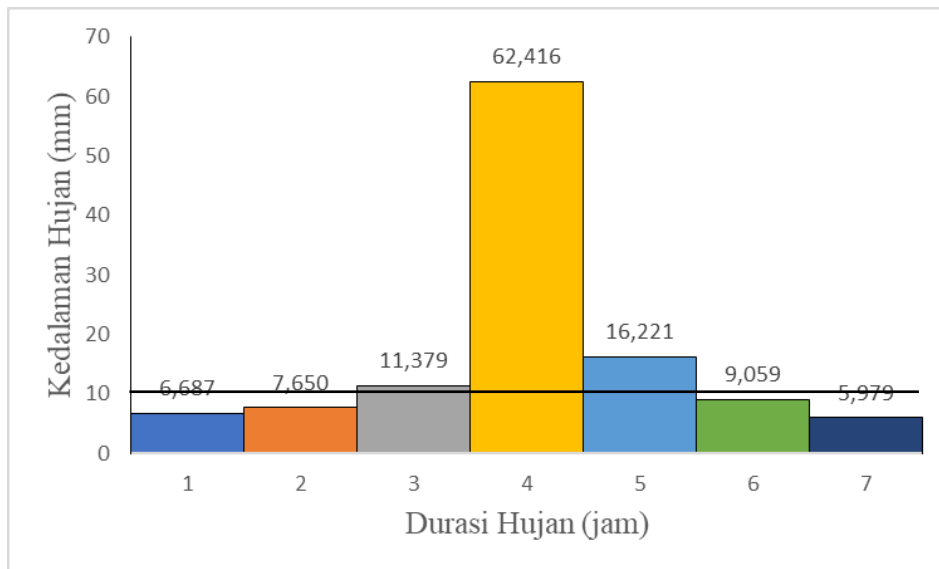
T _d (jam)	Δt (jam)	I _t (mm/jam)	I _t T _d (mm)	Δp (jam)	Pt (%)	hyetograph		Hujan Efektif
						(%)	(mm)	
1	0-1	6,934	6,934	6,934	52,279	5,601	8,042	0
2	1-2	4,368	8,737	1,802	13,587	6,407	9,200	0
3	2-3	3,334	10,001	1,264	9,531	9,531	13,685	3,20
4	3-4	2,752	11,007	1,006	7,587	52,279	75,068	64,58
5	4-5	2,371	11,857	0,850	6,407	13,587	19,509	9,03
6	5-6	2,100	12,600	0,743	5,601	7,587	10,895	0,41
7	6-7	1,895	13,264	0,664	5,008	5,008	7,191	0
Jumlah				13,264	100	100	143,59	

Tabel 5.17 Distribusi Hujan Kala Ulang 50 Tahun

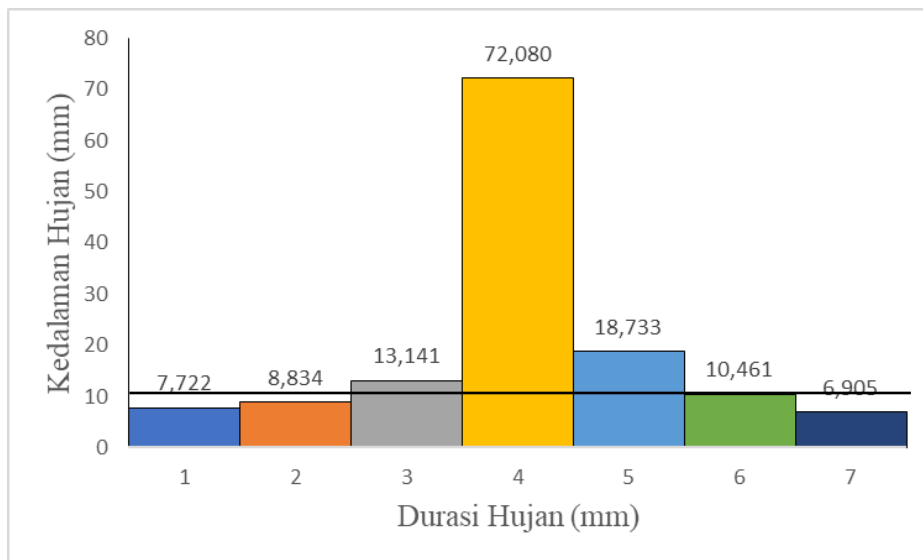
T _d (jam)	Δt (jam)	I _t (mm/jam)	I _t T _d (mm)	Δp (jam)	Pt (%)	hyetograph		Hujan Efektif
						(%)	(mm)	
1	0-1	17,336	17,336	17,336	52,279	5,601	8,506	0
2	1-2	10,921	21,841	4,505	13,587	6,407	9,731	0
3	2-3	8,334	25,002	3,160	9,531	9,531	14,474	3,99
4	3-4	6,879	27,518	2,516	7,587	52,279	79,396	68,91
5	4-5	5,928	29,642	2,125	6,407	13,587	20,634	10,15
6	5-6	5,250	31,499	1,857	5,601	7,587	11,523	1,04
7	6-7	4,737	33,160	1,661	5,008	5,008	7,606	0,00
Jumlah				33,160	100	100	151,87	

Untuk diagram ABM dapat dilihat pada Gambar 5.5 sampai Gambar 5.9 berikut.

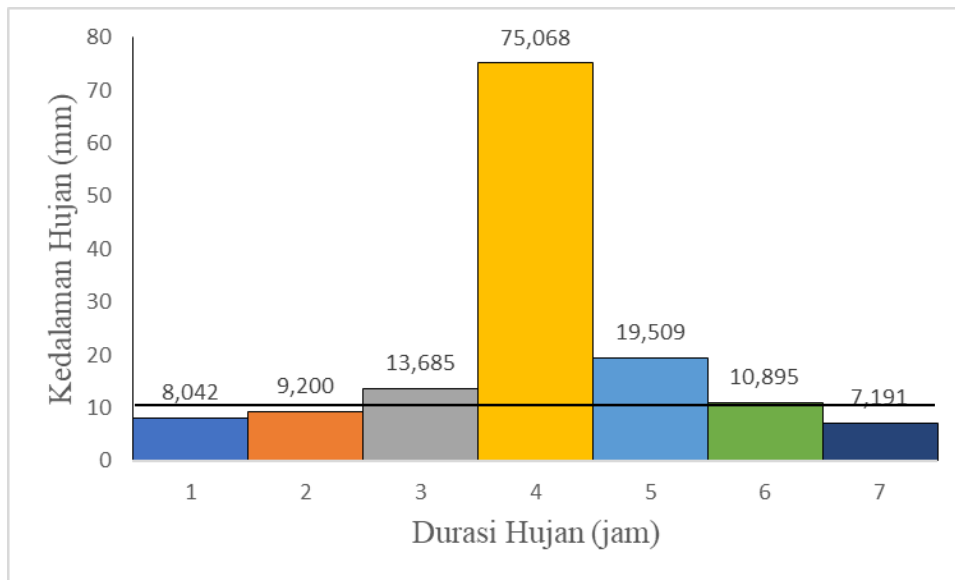
**Gambar 5.5 Hyetograph ABM Kala Ulang 20 Tahun**



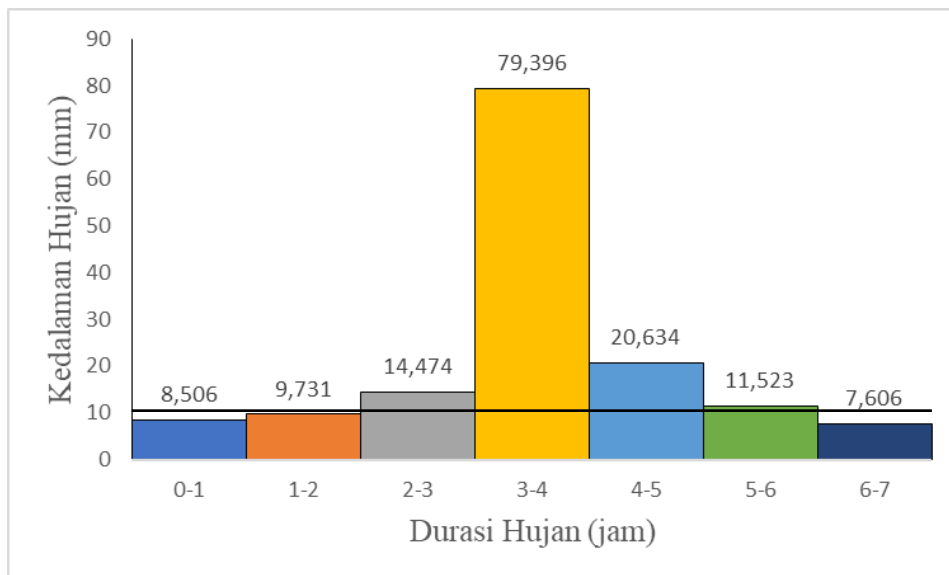
Gambar 5.6 Hyetograph ABM Kala Ulang 5 Tahun



Gambar 5.7 Hyetograph ABM Kala Ulang 10 Tahun



Gambar 5.8 Hyetograph ABM Kala Ulang 20 Tahun



Gambar 5.9 Hyetograph ABM Kala Ulang 50 Tahun

5.2.3 Analisis Hidrograf Banjir Rencana

Hidrograf banjir rencana diperoleh dengan memasukkan nilai waktu (t) dan hujan efektif pada setiap kala ulang dengan ordinat hidrograf satuan yang telah diperoleh. Hasil perhitungan banjir rancangan untuk kala ulang 2 tahun dapat dilihat pada tabel 5.10 berikut

1. Analisis Aliran Dasar (*Base Flow*)

Dalam perhitungan aliran dasar (*base flow*), menggunakan persamaan 3.48 dan 3.49 berikut.

$$D = \frac{L}{A} = \frac{20,7}{43,8} = 0,4726 \text{ km}$$

$$Q_B = 0,475 \times A^{0,6444} \times D^{0,9435}$$

$$Q_B = 0,475 \times 43,8^{0,6444} \times 0,4726^{0,9435}$$

$$Q_B = 2,6751 \text{ m}^3/\text{dt}$$

2. Analisis Banjir Rencana HSS Nakayasu

Setelah mendapatkan nilai *base flow* dan *hyetograph*, maka perhitungan debit total dapat dilakukan dengan mengkalikan nilai tersebut dengan hidrograf satuan nakayasu.

Nilai debit total dapat dilihat pada Tabel 5.18 berikut.

Tabel 5.18 Hasil Perhitungan Debit Rencana Kala Ulang 2 Tahun HSS Nakayasu

Jam ke-	Hidrograf Satuan (m3/det/mm)	R4	R5	Base Flow (m3/detik)	Debit Total (m3/detik)
		40.73	2.83		
		mm	mm		
0	0.000	0		2.675	2.675
1	0.391	15.936	0	2.675	18.611
2	2.065	84.109	1.106	2.675	87.890
3	3.045	124.030	5.838	2.675	132.543
4	1.909	77.765	8.608	2.675	89.049
5	1.197	48.758	5.397	2.675	56.830
6	0.858	34.948	3.384	2.675	41.007
7	0.629	25.601	2.426	2.675	30.702
8	0.460	18.754	1.777	2.675	23.206
9	0.337	13.729	1.302	2.675	17.706
10	0.267	10.871	0.953	2.675	14.499
11	0.211	8.608	0.755	2.675	12.038
12	0.167	6.816	0.597	2.675	10.089
13	0.133	5.397	0.473	2.675	8.545
14	0.105	4.274	0.375	2.675	7.323
15	0.083	3.384	0.297	2.675	6.356
16	0.066	2.680	0.235	2.675	5.590
17	0.052	2.122	0.186	2.675	4.983
18	0.041	1.680	0.147	2.675	4.502
19	0.033	1.330	0.117	2.675	4.122
20	0.026	1.053	0.092	2.675	3.821
21	0.020	0.834	0.073	2.675	3.582

Lanjutan Tabel 5.18 Hasil Perhitungan Debit Rencana Kala Ulang 2 Tahun HSS Nakayasu

Jam ke-	Hidrograf Satuan (m ³ /det/mm)	R4	R5	Base Flow (m ³ /detik)	Debit Total (m ³ /detik)
		40.73	2.83		
		mm	mm		
22	0.016	0.660	0.058	2.675	3.393
23	0.013	0.523	0.046	2.675	3.244
24	0.010	0.414	0.036	2.675	3.126
25	0.008	0.328	0.029	2.675	3.032
26	0.006	0.260	0.023	2.675	2.958
27	0.005	0.206	0.018	2.675	2.899
28			0.014	2.675	2.689
29				2.675	2.675

3. Analisis Banjir Rencana HSS Gamma I

Cara yang sama dilakukan pada perhitungan banjir rencana HSS Gamma I. Nilai debit total dapat dilihat pada Tabel 5.19 berikut.

Tabel 5.19 Hasil Perhitungan Debit Rencana Kala Ulang 2 Tahun HSS Gamma I

Jam ke-	Hidrograf Satuan (m ³ /det/mm)	R4	R5	Base Flow (m ³ /detik)	Debit Total (m ³ /detik)
		40.73	2.83		
		mm	mm		
1	0.000	0		2.675	2.675
2	1.319	53.734	0	2.675	56.409
3	2.639	107.468	3.729	2.675	113.872
4	1.605	65.388	7.459	2.675	75.522
5	1.292	52.629	4.538	2.675	59.843
6	1.040	42.360	3.653	2.675	48.688
7	0.837	34.095	2.940	2.675	39.710
8	0.674	27.442	2.366	2.675	32.484
9	0.542	22.088	1.905	2.675	26.667
10	0.436	17.778	1.533	2.675	21.986
11	0.351	14.309	1.234	2.675	18.218
12	0.283	11.517	0.993	2.675	15.185
13	0.228	9.270	0.799	2.675	12.744
14	0.183	7.461	0.643	2.675	10.780
15	0.147	6.005	0.518	2.675	9.198
16	0.119	4.833	0.417	2.675	7.925

**Lanjutan Tabel 5.19 Hasil Perhitungan Debit Rencana Kala Ulang 2 Tahun HSS
Gamma I**

Jam ke-	Hidrograf Satuan (m ³ /det/mm)	R4	R5	Base Flow (m ³ /detik)	Debit Total (m ³ /detik)
		40.73	2.83		
		mm	mm		
17	0.096	3.890	0.335	2.675	6.901
18	0.077	3.131	0.270	2.675	6.076
19	0.062	2.520	0.217	2.675	5.413
20	0.050	2.029	0.175	2.675	4.879
21	0.040	1.633	0.141	2.675	4.449
22	0.032	1.314	0.113	2.675	4.103
23	0.026	1.058	0.091	2.675	3.824
24	0.021	0.851	0.073	2.675	3.600
25	0.017	0.685	0.059	2.675	3.419
26	0.014	0.552	0.048	2.675	3.274
27	0.011	0.444	0.038	2.675	3.157
28	0.009	0.357	0.031	2.675	3.063
29	0.007	0.288	0.025	2.675	2.988
30	0.006	0.231	0.020	2.675	2.927
31	0.005	0.186	0.016	2.675	2.878
32			0.013	2.675	2.688
33				2.675	2.675

4. Analisis Banjir Rencana HSS Snyder

Cara yang sama dilakukan pada perhitungan banjir rencana HSS Snyder. Nilai debit total dapat dilihat pada Tabel 5.20 berikut.

Tabel 5.20 Hasil Perhitungan Debit Rencana Kala Ulang 2 Tahun HSS Snyder

Jam ke-	Hidrograf Satuan (m ³ /det/mm)	R4	R5	Base Flow (m ³ /detik)	Debit Total (m ³ /detik)
		40.73	2.83		
		mm	mm		
1	0.000	0		2.675	2.675
2	1.049	42.725	0	2.675	45.400
3	1.476	60.121	2.965	2.675	65.762
4	1.594	64.917	4.173	2.675	71.764
5	1.611	65.603	4.506	2.675	72.784
6	1.585	64.564	4.553	2.675	71.793
7	1.540	62.706	4.481	2.675	69.862
8	1.484	60.442	4.352	2.675	67.470
9	1.424	57.985	4.195	2.675	64.855

**Lanjutan Tabel 5.20 Hasil Perhitungan Debit Rencana Kala Ulang 2 Tahun
HSS Snyder**

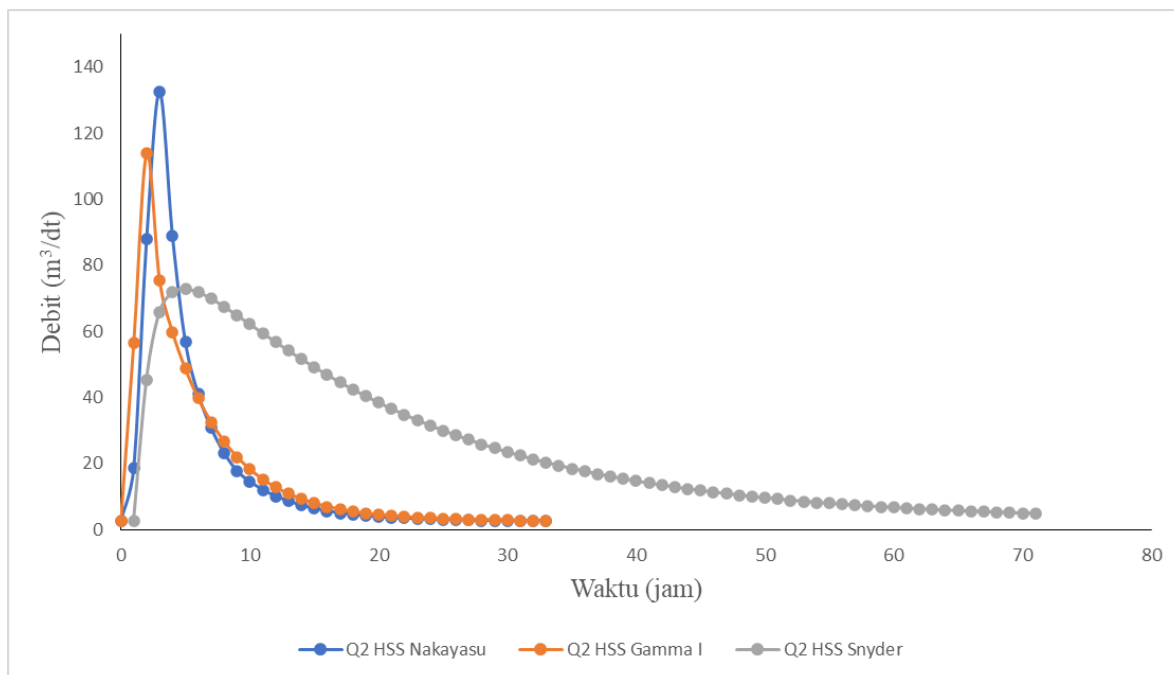
Jam ke-	Hidrograf Satuan (m ³ /det/mm)	R4	R5	Base Flow (m ³ /detik)	Debit Total (m ³ /detik)
		40.73	2.83		
		mm	mm		
10	1.361	55.453	4.024	2.675	62.153
11	1.299	52.914	3.849	2.675	59.438
12	1.238	50.411	3.673	2.675	56.759
13	1.178	47.968	3.499	2.675	54.142
14	1.120	45.602	3.329	2.675	51.606
15	1.064	43.320	3.165	2.675	49.160
16	1.010	41.129	3.007	2.675	46.811
17	0.958	39.030	2.855	2.675	44.560
18	0.909	37.024	2.709	2.675	42.408
19	0.862	35.110	2.570	2.675	40.355
20	0.817	33.285	2.437	2.675	38.397
21	0.775	31.548	2.310	2.675	36.534
22	0.734	29.896	2.190	2.675	34.761
23	0.695	28.325	2.075	2.675	33.075
24	0.659	26.833	1.966	2.675	31.474
25	0.624	25.416	1.862	2.675	29.954
26	0.591	24.071	1.764	2.675	28.510
27	0.560	22.795	1.671	2.675	27.141
28	0.530	21.585	1.582	2.675	25.842
29	0.502	20.437	1.498	2.675	24.610
30	0.475	19.349	1.418	2.675	23.443
31	0.450	18.318	1.343	2.675	22.336
32	0.426	17.340	1.271	2.675	21.287
34	0.381	15.537	1.139	2.675	19.351
35	0.361	14.706	1.078	2.675	18.459
36	0.342	13.918	1.021	2.675	17.614
37	0.323	13.173	0.966	2.675	16.814
38	0.306	12.467	0.914	2.675	16.056
39	0.290	11.798	0.865	2.675	15.339
40	0.274	11.165	0.819	2.675	14.659
41	0.259	10.566	0.775	2.675	14.016
42	0.245	9.998	0.733	2.675	13.407
43	0.232	9.461	0.694	2.675	12.830
44	0.220	8.952	0.657	2.675	12.284

**Lanjutan Tabel 5.20 Hasil Perhitungan Debit Rencana Kala Ulang 2 Tahun
HSS Snyder**

Jam ke-	Hidrograf Satuan (m ³ /det/mm)	R4	R5	Base Flow (m ³ /detik)	Debit Total (m ³ /detik)
		40.73	2.83		
		mm	mm		
45	0.208	8.471	0.621	2.675	11.768
46	0.197	8.015	0.588	2.675	11.279
47	0.186	7.584	0.556	2.675	10.816
48	0.176	7.176	0.526	2.675	10.378
49	0.167	6.790	0.498	2.675	9.963
50	0.158	6.424	0.471	2.675	9.570
51	0.149	6.078	0.446	2.675	9.199
52	0.141	5.751	0.422	2.675	8.848
53	0.134	5.441	0.399	2.675	8.515
54	0.126	5.148	0.378	2.675	8.200
55	0.120	4.870	0.357	2.675	7.903
56	0.113	4.608	0.338	2.675	7.621
57	0.107	4.359	0.320	2.675	7.354
58	0.101	4.124	0.303	2.675	7.102
59	0.096	3.902	0.286	2.675	6.863
60	0.091	3.691	0.271	2.675	6.637
61	0.086	3.492	0.256	2.675	6.423
62	0.081	3.304	0.242	2.675	6.221
63	0.077	3.125	0.229	2.675	6.030
64	0.073	2.957	0.217	2.675	5.849
65	0.069	2.797	0.205	2.675	5.677
66	0.065	2.646	0.194	2.675	5.515
67	0.061	2.503	0.184	2.675	5.362
68	0.058	2.368	0.174	2.675	5.217
69	0.055	2.240	0.164	2.675	5.080
70	0.052	2.119	0.155	2.675	4.950
71	0.049	2.005	0.147	2.675	4.827
72			0.139	2.675	2.814

5. Rekapitulasi Analisis Banjir Rencana

Dengan metode yang sama, perhitungan debit rencana untuk kala ulang 5, 10, 20, dan 50 tahun dapat dilihat pada Lampiran.



Gambar 5.10 Perbandingan Debit Rencana antar HSS

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka debit rancangan dari HSS Nakayasu yang digunakan dalam permodelan simulasi Sungai Dolog karena memiliki debit yang terbesar dari ketiga HSS yang dibandingkan. Nilai debit rancangan HSS Nakayasu dapat dilihat pada Tabel 5.21 berikut.

Tabel 5.21 Debit Rancangan HSS Nakayasu

No	Kala Ulang	Debit (m ³ /detik)
1	2	132,543
2	5	174,383
3	10	212,361
4	20	224,264
5	50	241,521

5.3 Simulasi 1D dan 2D

Perbedaan mendasar dari simulasi 1D dengan 2D adalah pada geometri data. Pada model 1D peneliti perlu memaparkan cross section dan batas aliran sepanjang sungai secara manual, sedangkan pada model 2D hanya dengan menentukan mesh pada *terrain* yang kemudian arah aliran ditentukan oleh komputasi 2D *hydraulic* dan *terrain representation*. Penjelasan lebih detail dapat dilihat pada Tabel 5.22 berikut.

Tabel 5.22 Perbedaan Simulasi 1D dan 2D

<i>Property of Factor</i>	<i>1D Modeling</i>	<i>2D Modeling</i>
<i>Flow Direction</i>	<i>Prescribed (streamwise)</i>	<i>Computed</i>
<i>Transverse Velocity and Momentum</i>	<i>Neglected</i>	<i>Computed</i>
<i>Vertical Velocity and Momentum</i>	<i>Neglected</i>	<i>Neglected</i>
<i>Velocity Average</i>	<i>Cross Section Area</i>	<i>Depth at a Point</i>
<i>Transverse Velocity Distribution</i>	<i>Assumed Proportional to Conveyance</i>	<i>Computed</i>
<i>Transverse Variation in Water Surface</i>	<i>Neglected</i>	<i>Computed</i>
<i>Vertical Variation</i>	<i>Neglected</i>	<i>Neglected</i>
<i>Eddy Viscosity</i>	<i>Need to be included in Friction Parameter</i>	<i>Modeled separately from Friction Parameter</i>
<i>Terrain Discretization</i>	<i>Cross Section</i>	<i>2D Mesh</i>

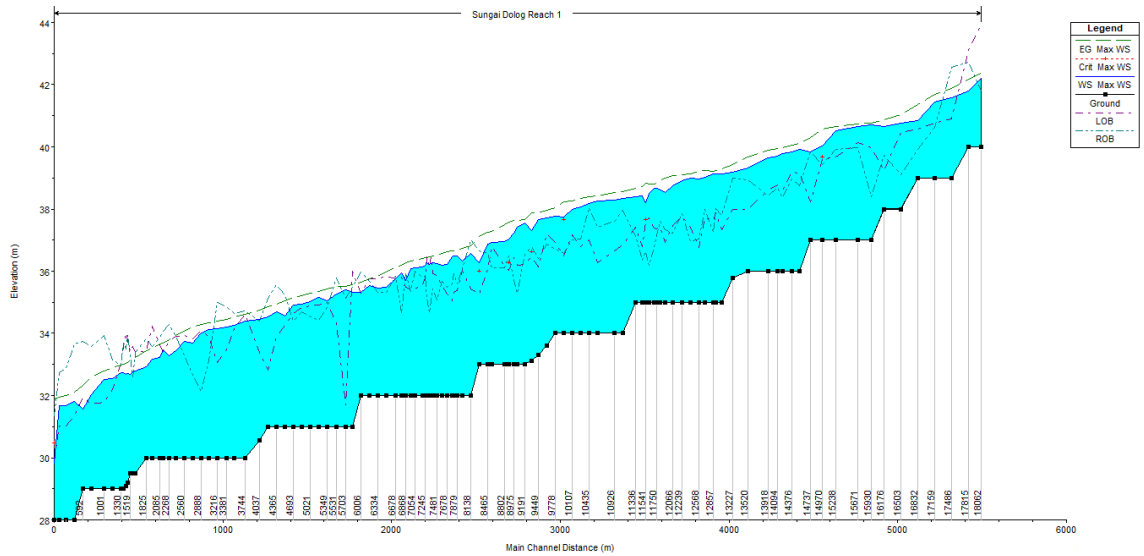
Sumber : *Colorado Floodplain and Stormwater Criteria Manual, Chapter 12, Section 6 (2017)*

Analisis hidrologi Sungai Dolog yang telah dilakukan pada sub-bab sebelumnya, didapatkan debit banjir untuk kala ulang 2 tahun adalah 123,619 m³/detik, 5 tahun adalah 162,346 m³/detik, 10 tahun adalah 198,054 m³/detik, 20 tahun adalah 209,218 m³/detik, dan 50 tahun adalah 225,401 m³/detik. Selanjutnya debit tersebut menjadi masukan dalam simulasi hidrolika 1D dan 2D Sungai Dolog dengan hasil simulasi dipaparkan sebagai berikut.

5.3.1 Kedalaman

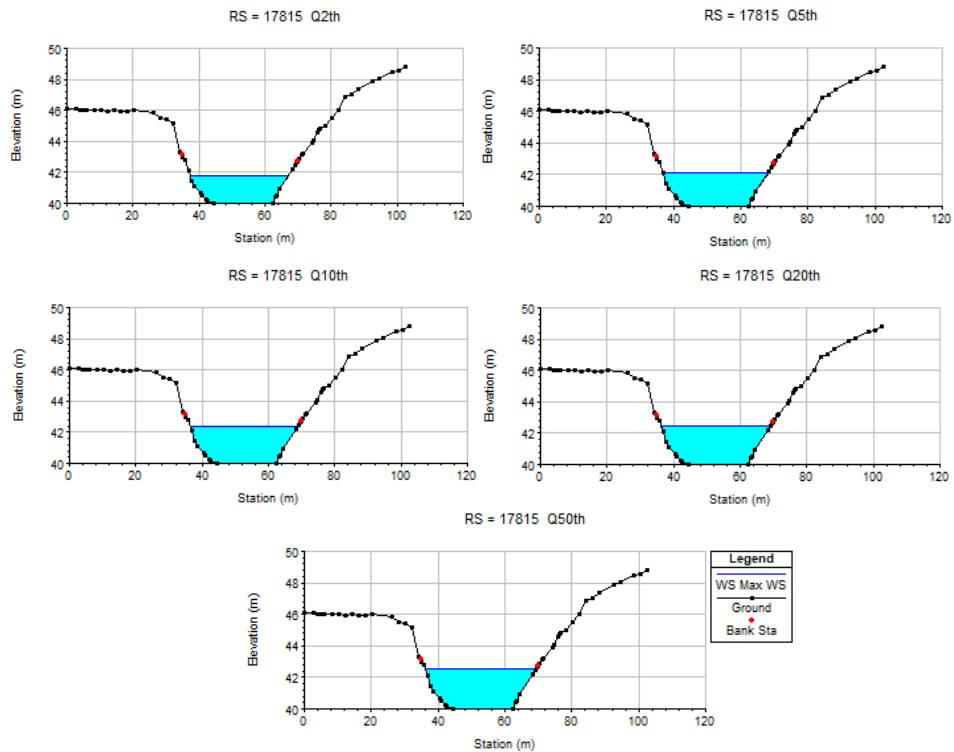
Kedalaman yang dimaksud ialah kedalaman debit puncak setiap kala ulang 2, 5, 10, 20, dan 50 tahun. Ditinjau 1D dan 2D pada cross section hulu, tengah, dan hilir

1. Kedalaman simulasi 1 D



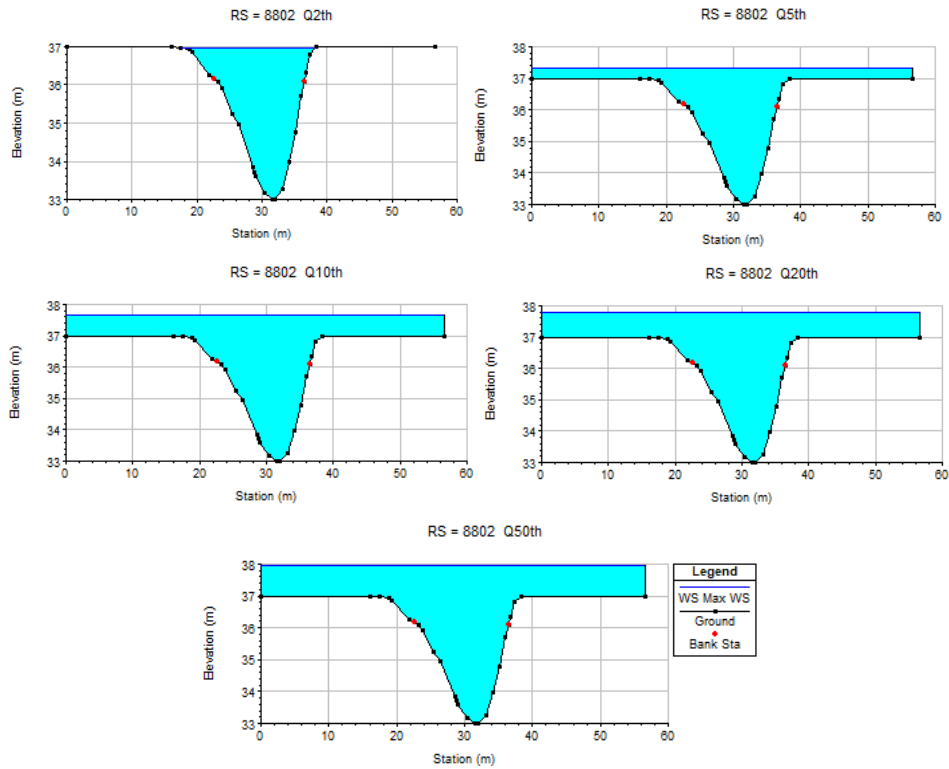
Gambar 5.11 Profil Memanjang Debit Banjir Kala Ulang 2 Tahun

a. Cross section bagian hulu



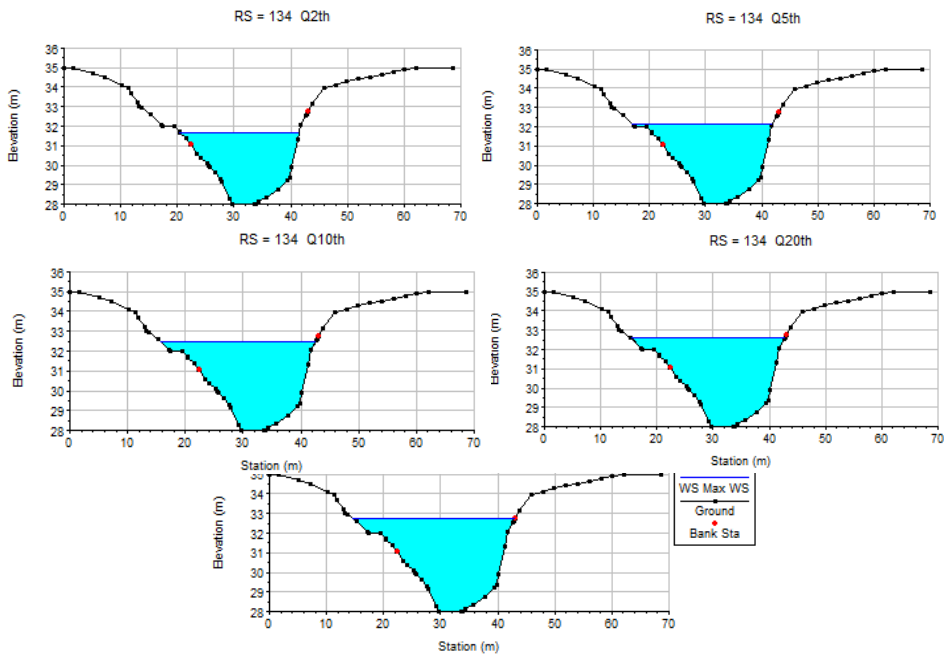
Gambar 5.12 Cross Section Bagian Hulu Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun

b. Cross section bagian tengah



Gambar 5.13 Cross Section Bagian Tengah Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun

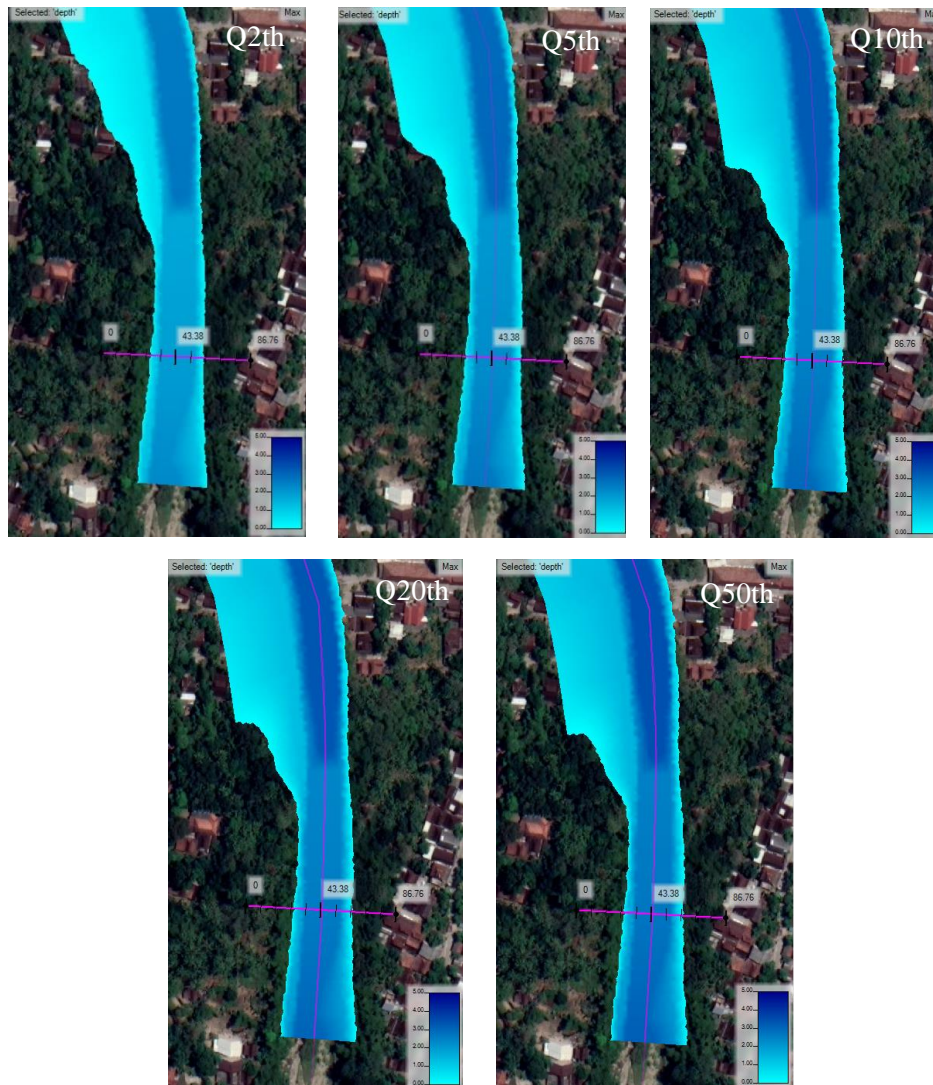
c. Cross section bagian hilir



Gambar 5.14 Cross Section Bagian Hilir Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun

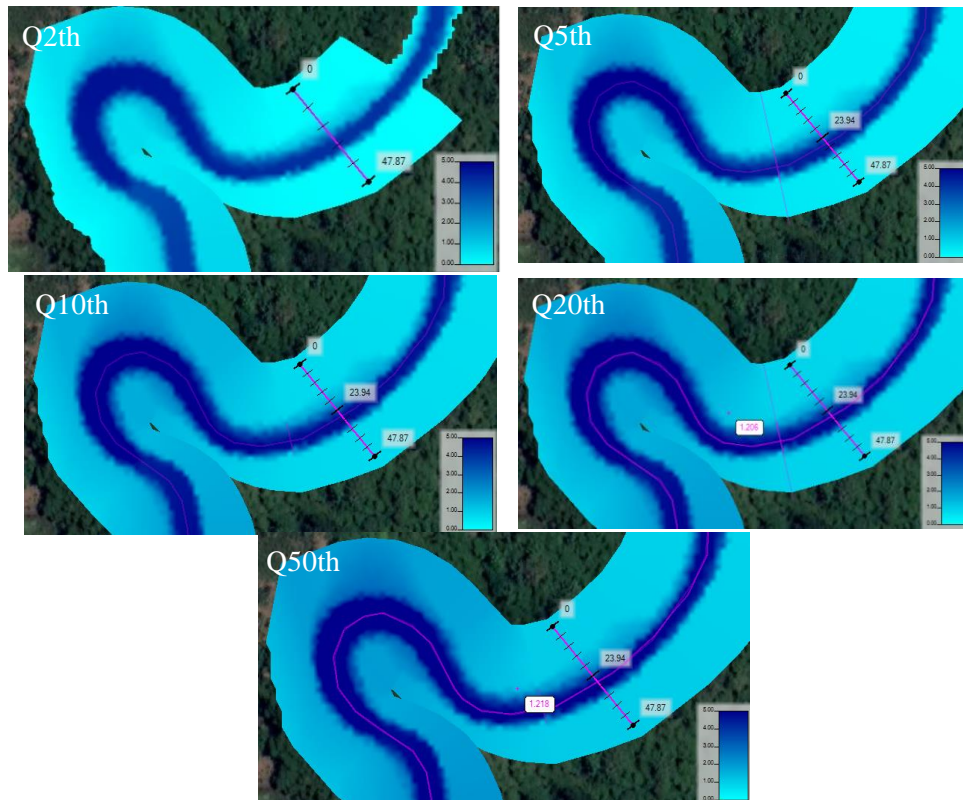
Berdasarkan hasil simulasi, sebagian besar titik stasiun Sungai Dolog mengalami banjir. Ditunjukkan dengan elevasi muka air sungai lebih tinggi dari bantaran kiri dan kanan sungai (*Left over Bank* dan *Right over Bank*) sehingga saat sungai mengalami debit maksimal air meluap. Untuk lebih detail dalam pembahasan hasil simulasi dapat dilihat dari penjabaran RAS Mapper berikut.

a. Cross section bagian hulu



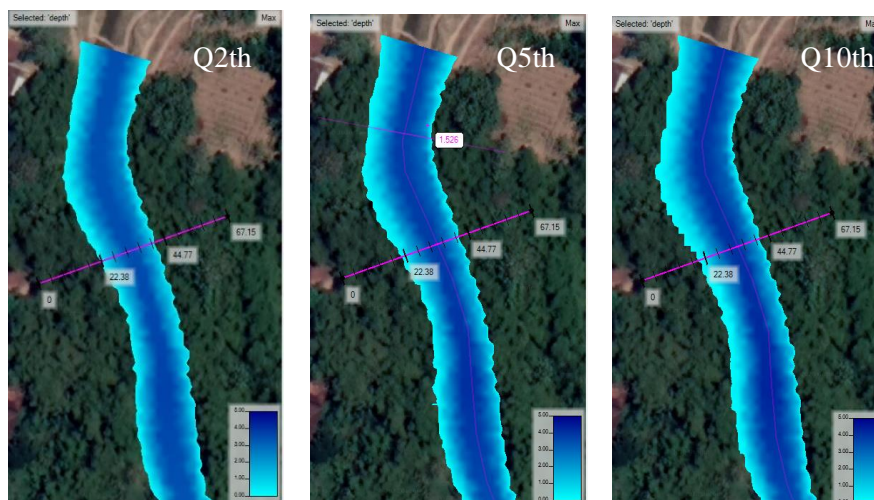
Gambar 5.15 Hasil Kedalaman 1D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Hulu

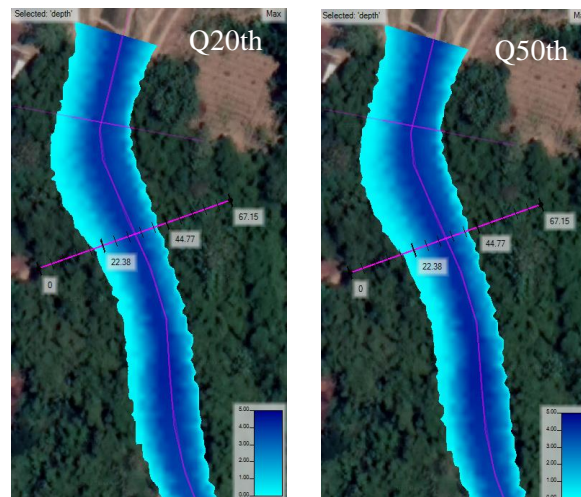
b. Cross section bagian tengah



Gambar 5.16 Hasil Kedalaman 1D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Tengah

c. Cross section bagian hilir





Gambar 5.17 Hasil Kedalaman 1D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Hilir

Hasil diatas dapat disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut.

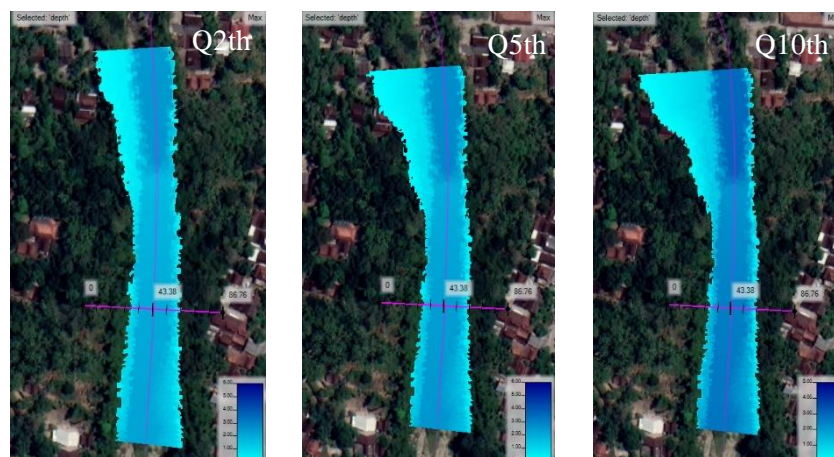
Tabel 5.23 Rekapitulasi Kedalaman 1D Setiap Kala Ulang

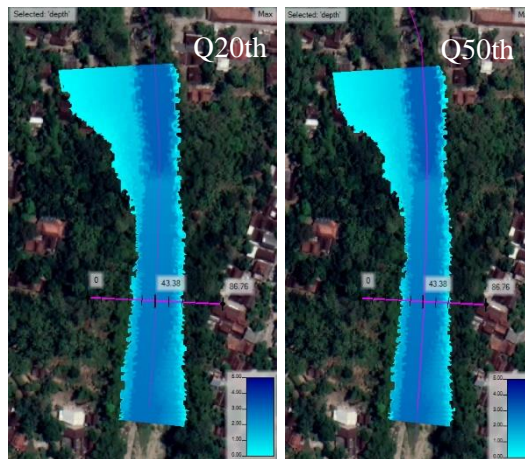
Kala Ulang	Kedalaman (m)		
	Hulu	Tengah	Hilir
Q2th	1.895	4.023	3.478
Q5th	2.213	4.387	3.806
Q10th	2.476	4.725	3.995
Q20th	2.557	4.832	4.062
Q50th	2.67	4.991	4.141

2. Kedalaman 2D

Pada kedalaman 2D, tidak dapat menampilkan hasil secara cross section karena dalam simulasi 2D menggunakan mesh di sekitar bantaran Sungai Dolog. Output simulasi hanya dapat dilihat dalam RAS Mapper berikut.

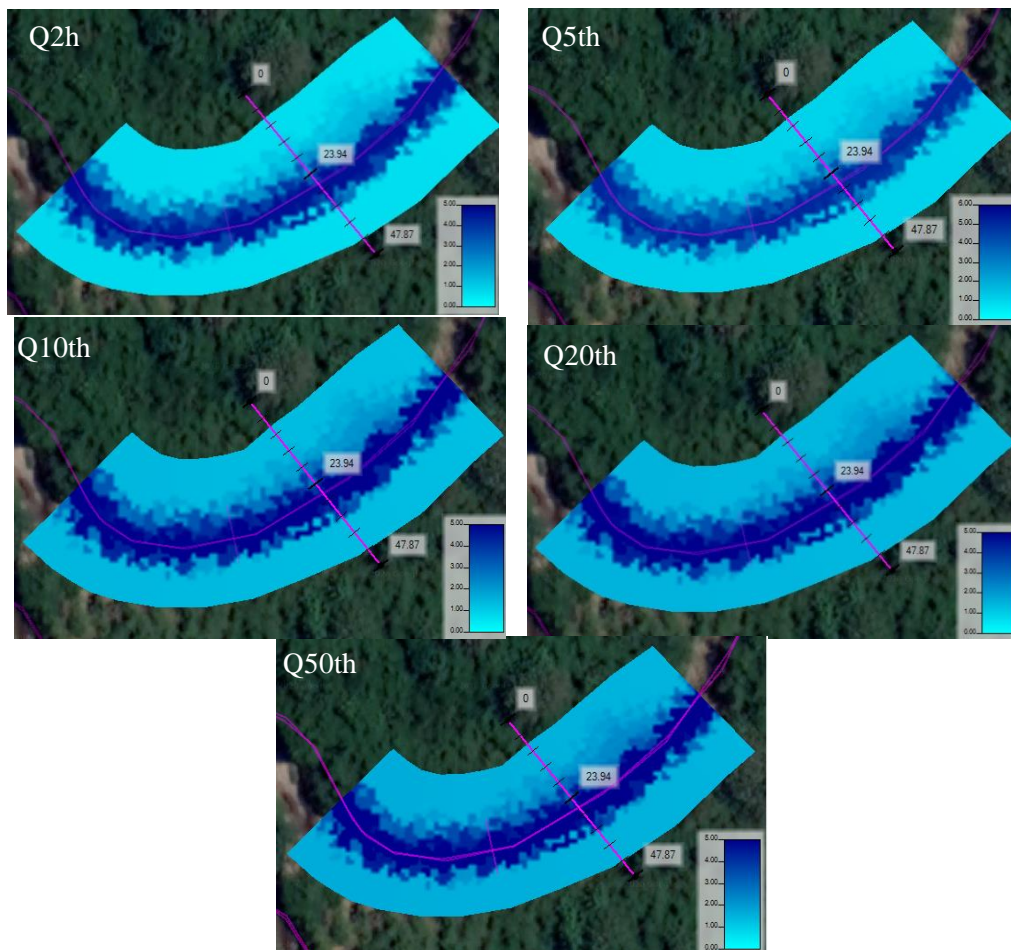
a. Cross section bagian hulu





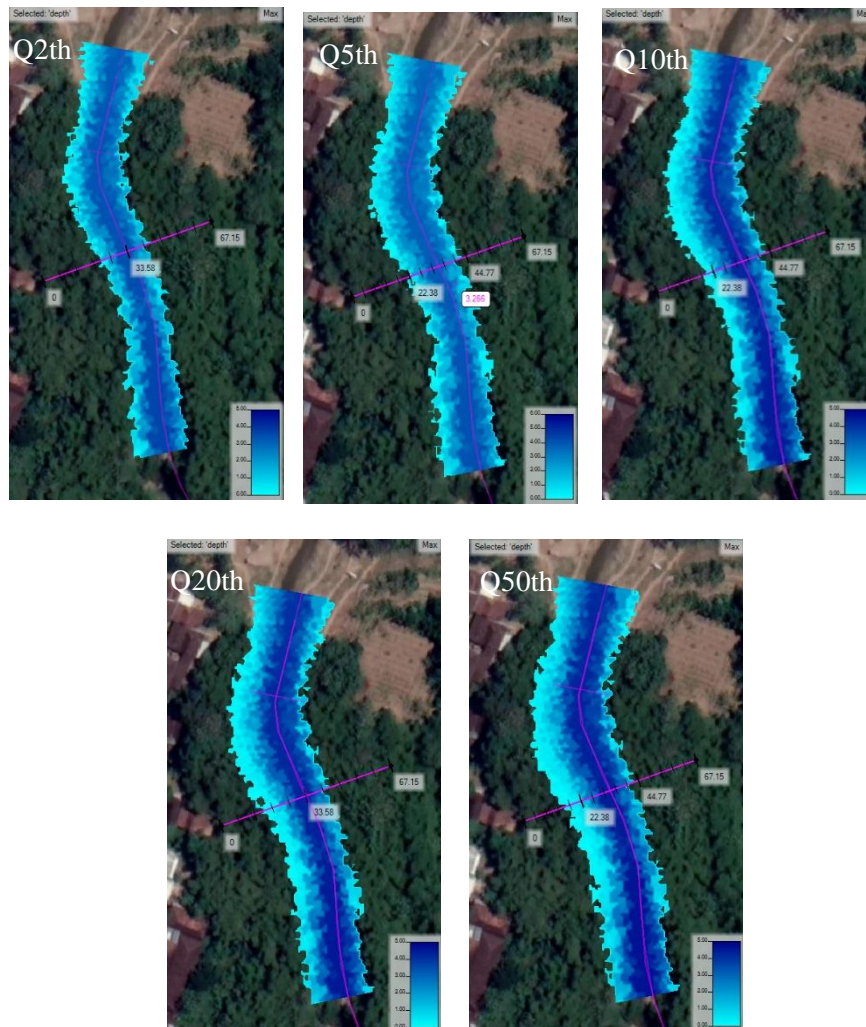
Gambar 5.18 Hasil Kedalaman 2D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Hulu

b. Cross section bagian tengah



Gambar 5.19 Hasil Kedalaman 2D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Tengah

c. Cross section bagian hilir



Gambar 5.20 Hasil Kedalaman 2D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Hilir

Hasil diatas dapat disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut.

Tabel 5.24 Rekapitulasi Kedalaman 2D Setiap Kala Ulang

Kala Ulang	Kedalaman (m)		
	Hulu	Tengah	Hilir
Q2th	1.953	4.653	3.413
Q5th	2.249	5.026	3.832
Q10th	2.479	5.318	4.165
Q20th	2.545	5.404	4.261
Q50th	2.63	5.523	4.397

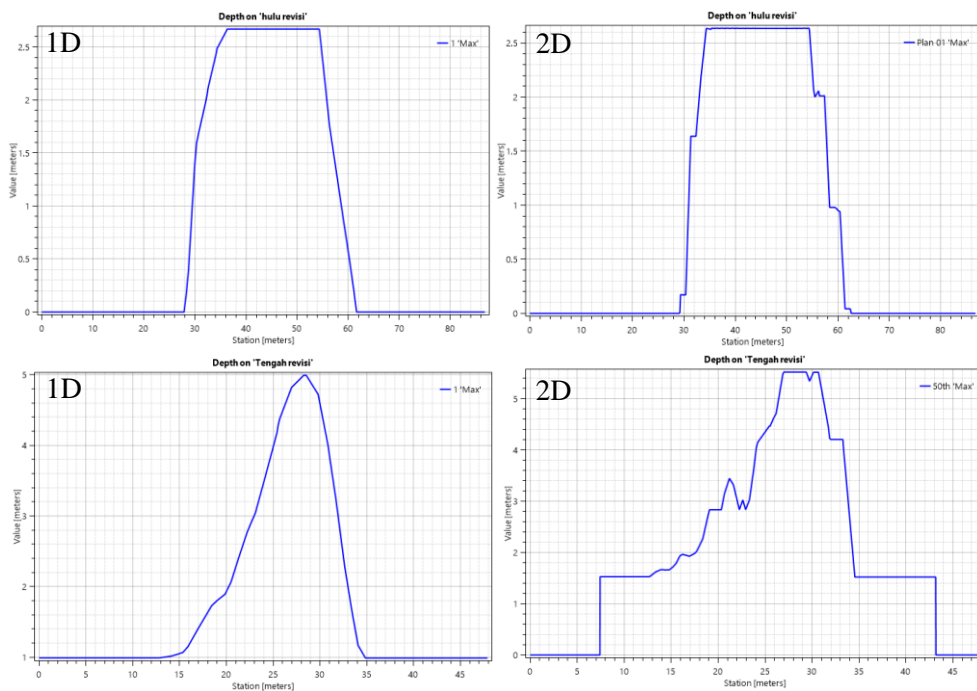
3. Perbandingan Kedalaman 1D dan 2D

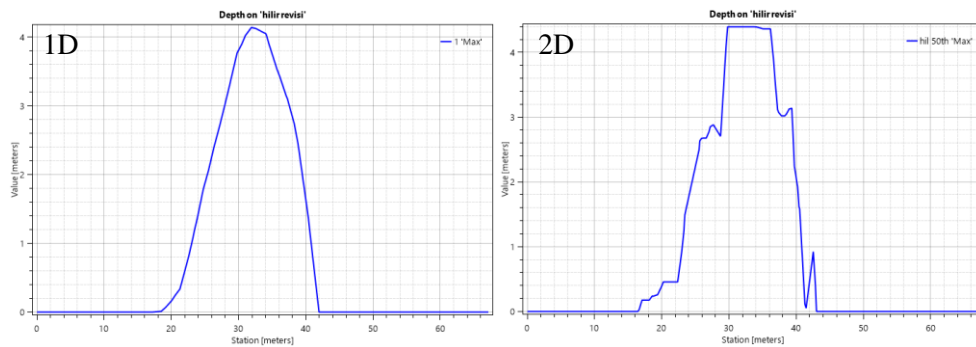
Terlihat dari Gambar 5.15 sampai Gambar 5.20 output dalam keadaan debit maksimal, terjadi perbedaan nilai yang dihasilkan. Berdasarkan tinjauan memanjang sungai (searah sungai), simulasi secara 1D dan 2D menghasilkan perbedaan nilai yang relatif kecil (lihat Tabel 5.25).

Tabel 5.25 Perbandingan Kedalaman Hasil Simulasi

Kala Ulang	Hulu (m)			Tengah (m)			Hilir (m)		
	1D	2D	Selisih (%)	1D	2D	Selisih (%)	1D	2D	Selisih (%)
Q2th	1,895	1,953	3,06%	4,023	4,653	15,66%	3,478	3,413	1,87%
Q5th	2,213	2,249	1,63%	4,387	5,026	14,57%	3,806	3,832	0,68%
Q10th	2,476	2,479	0,12%	4,725	5,318	12,55%	3,995	4,165	4,26%
Q20th	2,557	2,545	0,47%	4,832	5,404	11,84%	4,062	4,261	4,90%
Q50th	2,67	2,63	1,57%	4,991	5,523	10,66%	4,141	4,397	6,18%

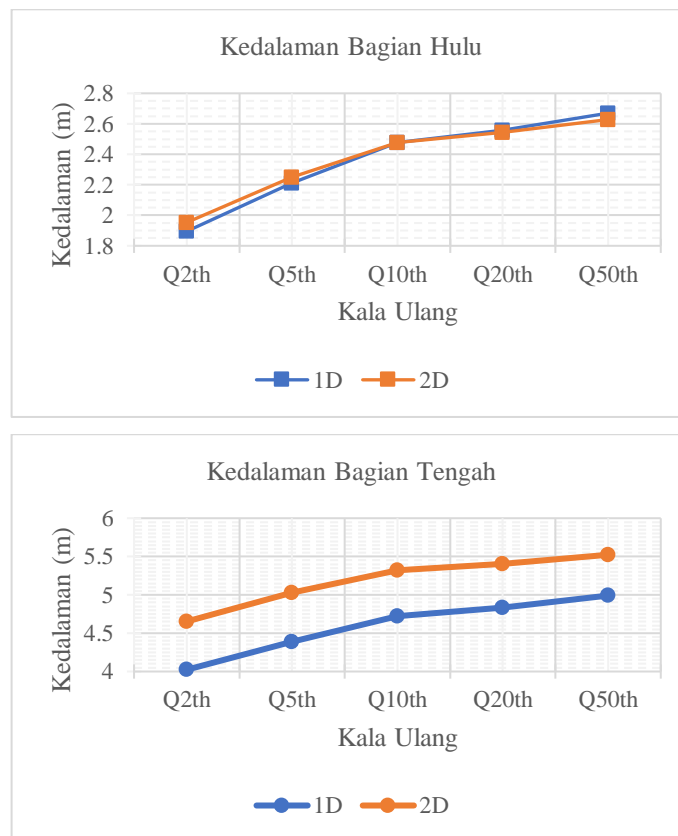
Jika meninjau potongan melintang sungai saat debit kala ulang 50 tahun pada Sta. 134, Sta. 8802, dan Sta. 17815 (lihat Gambar 5.21), perbedaan hasil dapat dilihat pada Gambar berikut.

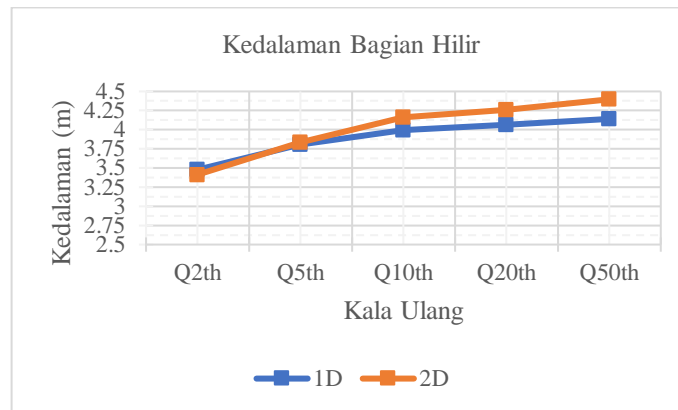




Gambar 5.21 Perbandingan Kedalaman Melintang Hasil Simulasi Kala Ulang 50 Tahun

Perbedaan nilai kedalaman yang terjadi antara hasil simulasi 1D dan 2D tidak terlalu besar. Perbedaan hasil terjadi karena pada geometri 2D menggunakan sistem pias (*mesh*) sedangkan pada geometri 1D hanya menggunakan batas line seperti *bank line*, *flow path*, dan *cross section* sehingga dalam *computating* simulasi HEC-RAS frekuensi simulasi 2D lebih banyak karena lebih banyak jumlah *cell* yang dijalankan. Hal tersebut yang membuat hasil simulasi 2D lebih terkoreksi kesalahannya yang membuat bentuk dari gambar diatas lebih detail. Untuk lebih jelasnya, perbandingan hasil penelitian pada tinjauan kedalaman dapat dilihat pada grafik berikut.





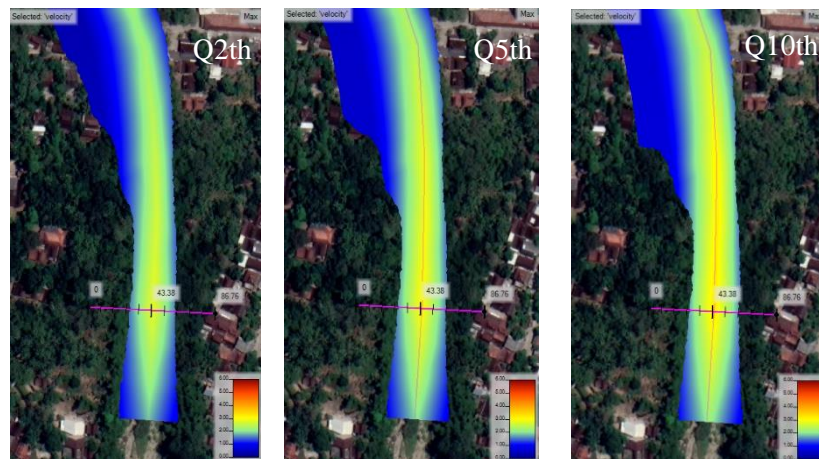
Gambar 5.22 Grafik Perbandingan Kedalaman Melintang Hasil Simulasi Kala Ulang 50 Tahun

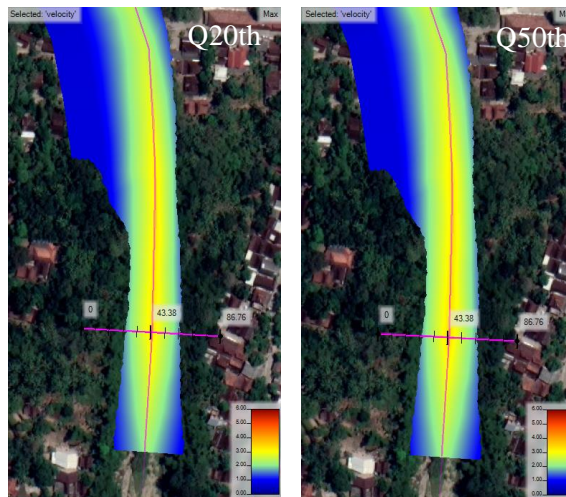
5.3.2 Kecepatan

Kecepatan yang dimaksud ialah kecepatan debit puncak setiap kala ulang 2, 5, 10, 20, dan 50 tahun. Ditinjau 1D dan 2D pada cross section hulu, tengah, dan hilir sebagai berikut.

1. Kecepatan simulasi 1 D

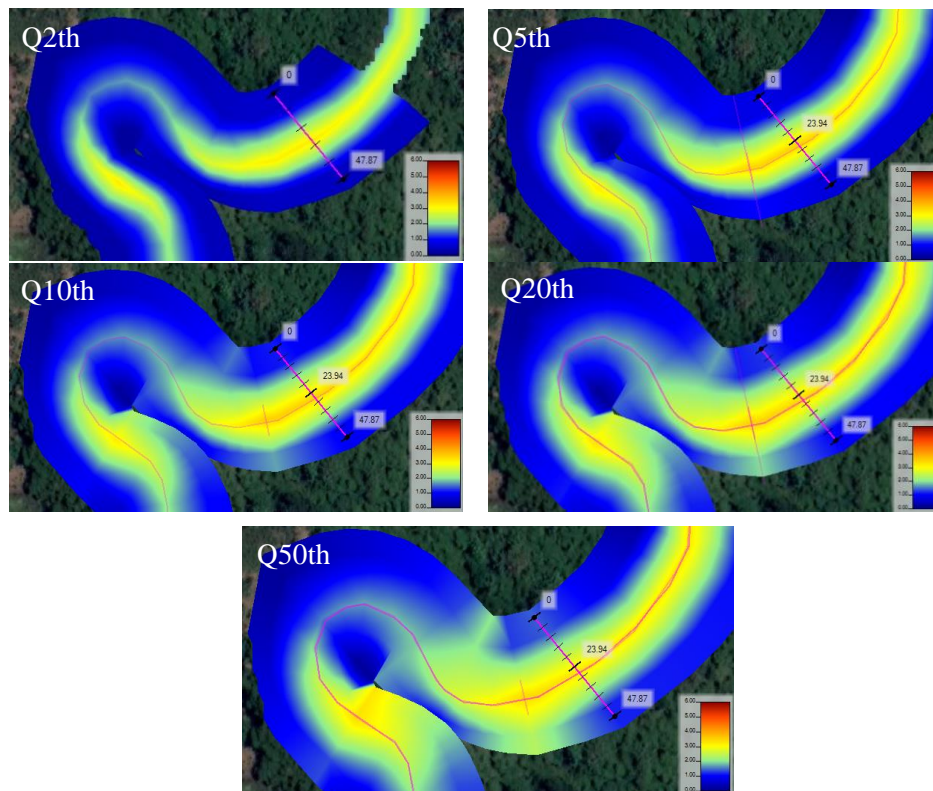
a. Cross section bagian hulu





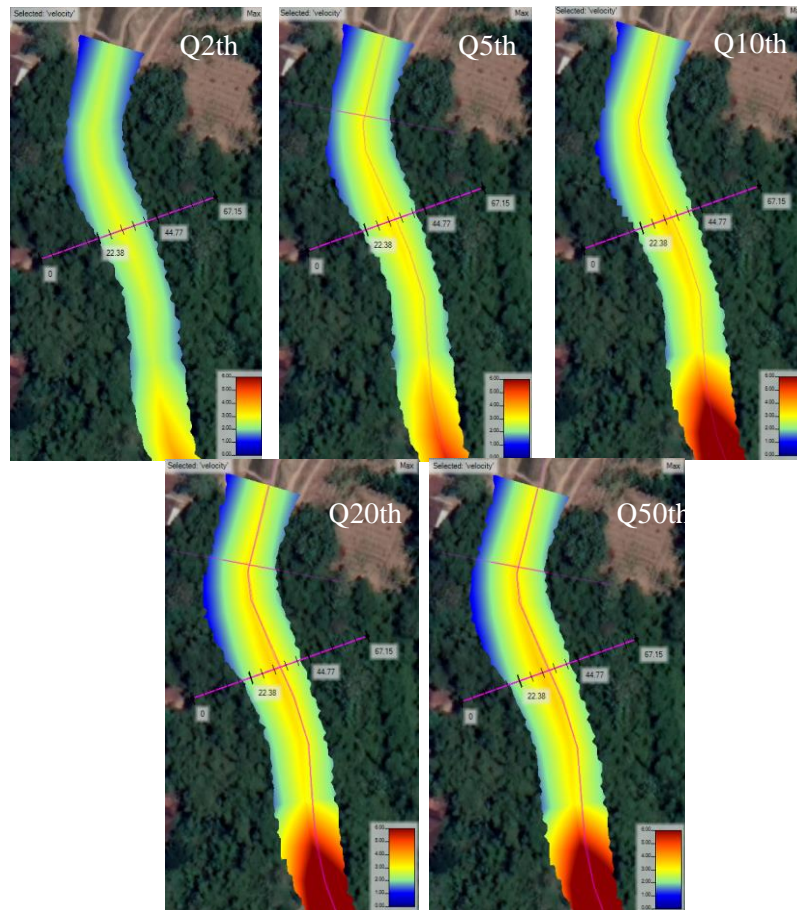
Gambar 5.22 Hasil Kecepatan 1D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Hulu

b. Cross section bagian tengah



Gambar 5.23 Hasil Kecepatan 1D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Tengah

c. Cross section bagian hilir



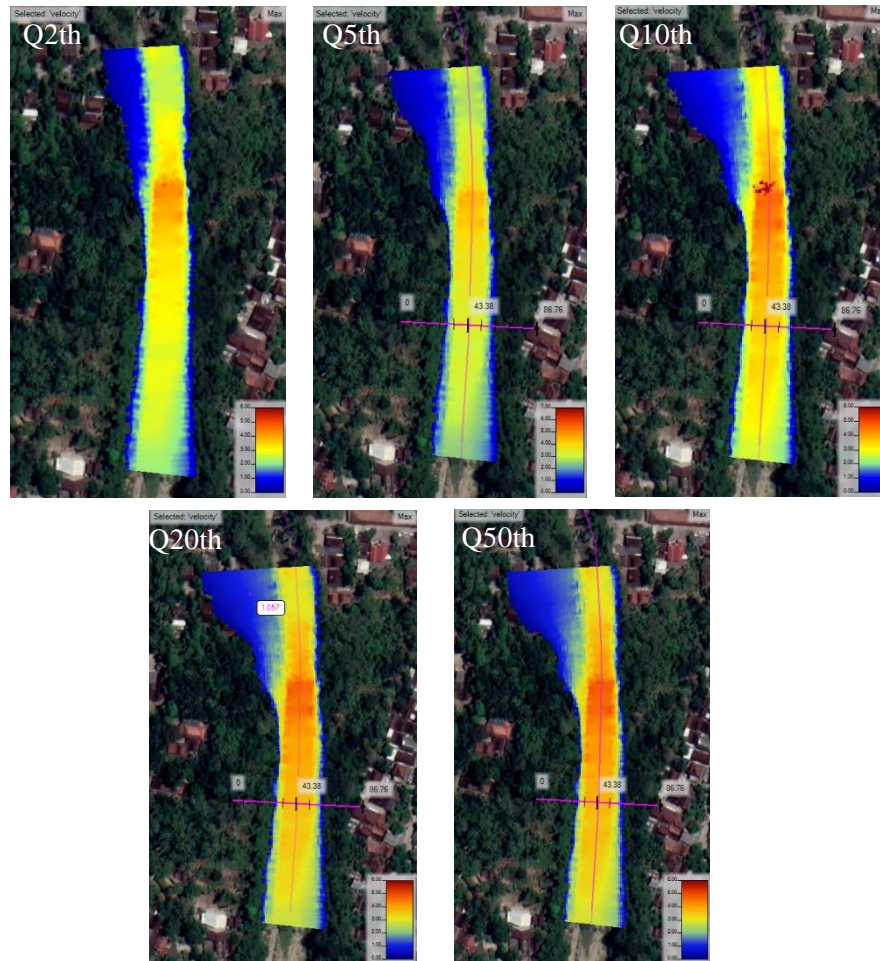
Gambar 5.24 Hasil Kecepatan 1D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Hilir

Hasil diatas dapat disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut.

Tabel 5.26 Rekapitulasi Kecepatan 1D Setiap Kala Ulang

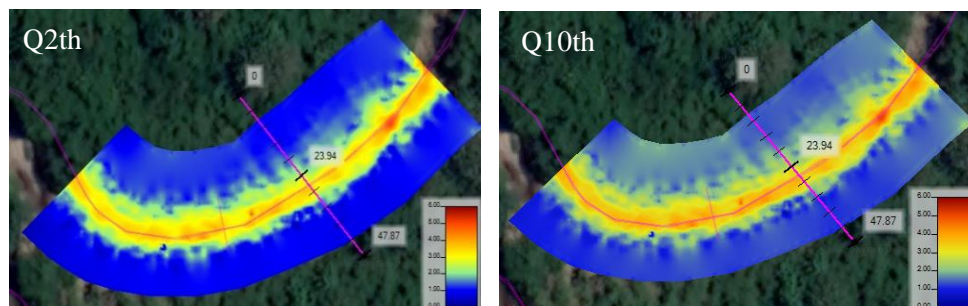
Kala Ulang	Kecepatan (m/s)		
	Hulu	Tengah	Hilir
Q2th	2.785	3.13	2.897
Q5th	3.031	3.384	3.264
Q10th	3.219	3.375	3.459
Q20th	3.257	3.315	3.51
Q50th	3.336	3.188	3.593

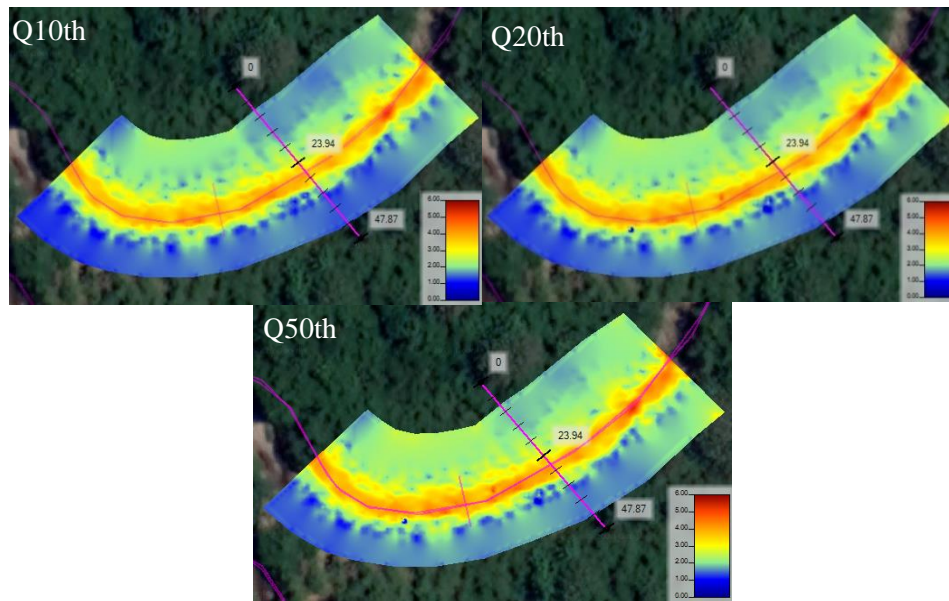
2. Kecepatan simulasi 2D
 a. Cross section bagian hulu



Gambar 5.25 Hasil Kecepatan 2D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Hulu

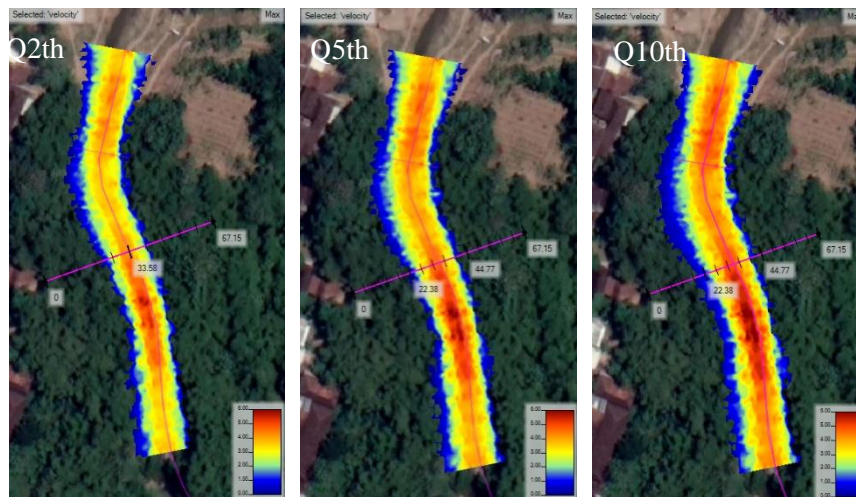
- b. Cross section bagian tengah

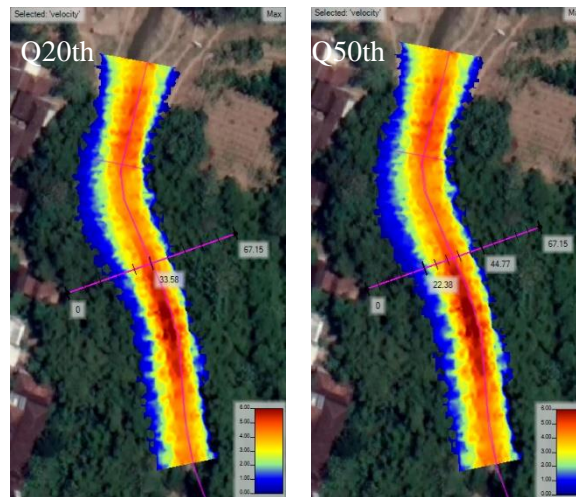




Gambar 5.26 Hasil Kecepatan 2D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Tengah

c. Cross section bagian hilir





Gambar 5.27 Hasil Kecepatan 2D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Hilir

Hasil diatas dapat disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut.

Tabel 5.27 Rekapitulasi Kecepatan 2D Setiap Kala Ulang

Kala Ulang	Kecepatan (m/s)		
	Hulu	Tengah	Hilir
Q2th	2.955	3.333	4.261
Q5th	3.298	3.599	4.703
Q10th	3.586	3.808	5.031
Q20th	3.67	3.87	5.121
Q50th	3.891	3.953	5.242

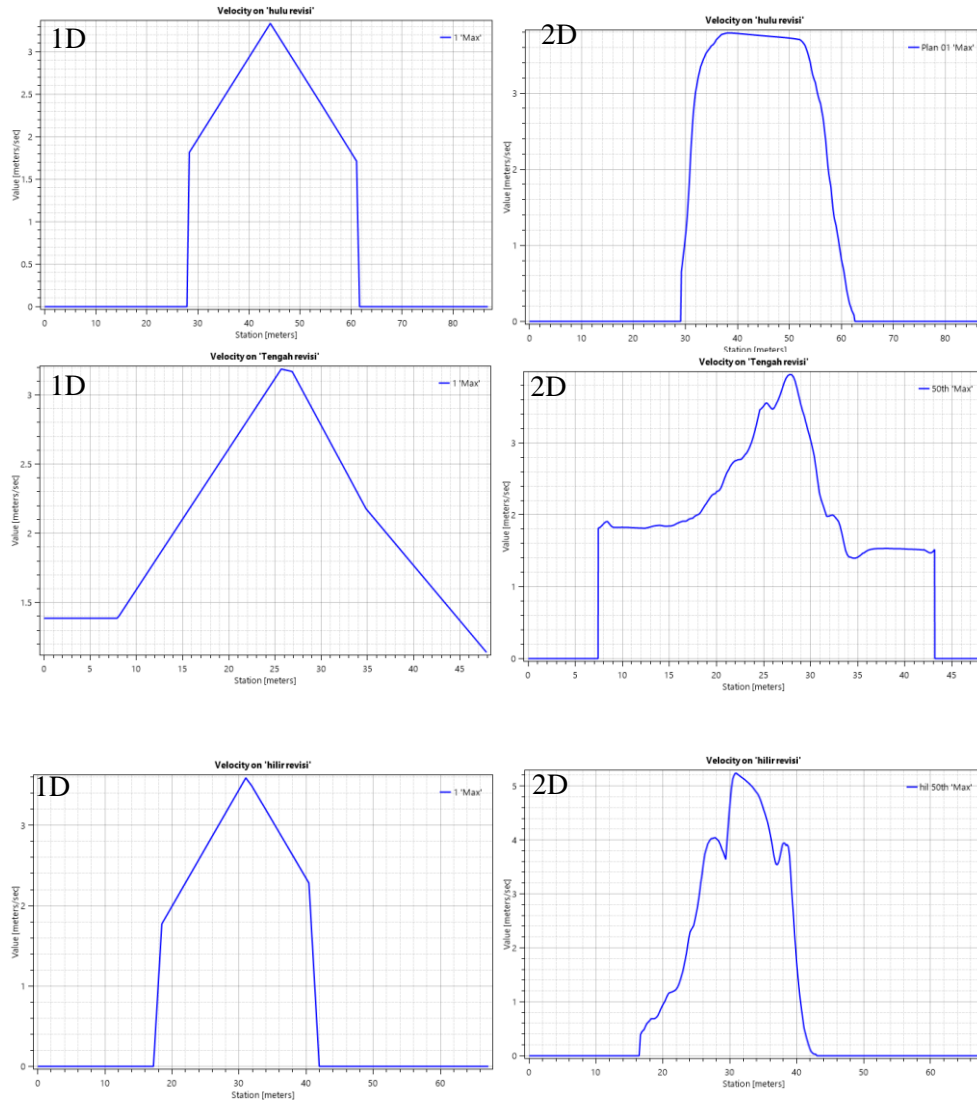
3. Perbandingan Kecepatan 1D dan 2D

Pada tinjauan kecepatan hasil dari simulasi 1D cenderung memiliki kecepatan yang sama walaupun di beberapa titik terjadi perubahan kecepatan. Pada simulasi 2D, perubahan kecepatan lebih banyak terjadi pada hulu dan hilir sungai yang ditunjukkan dengan perubahan nilai kecepatan yang terjadi (lihat Tabel 5.28). Untuk melihat lebih jelas dalam perbedaan kedua simulasi tersebut, dapat dilihat pada Tabel 5.28 berikut.

Tabel 5.28 Perbandingan Kecepatan Hasil Simulasi Kala Ulang 50 Tahun

Kala Ulang	Hulu			Tengah			Hilir		
	1D (m/s)	2D (m/s)	Selisih %	1D (m/s)	2D (m/s)	Selisih %	1D (m/s)	2D (m/s)	Selisih %
Q2th	2.785	2.955	6.10%	3.13	3.333	6.49%	2.897	4.261	47.08%
Q5th	3.031	3.298	8.81%	3.384	3.599	6.35%	3.264	4.703	44.09%
Q10th	3.219	3.586	11.40%	3.375	3.808	12.83%	3.459	5.031	45.45%
Q20th	3.257	3.67	12.74%	3.315	3.87	16.71%	3.51	5.121	45.90%
Q50th	3.336	3.891	16.64%	3.188	3.953	24.00%	3.593	5.242	45.89%

Jika meninjau potongan melintang sungai saat debit kala ulang 50 tahun pada Sta. 134, Sta. 8802, dan Sta. 17815 (lihat Gambar 5.28), perbedaan hasil dapat dilihat pada Gambar berikut.

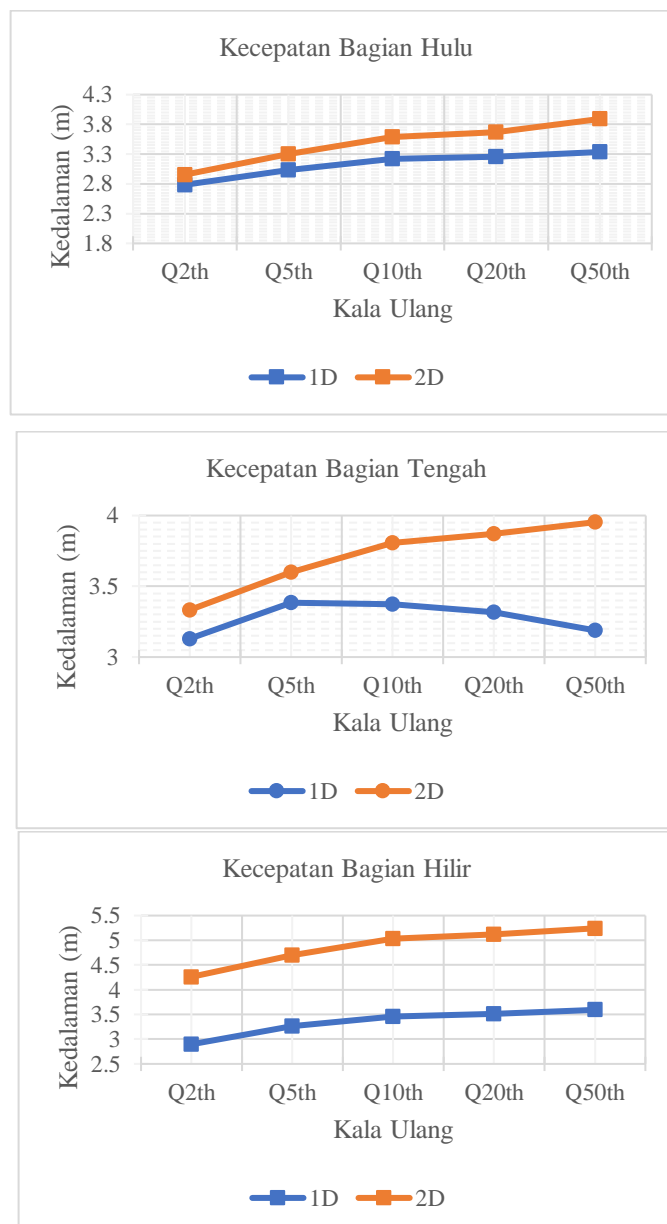


Gambar 5.28 Perbandingan Kecepatan Melintang Hasil Simulasi Kala Ulang 50 Tahun

Berdasarkan nilai dari tabel diatas, menunjukkan bahwa simulasi aliran Sungai Dolog secara 1D dan 2D memiliki perbedaan hasil simulasi. Perbedaan paling besar terjadi pada hilir simulasi. Pada simulasi 1D, nilai kecepatan yang dihasilkan cenderung seragam, berbeda dengan simulasi 2D yang cenderung ekstrim. Hal ini terjadi karena pada program HECRAS, kecepatan dan momentum melintang (*transverse velocity dan mementum*) pada simulasi 1D terabaikan, sedangkan pada

simulasi 2D terkomputasi (*Colorado Floodplain and Stormwater Criteria Manual, Chapter 12, Section 6*).

Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya, pada simulasi 1D kecepatan aliran dianggap sama pada setiap bagian melintang sungai, sedangkan 2D kecepatannya berubah semakin mendekati bagian tengah melintang sungai kecepatan semakin besar. Hal tersebut terlihat pada hasil output diatas, pada kecepatan 1D cenderung memiliki kecepatan yang seragam sedangkan kecepatan 2D lebih beragam pada setiap titiknya.



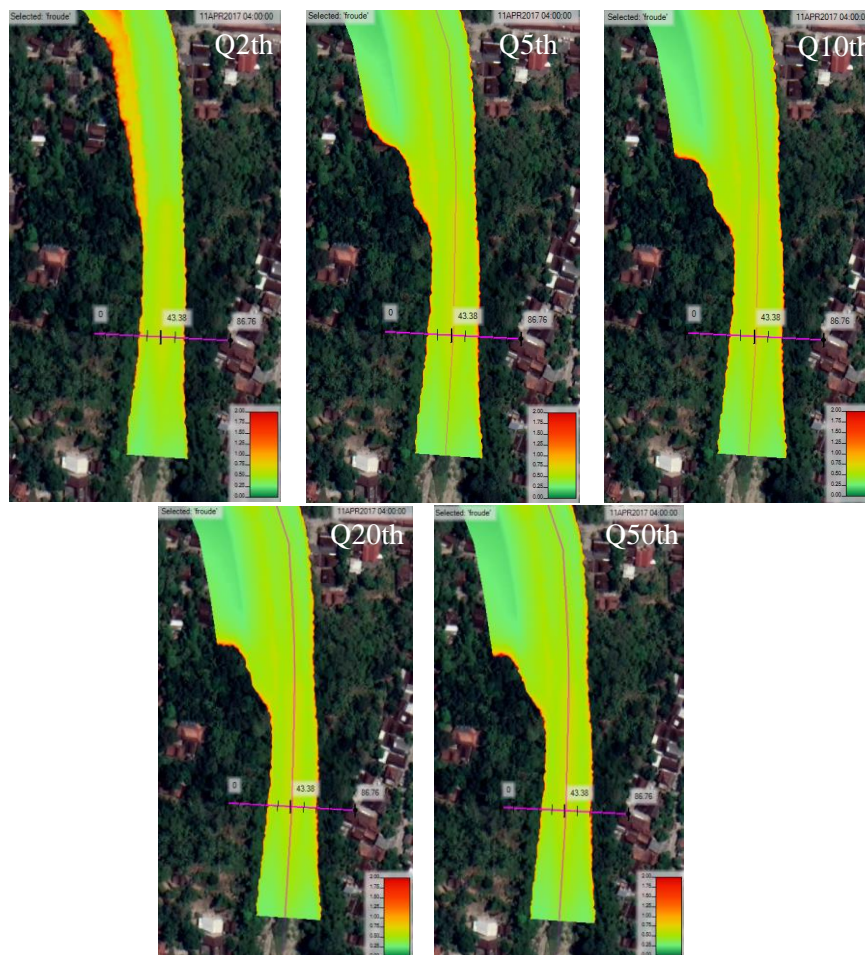
Gambar 5.29 Grafik Perbandingan Kedalaman Melintang Hasil Simulasi Kala Ulang 50 Tahun

5.3.3 Angka Froude

Hasil simulasi Sungai Dolog secara 1D dan 2D menunjukkan nilai angka Froude pada penampang sungai lebih kecil dari satu ($Fr < 1$) maka aliran yang terjadi adalah sub kritis. Namun di satu stasiun angka Froude melebihi satu, angka Froude jika ditinjau secara memanjang dapat dilihat pada Gambar berikut.

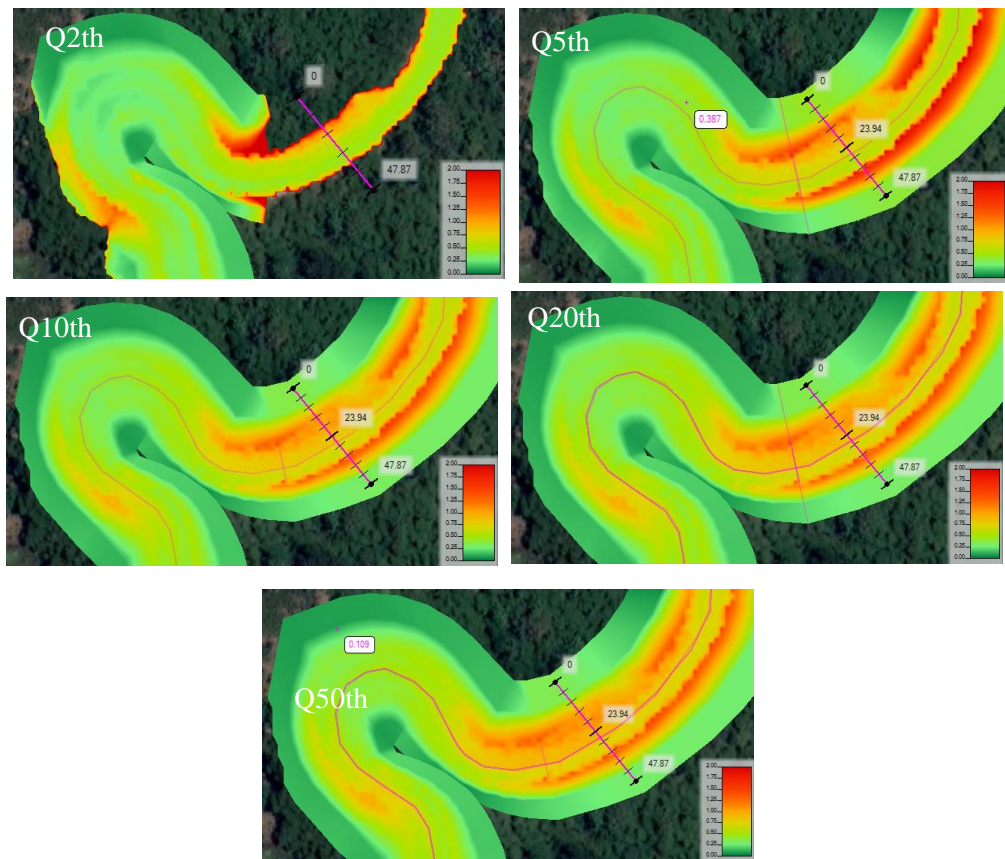
1. Angka Froude 1D

a. Bagian hulu



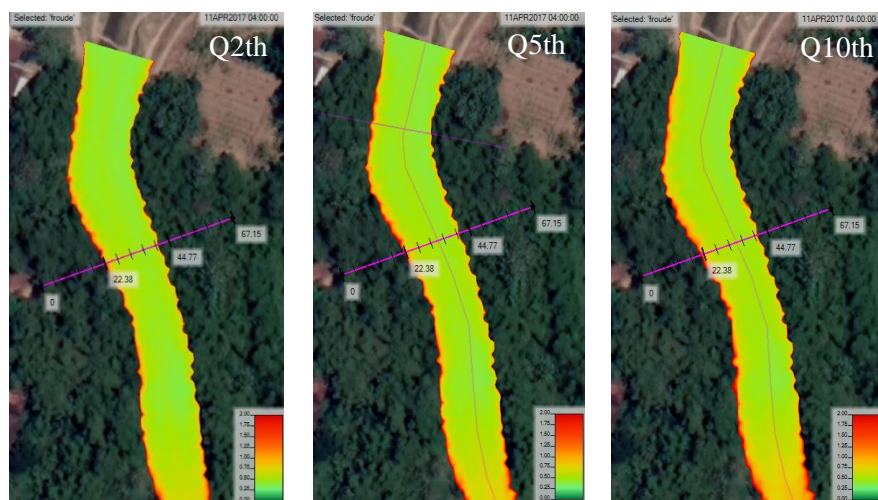
Gambar 5.29 Angka Froude 1D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Hulu

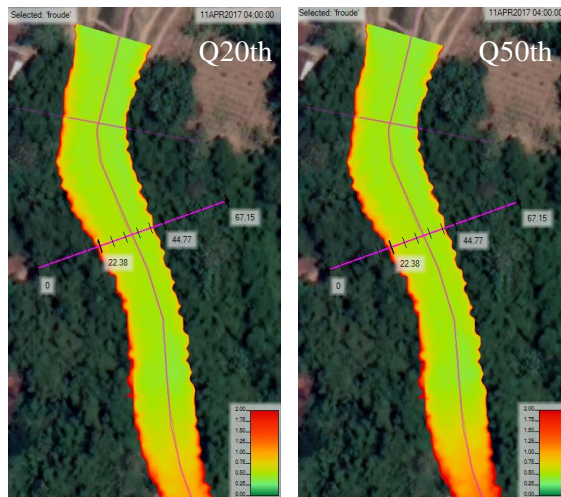
b. Bagian tengah



Gambar 5.30 Angka Froude 1D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Tengah

c. Bagian hilir





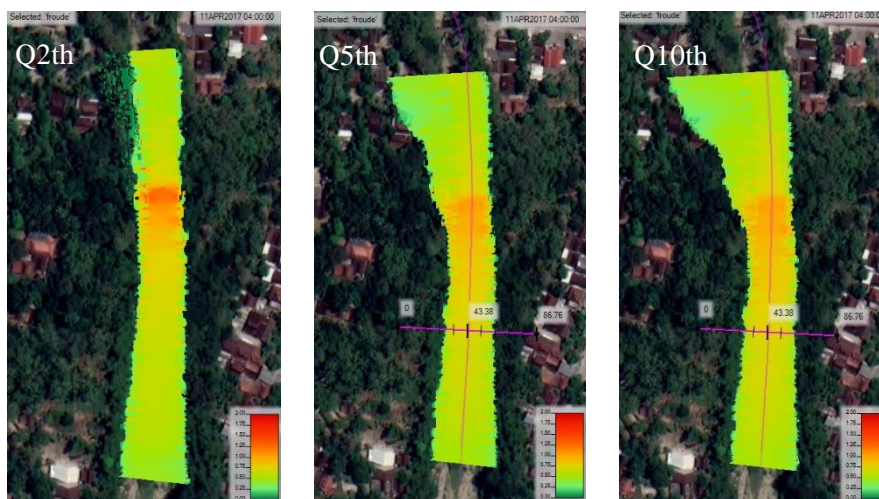
Gambar 5.31 Angka Froude 1D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Hilir

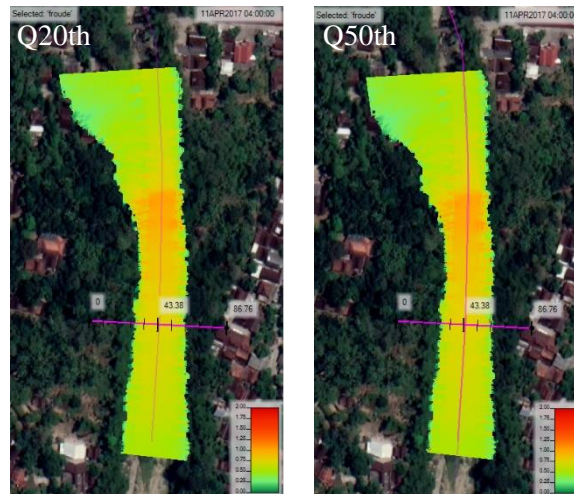
Hasil diatas dapat disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut.

Tabel 5.29 Rekapitulasi Angka Froude 1D Setiap Kala Ulang

Kala Ulang	Angka Froude		
	Hulu	Tengah	Hilir
Q2th	0.667	1.118	0.612
Q5th	0.651	1.292	0.719
Q10th	0.784	1.341	0.674
Q20th	0.739	1.298	0.668
Q50th	0.652	1.26	0.666

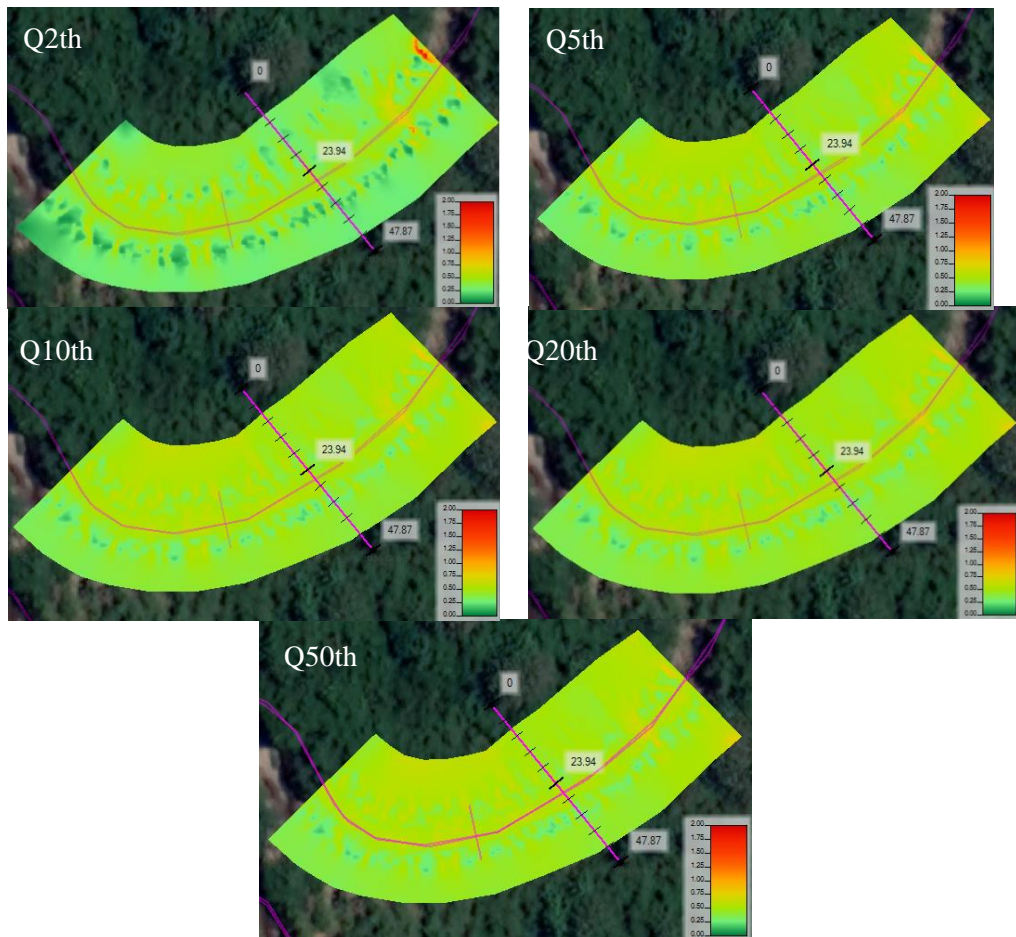
- 2. Angka Froude 2D
 - a. Bagian hulu





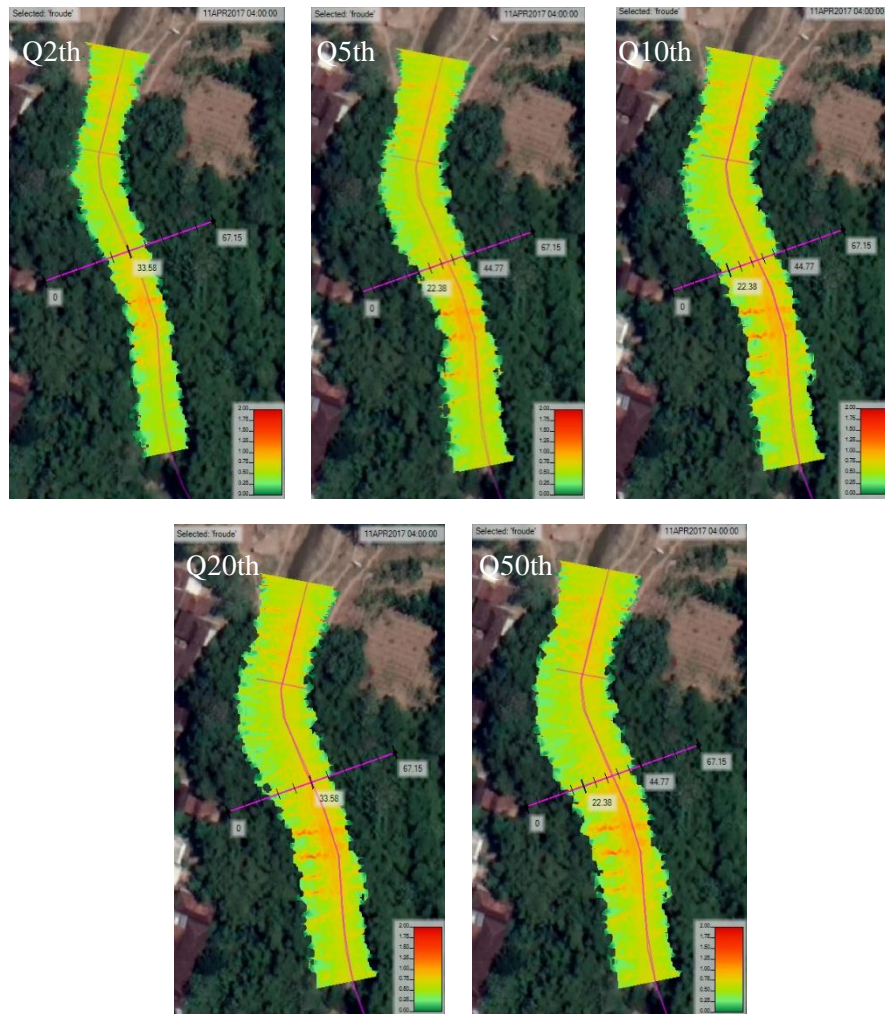
Gambar 5.32 Angka Froude 2D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Hulu

b. Bagian tengah



Gambar 5.33 Angka Froude 2D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Tengah

c. Bagian hilir



Gambar 5.34 Angka Froude 2D pada RAS Mapper Kala Ulang 2, 5, 10, 20, 50 Tahun Bagian Hilir

Hasil diatas dapat disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut.

Tabel 5.30 Rekapitulasi Angka Froude 2D Setiap Kala Ulang

Kala Ulang	Angka Froude		
	Hulu	Tengah	Hilir
Q2th	0.689	0.481	0.694
Q5th	0.747	0.517	0.768
Q10th	0.715	0.531	0.787
Q20th	0.735	0.535	0.792
Q50th	0.781	0.541	0.799

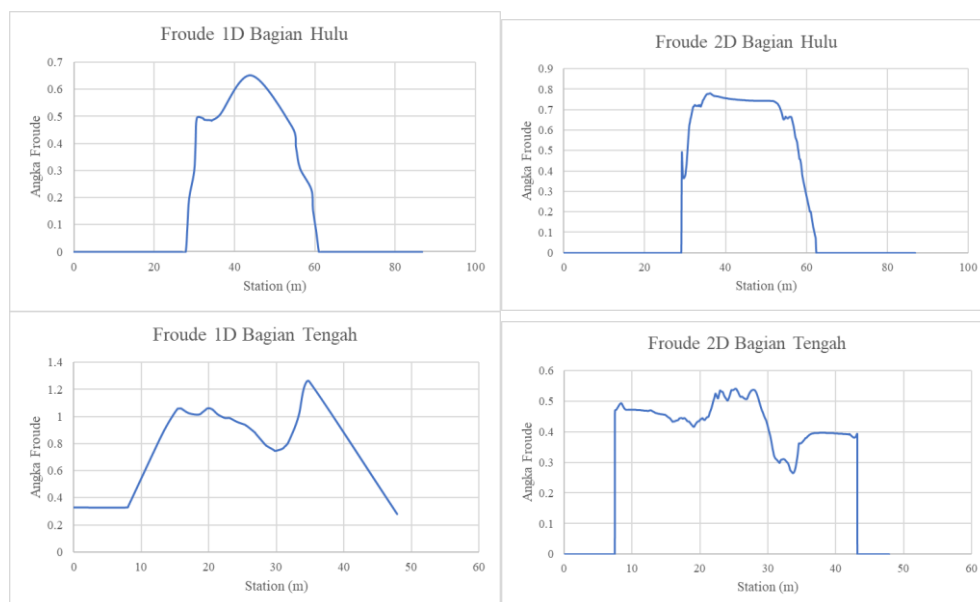
3. Perbandingan Angka Froude 1D dan 2D

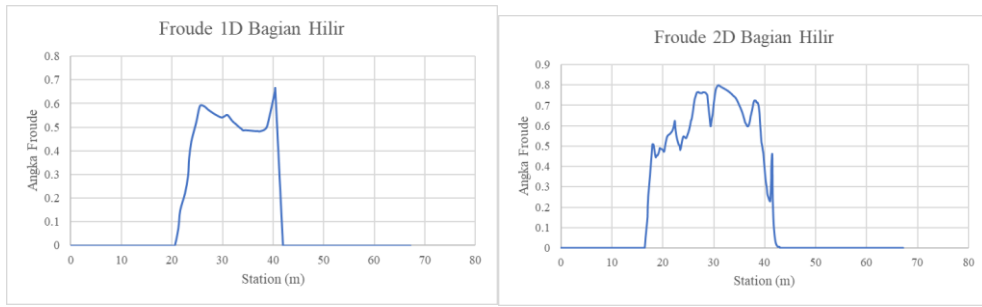
Berdasarkan hasil simulasi yang didapat, perbedaan antara 1D dan 2D cukup besar (lihat Tabel 5.30). Karena salah satu variabel dalam menentukan angka froude ialah kecepatan dan kedalaman, maka perbedaan kecepatan sangat berpengaruh dalam menghasilkan angka froude. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5.31 berikut.

Tabel 5.31 Perbandingan Angka Froude Hasil Simulasi Setiap Kala Ulang

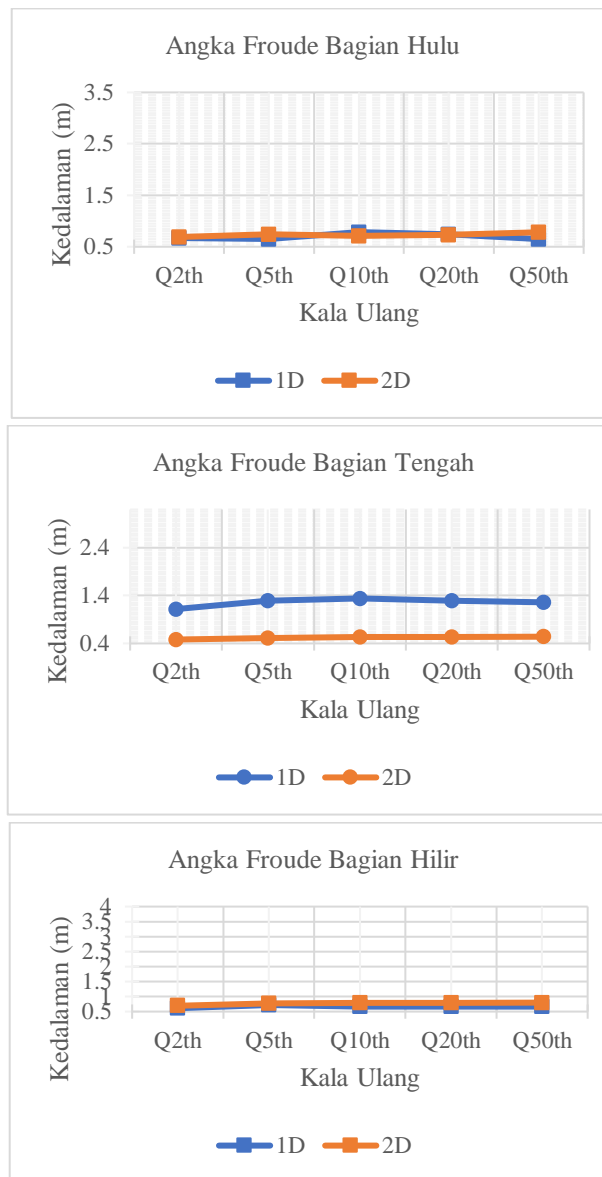
Kala Ulang	Hulu			Tengah			Hilir		
	1D	2D	Selisih %	1D	2D	Selisih %	1D	2D	Selisih %
Q2th	0.667	0.689	3.30%	1.118	0.481	56.98%	0.612	0.694	13.40%
Q5th	0.651	0.747	14.75%	1.292	0.517	59.98%	0.719	0.768	6.82%
Q10th	0.784	0.715	8.80%	1.341	0.531	60.40%	0.674	0.787	16.77%
Q20th	0.739	0.735	0.54%	1.298	0.535	58.78%	0.668	0.792	18.56%
Q50th	0.652	0.781	19.79%	1.26	0.541	57.06%	0.666	0.799	19.97%

Jika meninjau potongan melintang sungai saat debit kala ulang 50 tahun pada Sta. 134, Sta. 8802, dan Sta. 17815 (lihat Gambar 5.35), perbedaan hasil dapat dilihat pada Gambar berikut.





Gambar 5.35 Perbandingan Angka Froude Melintang Hasil Simulasi Kala Ulang 50 Tahun



Gambar 5.35 Perbandingan Angka Froude Melintang Hasil Simulasi Kala Ulang 50 Tahun

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Bersarakan analisis yang dilakukan pada penelitian “Studi Perbandingan Pemodelan Banjir Sungai Dolog Dengan Simulasi 1D dan 2D Menggunakan Software HEC-RAS” ini dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Perbedaan nilai kedalaman dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam penanggulangan mitigasi banjir seperti pembuatan tanggul. Desain tanggul didapat dari nilai elevasi muka air banjir dengan elevasi bantaran sungai (LOB dan ROB). Jika dari kedua simulasi diatas menghasilkan output kedalaman yang berbeda, maka pada perencanaan dimensi tanggul pun dapat berbeda.
2. Perbedaan nilai kecepatan aliran merupakan salah satu variabel dalam loncat hidrolis yang dapat menyebabkan dasar sungai mengalami gerusan, bila terjadi gerusan maka akan berpotensi terjadinya transport sedimen. Sehingga dalam pencegahan masalah tersebut, hasil simulasi 2D memiliki gambaran yang lebih detail dalam variasi kecepatan sungai yang dihasilkan.
3. Pembuatan geometri Sungai Dolog pada simulasi 1D lebih banyak variabel yang harus dibuat secara manual seperti *bank lines*, *flow path*, dan *cross section* pada *ras mapper*. Sedangkan pada simulasi 2D hanya menentukan *flow area* pada *terrain geometric* data dan *boundary condition line* (batas hulu dan hilir).
4. Hasil simulasi 1D dan 2D yang berupa kedalaman, kecepatan, dan angka froude memiliki hasil yang tidak terlalu jauh berbeda dengan rata-rata perbedaan sebesar 6% untuk kedalaman, 23,37% untuk kecepatan, dan angka fraude sebesar 27,73%.
5. Simulasi 1D dapat digunakan untuk analisis aliran debit banjir karena cukup untuk mengetahui tinggi muka air saat banjir. Sedangkan penggunaan hasil simulasi 2D lebih kearah perencanaan bangunan air karena memiliki hasil yang lebih detail meliputi kedalaman aliran dan variasi kecepatan setiap *cross section*.

6.2 Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan setelah melakukan penelitian simulasi aliran secara 1D dan 2D pada Sungai Dolog sebagai berikut.

1. Pada simulasi aliran Sungai Dolog perlu diperhatikan keberadaan junction anak sungai yang mengalir ke Sungai Dolog dan struktur hidraulik di sungai (jembatan, gorong-gorong, bendung, dan tanggul).
2. Pada penelitian ini dianalisis aliran secara 1D dan 2D dengan menggunakan *software*, sebagai pertimbangan lebih lanjut dapat dilakukan perbandingan dengan data pengukuran langsung di sungai atau saluran buatan di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2016. *Introduction to 2D Modelling in HEC-RAS, Second Edition*. WEST Consultant Inc.
- Anonim, 2016. *SMS 12.1 Tutorial : Overview*. Aquaveo. Provo.
- Budiman, Rizki. 2018. Simulasi Transpor Sedimen Sungai Progo di Sekitar *Intake* Kamijoro. Tugas Akhir UII. Yogyakarta
- Chow, VT. 1959. *Open Channels Hydraulics*. Mc Graw Hill Book Company. New York.
- Departemen Pekerjaan Umum, Badan Penelitian dan Pengembangan Pekerjaan Umum. 1989. *SNI-03-1742-1989 Tata Cara Perencanaan Hidrologi dan Hidraulik Untuk Bangunan Sungai*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Istiarto. 2014. *Modul Pelatihan Simulasi Aliran 1-Dimensi Dengan Bantuan Program Hidrodinamika HEC-RAS Jenjang Dasar : Sample Geometry River*. Universitas Gajah Mada
- Kapantow, Billy. et. al. 2017. Analisis Debit dan Tinggi Muka Air Sungai Paniki di Kawasan Holland Village. *Jurnal Sipil Statik* Vol. 5. Manado.
- Limantara, Lily Montarcih. 2018. *Rekayasa Hidrologi – Edisi revisi*. Andi Offset. Malang
- Nusantoro, Rizhandi Nugroho. 2011. Analisis Daerah Genangan Akibat Luapan Sungai Porong Kabupaten Sidoarjo. Tugas Akhir UNBRAW. Malang.
- Rante, Novia Ros. et. al. 2016. Analisis Debit Banjir Anak Sungai Tikala pada Titik Tinjauan Kelurahan Banjer Link V Kecamatan Tikala Dengan Menggunakan HEC-HMS dan HEC-RAS. *Jurnal Tekno* Vol. 14. Manado.
- Siby, Patricia Elza. et. al. 2013. Studi Perbandingan Hidrograf Satuan Sintetik Pada Daerah Aliran Sungai Ranopoyo. *Jurnal Sipil Statik* Vol. 1. Manado.
- Siregar, Riza Inanda. et. al. 2017. Studi Komparasi Pemodelan 1-D (Satu Dimensi) dan 2-D (Dua Dimensi) Dalam Memodelkan Banjir DAS Citarum Hulu. *Jurnal Education Building* Vol. 3. Medan

- Siswoyo, Hari. 2011. Pengembangan Model Hidrograf Satuan Sintesis Snyder Untuk Daerah Aliran Sungai di Jawa Timur. Jurnal Pengairan Vol 2, No 1. Malang
- Sutopo, Iqbal Gifani. 2019. Mitigasi Resiko Banjir Sungai Bringin Wilayah Hilir, Kota Semarang. Tugas Akhir UII. Yogyakarta.
- Triatmodjo, Bambang. 2013. Hidrologi Terapan. Beta Offset. Yogyakarta.
- Triatmodjo, Bambang. 2013. Hidrologi II. Beta Offset. Yogyakarta
- Wasim, Zahir Elfares. 2018. Pemetaan Banjir Sungai Juwana Berdasarkan Simulasi *Unsteady Flow* Dengan Menggunakan Program HEC-GeoRAS. Tugas Akhir UII. Yogyakarta.
- Wigati, Restu. et. al. 2016. Analisis Banjir Menggunakan Software HEC-RAS 4.1 (Studi Kasus sub DAS Cisimeut Hilir HM 0+00 Sampai Dengan HM 69+00). Jurnal Fondasi Vol. 5. Banten.

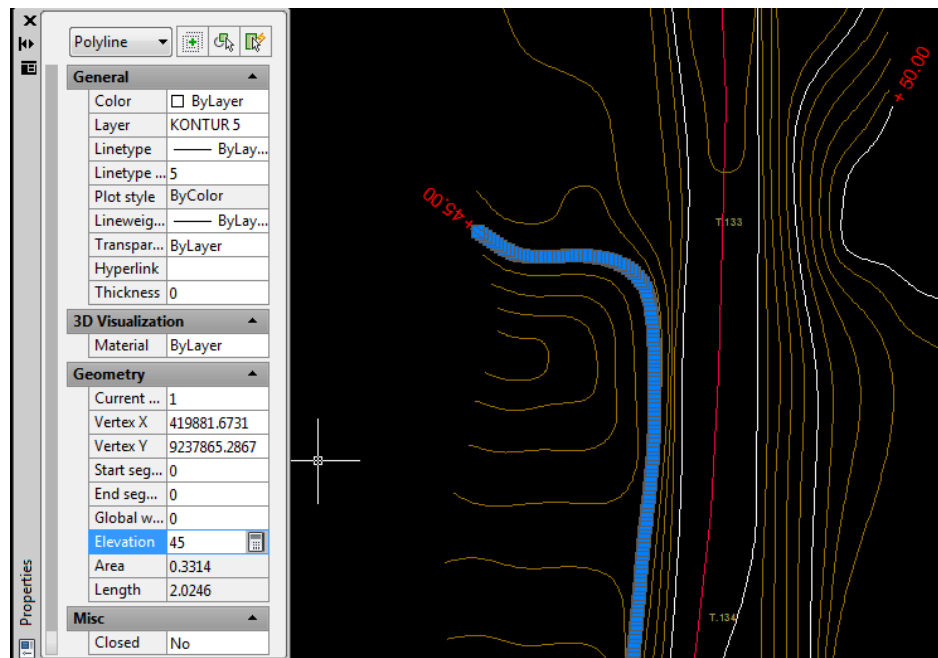
LAMPIRAN 1

PROSEDUR PEMBUATAN *TERRAIN*
SUNGAI DOLOG

Lampiran 1 Prosedur Pembuatan *File Terrain* Sungai Dolog

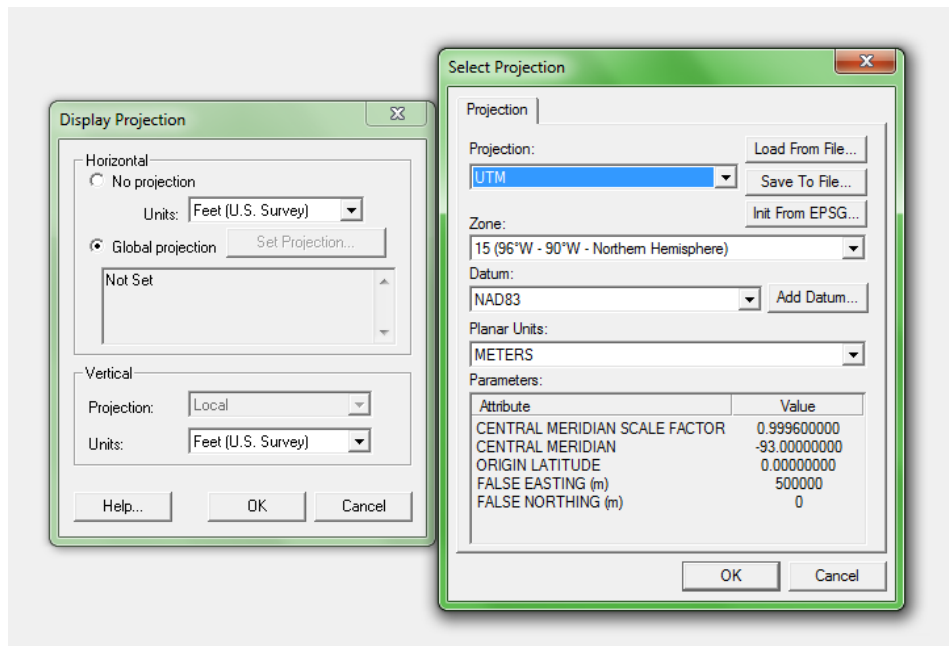
Pada Lampiran 1 akan dijelaskan langkah-langkah dalam pembuatan *file* topografi sebagai data input pada simulasi HECRAS. Langkah tersebut dapat dilihat sebagai berikut.

1. Pastikan data hasil survei lapangan berupa peta situasi dalam format dwg atau dxf Sungai Dolog sudah pada koordinat yang benar dengan cara memeriksa koordinat pada titik BM yang terdapat dalam *file* tersebut.
2. Periksa nilai elevasi dalam peta kontur yang akan digunakan apakah ada atau tidak. Jika tidak maka perlu diinput manual karena nilai elevasi merupakan syarat dalam langkah selanjutnya.



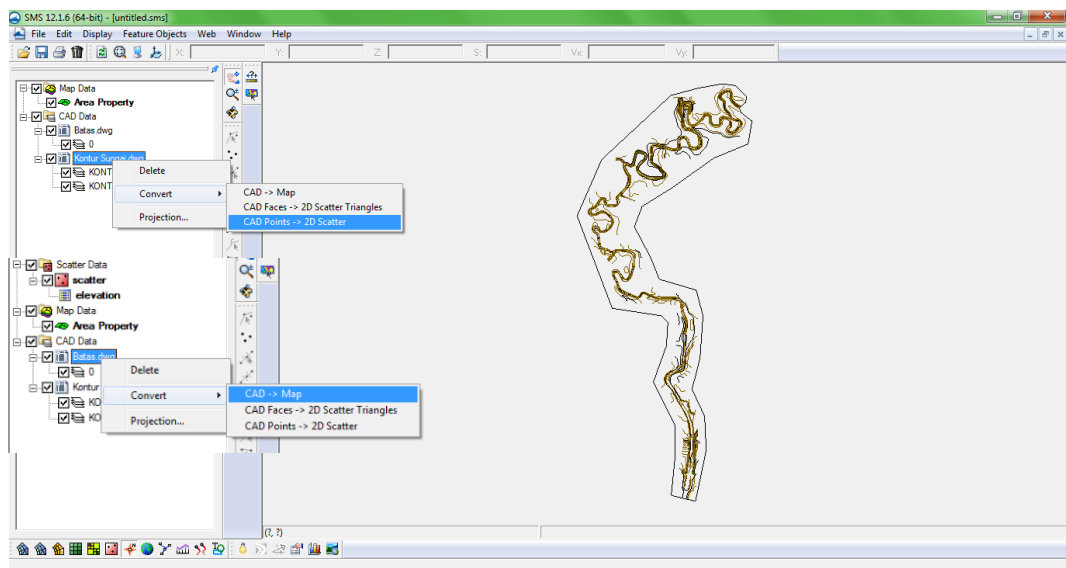
Gambar L-1.1 Elevasi Peta Kontur Sungai Dolog

3. Buka *software* SMS kemudian konfigurasi *projection* dengan cara klik Display pilih *projection*. Peran *projection* disini untuk menselaraskan koordinat *file* topografi dengan keadaan nyata. Pada penelitian ini menggunakan WGS 1984 sebagai dasar *projection*.



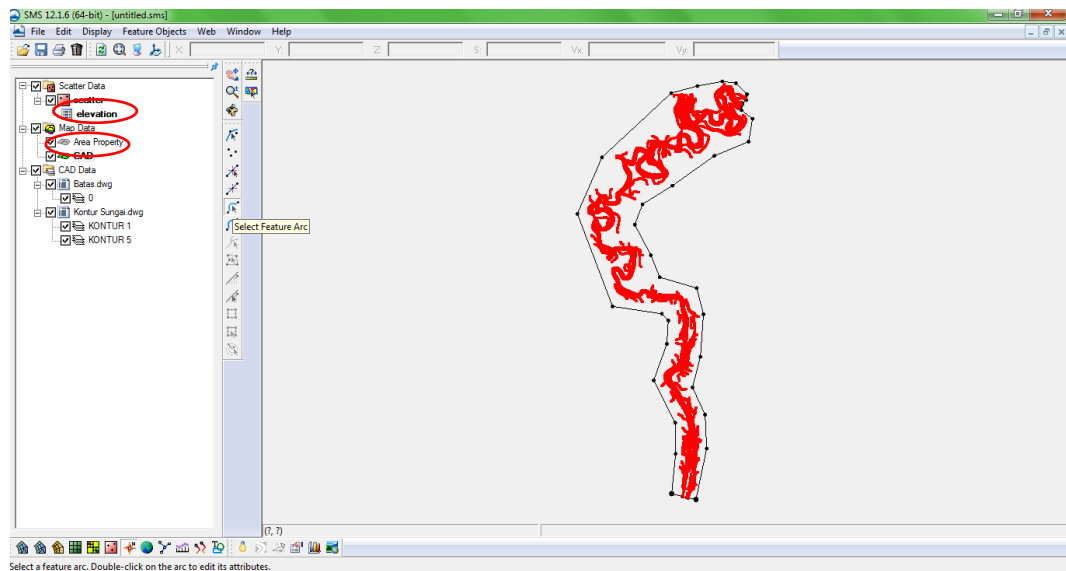
Gambar L-1.2 Konfigurasi *projection* pada *software SMS*

4. Input file topografi dan batas Sungai Dolog kedalam *software SMS*. Kemudian ubah autocad topografi menjadi data scatter dan map data dari topografi tersebut dengan cara klik kanan pada file autocad kemudian pilih convert, pilih CAD Point -> 2D Scatter. Pembuatan map data dilakukan dengan cara klik kanan pada file autocad, pilih convert, pilih CAD Point -> Map



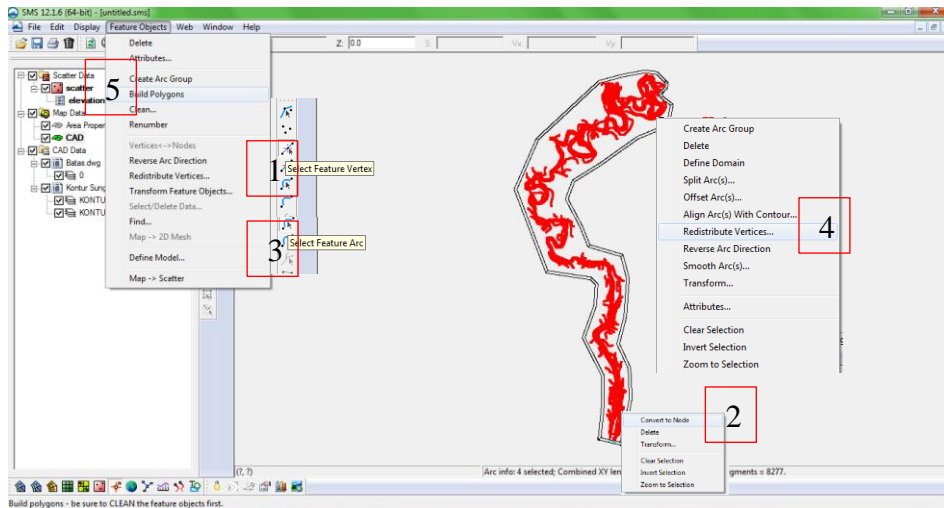
Gambar L-1.3 Pembuatan Data Scatter dan Kondisi Batas

Dari langkah diatas akan menghasilkan sub menu elevation dan area property (lihat Gambar L-1.4).



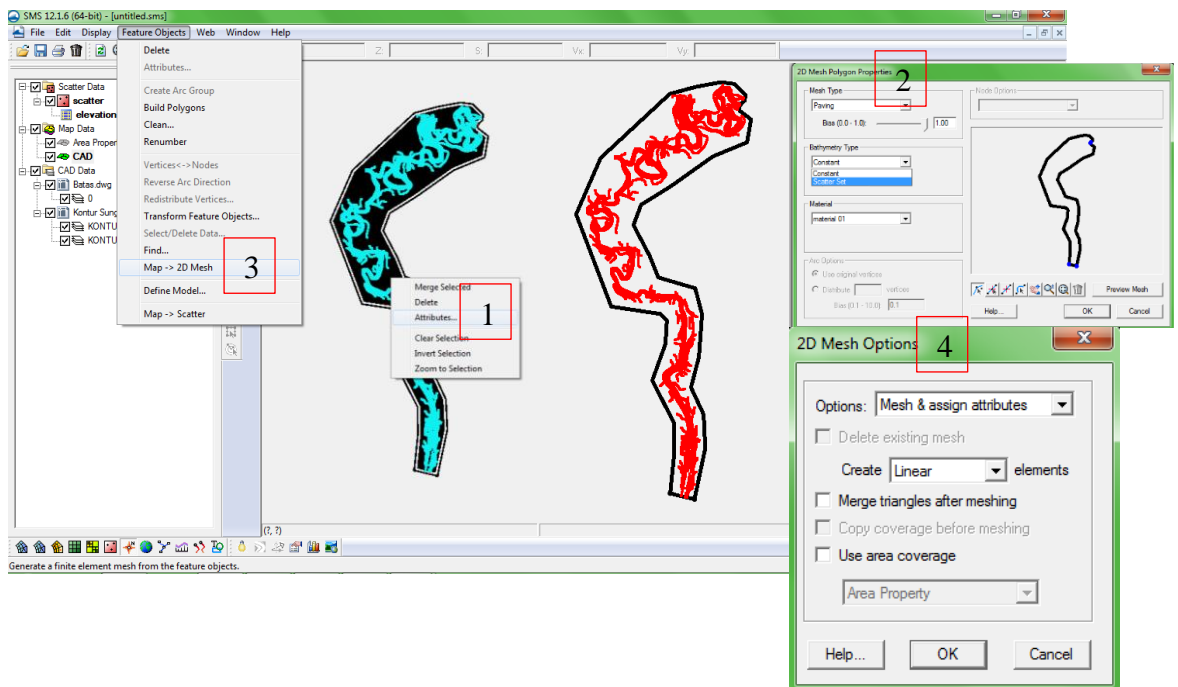
Gambar L-1.4 Pembuatan Data Scatter dan Kondisi Batas

5. Mengubah topografi (*scatter data*) dan kondisi batas (*map data*) menjadi mesh data dengan membuat *polygon* dan menginputkan *attributes mesh*. Pembuatan *polygon* dijabarkan sebagai berikut.
 - a. Buat titik hulu dan hilir (*boundary condition*) pada kondisi batas. Klik select feature vertex pada icon disamping lalu klik kanan pada map data lalu pilih convert to node (lihat Gambar L-1.5).
 - b. Pada map data perlu di redistribute ukurannya supaya ukuran mesh yang dihasilkan sesuai dengan keinginan. (lihat Gambar L-1.5).
 - c. Setelah kondisi batas diredistribute, pilih icon select feature arc, kemudian blok semua kondisi batas dan scatter data. Klik feature object pada menu bar, pilih build polygon (lihat Gambar L-1.5).
 - d. Klik select polygon pada side icon, pilih attribute. Kemudian akan muncul jendela *2D Mesh Polygon Properties*. Pilih *mesh type* adalah paving, *bathymetry type* adalah scatter set, dan *material type* adalah material 01 (lihat Gambar L-1.6).



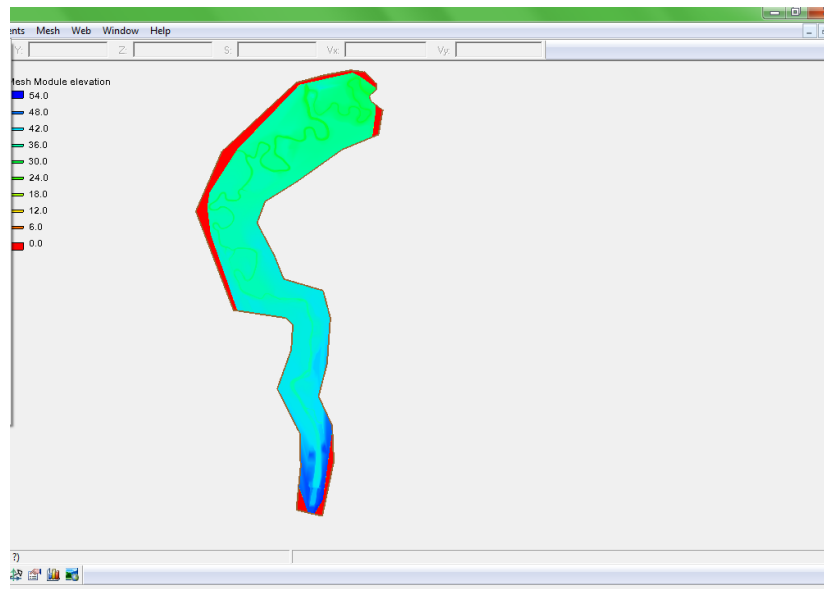
Gambar L-1.5 Pembuatan Data Scatter dan Kondisi Batas

- e. Mengubah *map data* menjadi *mesh data* dengan cara klik menu *feature object*, pilih *Map -> 2D Mesh*. Kemudian muncul jendela *2D Mesh Option*, pilih “*linier*” *elements* pada option create (lihat Gambar L-1.6).



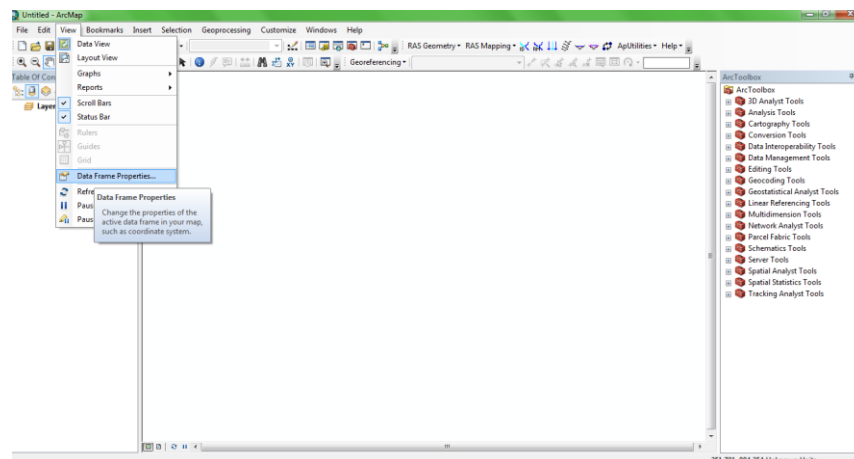
Gambar L-1.6 Pembuatan Data Scatter dan Kondisi Batas

- f. Setelah langkah diatas dijalankan, maka mesh Sungai Dolog telah selesai dibuat. Hasil meshing dapat dilihat pada Gambar L-1.7 berikut.



Gambar L-1.7 Mesh Sungai Dolog

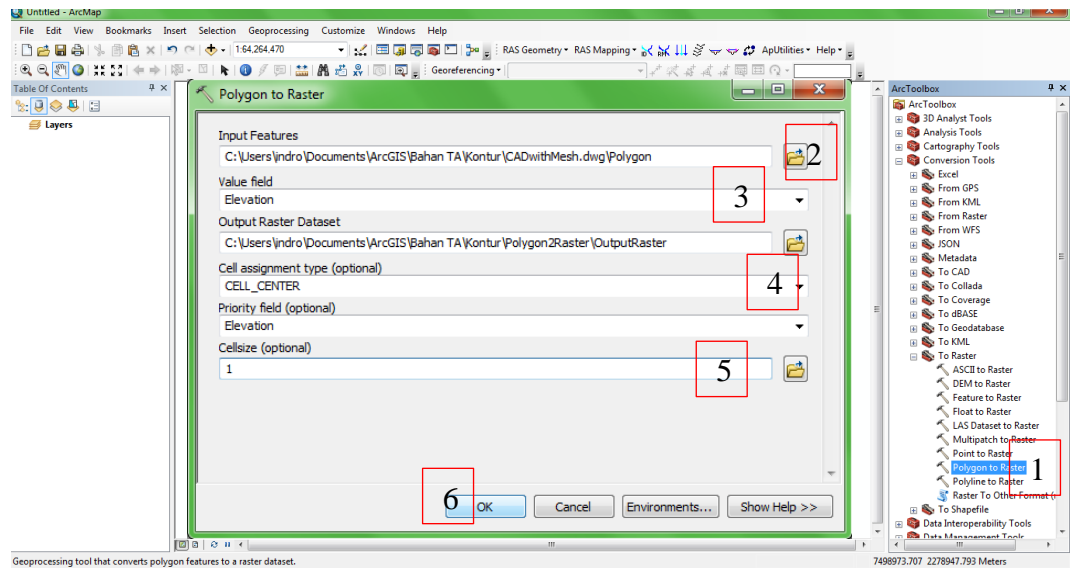
6. Agar dapat terbaca pada software HECRAS, terrain harus berformat raster. Dari hasil diatas, perlu dilakukan konversi format dari mesh ke raster. Dalam software SMS memiliki keterbatasan dalam export jenis file, tidak ada opsi raster dalam export file diatas. Maka perlu software lain untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satunya menggunakan software ArcGIS. Untuk terbaca di ArcGIS, mesh diatas perlu diexport dalam bentuk autocad. Setelah di export, didalam autocad tersebut berisi polygon mesh.
7. Jalankan software ArcGIS, kemudian setup projection seperti pada poin 3 diatas. Dengan klik menu view, pilih data frame properties.



Gambar L-1.8 Setup projection ArcMAP

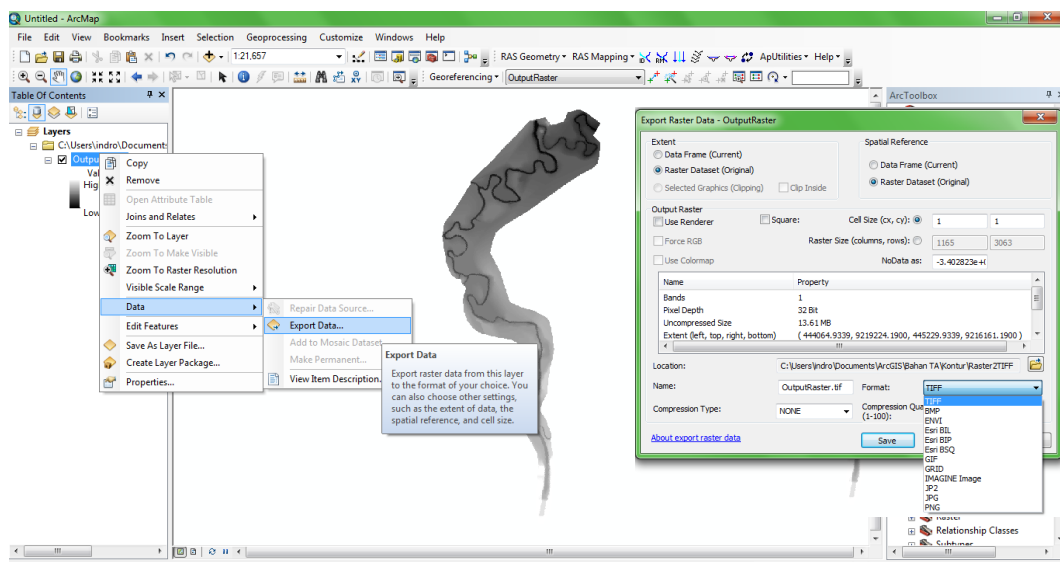
8. Kemudian input file autocad hasil export dari software SMS dengan menggunakan menu ArcToolbox. Pada submenu Conversion Tools, pilih To Raster, pilih polygon

to raster. Akan muncul jendela Polygon to Raster, pada field “input feature” masukan file autocad, “value field” pilih elevation, “priority field” pilih elevation, dan “cellsize” adalah 1 (lihat Gambar L-1.9).



Gambar L-1.9 Setup projection ArcMAP

9. Pada tahap ini mesh yang telah dibuat telah menjadi raster. Terrain sungai Dolog dapat dilihat pada Gambar L-1.10. Selanjutnya meng export file raster tersebut kedalam format TIFF dengan cara klik kanan pada layer raster, pilih data, pilih export data. Kemudian akan muncul jendela Export Raster Data, pilih format TIFF lalu klik save. Maka data terrain tersebut telah dapat digunakan sebagai input dalam HECRAS.



Gambar L-1.10 Export terrain format TIFF

LAMPIRAN 2

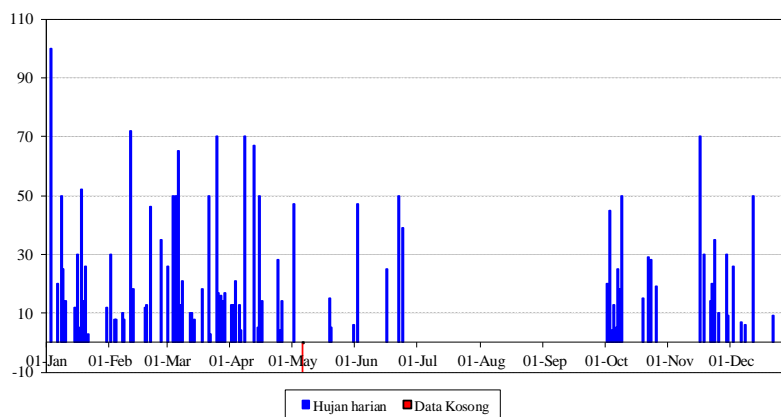
DATA HUJAN SUNGAI DOLOG

1. Stasiun Hujan Pucang Gading

Nama Stasiun	Pucanggading	Elevasi	
No Stasiun	98	Tipe alat	Manual
No In Database	SCH-98	Pemilik	BMG
Lintang Selatan		Operator	DPU Pengairan
Bujur Timur			

Tahun 2001

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	30	26	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	13	47	47	0	0	0	20	0	26	0
3	100	8	0	21	0	0	0	0	0	45	0	0	0
4	0	8	50	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
5	0	0	50	13	0	0	0	0	0	13	0	0	0
6	20	0	65	4	-	0	0	0	0	5	0	7	0
7	0	10	13	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0
8	50	8	21	70	0	0	0	0	0	18	0	6	0
9	25	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0
10	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	18	10	67	0	0	0	0	0	0	0	50	0
13	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	12	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	30	0	0	14	0	25	0	0	0	0	70	0	0
17	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	52	12	18	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0
19	14	13	0	0	15	0	0	0	0	15	0	0	0
20	26	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
21	3	46	50	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0
22	0	0	3	0	0	50	0	0	0	29	20	9	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	35	0	0
24	0	0	0	28	0	39	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	70	4	0	0	0	0	0	0	10	0	0
26	0	35	17	14	0	0	0	0	0	19	0	0	0
27	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0
30	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	43	0
31	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan Maximum	100	72	70	70	47	50	0	0	0	50	70	50	100
Jml Curah Hujan	363	260	458	316	73	161	0	0	0	271	218	141	2261
Jml.Hari Hujan	13	11	17	13	4	4	0	0	0	12	8	6	88
Hujan (1-15)	221	154	253	256	47	47	0	0	0	180	0	89	0
Jml. data kosong	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	142	106	205	60	26	114	0	0	0	91	218	52	0
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



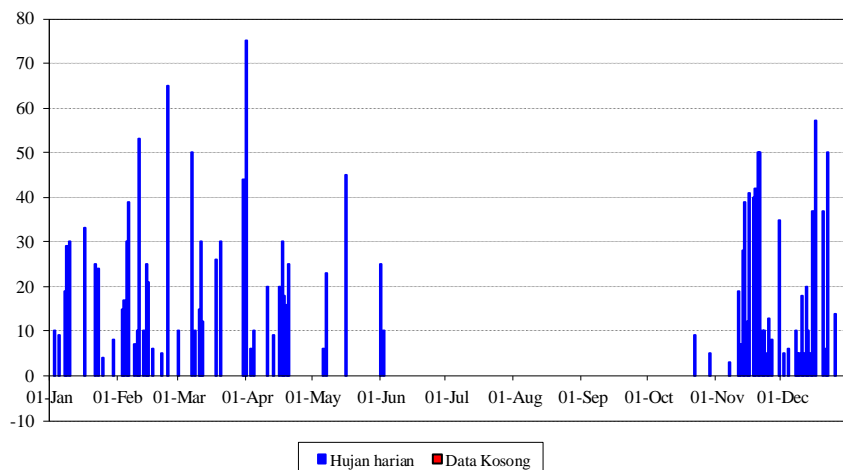
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Pucanggading	Elevasi Tipe alat Pemilik Operator	Manual BMG DPU Pengairan
No Stasiun	98		
No In Database	SCH-98		
Lintang Selatan			
Bujur Timur			

Tahun 2002

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	0	10	75	0	25	0	0	0	0	0	0	5
2	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	5
3	10	15	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	17	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	6
5	9	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	39	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	50	0	23	0	0	0	0	0	0	3	10
8	19	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
9	29	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
10	30	10	15	20	0	0	0	0	0	0	0	0	18
11	0	53	30	0	0	0	0	0	0	0	0	19	5
12	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	7	20
13	0	10	0	9	0	0	0	0	0	0	0	28	10
14	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	5
15	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	37
16	0	0	0	20	45	0	0	0	0	0	0	41	57
17	33	6	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	26	18	0	0	0	0	0	0	0	40	0
19	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	42	0
20	0	0	30	25	0	0	0	0	0	0	0	50	37
21	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	6
22	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10	50
23	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
24	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
25	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	14
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0
27	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
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
30	8	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0
31	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan Maximum	33	65	50	75	45	25	0	0	0	9	50	57	75
Jml Curah Hujan	191	303	233	229	74	35	0	0	0	14	412	295	1786
Jml Hari Hujan	10	13	10	10	3	2	0	0	0	2	17	17	84
Hujan (1-15)	97	227	127	120	29	35	0	0	0	0	108	131	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	94	76	106	109	45	0	0	0	0	14	304	164	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



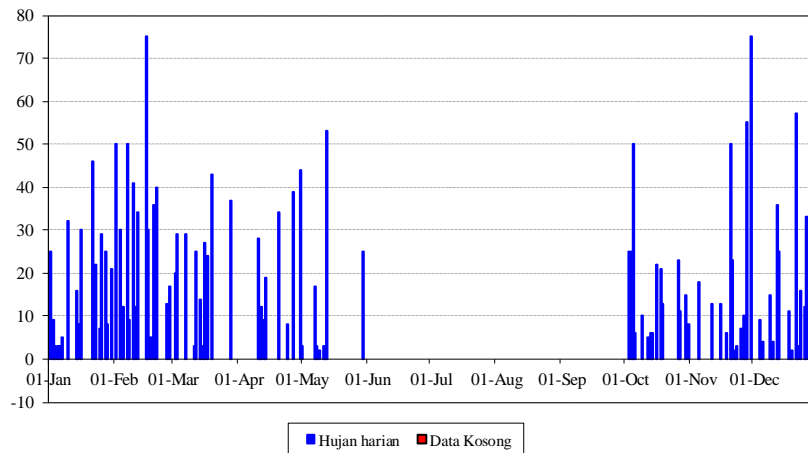
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bul:5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Pucanggading		
No Stasiun	98		
No In Database	SCH-98	Elevasi	Manual
Lintang Selatan		Pemilik	BMG
Bujur Timur		Operator	DPU Pengairan

Tahun 2003

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
2	25	50	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9	0	29	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0
4	3	30	0	0	0	0	0	0	0	25	0	9	0
5	3	12	0	0	0	0	0	0	0	50	18	4	0
6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
7	5	50	29	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	9	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10	0	15	0
10	32	41	0	28	0	0	0	0	0	0	0	4	0
11	0	12	3	10	3	0	0	0	0	0	13	0	0
12	0	34	25	12	3	0	0	0	0	5	0	36	0
13	0	0	0	9	53	0	0	0	0	6	0	25	0
14	16	0	14	19	0	0	0	0	0	6	0	0	0
15	8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0
16	30	75	27	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0
17	0	30	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	5	0	0	0	0	0	0	0	21	6	11	0
19	0	0	43	0	0	0	0	0	0	13	0	2	0
20	0	36	0	34	0	0	0	0	0	0	50	0	0
21	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	23	57	0
22	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0
23	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16	0
24	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	12	0
26	29	13	0	0	0	0	0	0	0	23	10	33	0
27	0	17	0	39	0	0	0	0	0	11	8	10	0
28	25	0	37	0	0	0	0	0	0	0	55	30	0
29	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0
30	0	0	44	25	0	0	0	0	0	15	75	0	0
31	21	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
Hujan Maximum	46	75	43	44	53	0	0	0	0	50	75	57	75
Jml Curah Hujan	292	454	254	203	109	0	0	0	0	246	283	274	2115
Jml.Hari Hujan	17	15	11	9	8	0	0	0	0	15	13	16	104
Hujan (1-15)	104	238	123	78	84	0	0	0	0	133	44	93	0
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	188	216	131	125	25	0	0	0	0	113	239	181	0
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



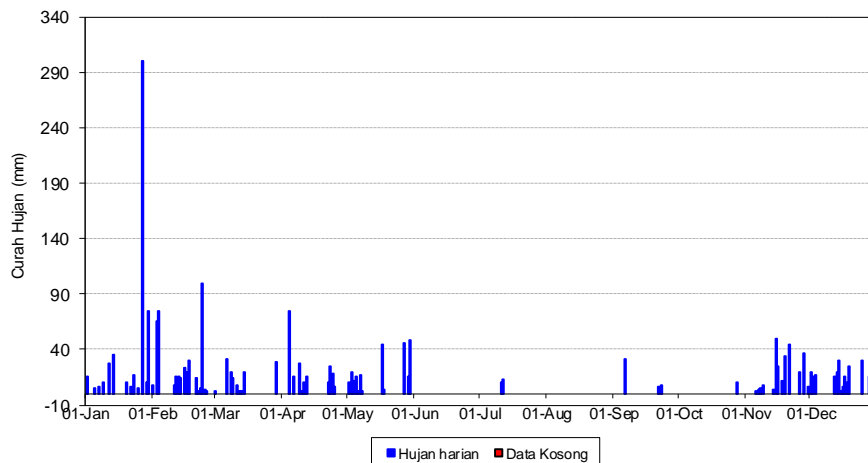
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bul:5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Pucanggading	Elevasi	
No Stasiun	98	Tipe alat	Manual
No In Database	SCH-98	Pemilik	BMG
Lintang Selatan		Operator	DPU pangairan
Bujur Timur			

Tahun 2004

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
2	16	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	16
3	0	65	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	17
4	0	75	0	75	11	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	31	15	3	0	0	0	31	0	3	0	0
7	7	0	0	0	17	0	0	0	0	0	4	0	0
8	0	0	20	0	3	0	0	0	0	0	5	0	0
9	10	0	14	27	0	0	0	0	0	0	8	0	0
10	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	8	8	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0
12	27	15	3	16	0	0	13	0	0	0	0	0	15
13	0	15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
14	35	14	20	0	0	0	0	0	0	0	4	30	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	3	0
16	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	25	7	0
17	0	20	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	15
18	0	30	0	0	4	0	0	0	0	0	12	10	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	25	0
20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0
22	7	2	0	10	0	0	0	0	6	0	0	0	0
23	17	5	0	25	0	0	0	0	8	0	0	0	0
24	0	100	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	5	4	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	30
26	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0
27	300	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	37	15	0
29	10	0	29	0	16	0	0	0	0	0	0	0	10
30	75	0	0	0	48	0	0	0	0	0	7	80	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan Maximum	300	100	31	75	48	0	13	0	31	10	50	80	300
Jml Curah Hujan	524	402	129	205	238	0	23	0	45	10	253	313	2142
Jml. Hari Hujan	13	16	9	10	12	0	2	0	3	1	13	15	94
Jml. Hujan (1-15)	100	200	100	146	79	0	23	0	31	0	74	121	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jml Hujan (16-31)	424	202	29	59	159	0	0	0	14	10	179	192	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



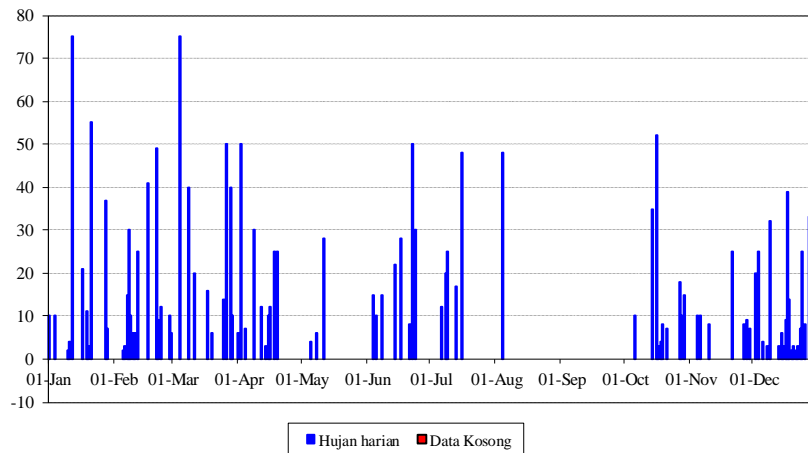
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bul:5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Pucanggading	Elevasi	
No Stasiun	98	Tipe alat	Manual
No In Database	SCH-98	Pemilik	BMG
Lintang Selatan		Operator	DPU Pengairan
Bujur Timur			

Tahun 2005

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	10	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	25
2	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	20
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
4	10	0	75	7	0	15	0	48	0	0	10	0	0
5	0	2	0	0	4	10	0	0	0	0	0	0	4
6	0	3	0	0	0	0	12	0	0	10	10	0	0
7	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
8	0	30	40	30	6	15	20	0	0	0	0	0	0
9	0	10	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	32
10	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0
11	4	6	20	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0
12	75	25	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	3
14	0	0	0	3	0	22	0	0	0	35	0	0	6
15	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	3
16	0	0	0	12	0	0	48	0	0	52	0	0	9
17	21	41	16	0	0	28	0	0	0	3	0	0	39
18	0	0	0	25	0	0	0	0	0	4	0	0	14
19	11	0	6	25	0	0	0	0	0	8	0	0	2
20	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
21	55	49	0	0	0	8	0	0	0	7	25	0	2
22	0	9	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	3
23	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
24	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	25
25	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
26	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0
27	0	10	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	33
28	37	6	40	0	0	0	0	0	0	10	9	0	0
29	7	0	10	0	0	0	0	0	0	15	7	0	0
30	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	8
Hujan Maximum	75	49	75	50	28	50	48	48	0	52	25	39	75
Jml Curah Hujan	235	224	271	180	38	178	122	48	0	162	77	274	1809
Jml.Hari Hujan	11	14	9	10	3	8	5	1	0	10	7	21	99
Hujan (1-15)	101	97	135	118	38	62	74	48	0	45	28	121	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	134	127	136	62	0	116	48	0	0	117	49	153	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



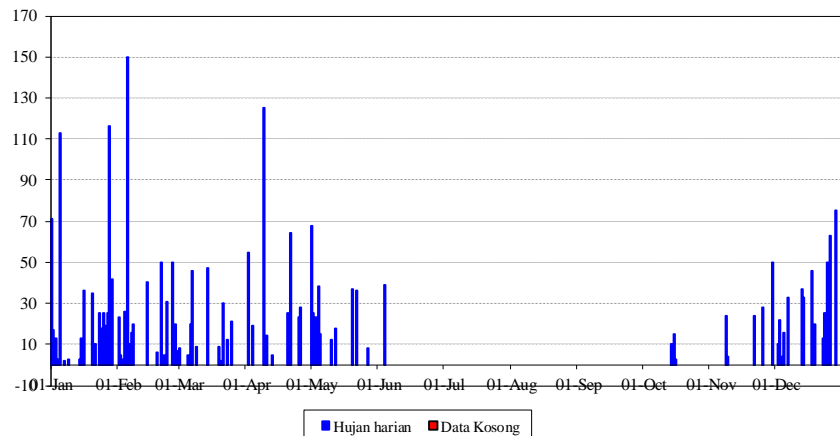
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bul: 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Pucanggading	Elevasi	Manual
No Stasiun	98		
No In Database	SCH-98	Tipe alat	BMG
Lintang Selatan		Pemilik	DPU Pengairan
Bujur Timur		Operator	

Tahun 2006

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	71	23	8	0	68	0	0	0	0	0	0	6	
2	17	5	0	55	25	0	0	0	0	0	0	10	
3	13	3	0	0	23	0	0	0	0	0	0	22	
4	3	26	0	19	38	39	0	0	0	0	0	4	
5	113	150	5	0	15	0	0	0	0	0	0	16	
6	0	10	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	2	16	46	0	0	0	0	0	0	0	0	33	
8	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	
9	3	0	9	125	0	0	0	0	0	0	4	0	
10	0	0	0	14	12	0	0	0	0	0	0	0	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	
13	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	37	
14	3	40	47	0	0	0	0	0	0	10	0	33	
15	13	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	
16	36	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	
19	0	6	9	0	0	0	0	0	0	0	0	20	
20	35	0	2	25	37	0	0	0	0	0	0	0	
21	10	50	30	64	0	0	0	0	0	0	24	0	
22	0	5	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	
23	25	31	12	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
24	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	
25	25	0	21	23	0	0	0	0	0	0	28	50	
26	19	50	0	28	0	0	0	0	0	0	0	63	
27	25	20	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	
28	116	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan Maximum	116	150	47	125	68	39	0	0	0	15	50	75	150
Jml Curah Hujan	589	462	209	358	280	39	0	0	0	28	130	453	2548
Jml Hari Hujan	19	16	11	9	10	1	0	0	0	3	5	15	89
Hujan (1-15)	238	293	135	218	199	39	0	0	0	25	28	161	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	351	169	74	140	81	0	0	0	0	3	102	292	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



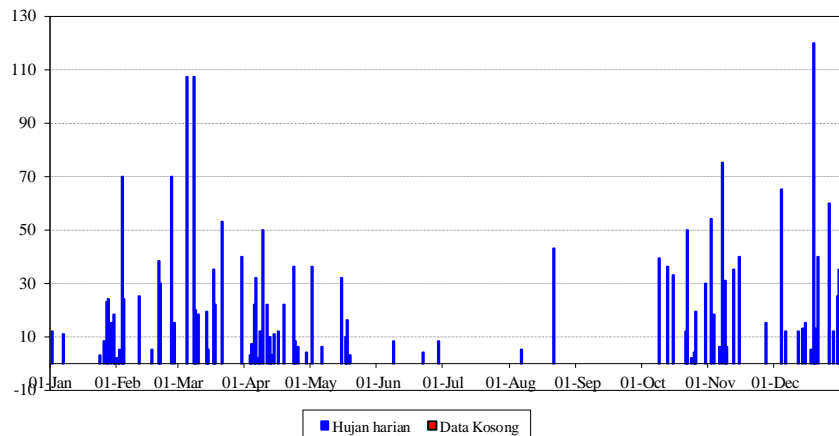
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Pucanggading		
No Stasiun	98		
No In Database	SCH-98		
Lintang Selatan		Elevasi	Manual
Bujur Timur		Tipe alat	BMG
		Pemilik	DPU Pengairan
		Operator	

Tahun 2007

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	12	5	0	0	36	0	0	0	0	0	0	54	0
3	0	70	0	3	0	0	0	0	0	0	0	18	0
4	0	24	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	65
5	0	0	107	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	32	6	0	0	5	0	0	0	6	12
7	11	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	75	0
8	0	0	107	12	0	8	0	0	0	0	0	31	0
9	0	0	20	50	0	0	0	0	0	39	6	0	0
10	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	25	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	35	12	0
13	0	0	0	3	0	0	0	0	0	36	0	0	0
14	0	0	19	11	0	0	0	0	0	0	0	0	13
15	0	0	5	0	32	0	0	0	0	33	40	15	0
16	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	5	35	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	22	0	16	0	0	0	0	0	0	0	5
19	0	0	0	22	3	0	0	0	0	0	0	0	120
20	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
21	0	30	53	0	0	0	0	43	0	12	0	40	0
22	0	0	0	0	0	4	0	0	0	50	0	0	0
23	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	3	0	0	8	0	0	0	0	0	2	0	0	0
25	0	0	0	6	0	0	0	0	0	4	0	0	0
26	8	70	0	0	0	0	0	0	0	19	0	60	0
27	23	15	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0
28	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
29	15	0	0	4	0	8	0	0	0	0	0	0	0
30	18	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	25	0
31	2	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0
Hujan Maximum	24	70	107	50	36	8	0	43	0	50	75	120	120
Jml Curah Hujan	116	284	426	262	103	20	0	48	0	225	280	427	2191
Jml Hari Hujan	9	10	10	17	6	3	0	2	0	9	9	13	88
Hujan (1-15)	23	126	276	174	74	8	0	5	0	108	265	117	0
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	93	158	150	88	29	12	0	43	0	117	15	310	0
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



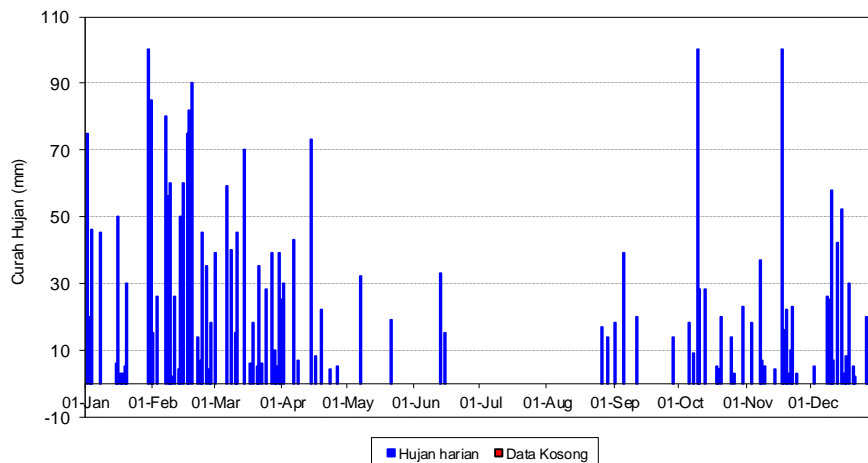
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Pucanggading	Elevasi	
No Stasiun	98	Tipe alat	Manual
No In Database	SCH-98	Pemilik	BMG
Lintang Selatan		Operator	DPU pangairan
Bujur Timur			

Tahun 2008

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	15	39	30	0	0	0	0	18	0	0	0	0
2	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
3	20	26	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0
4	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	39	18	0	0	0
6	0	0	59	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	80	0	0	32	0	0	0	0	9	37	0	0
8	45	56	40	7	0	0	0	0	0	0	7	26	0
9	0	60	0	0	0	0	0	0	0	100	5	25	0
10	0	2	15	0	0	0	0	0	0	28	0	58	0
11	0	26	45	0	0	0	0	0	20	0	0	7	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	4	0	0	0	33	0	0	0	28	0	42	0
14	0	50	70	73	0	0	0	0	0	0	4	0	0
15	6	60	0	0	0	15	0	0	0	0	0	52	0
16	50	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	3	0
17	3	75	6	0	0	0	0	0	0	0	100	8	0
18	3	82	18	0	0	0	0	0	0	5	16	30	0
19	5	90	0	22	0	0	0	0	0	4	22	0	0
20	30	0	5	0	0	0	0	0	0	20	3	5	0
21	0	0	35	0	19	0	0	0	0	0	10	2	0
22	0	14	6	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0
23	0	7	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	45	28	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0
26	0	35	0	5	0	0	0	17	0	3	0	20	0
27	0	4	39	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
28	0	18	10	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0
29	0	0	5	0	0	0	0	14	0	0	0	50	0
30	100		39	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0
31	85		25		0		0		0			40	
Hujan Maximum	100	90	70	73	32	33	0	17	39	100	100	58	100
Jml Curah Hujan	468	749	484	192	51	48	0	31	91	252	248	376	2990
Jml. Hari Hujan	12	19	17	8	2	2	0	2	4	11	12	16	105
Jml. Hujan (1-15)	192	379	268	153	32	48	0	0	77	183	71	215	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jml Hujan (16-31)	276	370	216	39	19	0	0	31	14	69	177	161	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



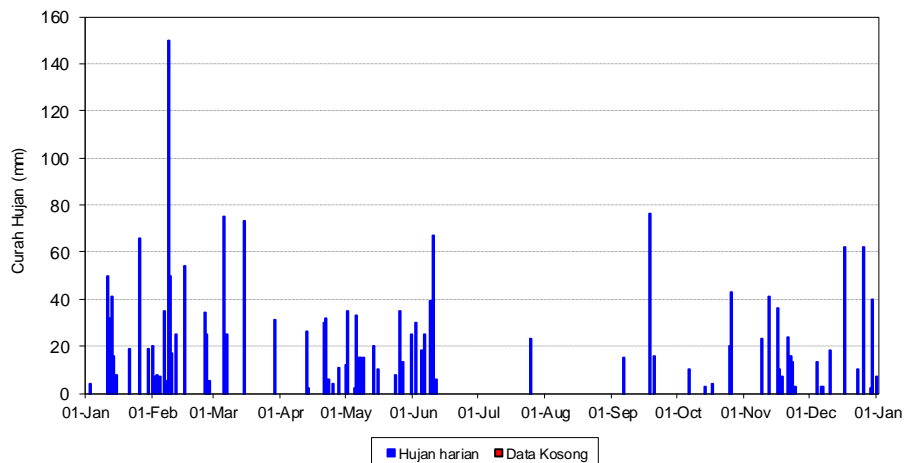
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bul 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Pucanggading	Elevasi	
No Stasiun	98	Tipe alat	Manual
No In Database	SCH-98	Pemilik	BMG
Lintang Selatan		Operator	DPU pangairan
Bujur Timur			

Tahun 2009

Tanggal	Bulan												Tahunan	
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des		
1	0	20	0	0	35	30	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
4	0	7	0	0	2	18	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	75	0	33	25	0	0	15	10	0	0	0	3
6	0	35	25	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	3
7	0	5	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	150	0	0	15	39	0	0	0	0	0	23	0	0
9	0	50	0	0	0	67	0	0	0	0	0	0	0	18
10	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	50	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	41	0	0
12	32	25	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	41	0	0	2	20	0	0	0	0	0	3	0	0	0
14	16	0	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	8	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	36	0	0
16	0	54	0	0	0	0	0	0	0	4	10	62	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	76	0	7	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0
20	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0
21	19	0	0	32	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0
22	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	13	10	0	0
23	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	3	0	0	0
24	0	0	0	4	0	0	23	0	0	20	0	0	0	0
25	0	34	0	0	35	0	0	0	0	43	0	62	0	0
26	66	25	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	5	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0
30	19	0	0	12	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0
Hujan Maximum	66	150	75	32	35	67	23	0	76	43	41	62	150	0
Jml Curah Hujan	255	442	204	123	226	185	23	0	107	80	173	220	2038	0
Jml. Hari Hujan	9	14	4	8	12	6	1	0	3	5	9	10	81	0
Jml. Hujan (1-15)	151	324	173	28	145	185	0	0	15	13	100	37	0	0
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jml Hujan (16-31)	104	118	31	95	81	0	23	0	92	67	73	183	0	0
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



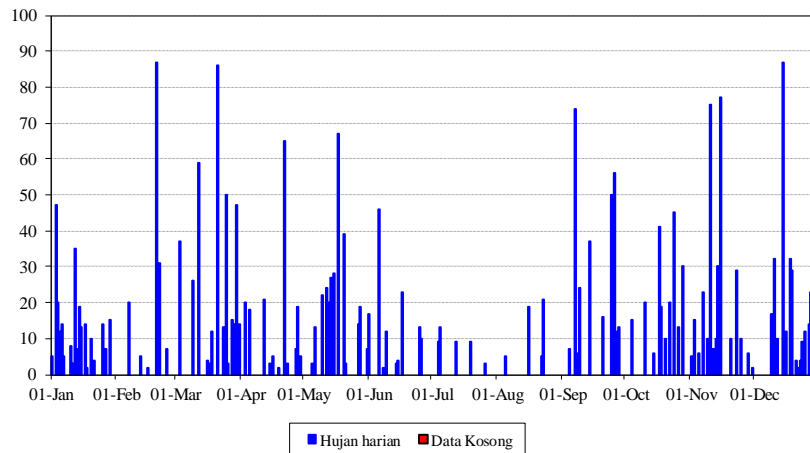
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bul 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Pucanggading		
No Stasiun	98		
No In Database	SCH-98	Elevasi	
Lintang Selatan		Tipe alat	Manual
Bujur Timur		Pemilik	BMG
		Operator	Dinas PSDA

Tahun 2010

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	5	0	0	0	0	17	0	0	0	0	5	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	47	0	37	20	0	0	0	0	0	0	15	0	0
4	20	0	0	0	0	0	9	0	7	15	0	0	0
5	12	0	0	18	3	0	13	5	0	0	6	0	0
6	14	0	0	0	13	46	0	0	0	0	0	0	0
7	5	20	0	0	0	0	0	0	74	0	23	0	0
8	0	0	0	0	0	2	0	0	6	0	0	0	0
9	0	0	26	0	0	12	0	0	24	0	10	17	0
10	8	0	0	0	22	0	0	0	0	20	75	7	0
11	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
12	35	5	59	21	24	0	9	0	0	0	7	10	0
13	7	0	0	0	20	0	0	0	0	0	10	0	0
14	19	0	0	0	27	3	0	0	37	6	30	0	0
15	13	0	0	3	28	4	0	0	0	0	77	87	0
16	0	2	4	5	0	0	0	19	0	0	0	12	0
17	14	0	3	0	67	23	0	0	0	41	0	0	0
18	2	0	12	0	0	0	0	0	0	19	0	32	0
19	0	0	0	2	0	0	9	0	0	0	0	29	0
20	10	87	0	0	39	0	0	0	16	10	10	0	0
21	4	31	86	0	3	0	0	0	0	0	0	4	0
22	0	0	0	65	0	0	0	5	0	20	0	2	0
23	0	0	0	3	0	0	0	21	0	0	29	4	0
24	0	0	13	0	0	0	0	0	50	45	0	9	0
25	14	7	50	0	0	13	0	0	36	0	10	12	0
26	0	0	3	0	0	10	3	0	56	13	0	0	0
27	7	0	0	7	14	0	0	0	12	0	0	14	0
28	0	0	15	19	19	0	0	0	13	30	6	23	0
29	15		14	5	0	0	0	0	0	0	0	10	0
30	0		47	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
31	0		14		7		0		0		0	0	0
Hujan Maximum	47	87	86	65	67	46	13	21	74	45	77	87	87
Jml Curah Hujan	254	152	383	168	286	130	43	50	331	219	315	304	2635
Jml.Hari Hujan	19	6	14	11	13	9	5	4	11	10	15	16	133
Hujan (1-15)	188	25	122	62	137	84	31	5	148	41	258	153	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	66	127	261	106	149	46	12	45	183	178	57	151	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



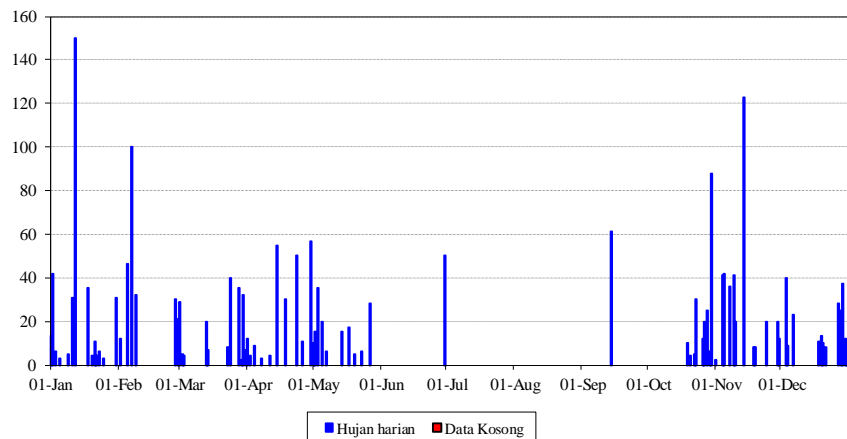
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bul: 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Pucanggading	Elevasi	Manual
No Stasiun	98		
No In Database	SCH-98	Tipe alat	BMG
Lintang Selatan		Pemilik	Dinas PSDA
Bujur Timur		Operator	

Tahun 2011

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	13	0	29	12	10	0	0	0	0	0	2	0	
2	42	12	5	4	15	0	0	0	0	0	0	0	
3	6	0	4	0	35	0	0	0	0	0	0	40	
4	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	41	9	
5	3	46	0	0	20	0	0	0	0	0	42	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	
7	0	100	0	3	6	0	0	0	0	0	36	0	
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	5	32	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	
11	31	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	0	0	7	55	15	0	0	0	61	0	123	0	
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	
18	35	0	0	30	0	0	0	0	0	0	8	11	
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	8	13	
20	4	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	10	
21	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
22	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	
23	6	0	8	50	6	0	0	0	0	30	0	0	
24	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	20	0	
25	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	0	0	0	11	0	0	0	0	0	12	0	0	
27	0	30	0	0	28	0	0	0	0	20	0	28	
28	0	21	35	0	0	0	0	0	0	25	0	25	
29	0		2	0	0	0	0	0	0	6	20	37	
30	0		32	57	0	50	0	0	0	88	12	12	
31	31		7		0		0	0		0		10	
Hujan Maximum	150	100	40	57	35	50	0	0	61	88	123	40	150
Jml Curah Hujan	344	241	189	235	157	50	0	0	61	200	373	226	2076
Jml.Hari Hujan	14	6	11	10	10	1	0	0	1	9	12	12	86
Hujan (1-15)	250	190	65	87	101	0	0	0	61	0	305	72	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	94	51	124	148	56	50	0	0	0	200	68	154	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



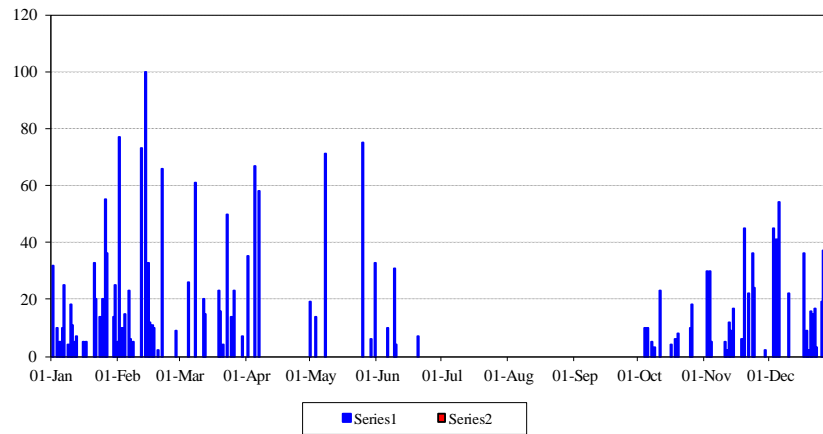
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Pucanggading	Elevasi	
No Stasiun	98	Tipe alat	Manual
No In Database	SCH-98	Pemilik	BMG
Lintang Selatan		Operator	Dinas PSDA
Bujur Timur			

Tahun 2012

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	5	0	0	0	33	0	0	0	0	0	25	
2	32	77	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	10	0	35	0	0	0	0	0	0	30	0	
4	10	15	0	0	14	0	0	0	0	0	30	45	
5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5	41	
6	10	23	26	67	0	0	0	0	0	10	0	54	
7	25	6	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	
8	0	5	0	58	0	0	0	0	0	5	0	0	
9	4	0	61	0	71	0	0	0	0	3	0	0	
10	18	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	
11	11	0	0	0	0	4	0	0	0	0	5	22	
12	5	73	0	0	0	0	0	0	0	23	2	0	
13	7	0	20	0	0	0	0	0	0	0	12	0	
14	0	100	15	0	0	0	0	0	0	0	9	0	
15	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	
16	5	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	5	11	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	
18	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	9	
20	0	2	23	0	0	0	0	0	0	8	45	2	
21	33	0	16	0	0	7	0	0	0	0	0	16	
22	20	66	4	0	0	0	0	0	0	0	22	15	
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	
24	14	0	50	0	0	0	0	0	0	0	36	3	
25	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	
26	55	0	14	0	75	0	0	0	0	10	0	19	
27	36	0	23	0	0	0	0	0	0	18	0	37	
28	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	14		0	0	6	0	0	0	0	0	2	7	
31	25		7		0		0	0		0		6	
Hujan Maximum	55	100	61	67	75	33	0	0	0	23	45	54	100
Jml Curah Hujan	354	457	259	160	185	85	0	0	0	97	245	375	2217
Jml.Hari Hujan	20	16	11	3	5	5	0	0	0	10	14	17	101
Hujan (1-15)	127	347	122	160	104	78	0	0	0	51	110	187	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	227	110	137	0	81	7	0	0	0	46	135	188	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



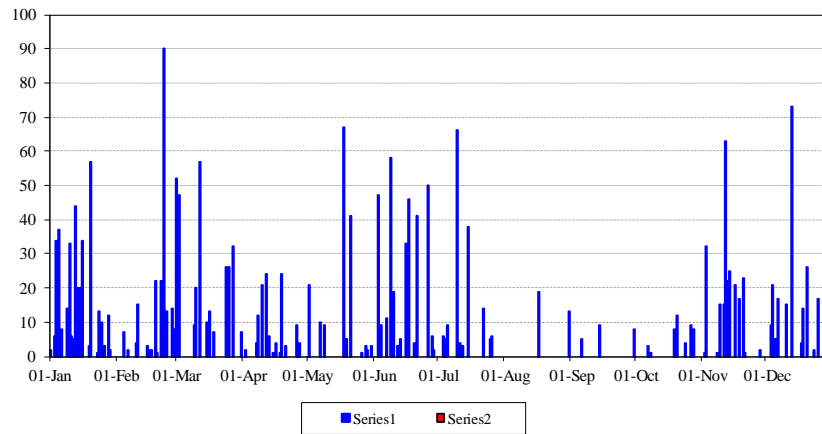
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Pucanggading	Elevasi	Manual
No Stasiun	98		
No In Database	SCH-98	Tipe alat	BMG
Lintang Selatan		Pemilik	Dinas PSDA
Bujur Timur		Operator	

Tahun 2013

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	2	0	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	47	2	21	0	0	0	0	0	0	1	0
3	6	0	0	0	0	47	6	0	0	0	0	32	9
4	34	7	0	0	0	9	5	0	0	0	0	0	21
5	37	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	5
6	8	2	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	17
7	0	0	0	4	10	11	0	0	0	3	0	0	0
8	0	0	0	12	0	0	0	0	0	1	1	0	0
9	14	0	9	0	9	58	0	0	0	0	15	0	0
10	33	4	20	21	0	19	66	0	0	0	0	15	0
11	6	15	0	0	0	0	4	0	0	0	15	0	0
12	5	0	57	24	0	3	3	0	0	0	63	0	0
13	44	0	0	6	0	5	0	0	0	0	22	73	0
14	20	0	0	0	0	0	0	0	9	0	25	0	0
15	20	3	10	1	0	0	38	0	0	0	0	0	0
16	34	2	13	4	0	33	0	0	0	0	21	0	0
17	0	2	0	0	0	46	0	19	0	0	0	4	0
18	0	0	7	1	67	0	0	0	0	0	17	14	0
19	3	22	0	24	5	0	0	0	0	8	0	0	0
20	57	1	0	0	0	4	0	0	0	12	23	26	0
21	0	0	0	3	41	41	0	0	0	0	1	0	0
22	0	22	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0
23	1	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
24	13	13	26	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
25	10	0	26	0	0	0	5	0	0	0	0	17	0
26	3	0	0	9	1	50	6	0	0	0	0	0	0
27	0	14	32	4	0	0	0	0	0	9	0	0	0
28	12	8	0	0	3	6	0	0	0	8	2	0	0
29	2	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
30	0		0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0
31	0		7		3		0	13		0		11	
Hujan Maximum	57	90	57	24	67	58	66	19	9	12	63	73	90
Jml Curah Hujan	364	205	306	115	162	334	156	32	22	45	238	214	2193
Jml Hari Hujan	21	14	12	13	10	14	10	2	3	7	13	12	131
Hujan (1-15)	229	31	195	70	40	152	131	0	14	4	174	140	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	135	174	111	45	122	182	25	32	8	41	64	74	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



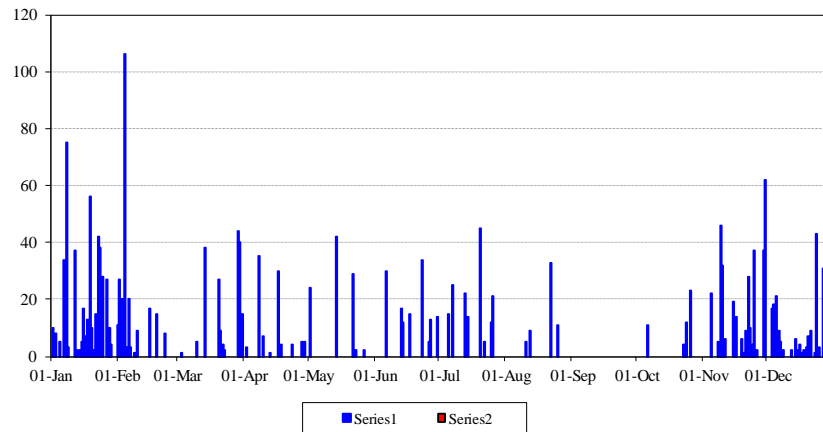
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Pucanggading	Elevasi	
No Stasiun	98	Tipe alat	Manual
No In Database	SCH-98	Pemilik	BMG
Lintang Selatan		Operator	Dinas PSDA
Bujur Timur			

Tahun 2014

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	10	27	0	3	24	0	0	0	0	0	0	0	0
3	8	20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
4	0	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
5	5	3	0	0	0	0	15	0	0	0	22	21	
6	0	20	0	0	0	30	0	0	0	11	0	9	
7	34	3	0	0	0	0	25	0	0	0	0	5	
8	75	0	0	35	0	0	0	0	0	0	5	2	
9	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	
10	0	9	5	7	0	0	0	5	0	0	32	0	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	
12	37	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	2	
13	2	0	0	1	0	17	22	0	0	0	0	0	
14	2	0	38	0	42	12	14	0	0	0	0	6	
15	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	2	
16	17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	14	4	
17	7	0	0	30	0	15	0	0	0	0	0	1	
18	13	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	2	
19	56	15	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	
20	10	0	27	0	0	0	45	0	0	0	1	7	
21	2	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9	9	
22	15	0	4	0	29	0	5	33	0	0	28	0	
23	42	8	2	4	2	34	0	0	0	4	10	1	
24	38	0	0	0	0	0	0	0	0	12	4	43	
25	28	0	0	0	0	0	12	11	0	0	37	3	
26	0	0	0	0	0	5	21	0	0	23	2	0	
27	27	0	0	0	2	13	0	0	0	0	0	31	
28	10	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	24	
29	4		44	5	0	0	0	0	0	0	37	0	
30	0		40	0	0	14	0	0	0	0	62	4	
31	0		15		0		0	0		0		26	
Hujan Maximum	75	106	44	35	42	34	45	33	0	23	62	43	106
Jml Curah Hujan	450	240	185	94	99	140	159	58	0	50	340	240	2055
Jml Hari Hujan	23	12	10	9	5	8	8	4	0	4	17	22	122
Hujan (1-15)	181	200	44	46	66	59	76	14	0	11	130	82	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	269	40	141	48	33	81	83	44	0	39	210	158	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



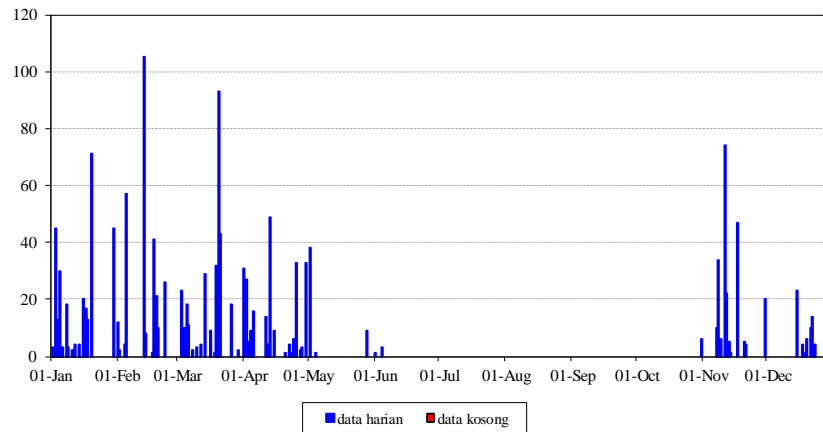
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Pucanggading	Elevasi Tipe alat Pemilik Operator	Manual BMG Dinas PSDA
No Stasiun	98		
No In Database	SCH-98		
Lintang Selatan Bujur Timur			

Tahun 2015

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	12	0	31	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2	3	2	0	27	38	0	0	0	0	0	0	0	0
3	45	0	23	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	13	4	10	9	1	3	0	0	0	0	0	0	0
5	30	57	18	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
8	18	0	2	0	0	0	0	0	0	0	34	0	0
9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
10	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2	0	0	14	0	0	0	0	0	0	74	0	0
12	4	0	4	4	0	0	0	0	0	0	22	0	0
13	0	105	0	49	0	0	0	0	0	0	5	0	0
14	4	8	29	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
15	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	23	0
16	20	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	47	4	0
18	13	41	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
19	0	21	32	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
20	71	10	93	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0
21	0	0	43	0	0	0	0	0	0	0	4	10	0
22	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	14	0
23	0	26	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0
24	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
30	45	0	33	0	0	0	0	0	0	0	20	1	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0
Hujan Maximum	71	105	93	49	38	3	0	0	6	74	23	105	0
Jml Curah Hujan	291	287	298	247	48	4	0	0	6	228	69	1478	0
Jml Hari Hujan	15	11	15	17	3	2	0	0	1	11	9	84	0
Hujan (1-15)	125	188	100	164	39	4	0	0	0	152	23	0	0
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	166	99	198	83	9	0	0	0	6	76	46	0	0
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



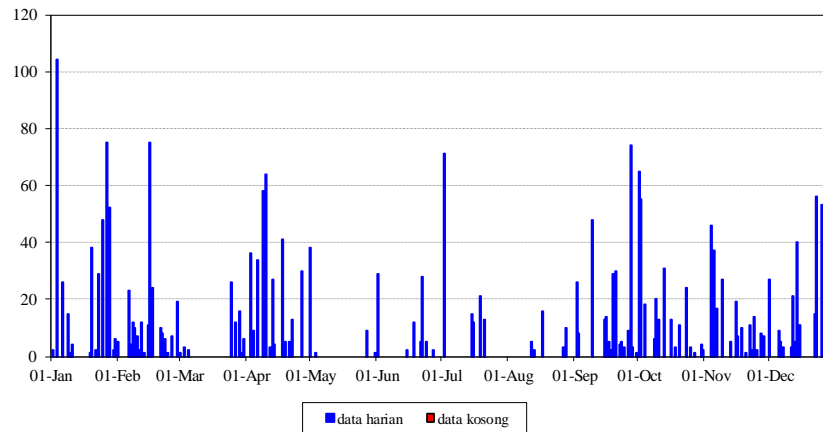
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Pucanggading	Elevasi	Manual
No Stasiun	98		
No In Database	SCH-98	Tipe alat	BMG
Lintang Selatan		Pemilik	Dinas PSDA
Bujur Timur		Operator	

Tahun 2016

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	5	19	6	0	1	0	0	0	1	2	0	
2	2	0	1	0	38	29	0	0	0	65	0	27	
3	0	0	0	0	0	0	71	0	26	55	0	0	
4	104	0	3	36	1	0	0	0	8	0	0	0	
5	0	0	0	9	0	0	0	0	0	18	46	0	
6	26	23	2	0	0	0	0	0	0	0	37	9	
7	0	4	0	34	0	0	0	0	0	0	17	5	
8	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
9	15	10	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	
10	1	7	0	58	0	0	0	0	48	20	27	0	
11	4	2	0	64	0	0	0	0	0	13	0	0	
12	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
13	0	1	0	3	0	0	0	5	0	0	0	21	
14	0	0	0	27	0	0	0	2	0	31	5	5	
15	0	11	0	4	0	0	0	0	0	0	0	40	
16	0	75	0	0	0	2	15	0	13	0	19	11	
17	0	24	0	0	0	0	12	0	14	13	7	0	
18	0	0	0	0	0	0	0	16	5	0	0	0	
19	1	0	0	41	0	12	0	0	2	3	10	0	
20	38	0	0	5	0	0	21	0	29	0	0	0	
21	0	10	0	0	0	0	0	0	30	11	1	0	
22	2	8	0	5	0	5	13	0	0	0	0	0	
23	29	6	0	13	0	28	0	0	4	0	11	15	
24	0	1	0	0	0	0	0	0	5	24	2	56	
25	48	0	0	0	0	5	0	0	3	0	14	0	
26	0	7	26	0	0	0	0	0	0	3	2	53	
27	75	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	3	
28	52	0	12	30	9	2	0	3	74	1	8	0	
29	0	0	0	0	0	0	0	10	3	0	7	9	
30	2		16	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
31	6		1		0		0	0		4		3	
Hujan Maximum	104	75	26	64	38	29	71	16	74	65	46	56	
Jml Curah Hujan	405	218	80	335	48	84	132	36	273	268	215	274	
Jml Hari Hujan	15	17	8	14	3	8	5	5	15	15	16	16	
Hujan (1-15)	152	87	25	241	39	30	71	7	82	209	134	113	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	253	131	55	94	9	54	61	29	191	59	81	161	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



Catatan :

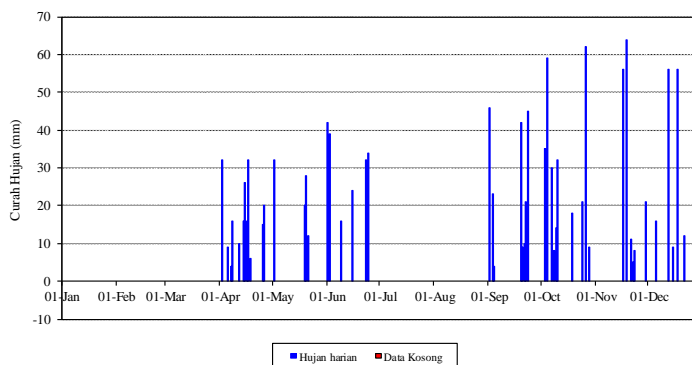
Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

2. Stasiun Hujan Banyumeneng

Nama Stasiun	Banyumeneng	Elevasi	Manual
No Stasiun	99		
No In Database	SCH-99	Tipe alat	BMG / Dinas PSDA
Lintang Selatan		Pemilik	Balai PSDA Jratun
Bujur Timur		Operator	

Tahun 2001

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	Tahunan
1	0	0	0	0	0	42	0	0	46	0	0	35	
2	0	0	0	32	32	39	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	23	35	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	59	0	0	
5	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	16	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	4	0	0	0	0	0	30	0	0	
8	0	0	0	16	0	0	0	0	0	8	0	0	
9	0	0	0	0	0	16	0	0	0	14	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	56	
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	0	0	0	26	0	24	0	0	0	0	0	9	
16	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	56	0	
17	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	56	
18	0	0	0	6	0	0	0	0	0	18	64	0	
19	0	0	0	0	20	0	0	0	42	0	0	0	
20	0	0	0	0	28	0	0	0	9	0	0	0	
21	0	0	0	0	12	0	0	0	10	0	11	12	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	5	0	
23	0	0	0	0	0	32	0	0	45	0	8	0	
24	0	0	0	0	0	34	0	0	0	21	0	0	
25	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	0	0	0	20	0	0	0	0	0	62	0	0	
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	
Hujan Maximum	0	0	0	32	32	42	0	0	46	62	64	56	64
Jml Curah Hujan	0	0	0	202	92	187	0	0	200	288	165	211	1345
Jml.Hari Hujan	0	0	0	12	4	6	0	0	8	10	6	7	53
Hujan (1-15)	0	0	0	113	32	121	0	0	73	178	0	116	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	0	0	0	89	60	66	0	0	127	110	165	95	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



Catatan :

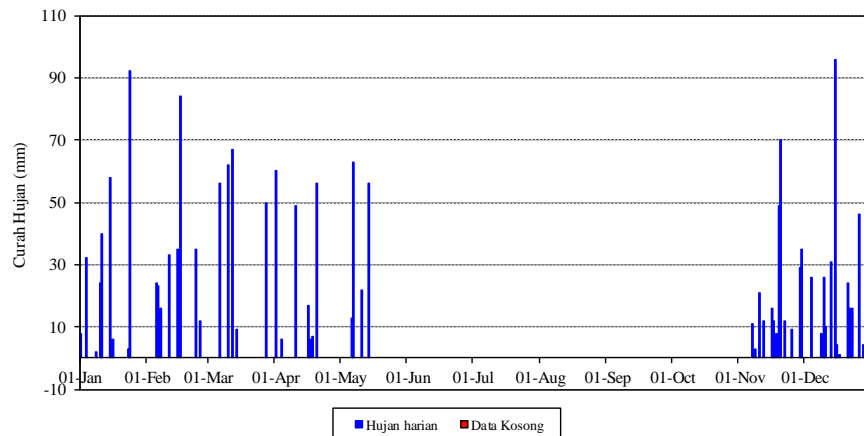
Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

5 hari

Nama Stasiun	Banyumeneng	Elevasi	Manual
No Stasiun	99		
No In Database	SCH-99	Tipe alat	BMG/ Dinas PSDA
Lintang Selatan		Pemilik	Balai PSDA Jratun
Bujur Timur		Operator	

Tahun 2002

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	8	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	32	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	26
5	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	23	56	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	16	0	0	63	0	0	0	0	0	0	11	0
8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
10	24	0	62	49	0	0	0	0	0	0	0	21	26
11	40	33	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	10
12	0	0	67	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
14	0	0	9	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0
15	58	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96
16	6	84	0	17	0	0	0	0	0	0	0	16	4
17	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	12	1
18	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	8	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	0
20	0	0	0	56	0	0	0	0	0	0	0	70	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	16
23	3	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
24	92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
29	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0
30	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0
31	0		0		0		0		0		0		4
Hujan Maximum	92	84	84	60	63	0	0	0	0	0	0	70	96
Jml Curah Hujan	265	262	244	201	154	0	0	0	0	0	0	287	312
Jml Hari Hujan	9	8	5	7	4	0	0	0	0	0	0	13	14
Hujan (1-15)	164	131	194	115	154	0	0	0	0	0	0	47	197
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	101	215	50	86	0	0	0	0	0	0	0	240	115
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



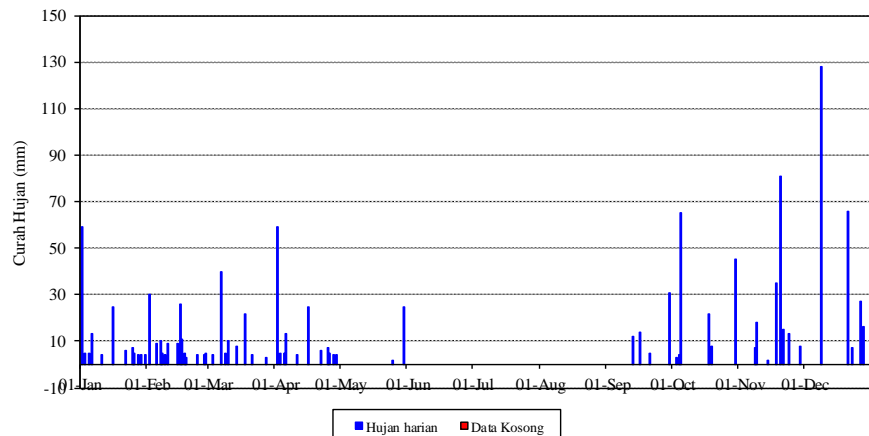
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Banyumeneng	Elevasi	Manual
No Stasiun	99		
No In Database	SCH-99	Tipe alat	BMG / Dinas PSDA
Lintang Selatan		Pemilik	Balai PSDA Jratun
Bujur Timur		Operator	

Tahun 2003

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	59	30	0	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	5	0	4	5	0	0	0	0	0	3	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
5	5	9	0	5	0	0	0	0	0	65	0	0	0
6	13	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	10	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0
9	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	18	128	0
10	0	9	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
14	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
15	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	25	26	0	25	0	0	0	0	14	0	0	0	0
17	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	5	22	0	0	0	0	0	0	22	35	0	0
19	0	3	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	0	0
21	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	15	66	0
22	6	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
24	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0
25	7	0	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0
26	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0
28	4	5	3	4	0	0	0	0	0	0	0	16	0
29	4		0	4	0	0	0	0	0	0	8	0	0
30	0		0	0	25	0	0	0	31	45	0	0	0
31	4		0		0		0	0		0		0	0
Hujan Maximum	59	30	40	59	25	0	0	0	31	65	81	128	128
Jml Curah Hujan	141	134	96	137	27	0	0	0	62	147	179	244	1167
Jml Hari Hujan	12	14	8	11	2	0	0	0	4	6	8	5	70
Hujan (1-15)	86	76	67	86	0	0	0	0	12	72	27	128	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	55	58	29	51	27	0	0	0	50	75	152	116	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



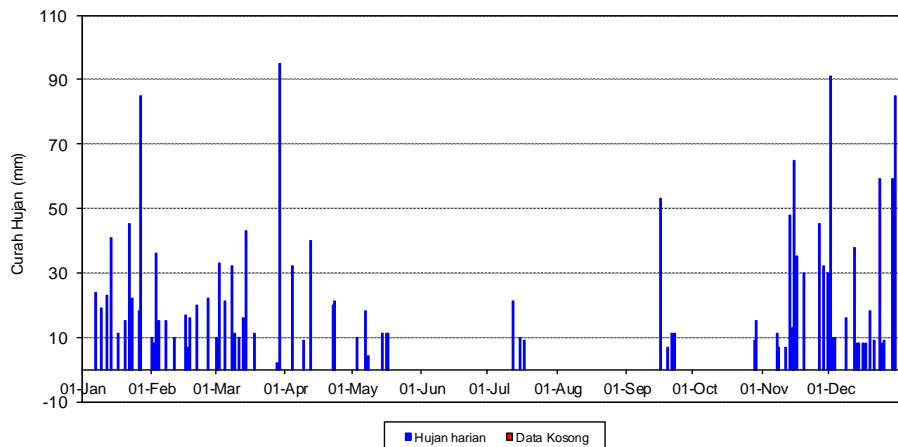
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Banyumeneng	Elevasi	Manual
No Stasiun	99		
No In Database	SCH-99	Tipe alat	BMG/ Dinas PSDA
Lintang Selatan		Pemilik	Balai PSDA Jratun
Bujur Timur		Operator	

Tahun 2004

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	91	95 1863 79
2	0	8	33	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
3	0	36	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10	
4	0	15	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	24	15	0	0	18	0	0	0	0	0	11	0	
8	0	0	32	0	4	0	0	0	0	0	7	16	
9	19	0	11	9	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	7	0	
12	23	0	0	40	0	0	21	0	0	0	0	38	
13	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	48	8	
14	41	0	43	0	11	0	0	0	0	0	13	8	
15	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	65	0	
16	0	17	0	0	11	0	0	0	53	0	35	8	
17	11	7	0	0	11	0	9	0	0	0	0	8	
18	0	16	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	30	18	
20	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	0	20	0	0	0	0	0	0	11	0	0	9	
22	45	0	0	20	0	0	0	0	11	0	0	0	
23	22	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	59	
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
26	18	22	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	
27	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	0	0	2	0	0	0	0	0	0	9	32	0	
29	0	0	95	0	0	0	0	0	0	15	0	59	
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	85	
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan Maximum	85	36	95	40	18	0	21	0	53	15	65	91	
Jml Curah Hujan	303	176	284	122	65	0	40	0	82	24	323	444	
Jml. Hari Hujan	10	11	11	5	6	0	3	0	4	2	11	16	
Jml. Hujan (1-15)	107	94	176	81	43	0	31	0	0	0	151	181	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jml Hujan (16-31)	196	82	108	41	22	0	9	0	82	24	172	263	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



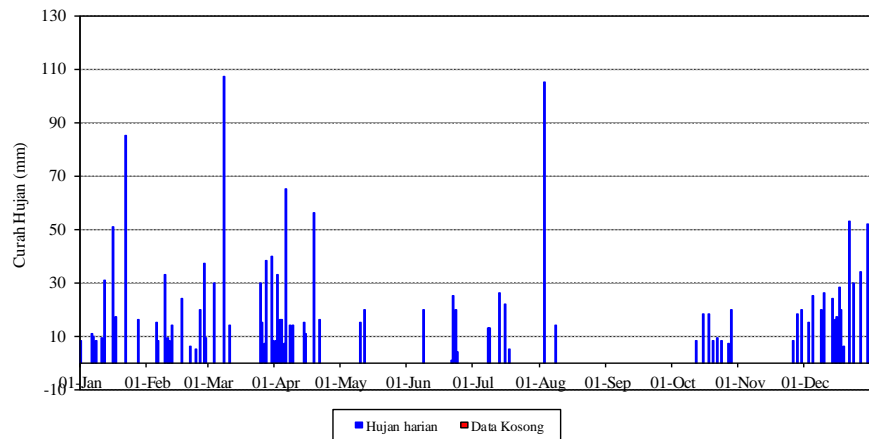
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Banyumeneng	Elevasi	Manual
No Stasiun	99		
No In Database	SCH-99	Tipe alat	BMG / Dinas PSDA
Lintang Selatan		Pemilik	Balai PSDA Jratun
Bujur Timur		Operator	

Tahun 2005

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	8	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	25	
2	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	16	0	0	0	105	0	0	0	15	
4	0	0	30	16	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	15	0	7	0	0	0	0	0	0	0	25	
6	11	8	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	8	0	107	14	0	20	13	14	0	0	0	0	
9	0	33	0	14	0	0	13	0	0	0	0	20	
10	0	9	0	0	15	0	0	0	0	0	0	26	
11	9	8	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	31	14	0	0	20	0	0	0	0	8	0	0	
13	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	
14	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	24	
15	0	0	0	11	0	0	0	0	0	18	0	16	
16	51	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	17	
17	17	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	
18	0	0	0	0	0	0	5	0	0	18	0	20	
19	0	0	0	56	0	0	0	0	0	0	0	6	
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	
21	0	6	0	16	0	1	0	0	0	0	0	0	
22	85	0	0	0	0	25	0	0	0	9	0	53	
23	0	5	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	
24	0	0	0	0	0	4	0	0	0	8	0	30	
25	0	20	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	8	0	
27	0	37	7	0	0	0	0	0	0	7	0	34	
28	16	9	38	0	0	0	0	0	0	20	18	0	
29	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	0		40	0	0	0	0	0	0	0	20	52	
31	0		8		0		0	0		0		0	
Hujan Maximum	85	37	107	65	20	25	26	105	0	20	20	53	107 1830 83
Jml Curah Hujan	246	188	289	271	35	70	79	119	0	96	46	391	
Jml Hari Hujan	10	12	9	12	2	5	5	2	0	8	3	15	
Hujan (1-15)	77	87	151	199	35	20	52	119	0	26	0	151	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	169	101	138	72	0	50	27	0	0	70	46	240	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



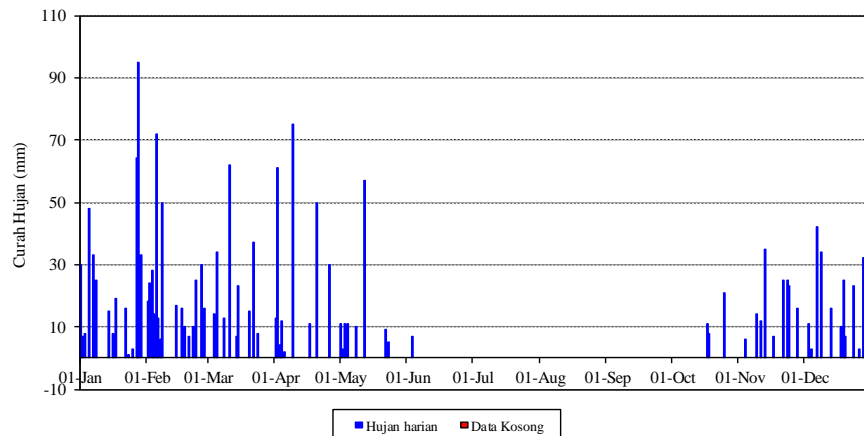
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Banyumeneng	Elevasi	Manual
No Stasiun	99		
No In Database	SCH-99	Tipe alat	BMG / Dinas PSDA
Lintang Selatan		Pemilik	Balai PSDA Jratun
Bujur Timur		Operator	

Tahun 2006

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	30	18	0	13	11	0	0	0	0	0	0	0	
2	7	24	0	61	3	0	0	0	0	0	0	0	
3	8	28	0	4	11	7	0	0	0	0	0	11	
4	0	14	14	12	11	0	0	0	0	0	6	3	
5	48	72	34	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	33	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	
8	25	50	13	0	10	0	0	0	0	0	0	0	
9	0	0	0	75	0	0	0	0	0	0	14	34	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	0	0	62	0	0	0	0	0	0	0	12	0	
12	0	0	0	0	57	0	0	0	0	0	0	0	
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	16	
14	15	17	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	19	16	0	11	0	0	0	0	0	11	7	0	
18	0	10	0	0	0	0	0	0	0	8	0	10	
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	
20	0	7	15	50	0	0	0	0	0	0	0	7	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	
22	16	10	37	0	9	0	0	0	0	0	0	0	
23	1	25	0	0	5	0	0	0	0	0	25	0	
24	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	23	23	
25	3	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	
26	0	30	0	30	0	0	0	0	0	0	0	3	
27	64	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	32	
29	33		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
31	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan Maximum	95	72	62	75	57	7	0	0	0	21	35	42	95
Jml Curah Hujan	405	356	213	258	117	7	0	0	0	40	163	206	1765
Jml Hari Hujan	15	16	9	9	8	1	0	0	0	3	9	11	81
Hujan (1-15)	166	242	153	167	103	7	0	0	0	0	67	106	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	239	114	60	91	14	0	0	0	0	40	96	100	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	



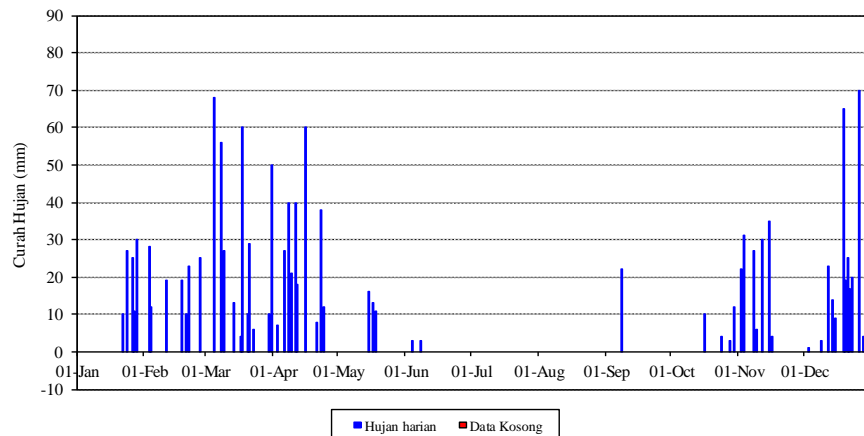
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Banyumeneng	Elevasi	
No Stasiun	99	Tipe alat	Manual
No In Database	SCH-99	Pemilik	BMG / Dinas PSDA
Lintang Selatan		Operator	Balai PSDA Jratun

Tahun 2007

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0
3	0	28	0	7	0	0	0	0	0	0	31	1	0
4	0	12	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	56	40	0	3	0	0	22	0	27	0	0
9	0	0	27	21	0	0	0	0	0	0	6	3	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	19	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	30	23	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0
15	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	35	9	0
16	0	0	0	60	0	0	0	0	0	10	4	0	0
17	0	0	4	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	19	60	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	0
20	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0
21	0	23	29	8	0	0	0	0	0	0	0	25	0
22	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0
23	0	0	6	38	0	0	0	0	0	0	0	20	0
24	27	0	0	12	0	0	0	0	0	4	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0
27	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	30	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4	0
29	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0		10	0	0	0	0	0	0	12	0	80	0
31	0		50		0		0	0		0		0	0
Hujan Maximum	30	28	68	60	16	3	0	0	22	12	35	80	80
Jml Curah Hujan	103	136	333	271	40	6	0	0	22	29	155	350	1445
Jml Hari Hujan	5	7	11	10	3	2	0	0	1	4	7	13	63
Hujan (1-15)	0	59	164	153	16	6	0	0	22	0	151	50	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	103	77	169	118	24	0	0	0	0	29	4	300	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



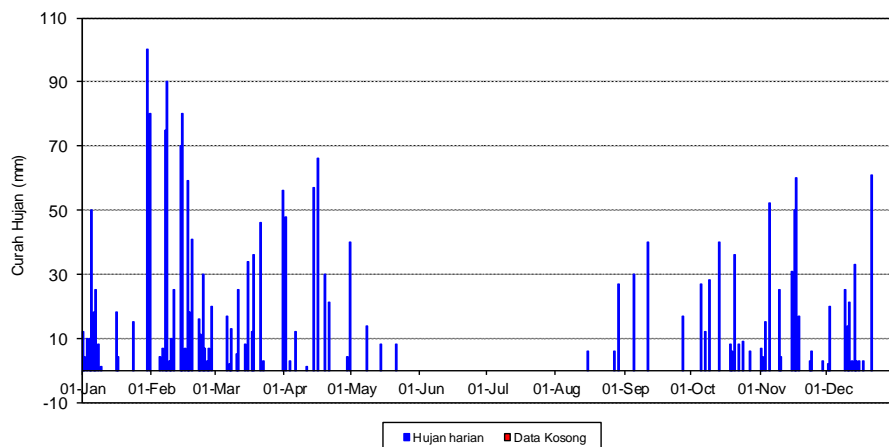
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Banyumeneng	Elevasi	Manual
No Stasiun	99		
No In Database	SCH-99	Tipe alat	BMG/ Dinas PSDA
Lintang Selatan		Pemilik	Balai PSDA Jratun
Bujur Timur		Operator	

Tahun 2008

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	12	0	0	48	0	0	0	0	0	0	7	2	
2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	20	
3	10	0	0	3	0	0	0	0	0	0	15	0	
4	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	50	4	0	0	0	0	0	0	30	27	52	0	
6	18	7	17	12	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	25	75	2	0	0	0	0	0	0	12	0	0	
8	8	90	13	0	14	0	0	0	0	0	0	0	
9	1	3	0	0	0	0	0	0	0	28	25	25	
10	0	10	5	0	0	0	0	0	0	0	4	14	
11	0	25	25	1	0	0	0	0	40	0	0	21	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	33	
14	0	70	8	57	8	0	0	0	0	0	0	3	
15	0	80	34	0	0	0	0	6	0	0	31	3	
16	18	7	0	66	0	0	0	0	0	0	50	0	
17	4	59	12	0	0	0	0	0	0	0	60	3	
18	0	18	36	0	0	0	0	0	0	8	17	0	
19	0	41	0	30	0	0	0	0	0	6	0	0	
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	
21	0	0	46	21	8	0	0	0	0	0	0	61	
22	0	16	3	0	0	0	0	0	0	8	0	0	
23	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	
24	15	30	0	0	0	0	0	0	0	9	6	0	
25	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	0	7	0	0	0	0	0	6	17	6	0	0	
28	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29	0	0	0	4	0	0	0	27	0	0	3	0	
30	100		0	40	0	0	0	0	0	0	0	40	
31	80		56		0		0	0		0		37	
Hujan Maximum	100	90	56	66	14	0	0	27	40	40	60	61	100
Jml Curah Hujan	355	583	257	282	30	0	0	39	87	180	277	265	2355
Jml. Hari Hujan	14	20	12	10	3	0	0	3	3	10	13	13	101
Jml. Hujan (1-15)	138	364	104	121	22	0	0	6	70	107	138	124	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jml Hujan (16-31)	217	219	153	161	8	0	0	33	17	73	139	141	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



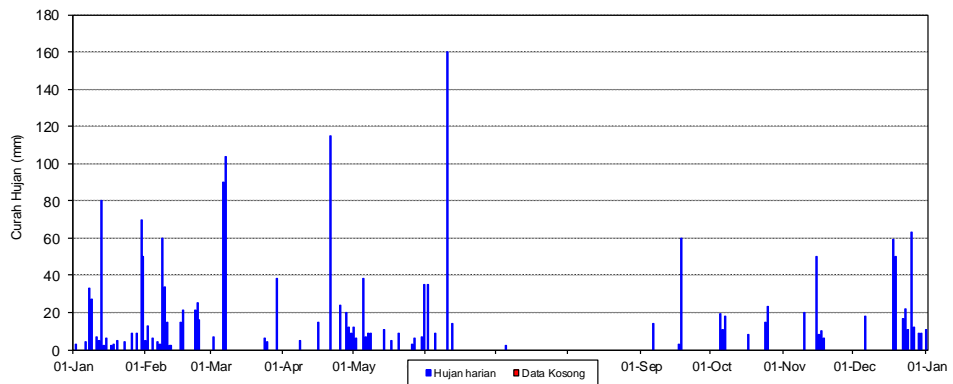
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Banyumeneng	Elevasi	Manual
No Stasiun	99		
No In Database	SCH-99	Tipe alat	BMG / Dinas PSDA
Lintang Selatan		Pemilik	Balai PSDA
Bujur Timur		Operator	Jratun

Tahun 2009

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	5	7	0	6	35	0	0	0	0	0	0	0
2	3	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	6	0	0	38	9	2	0	0	19	0	0	0
5	0	0	90	0	7	0	0	0	14	11	0	18	0
6	4	4	104	0	9	0	0	0	0	18	0	0	0
7	0	3	0	5	9	0	0	0	0	0	0	0	0
8	33	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	27	34	0	0	0	160	0	0	0	0	20	0	0
10	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	7	2	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0
12	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	80	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0
15	6	0	0	15	0	0	0	0	0	0	8	0	0
16	0	15	0	0	5	0	0	0	3	8	10	0	0
17	2	21	0	0	0	0	0	0	60	0	6	59	0
18	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0
19	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0
20	5	0	0	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0
22	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0
23	4	25	6	0	0	0	0	0	0	15	0	11	0
24	0	16	4	24	0	0	0	0	0	23	0	0	0
25	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	63	0
26	9	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	12	0
27	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	9	0	38	12	0	0	0	0	0	0	0	9	0
29	0		0	9	7	0	0	0	0	0	0	9	0
30	70		0	12	35	0	0	0	0	0	0	0	0
31	50		0		0		0		0			11	0
Hujan Maximum	80	60	104	115	38	160	2	0	60	23	50	63	160
Jml Curah Hujan	319	242	249	212	145	218	2	0	77	94	94	281	1933
Jml Hari Hujan	17	15	6	8	12	4	1	0	3	6	5	11	88
Jml. Hujan (1-15)	167	144	201	20	80	218	2	0	14	48	78	18	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jml Hujan (16-31)	152	98	48	192	65	0	0	0	63	46	16	263	
Jml. data kosong	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

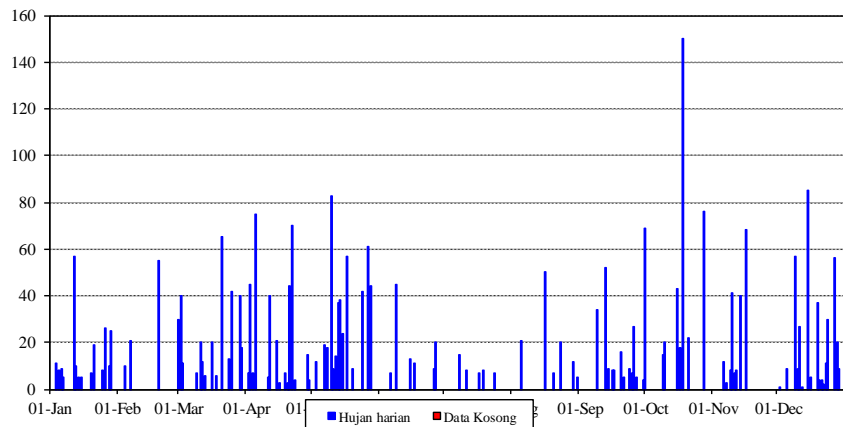
5 hari

Nama Stasiun	Bd. Barang	Elevasi	
No Stasiun	99	Tipe alat	Manual
No In Database	SCH-99	Pemilik	BMG / Dinas PSDA
Lintang Selatan		Operator	Balai PSDA Jratun
Bujur Timur			

Tahun 2010

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	0	30	0	0	0	0	0	0	69	0	0	
2	0	0	40	7	0	0	0	0	0	0	0	1	
3	0	0	11	45	12	0	0	0	0	0	0	0	
4	11	10	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	8	0	0	75	0	0	0	21	0	0	0	9	
6	9	0	0	0	0	7	0	0	0	0	12	0	
7	5	21	0	0	19	0	0	0	0	0	3	0	
8	0	0	0	0	18	0	15	0	0	0	0	0	
9	0	0	7	0	0	45	0	0	34	15	8	57	
10	0	0	0	0	83	0	0	0	0	20	41	9	
11	0	0	20	5	9	0	8	0	0	0	7	27	
12	57	0	12	40	14	0	0	0	0	0	8	1	
13	10	0	6	0	37	0	0	0	52	0	0	0	
14	5	0	0	0	38	0	0	0	9	0	40	0	
15	5	0	0	21	24	13	0	0	0	0	0	85	
16	0	0	20	3	0	0	0	50	8	43	68	5	
17	0	0	0	0	57	11	7	0	8	18	0	0	
18	0	0	6	0	0	0	0	0	0	150	0	0	
19	0	0	0	7	0	0	8	0	0	0	0	37	
20	7	55	0	3	9	0	0	7	16	0	0	4	
21	19	0	65	44	0	0	0	0	5	22	0	4	
22	0	0	0	70	0	0	0	0	0	0	0	2	
23	0	0	0	4	0	0	0	20	0	0	0	11	
24	0	0	13	0	42	0	7	0	9	0	0	30	
25	8	0	42	0	0	0	0	0	7	0	0	0	
26	26	0	0	0	0	9	0	0	27	0	0	0	
27	0	0	0	0	61	20	0	0	5	0	0	56	
28	10	0	0	0	44	0	0	0	0	76	0	20	
29	25		40	15	0	0	0	12	0	0	0	9	
30	0		18	4	0	0	0	0	4	0	0	0	
31	0		0		0		0	5		0		0	
Hujan Maximum	57	55	65	75	83	45	15	50	52	150	68	85	150
Jml Curah Hujan	205	86	330	350	467	105	45	115	184	413	187	367	2854
Jml Hari Hujan	14	3	14	15	14	6	5	6	12	8	8	17	122
Hujan (1-15)	110	31	126	200	254	65	23	21	95	104	119	189	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	95	55	204	150	213	40	22	94	89	309	68	178	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

205



Catatan :

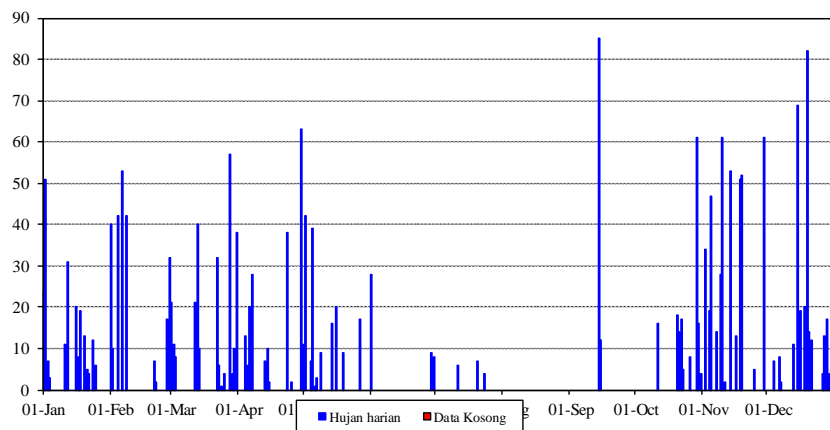
Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Bd. Barang	Elevasi	
No Stasiun	99	Tipe alat	Manual
No In Database	SCH-99	Pemilik	BMG/ Dinas PSDA
Lintang Selatan		Operator	Balai PSDA Jratun
Bujur Timur			

Tahun 2011

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	24	40	21	0	11	28	0	0	0	0	0	8	
2	51	10	11	0	42	0	0	0	0	0	34	0	
3	7	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	3	42	0	13	7	0	0	0	0	0	19	7	
5	0	0	0	6	39	0	0	0	0	0	47	0	
6	0	53	0	20	1	0	0	0	0	0	0	8	
7	0	0	0	28	3	0	0	0	0	0	14	2	
8	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	28	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	0	
11	11	0	0	0	0	0	6	0	0	16	2	0	
12	31	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	0	0	40	7	0	0	0	0	0	0	0	11	
14	0	0	10	10	16	0	0	0	85	0	53	0	
15	0	0	0	2	0	0	0	0	12	0	0	69	
16	20	0	0	0	20	0	0	0	0	0	13	19	
17	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	20	
19	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	52	82	
20	13	0	0	0	0	0	7	0	0	18	0	14	
21	5	7	0	0	0	0	0	0	0	14	0	12	
22	4	2	32	0	0	0	0	0	0	17	0	0	
23	0	0	6	38	0	0	4	0	0	5	0	0	
24	12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	6	0	4	2	0	0	0	0	0	0	5	0	
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	4	
27	0	17	0	0	17	0	0	0	0	0	0	13	
28	0	32	57	0	0	0	0	0	0	0	0	17	
29	0		4	0	0	9	0	0	0	61	61	4	
30	0		10	63	0	8	0	0	0	16	0	5	
31	0		38		0		0	0		4		20	
Hujan Maximum	51	53	57	63	42	28	7	0	85	61	61	82	85
Jml Curah Hujan	214	245	263	189	174	45	17	0	97	159	440	315	2158
Jml Hari Hujan	14	9	14	10	11	3	3	0	2	9	13	17	105
Hujan (1-15)	127	187	111	86	128	28	6	0	97	16	258	105	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	87	58	152	103	46	17	11	0	0	143	182	210	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

214



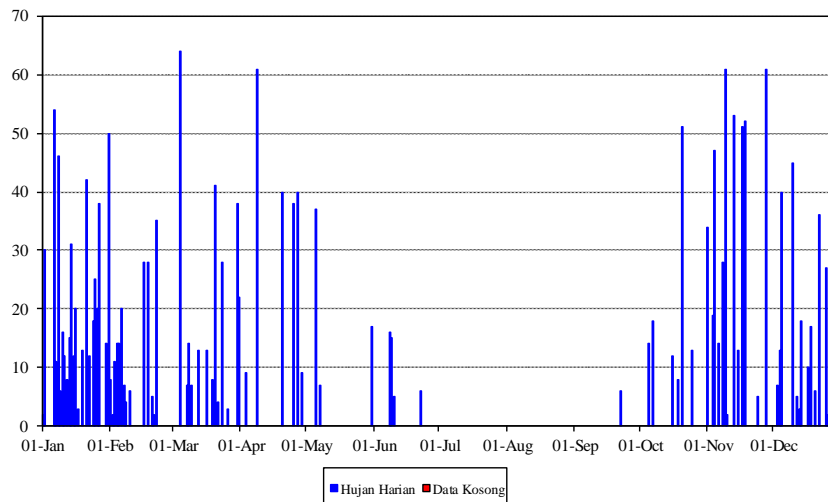
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Bd. Barang	Elevasi	
No Stasiun	99	Tipe alat	Manual
No In Database	SCH-99	Pemilik	BMG/ Dinas PSDA
Lintang Selatan		Operator	Balai PSDA Jratun
Bujur Timur			

Tahun 2012

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	2	8	0	22	0	17	0	0	0	0	0	19	
2	30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	
3	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	14	0	9	0	0	0	0	0	0	19	7	
5	0	14	64	0	0	0	0	0	0	0	47	13	
6	54	20	0	0	37	0	0	0	0	14	0	40	
7	11	7	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	
8	46	4	7	0	7	0	0	0	0	18	0	0	
9	6	0	14	61	0	16	0	0	0	0	28	0	
10	16	6	7	0	0	15	0	0	0	0	61	0	
11	12	0	0	0	0	5	0	0	0	0	2	45	
12	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	15	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
14	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	3	
15	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	
16	20	28	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	
17	3	0	13	0	0	0	0	0	0	12	0	0	
18	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	51	10	
19	13	0	0	0	0	0	0	0	0	8	52	17	
20	0	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	42	2	41	40	0	0	0	0	0	51	0	6	
22	12	35	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	0	0	0	0	0	6	0	0	6	0	0	36	
24	18	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	
26	20	0	0	38	0	0	0	0	0	13	0	27	
27	38	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
28	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	3	
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	0	
30	14		0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	
31	50		38		0		0	0		0		18	
Hujan Maximum	54	35	64	61	37	17	0	0	6	51	61	45	64
Jml Curah Hujan	498	184	240	219	44	59	0	0	6	116	440	269	2075
Jml Hari Hujan	23	14	12	7	2	5	0	0	1	6	13	16	99
Hujan (1-15)	243	86	105	92	44	53	0	0	0	32	258	150	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	255	98	135	127	0	6	0	0	6	84	182	119	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



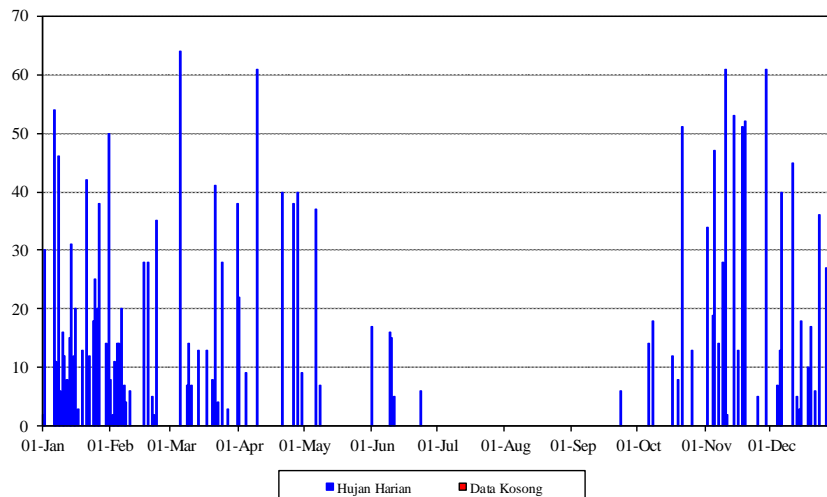
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Bd. Barang	Elevasi	
No Stasiun	99	Tipe alat	Manual
No In Database	SCH-99	Pemilik	BMG/ Dinas PSDA
Lintang Selatan		Operator	Balai PSDA Jratun
Bujur Timur			

Tahun 2013

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	2	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	6	0	0	0	0	37	0	0	0	0	17	54	
4	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	
5	42	0	0	8	0	0	6	0	0	0	0	11	
6	14	12	0	0	0	0	0	0	0	0	48	74	
7	0	0	0	0	0	13	0	0	0	47	0	0	
8	5	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	55	
9	13	0	7	0	48	46	0	0	0	0	0	22	
10	20	0	5	23	0	29	109	0	0	0	4	0	
11	8	39	3	0	0	0	0	0	0	0	147	61	
12	3	0	0	21	0	24	0	0	0	0	0	34	
13	13	0	0	0	0	2	29	0	0	0	0	0	
14	31	0	0	0	0	0	0	0	0	106	33	0	
15	18	0	31	0	0	0	28	0	0	0	0	106	
16	15	0	4	15	4	34	0	0	0	0	23	0	
17	0	0	5	0	0	0	0	31	0	0	6	13	
18	0	0	0	0	113	0	0	0	0	0	23	0	
19	0	20	0	37	0	23	0	0	0	19	6	13	
20	27	0	0	0	0	0	0	0	0	14	31	0	
21	0	0	0	8	52	0	0	0	0	1	0	0	
22	7	9	0	0	0	0	19	0	0	0	0	16	
23	4	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
24	22	6	16	0	0	0	0	0	0	69	0	1	
25	5	0	20	0	0	0	8	0	0	0	0	21	
26	5	0	0	36	0	104	0	0	0	0	0	0	
27	27	0	0	0	0	0	0	0	0	20	8	0	
28	0	15	0	0	0	6	0	0	0	0	44	0	
29	0		0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	
30	0		0	0	0	0	0	0	126	0	0	0	
31	0		0		31		0	78		0		0	
Hujan Maximum	45	62	80	40	113	104	109	78	126	106	147	106	147
Jml Curah Hujan	334	163	172	188	248	318	199	109	126	293	390	506	3046
Jml Hari Hujan	22	7	10	8	5	10	6	2	1	8	12	15	106
Hujan (1-15)	222	51	127	92	48	151	172	0	0	153	249	436	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	112	112	45	96	200	167	27	109	126	140	141	70	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



Catatan :

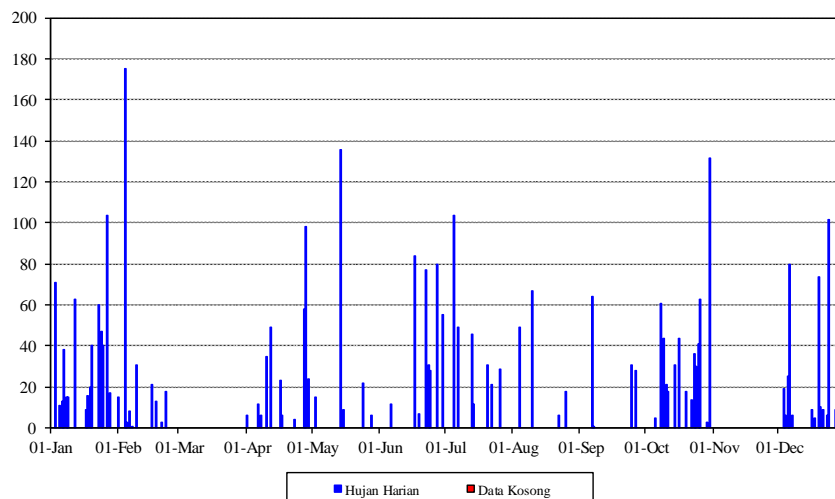
Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Bd. Barang	Elevasi	
No Stasiun	99	Tipe alat	Manual
No In Database	SCH-99	Pemilik	BMG/ Dinas PSDA
Lintang Selatan		Operator	Balai PSDA Jratun

Tahun 2014

blm

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	15	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0
3	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
4	0	175	0	0	0	0	0	49	0	0	0	0	6
5	11	3	0	0	0	0	104	0	0	5	0	0	25
6	13	8	0	12	0	12	0	0	64	0	0	0	80
7	38	1	0	6	0	0	49	0	1	0	0	0	6
8	15	0	0	0	0	0	0	0	0	61	0	0	0
9	15	31	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	0
10	0	0	0	35	0	0	0	67	0	21	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0
12	63	0	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	136	0	12	0	0	31	0	0	0
15	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	21	0	23	0	0	0	0	0	44	0	0	9
17	9	0	0	6	0	84	0	0	0	0	0	0	5
18	16	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	20	0	0	0	0	7	0	0	0	18	0	0	74
20	40	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	10
21	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
22	0	0	0	0	0	77	21	6	0	14	0	0	0
23	60	18	0	4	0	31	0	0	0	36	0	0	6
24	47	0	0	0	22	28	0	0	31	30	0	0	102
25	40	0	0	0	0	0	0	18	0	41	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	29	0	28	63	0	0	0
27	104	0	0	58	0	80	0	0	0	0	0	0	9
28	17	0	0	98	6	0	0	0	0	0	0	0	49
29	0	0	0	24	0	0	0	0	0	3	0	0	0
30	0	0	0	0	0	55	0	0	0	132	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan Maximum	104	175	0	98	136	84	104	67	64	132	0	102	175
Jml Curah Hujan	579	288	0	321	188	374	292	140	124	561	0	409	3276
Jml Hari Hujan	16	10	0	11	5	8	7	4	4	15	0	14	94
Hujan (1-15)	226	233	0	108	160	12	211	116	65	180	0	136	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	353	55	0	213	28	362	81	24	59	381	0	273	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



Catatan :

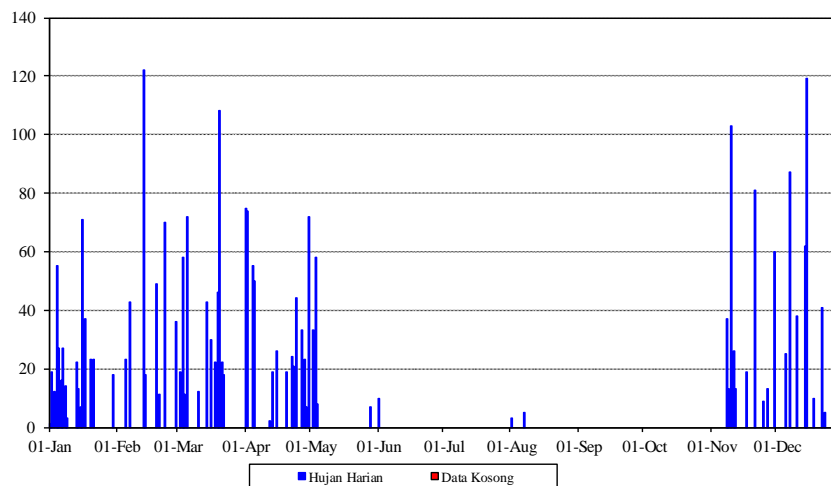
Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Bd. Barang	Elevasi	
No Stasiun	99	Tipe alat	Manual
No In Database	SCH-99	Pemilik	BMG/ Dinas PSDA
Lintang Selatan		Operator	Balai PSDA Jratun

Tahun 2015

blm

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	1	0	0	75	0	10	0	3	0	0	0	0	
2	19	0	19	74	33	0	0	0	0	0	0	0	
3	12	0	58	0	58	0	0	0	0	0	0	0	
4	55	0	11	55	8	0	0	0	0	0	0	0	
5	27	23	72	50	0	0	0	0	0	0	0	25	
6	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	27	43	0	0	0	0	0	5	0	0	0	87	
8	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	0	
9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	
10	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	103	38	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	
12	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	13	0	
13	22	122	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	13	18	43	0	0	0	0	0	0	0	0	62	
15	7	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	119	
16	71	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	
18	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
19	0	49	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	23	11	108	19	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	23	0	22	0	0	0	0	0	0	0	81	0	
22	0	0	18	24	0	0	0	0	0	0	0	41	
23	0	70	0	21	0	0	0	0	0	0	0	5	
24	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	13	0	
28	0	36	0	23	7	0	0	0	0	0	0	0	
29	0		0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	18		0	72	0	0	0	0	0	0	60	0	
31	0		0		0		0		0		0	0	
Hujan Maximum	71	122	108	75	58	10	0	5	0	0	103	119	122
Jml Curah Hujan	388	372	461	544	106	10	0	8	0	0	374	387	2650
Jml Hari Hujan	17	8	12	15	4	1	0	2	0	0	10	8	77
Hujan (1-15)	216	206	215	301	99	10	0	8	0	0	192	331	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	172	166	246	243	7	0	0	0	0	0	182	56	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



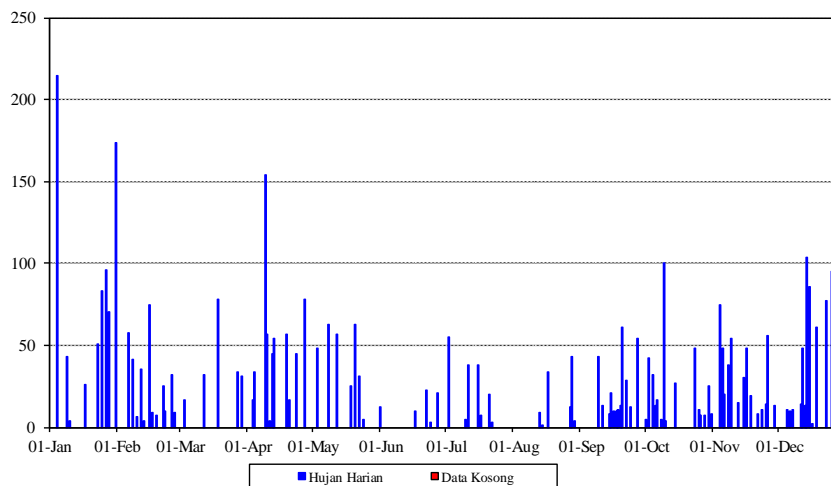
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	Bd. Barang	Elevasi	
No Stasiun	99	Tipe alat	Manual
No In Database	SCH-99	Pemilik	BMG/ Dinas PSDA
Lintang Selatan		Operator	Balai PSDA Jratun
Bujur Timur			

Tahun 2016

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	
2	0	0	0	0	0	12	0	0	0	5	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	55	0	0	42	0	0	
4	215	0	17	17	48	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	34	0	0	0	0	0	32	75	0	
6	0	58	0	0	0	0	0	0	0	13	48	11	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	20	10	
8	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
9	43	0	0	0	63	0	0	0	0	5	38	0	
10	4	6	0	154	0	0	0	0	43	100	54	0	
11	0	0	0	57	0	0	5	0	0	4	0	0	
12	0	35	0	4	0	0	38	0	13	0	0	14	
13	0	4	32	45	57	0	0	0	0	15	48	0	
14	0	0	0	54	0	0	0	9	0	0	0	13	
15	0	0	0	0	0	0	0	1	8	27	0	104	
16	0	75	0	0	0	0	0	0	21	0	30	86	
17	26	9	0	0	0	0	38	0	10	0	48	2	
18	0	0	0	0	0	10	7	34	10	0	0	0	
19	0	7	78	0	25	0	0	0	11	0	19	61	
20	0	0	0	57	0	0	0	0	13	0	0	0	
21	0	0	0	17	63	0	0	0	61	0	0	0	
22	0	25	0	0	0	0	20	0	0	0	8	0	
23	51	10	0	0	31	23	3	0	29	0	0	0	
24	0	0	0	45	0	0	0	0	0	48	11	77	
25	83	0	0	0	5	3	0	0	12	0	0	0	
26	0	32	0	0	0	0	0	0	0	11	14	95	
27	96	9	0	0	0	0	0	0	0	7	56	0	
28	70	0	34	78	0	21	0	12	54	0	0	0	
29	0	0	0	0	0	0	0	43	0	7	0	11	
30	0		31	0	0	0	0	4	0	0	13	0	
31	174		0		0		0			25		40	
Hujan Maximum	215	75	78	154	63	23	55	43	61	100	75	104	215
Jml Curah Hujan	762	311	192	562	292	69	166	103	285	343	457	583	4125
Jml Hari Hujan	9	12	5	11	7	5	7	6	12	14	15	14	117
Hujan (1-15)	262	144	49	365	168	12	98	10	64	245	258	211	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	500	167	143	197	124	57	68	93	221	98	199	372	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



Catatan :

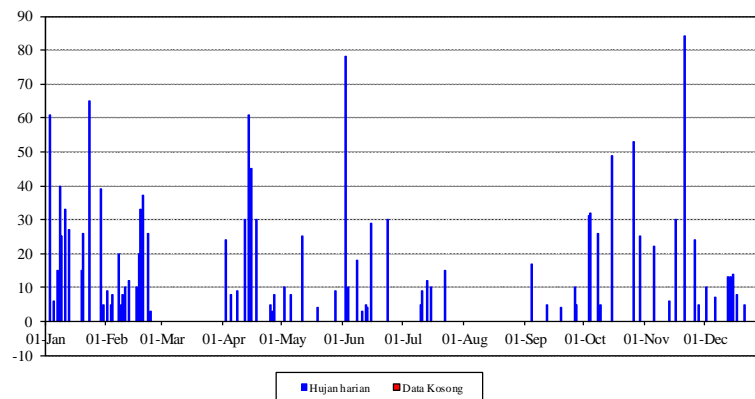
Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

3. Stasiun Hujan Ngobo

Nama Stasiun	KANGKUNG	Elevasi	
No Stasiun	20 c	Tipe alat	Manual
No In Database	Sch. 20 c	Pemilik	BMG
Lintang Selatan		Operator	DPU Pengairan
Bujur Timur			

Tahun 2001

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	Tahunan
1	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	24	10	78	0	0	0	0	0	10	
3	61	5	0	0	0	10	0	0	0	31	0	0	
4	0	8	0	0	0	0	0	0	17	32	0	0	
5	6	0	0	8	8	0	0	0	0	0	22	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
7	15	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	40	5	0	9	0	18	0	0	0	26	0	0	
9	25	8	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	
10	0	10	0	0	0	3	5	0	0	0	0	0	
11	33	0	0	0	25	0	9	0	0	0	0	0	
12	0	12	0	30	0	5	0	0	5	0	0	0	
13	27	0	0	0	0	4	12	0	0	0	6	13	
14	0	0	0	61	0	0	0	0	0	0	0	13	
15	0	0	0	45	0	29	10	0	0	49	0	14	
16	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	
17	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
18	0	33	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	15	37	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	
20	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84	5	
22	0	26	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	
23	65	3	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	0	0	0	3	0	0	0	0	10	53	24	0	
27	0	0	0	8	0	0	0	0	5	0	0	0	
28	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	5	0	
29	39		0	0	0	0	0	0	0	25	0	5	
30	5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
31	0		0		0		0	0		0		20	
Hujan Maximum	65	37	0	61	25	78	15	0	17	53	84	20	84
Jml Curah Hujan	357	206	0	223	56	177	51	0	41	221	171	102	1605
Jml.Hari Hujan	12	14	0	10	5	8	5	0	5	7	6	10	82
Hujan (1-15)	207	77	0	177	43	147	36	0	22	143	28	57	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	150	129	0	46	13	30	15	0	19	78	143	45	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



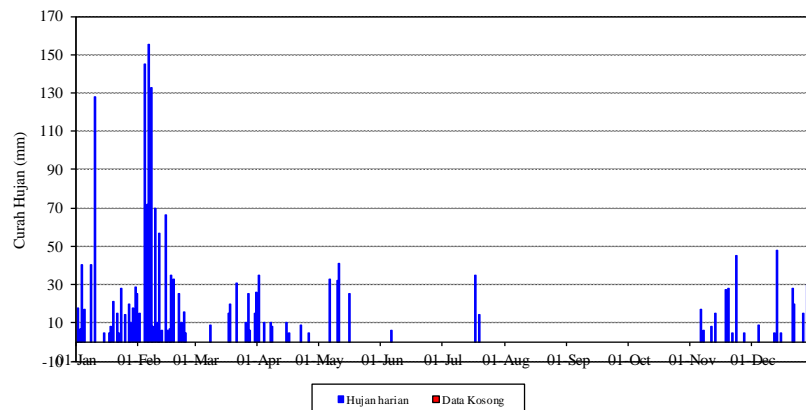
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	KANGKUNG	Elevasi	
No Stasiun	20 c	Tipe alat	Manual
No In Database	Sch. 20 c	Pemilik	BMG
Lintang Selatan		Operator	DPU Pengairan
Bujur Timur			

Tahun 2002

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	15	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	40	145	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	9
5	17	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	155	0	0	33	6	0	0	0	0	17	0	0
7	0	133	0	10	0	0	0	0	0	0	6	0	0
8	40	8	9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	128	10	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	57	0	0	41	0	0	0	0	0	8	0	0
12	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	48	0
14	0	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	5	6	0	10	0	0	0	0	0	0	0	5	0
16	0	7	0	5	25	0	0	0	0	0	0	0	0
17	5	35	15	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0
18	8	33	20	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0
19	21	0	0	0	0	0	14	0	0	0	28	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	15	25	31	0	0	0	0	0	0	0	5	28	0
22	5	10	0	9	0	0	0	0	0	0	0	20	0
23	28	16	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0
24	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	10	5	0	0	0	0	0	0	0	15	0
27	20	0	25	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
28	10	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0
29	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	29	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	25	26	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
Hujan Maximum	128	155	31	35	41	6	35	0	0	0	45	48	155
Jml Curah Hujan	453	874	157	92	131	6	49	0	0	0	156	165	2083
Jml.Hari Hujan	19	19	9	8	4	1	2	0	0	0	9	9	80
Hujan (1-15)	255	743	9	73	106	6	0	0	0	0	46	67	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	198	131	148	19	25	0	49	0	0	0	110	98	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



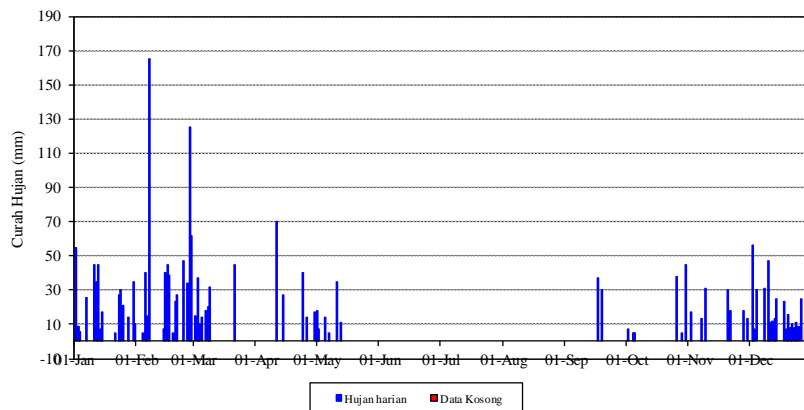
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	KANGKUNG	Elevasi	
No Stasiun	20 c	Tipe alat	Manual
No In Database	Sch. 20 c	Pemilik	BMG
Lintang Selatan		Operator	DPU Pengairan
Bujur Timur			

Tahun 2003

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0
2	55	0	15	0	7	0	0	0	0	7	17	56	
3	9	0	37	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
4	6	5	10	0	0	0	0	0	0	5	0	30	
5	0	40	14	0	14	0	0	0	0	5	0	0	
6	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	26	165	18	0	5	0	0	0	0	0	13	0	
8	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	31	
9	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	31	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	
11	45	0	0	70	35	0	0	0	0	0	0	11	
12	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	
13	45	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	13	
14	7	7	0	27	0	0	0	0	0	0	0	25	
15	17	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	0	39	0	0	0	0	0	0	37	0	0	0	
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	
19	0	5	0	0	0	0	0	0	30	0	0	7	
20	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	30	16	
21	5	27	45	0	0	0	0	0	0	0	18	8	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
23	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
24	30	47	0	40	0	0	0	0	0	0	0	11	
25	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
26	0	34	0	14	0	0	0	0	0	38	0	25	
27	0	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	14	62	0	0	0	0	0	0	0	5	18	8	
29	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
30	35		0	17	0	0	0	0	0	45	13	0	
31	10		0		0		0		0			0	
Hujan Maximum	55	165	45	70	35	0	0	0	37	45	31	56	165
Jml Curah Hujan	387	679	191	168	90	0	0	0	67	105	140	366	2193
Jml.Hari Hujan	16	15	8	5	6	0	0	0	2	6	7	20	85
Hujan (1-15)	245	272	146	97	90	0	0	0	0	17	61	232	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	142	407	45	71	0	0	0	0	67	88	79	134	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



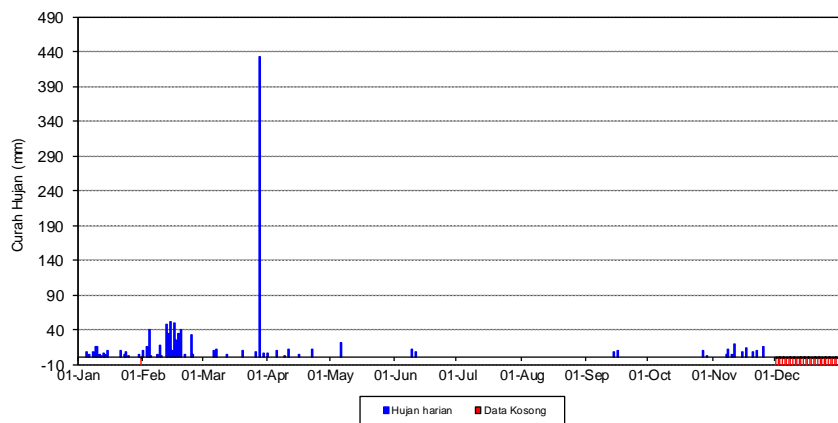
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	KANGKUNG	Elevasi	Manual
No Stasiun	20 c		
No In Database	Sch. 20 c	Tipe alat	BMG
Lintang Selatan		Pemilik	DPU Pengairan
Bujur Timur		Operator	

Tahun 2004

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	10	0	6	0	0	0	0	0	0	0	-	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
3	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
4	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
5	7	3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	-	
6	5	0	9	0	22	0	0	0	0	0	0	-	
7	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
8	8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	
9	15	18	0	2	0	12	0	0	0	0	0	0	
10	15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
11	4	0	0	12	0	7	0	0	0	0	0	20	
12	3	48	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	6	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	5	52	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	
15	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
16	0	50	0	4	0	0	0	0	10	0	0	0	
17	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
18	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
21	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	10	
23	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	8	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	
26	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	
28	0	0	432	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
30	5	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
31	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
Hujan Maximum	15	52	432	12	22	12	0	0	10	10	20	-	-
Jml Curah Hujan	109	431	481	45	22	19	0	0	17	12	94	-	-
Jml Hari Hujan	15	18	7	6	1	2	0	0	2	2	9	0	-
Jml. Hujan (1-15)	78	239	26	30	22	19	0	0	7	0	49	-	-
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	-
Jml Hujan (16-31)	31	192	455	15	0	0	0	0	10	12	45	-	-
Jml. data kosong	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	-



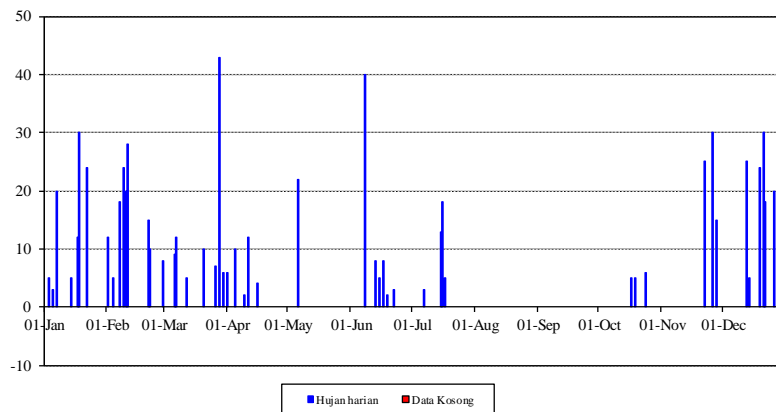
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	KANGKUNG	Elevasi	
No Stasiun	20 c	Tipe alat	Manual
No In Database	Sch. 20 c	Pemilik	BMG
Lintang Selatan		Operator	DPU Pengairan
Bujur Timur			

Tahun 2005

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	12	0	6	0	0	0	0	0	0	0	17	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	3	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	9	0	22	0	0	0	0	0	0	0	
7	20	18	12	0	0	0	3	0	0	0	0	0	
8	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	
9	0	24	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	0	28	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	25	
14	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
15	0	0	0	0	0	5	13	0	0	0	0	0	
16	0	0	0	4	0	0	18	0	0	0	0	0	
17	12	0	0	0	0	8	5	0	0	5	0	0	
18	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	0	0	0	0	0	2	0	0	0	5	0	24	
20	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	
22	24	10	0	0	0	3	0	0	0	0	25	18	
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	30	20	
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	0	8	43	0	0	0	0	0	0	0	15	15	
29	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	0		6	0	0	0	0	0	0	0	0	25	
31	0		0		0		0	0		0		0	
Hujan Maximum	30	28	43	12	22	40	18	0	0	6	30	30	43
Jml Curah Hujan	99	140	92	34	22	66	39	0	0	16	70	179	757
Jml.Hari Hujan	7	9	7	5	1	6	4	0	0	3	3	9	54
Hujan (1-15)	33	107	26	30	22	53	16	0	0	0	0	47	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	66	33	66	4	0	13	23	0	0	16	70	132	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



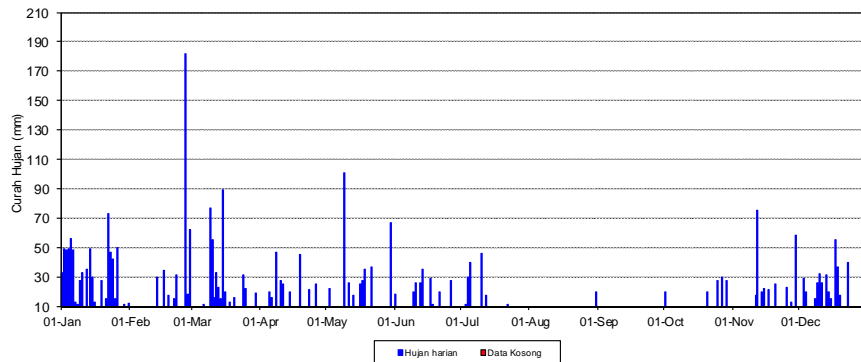
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	NGOBO	Elevasi	
No Stasiun	68	Tipe alat	Manual
No In Database	Sch. 68	Pemilik	PTPN IX
Lintang Selatan		Operator	PTPN IX

Tahun 2013

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	33	9	0	9	22	0	0	0	0	0	5	9	
2	49	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	29	
3	48	0	7	0	0	9	30	0	0	0	5	20	
4	49	0	0	20	0	0	40	0	0	0	0	7	
5	56	8	11	16	0	0	0	0	4	0	7	5	
6	48	0	0	6	0	0	0	0	0	0	9	0	
7	13	0	0	47	0	3	0	0	0	0	9	15	
8	11	0	77	0	101	20	0	0	0	0	5	26	
9	27	8	55	27	0	26	46	0	0	0	7	32	
10	33	5	16	25	26	0	7	0	0	0	17	26	
11	5	0	33	0	27	26	17	0	0	0	75	0	
12	35	0	23	5	17	35	0	0	0	0	6	31	
13	0	30	15	20	4	0	0	0	0	0	20	20	
14	49	0	89	5	0	4	0	0	0	0	22	15	
15	30	3	20	0	25	0	0	0	0	0	2	0	
16	13	34	5	0	27	29	0	0	0	0	21	55	
17	0	0	13	7	35	11	0	0	0	0	9	37	
18	0	17	7	45	0	0	0	0	0	0	9	17	
19	27	7	16	0	0	0	0	0	0	20	25	5	
20	4	9	0	0	37	20	0	0	0	7	2	6	
21	15	15	0	0	0	2	11	0	0	9	0	5	
22	73	31	0	21	0	0	0	0	0	0	0	40	
23	47	2	31	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
24	42	0	22	0	0	0	0	0	0	27	23	10	
25	15	0	0	25	0	27	0	0	0	10	7	0	
26	50	182	0	0	0	0	0	0	0	30	13	0	
27	9	18	9	0	5	10	0	0	0	0	9	0	
28	0	62	5	0	7	0	0	0	0	27	58	0	
29	11		19	0	67	0	0	0	5	0	10	0	
30	0	3	0	7	0	3	0	20	0	0	0	21	
31	12	8		18		0	5		0			7	
Hujan Maximum	73	182	89	47	101	35	46	20	20	30	75	55	182
Jml Curah Hujan	804	440	484	278	398	225	162	25	29	130	375	443	3793
Jml. Hari Hujan	26	16	21	14	14	14	7	2	3	7	24	23	171
Jml. Hujan (1-15)	486	63	346	180	195	123	151	0	4	0	189	235	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jml Hujan (16-31)	318	377	138	98	203	102	11	25	25	130	186	208	
Jml. data kosong	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

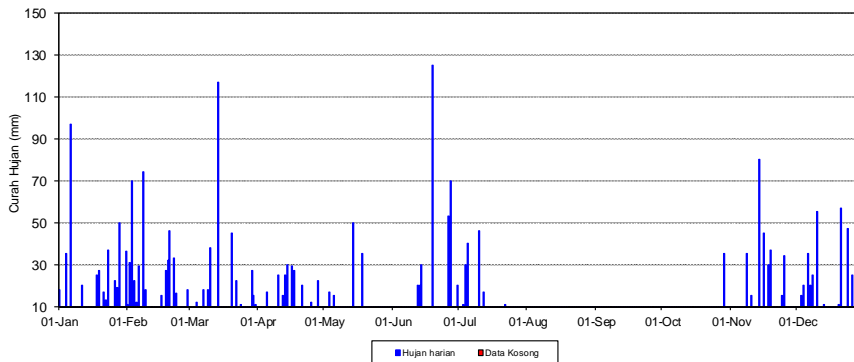
5 hari

Nama Stasiun	NGOBO	Elevasi	
No Stasiun	68	Tipe alat	Manual
No In Database	Sch. 68	Pemilik	PTPN IX
Lintang Selatan		Operator	PTPN IX
Bujur Timur			

Tahun 2014

blm

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	18	11	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0
2	9	31	2	0	17	0	11	5	0	0	0	0	15
3	7	70	12	0	0	0	30	0	0	0	0	0	20
4	35	22	0	17	15	0	40	0	0	0	5	10	0
5	3	12	9	5	0	0	0	0	0	0	0	0	35
6	97	29	18	5	0	0	0	0	0	2	0	20	0
7	8	0	5	0	0	0	0	0	0	0	35	25	0
8	5	74	18	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	18	38	25	0	0	46	5	0	0	15	55	0
10	10	0	10	0	0	7	7	2	0	0	10	0	0
11	20	0	0	15	0	20	17	0	0	0	0	5	0
12	6	0	0	25	0	20	0	0	0	0	0	11	0
13	5	5	117	30	50	30	0	0	0	0	80	1	0
14	0	2	0	8	0	0	0	0	0	0	3	0	0
15	7	5	0	29	0	0	0	0	0	0	45	0	0
16	3	15	0	27	2	5	0	0	0	0	5	5	0
17	5	3	6	10	35	7	0	0	0	4	30	3	0
18	25	27	10	0	0	125	0	0	0	0	37	10	0
19	27	32	45	0	0	0	0	0	0	0	5	11	0
20	0	46	0	20	0	0	0	0	0	0	0	57	0
21	17	7	22	0	0	5	11	0	0	0	0	0	0
22	13	33	6	5	3	0	0	0	0	0	2	10	0
23	37	16	11	5	5	0	0	0	0	5	15	47	0
24	2	0	0	12	0	0	0	0	0	0	34	5	0
25	5	5	0	0	0	53	0	0	0	0	0	25	0
26	22	0	0	10	0	70	0	0	0	0	0	3	0
27	19	0	0	22	6	0	0	0	0	10	0	10	0
28	50	18	27	0	0	0	0	0	0	35	0	0	0
29	2	0	15	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
30	5	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0
31	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0
Hujan Maximum	97	74	117	30	50	125	46	5	0	35	80	57	125
Jml Curah Hujan	498	481	382	277	138	362	162	17	0	56	321	411	3105
Jml. Hari Hujan	28	21	18	18	9	11	7	4	0	5	14	23	158
Jml. Hujan (1-15)	230	279	229	166	87	77	151	17	0	2	193	197	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jml Hujan (16-31)	268	202	153	111	51	285	11	0	0	54	128	214	
Jml. data kosong	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

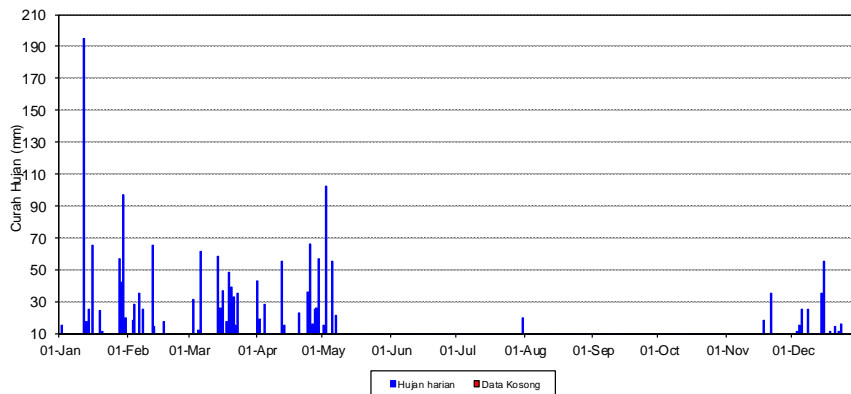
5 hari

Nama Stasiun	NGOBO	Elevasi	
No Stasiun	68	Tipe alat	Manual
No In Database	Sch. 68	Pemilik	PTPN IX
Lintang Selatan		Operator	PTPN IX
Bujur Timur			

Tahun 2015

blm

Tanggal	Bulan												Tahunan	
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des		
1	10	3	10	19	102	10	0	0	0	0	0	0	0	0
2	15	0	31	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	11
3	0	18	8	28	6	10	0	0	0	0	0	0	0	15
4	2	28	12	7	55	0	0	0	0	0	0	0	0	25
5	5	5	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
6	5	35	0	5	21	0	0	0	0	0	0	0	0	10
7	10	10	10	6	0	0	0	0	0	0	0	5	25	
8	0	25	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	2	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
10	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
11	7	0	3	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	195	65	5	15	0	0	0	0	0	0	0	5	2	
13	17	14	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	
14	25	0	26	0	7	0	0	0	0	0	0	0	55	
15	0	0	37	0	5	0	0	0	0	0	0	3	2	
16	65	10	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	3	17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	18	11	
18	0	5	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
19	24	9	39	23	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
20	11	7	33	10	0	0	0	0	0	0	0	35	5	
21	7	0	15	8	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
22	0	0	35	10	0	0	0	0	0	0	0	0	16	
23	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
24	0	0	0	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	0	2	0	16	0	0	0	0	0	0	0	4	0	
26	0	10	0	25	0	0	0	0	0	0	10	0	0	
27	0	10	1	26	5	0	0	0	1	0	0	20		
28	57	0	10	57	3	0	0	0	0	0	5	25		
29	42		0	8	0	0	0	0	0	0	10	55		
30	97		0	15	0	0	20	0	0	5	2	0		
31	20		43		10		0	0				0		
Hujan Maximum	195	65	61	66	102	10	20	0	1	5	35	55	195	
Jml Curah Hujan	624	273	505	441	217	28	20	0	1	5	106	376	2596	
Jml. Hari Hujan	20	17	21	21	10	3	1	0	1	1	11	23	129	
Jml. Hujan (1-15)	298	203	261	136	199	28	0	0	0	0	22	201		
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Jml Hujan (16-31)	326	70	244	305	18	0	20	0	1	5	84	175		
Jml. data kosong	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		



Catatan :

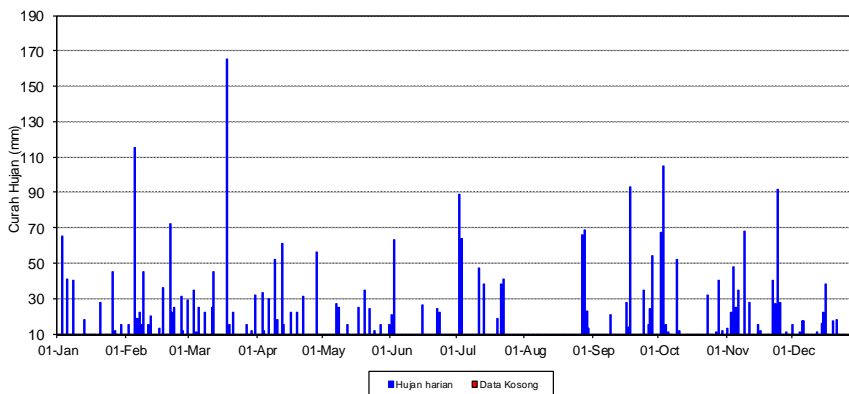
Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
 Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	NGOBO	Elevasi	
No Stasiun	68	Tipe alat	Manual
No In Database	Sch. 68	Pemilik	PTPN IX
Lintang Selatan		Operator	PTPN IX
Bujur Timur			

Tahun 2016

blm

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	2	0	8	0	0	21	3	0	2	2	13	15	
2	0	15	0	2	0	63	89	0	0	67	5	2	
3	65	0	35	33	0	2	64	0	0	105	22	0	
4	3	10	11	12	0	0	9	0	7	15	48	11	
5	41	115	25	9	0	0	0	0	0	11	25	17	
6	2	19	8	30	0	5	0	0	0	6	35	17	
7	0	22	0	5	27	3	0	0	0	0	2	9	
8	40	15	22	0	25	1	0	0	0	10	10	0	
9	0	45	0	52	0	0	0	0	21	52	68	0	
10	0	6	0	18	8	0	3	0	4	12	5	0	
11	5	15	25	4	2	0	47	0	0	0	28	8	
12	0	20	45	61	15	0	3	0	0	0	9	11	
13	18	2	3	15	0	0	38	1	0	0	1	8	
14	5	0	5	3	3	1	0	6	6	0	0	16	
15	0	10	0	5	0	26	0	0	7	7	15	22	
16	0	13	0	22	0	0	2	6	28	4	12	38	
17	2	0	10	0	25	5	0	4	14	0	0	9	
18	0	36	165	0	0	0	0	1	93	0	2	7	
19	0	0	15	22	7	0	19	0	5	0	0	17	
20	28	6	0	0	35	1	2	0	3	0	1	2	
21	3	72	22	0	0	0	38	0	0	0	7	18	
22	10	22	0	31	24	24	41	0	0	0	40	0	
23	0	25	0	0	4	22	5	0	2	32	27	0	
24	10	5	0	0	12	0	0	0	35	3	92	0	
25	5	6	7	0	3	4	0	0	4	3	28	0	
26	45	31	0	5	0	0	0	0	15	9	0	10	
27	12	12	15	6	15	9	0	66	24	11	7	1	
28	0	2	0	56	0	1	5	69	54	40	11	2	
29	5	29	12	1	0	0	2	23	0	7	7	8	
30	15	1	0	0	0	0	0	13	8	12	2	12	
31	5	32	15	15	15	0	2	2	2	2	51	51	
Hujan Maximum	65	115	165	61	35	63	89	69	93	105	92	51	165
Jml Curah Hujan	321	553	466	392	220	188	370	191	332	410	522	311	4276
Jml. Hari Hujan	20	24	19	20	15	15	16	10	18	20	26	23	226
Jml. Hujan (1-15)	181	294	187	249	80	122	256	7	47	287	286	136	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jml Hujan (16-31)	140	259	279	143	140	66	114	184	285	123	236	175	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

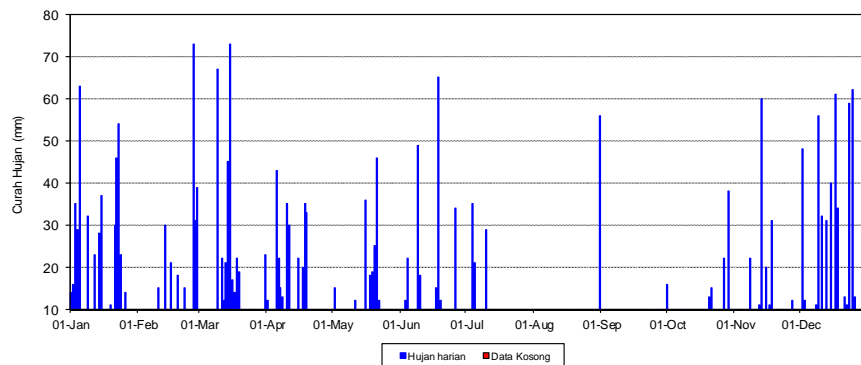
5 hari

4. Stasiun Hujan Klepu

Nama Stasiun	KLEPU	Elevasi		
No Stasiun		Tipe alat	Manual	
No In Database	SCH.	Pemilik	PTPN IX	440361.63
Lintang Selatan		Operator	PTPN IX	9206066
Bujur Timur				

Tahun 2013

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	14	2	0	5	15	0	5	0	0	0	0	0	48
2	16	0	0	0	0	12	7	0	0	0	0	0	12
3	35	0	0	0	0	22	35	0	0	0	0	0	0
4	29	0	0	43	0	0	21	0	0	0	0	0	0
5	63	8	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	9
7	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	22	0	11
8	0	0	67	0	5	49	0	0	0	0	6	0	56
9	32	0	6	35	0	18	29	0	0	0	0	0	0
10	0	15	22	30	12	0	7	0	0	0	5	0	32
11	0	0	12	0	0	7	9	0	0	0	11	0	0
12	23	0	21	0	0	5	0	0	0	0	60	0	31
13	8	30	45	7	0	0	0	0	0	0	7	0	4
14	28	0	73	22	0	0	0	0	0	0	20	0	40
15	37	0	17	0	36	0	0	0	0	0	0	0	8
16	5	21	14	20	6	15	0	0	0	0	11	0	61
17	0	0	22	35	18	65	0	0	0	0	31	0	34
18	0	2	19	33	19	12	0	0	0	0	6	0	5
19	11	18	0	0	25	0	0	0	0	13	0	0	7
20	8	8	9	7	46	0	0	0	0	15	8	0	13
21	30	3	0	0	12	0	6	0	0	0	0	0	11
22	46	15	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	59
23	54	1	8	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0
24	23	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62
25	9	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0	0	13
26	14	73	0	0	0	0	0	0	0	22	12	0	5
27	0	31	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	39	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	5
29	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0		23	0	0	0	0	56	16	0	0	0	4
31	0		12		0		0	6		0		0	20
Hujan Maximum	63	73	73	43	46	65	35	56	16	38	60	62	73
Jml Curah Hujan	485	266	381	295	194	239	119	62	16	88	208	550	2903
Jml. Hari Hujan	19	14	17	14	10	10	8	2	1	4	13	23	135
Jml. Hujan (1-15)	285	55	263	192	68	113	113	0	0	0	131	251	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jml Hujan (16-31)	200	211	118	103	126	126	6	62	16	88	77	299	
Jml. data kosong	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



Catatan :

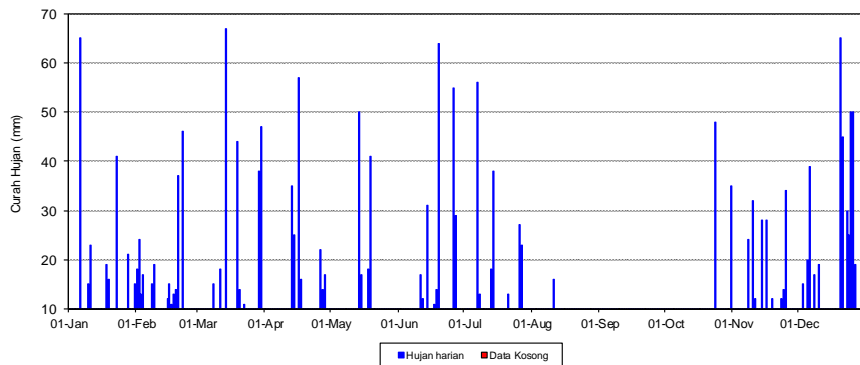
Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

5 hari

Nama Stasiun	KLEPU	Elevasi	
No Stasiun	SCH.	Tipe alat	Manual
No In Database		Pemilik	PTPN IX
Lintang Selatan		Operator	PTPN IX
Bujur Timur			

Tahun 2014

Tanggal	Bulan												Tabunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	10	18	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	7	24	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	15
3	0	13	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	10
4	0	17	0	7	0	0	3	0	0	0	0	8	20
5	9	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
6	65	7	0	3	0	0	56	0	0	0	0	0	7
7	0	0	15	0	0	0	13	0	0	0	0	24	17
8	0	15	0	0	0	0	4	5	0	0	0	0	0
9	6	19	8	0	0	0	0	0	0	0	0	32	19
10	15	0	18	0	0	17	0	16	0	0	0	12	0
11	23	0	0	4	0	12	0	0	0	0	0	3	9
12	6	0	0	35	0	9	18	0	0	0	0	0	0
13	6	0	67	25	50	31	38	0	0	0	0	28	0
14	4	0	0	5	17	0	0	0	0	0	0	10	0
15	0	12	0	57	6	5	0	0	0	0	0	28	0
16	0	15	6	16	0	11	0	0	0	0	0	6	0
17	0	11	7	9	18	14	0	0	0	0	0	8	5
18	19	13	44	0	41	64	0	0	0	0	0	12	0
19	16	14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	5	65
20	4	37	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	45
21	9	7	11	0	0	3	6	0	0	0	0	8	0
22	0	46	6	4	9	0	0	0	0	0	0	12	30
23	41	0	7	0	6	0	4	0	0	48	0	14	25
24	0	0	0	8	4	0	0	0	0	0	0	34	50
25	0	0	0	22	0	55	27	0	0	0	0	0	50
26	5	0	0	14	0	29	23	0	0	0	0	0	19
27	6	0	0	17	2	0	0	0	0	6	0	0	0
28	21	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
29	0	0	47	0	0	10	0	0	0	0	0	0	20
30	0	0	8	0	0	0	0	0	0	35	0	0	5
31	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Hujan Maksimum	65	46	67	57	50	64	56	16	0	48	34	65	67
Jml Curah Hujan	287	274	303	231	157	260	210	21	0	89	244	476	2552
Jml. Hari Hujan	19	16	15	15	10	12	12	2	0	3	16	20	140
Jml. Hujan (1-15)	151	131	115	141	77	74	137	21	0	0	145	136	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jml Hujan (16-31)	136	143	188	90	80	186	73	0	0	89	99	340	
Jml. data kosong	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



Catatan :

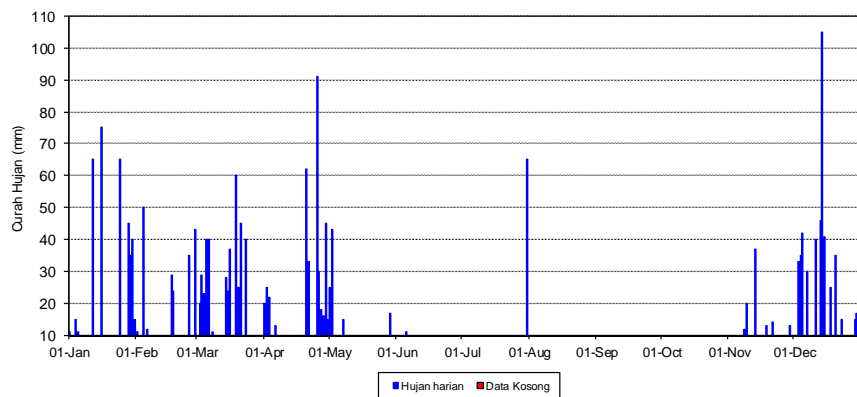
Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

5 hari

Nama Stasiun	KLEPU			
No Stasiun	SCH.	Elevasi	Manual	
No In Database		Tipe alat		PTPN IX
Lintang Selatan		Pemilik		PTPN IX
Bujur Timur		Operator		PTPN IX

Tahun 2015

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	11	11	20	25	43	6	0	0	0	0	0	0	0
2	0	10	29	22	3	0	0	0	0	0	0	0	33
3	0	0	23	8	0	0	0	0	0	0	0	0	35
4	15	50	40	7	0	11	0	0	0	0	0	0	42
5	11	5	40	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	12	0	5	15	0	0	0	0	0	2	30	0
7	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0
8	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	40	0
11	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	65	10	0	0	0	0	0	0	0	0	37	46	0
13	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	2	105	0
14	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0
15	0	9	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	75	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	29	8	0	0	0	0	0	0	0	13	25	0
18	0	24	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	8	25	62	0	0	0	0	0	0	0	35	0
20	0	0	45	33	0	0	0	0	0	0	14	0	0
21	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0
22	0	0	40	5	0	0	0	0	0	0	0	15	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	65	0	0	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	35	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	10	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	5	0	16	0	0	0	0	2	0	0	0	0
28	45	43	0	45	17	0	0	0	0	0	13	15	0
29	35	0	0	15	5	0	0	0	0	0	8	17	0
30	40	0	0	25	0	0	65	0	0	0	0	71	0
31	15	20	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan Maximum	75	50	60	91	43	11	65	0	2	0	37	105	105
Jml Curah Hujan	390	275	455	424	90	17	65	0	2	0	123	555	2396
Jml Hari Hujan	12	16	16	17	6	2	1	0	1	0	10	15	96
Jml. Hujan (1-15)	115	121	252	80	61	17	0	0	0	0	75	372	0
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jml Hujan (16-31)	275	154	203	344	29	0	65	0	2	0	48	183	0
Jml. data kosong	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



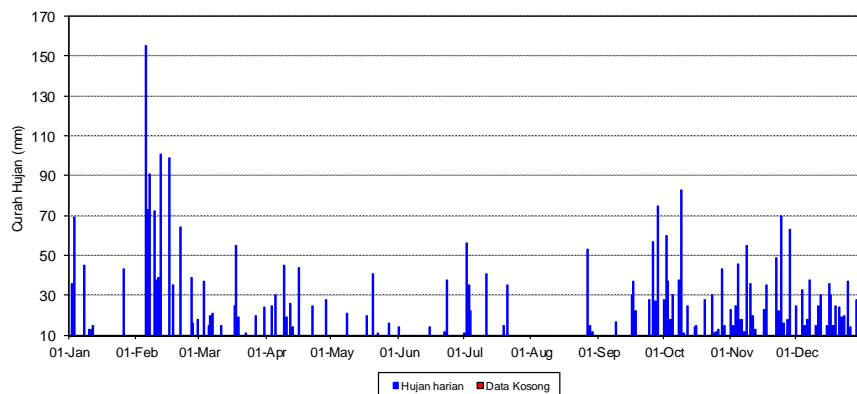
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
 Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	KLEPU	Elevasi	
No Stasiun		Tipe alat	Manual
No In Database	SCH.	Pemilik	PTPN IX
Lintang Selatan		Operator	PTPN IX
Bujur Timur			

Tahun 2016

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	0	1	0	0	14	11	0	0	28	23	25	
2	36	0	0	0	0	2	56	0	0	60	15	0	
3	69	0	37	25	0	0	35	0	0	37	25	0	
4	5	0	7	0	0	0	22	0	0	18	46	33	
5	0	155	15	30	0	0	0	2	2	30	18	15	
6	0	73	20	0	0	3	0	0	0	0	18	18	
7	0	91	21	0	10	3	0	0	0	0	12	38	
8	45	0	0	0	21	0	0	0	0	38	55	0	
9	0	72	0	45	0	0	0	0	17	83	0	0	
10	13	38	0	19	6	0	0	0	3	11	36	15	
11	13	39	15	0	0	0	41	0	0	0	20	25	
12	15	101	3	26	0	0	6	5	0	25	13	30	
13	0	0	0	14	7	0	8	10	0	0	0	8	
14	0	0	0	0	0	1	0	0	3	5	0	10	
15	0	0	0	0	0	14	0	0	0	14	0	15	
16	0	99	0	44	0	0	0	0	30	15	23	36	
17	0	0	25	0	20	2	0	0	37	0	35	30	
18	0	35	55	0	0	0	0	0	22	0	0	15	
19	0	0	19	0	5	0	15	0	0	0	0	25	
20	5	0	0	0	41	0	0	0	2	28	0	0	
21	1	64	0	0	0	0	35	0	0	0	0	24	
22	7	5	11	25	11	12	9	0	0	0	49	19	
23	0	0	0	0	0	38	0	5	0	30	22	20	
24	8	5	0	0	0	0	6	0	28	11	70	0	
25	5	2	10	0	6	1	0	0	6	12	16	37	
26	43	39	0	4	0	0	0	0	57	13	8	14	
27	8	16	20	0	16	0	0	53	27	10	18	0	
28	0	0	0	28	0	0	0	15	75	43	63	0	
29	1	18	10	0	0	0	0	12	0	15	0	28	
30	9	0	0	0	0	0	0	4	2	10	0	25	
31	1	24	0	6	6	0	0	0	5	0	0	35	
Hujan Maximum	1	155	55	45	41	38	56	53	75	83	70	38	155
Jml Curah Hujan	284	852	293	260	149	90	244	106	311	541	585	540	4255
Jml Hari Hujan	17	16	16	10	11	10	11	8	14	22	20	23	178
Jml. Hujan (1-15)	196	569	119	159	44	37	179	17	25	349	281	232	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jml Hujan (16-31)	88	283	174	101	105	53	65	89	286	192	304	308	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



Catatan :

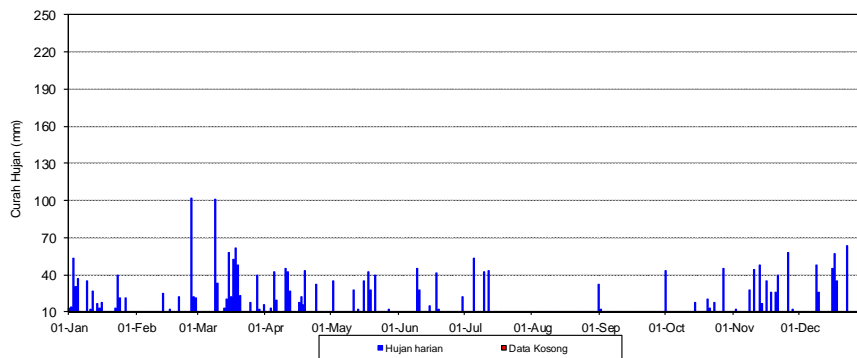
Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
 Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

5. Stasiun Hujan Jatirunggo

Nama Stasiun	JATIRUNGGO	Elevasi	
No Stasiun	73	Tipe alat	Manual
No In Database	SCH-73	Pemilik	PTPN IX
Lintang Selatan		Operator	PTPN IX
Bujur Timur			

Tahun 2013

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	13	0	0	0	35	0	0	0	0	0	12	0	
2	14	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	7	
3	53	0	1	0	0	7	4	0	0	0	0	0	
4	30	0	0	42	0	0	53	0	0	0	0	8	
5	37	3	0	19	0	0	0	0	0	0	4	8	
6	3	0	6	0	0	0	0	0	5	0	0	0	
7	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	28	0	
8	5	0	101	0	0	45	0	0	0	0	0	48	
9	35	2	33	45	0	28	42	0	0	0	44	26	
10	0	4	7	42	28	0	0	0	0	0	3	0	
11	12	0	0	27	0	8	43	0	0	0	0	0	
12	27	0	13	9	12	0	0	0	0	0	48	0	
13	3	25	20	0	0	0	0	0	0	18	17	0	
14	17	0	58	10	0	15	0	0	0	0	0	0	
15	13	0	22	18	35	0	0	0	0	0	35	45	
16	18	12	52	22	0	0	0	0	0	0	0	57	
17	0	0	62	16	42	41	0	0	0	0	26	35	
18	0	0	48	43	28	12	0	0	0	0	3	0	
19	7	0	23	4	0	0	0	0	0	20	26	0	
20	0	22	0	0	40	0	0	0	0	13	40	3	
21	7	0	0	0	0	0	10	0	0	3	0	5	
22	13	0	0	0	0	0	8	0	0	18	0	63	
23	40	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	21	0	18	4	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	0	
26	7	102	0	0	12	0	0	0	0	45	7	0	
27	21	22	40	0	3	10	0	0	0	0	12	0	
28	0	21	12	0	0	0	0	0	0	6	5	0	
29	0		0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	
30	0		16	0	0	0	0	32	43	0	0	0	
31	0		0		0		0	12		0		12	
Hujan Maximum	53	102	101	45	42	45	53	32	43	45	58	63	102
Jml Curah Hujan	405	213	532	356	235	188	160	44	48	123	368	317	2989
Jml. Hari Hujan	22	9	17	16	9	9	6	2	2	7	16	12	127
Jml. Hujan (1-15)	262	34	261	235	110	103	142	0	5	18	191	142	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jml Hujan (16-31)	143	179	271	121	125	85	18	44	43	105	177	175	
Jml. data kosong	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



Catatan :

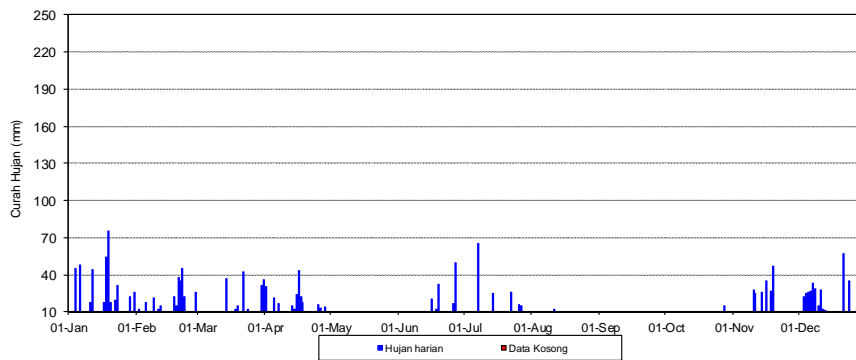
Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan >
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

5 hari

Nama Stasiun	JATIRUNGGO	Elevasi	
No Stasiun	73	Tipe alat	Manual
No In Database	SCH-73	Pemilik	PTPN IX
Lintang Selatan		Operator	PTPN IX
Bujur Timur			

Tahun 2014

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	8	12	0	0	5	0	0	7	0	0	0	0	22
3	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	25
4	45	4	0	21	0	0	0	0	0	0	6	0	26
5	0	18	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	27
6	48	8	0	17	0	0	65	0	0	0	0	0	33
7	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	29
8	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
9	0	21	4	0	0	0	0	0	0	0	28	15	0
10	0	0	6	0	0	5	0	12	0	0	25	28	0
11	18	12	0	8	0	0	0	0	0	0	3	12	0
12	44	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	11	0
13	0	0	37	12	8	0	25	0	0	0	26	0	0
14	0	0	0	24	5	0	0	0	0	0	0	0	0
15	4	0	0	43	0	20	0	0	0	0	35	0	0
16	0	5	0	22	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17	18	0	12	18	5	12	0	0	0	0	27	0	0
18	54	22	15	0	10	32	0	0	0	0	47	2	0
19	75	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
20	18	38	0	8	0	0	0	0	0	0	0	57	0
21	5	35	42	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0
22	19	45	7	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0
23	31	22	12	5	0	0	0	0	0	0	0	35	0
24	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	4	0
25	0	0	0	13	0	17	16	0	0	0	0	0	0
26	8	0	0	0	0	50	15	0	0	0	0	7	0
27	0	0	0	14	0	0	0	0	0	15	0	18	0
28	0	26	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
29	22	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0
31	26	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0
Hujan Maximum	75	45	42	43	10	50	65	12	0	15	47	57	75
Jml Curah Hujan	453	311	232	236	33	136	160	27	0	25	209	393	2215
Jml. Hari Hujan	17	17	11	14	5	6	7	3	0	2	10	20	112
Jml. Hujan (1-15)	177	103	47	140	18	25	103	27	0	0	133	228	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jml Hujan (16-31)	276	208	185	96	15	111	57	0	0	25	76	165	
Jml. data kosong	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



Catatan :

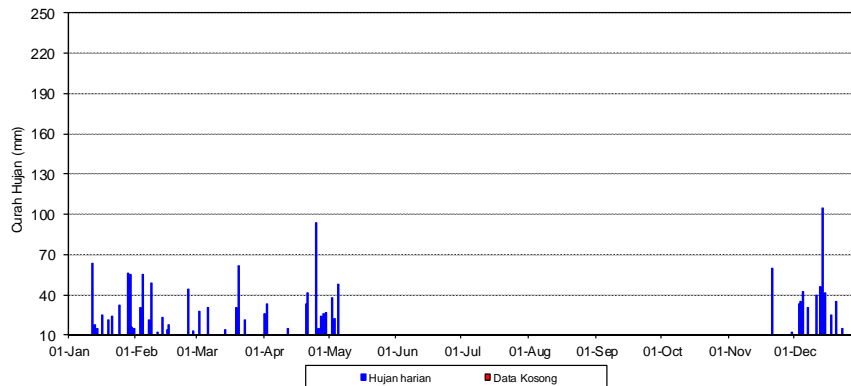
Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

5 hari

Nama Stasiun	JATRUNGGO	Elevasi	
No Stasiun	73	Tipe alat	Manual
No In Database	SCH-73	Pemilik	PTPN IX
Lintang Selatan		Operator	PTPN IX
Bujur Timur			

Tahun 2015

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	9	28	33	38	0	0	0	0	0	0	0	0
2	4	0	0	10	22	0	0	0	0	0	0	0	33
3	0	30	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	35
4	3	55	5	0	48	6	0	0	0	0	0	0	42
5	5	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
7	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
8	0	49	0	0	0	9	0	0	0	0	4	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
11	8	12	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	63	0	7	8	0	0	0	0	0	0	6	46	0
13	18	23	14	0	0	0	0	0	0	0	0	105	0
14	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0
15	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
16	25	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	10	4	0	0	0	0	0	0	0	4	25	0
18	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	21	0	62	33	0	0	0	0	0	0	0	35	0
20	5	0	5	41	0	0	0	0	0	0	60	0	0
21	24	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0
22	0	0	21	3	0	0	0	0	0	0	0	15	0
23	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	32	0	0	94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	44	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	10	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	13	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	56	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	15	0
29	55		0	10	0	0	0	0	0	0	12	17	0
30	16		0	0	0	0	4	0	0	0	0	71	0
31	15		26		6		0	0				0	0
Hujan Maximum	63	55	62	94	48	9	4	0	0	0	60	105	105
Jml Curah Hujan	374	318	232	351	117	15	4	0	0	0	95	555	2061
Jml. Hari Hujan	18	14	11	15	5	2	1	0	0	0	7	15	88
Jml. Hujan (1-15)	125	223	84	66	111	15	0	0	0	0	19	372	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jml Hujan (16-31)	249	95	148	285	6	0	4	0	0	0	76	183	
Jml. data kosong	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



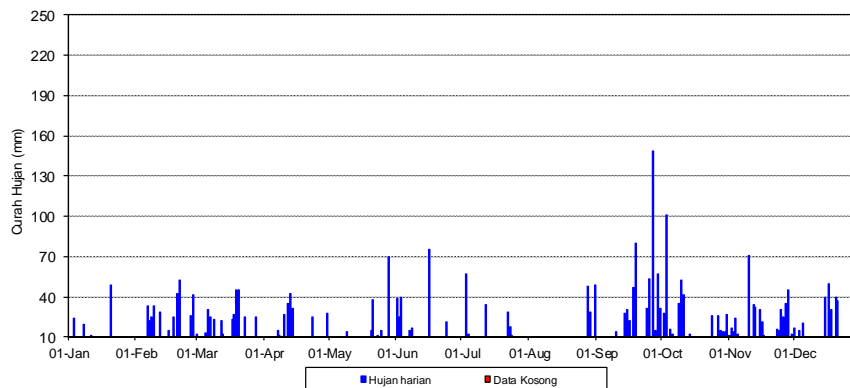
Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
 Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Nama Stasiun	JATRUNGGO	Elevasi	Manual
No Stasiun	73		
No In Database	SCH-73	Tipe alat	PTPN IX
Lintang Selatan		Pemilik	PTPN IX
Bujur Timur		Operator	PTPN IX

Tahun 2015

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	0	5	0	0	25	9	0	0	28	17	10	
2	0	0	9	0	0	40	57	0	0	101	14	15	
3	24	0	0	3	0	0	12	0	0	2	24	5	
4	0	0	13	1	0	0	5	0	0	16	12	20	
5	0	4	30	4	0	0	0	0	0	12	0	5	
6	0	33	25	15	0	15	0	0	0	4	6	0	
7	0	22	0	11	8	17	0	0	0	0	0	3	
8	19	25	23	0	14	0	0	0	0	35	10	0	
9	0	33	0	27	0	0	0	0	14	52	71	0	
10	0	0	0	0	4	0	1	0	1	41	0	0	
11	11	0	22	35	0	0	34	0	0	0	34	0	
12	9	29	12	42	0	0	3	2	5	0	32	5	
13	0	7	0	31	0	0	5	5	28	12	0	8	
14	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	30	40	
15	0	0	0	0	0	75	0	0	22	0	21	0	
16	0	15	23	0	0	0	0	0	0	0	11	50	
17	0	0	27	0	0	0	0	0	47	0	0	30	
18	0	25	45	0	0	0	0	0	80	0	0	10	
19	0	0	45	0	15	0	6	0	3	0	0	40	
20	49	42	0	0	38	0	0	0	7	0	0	37	
21	7	52	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	
22	0	9	25	25	11	9	18	0	0	0	16	0	
23	0	0	0	0	2	21	11	0	31	26	15	0	
24	3	8	0	0	15	0	0	0	53	0	30	0	
25	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	25	0	
26	8	26	0	1	0	0	0	0	149	26	35	0	
27	2	41	25	0	70	0	0	48	15	15	45	0	
28	0	0	0	0	0	8	1	29	57	14	4	0	
29	0	12	5	28	0	0	0	3	31	14	12	0	
30	5	0	0	0	0	0	0	49	0	27	17	35	
31	0	10	10	0	39	0	1	0	11	17	42	0	
Hujan Maximum	49	52	45	42	70	75	57	49	149	101	71	50	149
Jml Curah Hujan	137	383	344	223	216	210	191	137	578	436	481	355	3691
Jml. Hari Hujan	10	16	16	12	10	8	13	7	17	17	21	16	163
Jml. Hujan (1-15)	63	153	139	169	26	172	126	7	100	303	271	111	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jml Hujan (16-31)	74	230	205	54	190	38	65	130	478	133	210	244	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

5 hari

LAMPIRAN 3

PERHITUNGAN DEBIT BANJIR RANCANGAN

Lampiran 3 Perhitungan Debit Rencana Kala Ulang 5 Tahun

Jam ke-	Hidrograf Satuan (m3/det/mm)	R3	R4	R5	Base Flow (m3/detik)	Debit Total (m3/detik)
		0.90	51.93	5.74		
		mm	mm	mm		
0	0.000	0			2.675	2.675
1	0.391	0	0		2.675	3.026
2	2.065	1.850	20.319	0.000	2.675	24.844
3	3.045	2.728	107.245	2.245	2.675	114.893
4	1.909	1.710	158.147	11.850	2.675	174.383
5	1.197	1.072	99.156	17.475	2.675	120.379
6	0.858	0.769	62.170	10.957	2.675	76.570
7	0.629	0.563	44.561	6.870	2.675	54.669
8	0.460	0	32.643	4.924	2.675	40.655
9	0.337	0	23.913	3.607	2.675	30.497
10	0.267	0	17.506	2.642	2.675	23.062
11	0.211	0	13.862	1.934	2.675	18.660
12	0.167	0	10.976	1.532	2.675	15.333
13	0.133	0	8.691	1.213	2.675	12.698
14	0.105	0	6.882	0.960	2.675	10.611
15	0.083	0	5.449	0.760	2.675	8.959
16	0.066	0	4.315	0.602	2.675	7.651
17	0.052	0	3.417	0.477	2.675	6.615
18	0.041	0	2.705	0.378	2.675	5.795
19	0.033	0	2.142	0.299	2.675	5.145
20	0.026	0	1.696	0.237	2.675	4.631
21	0.020	0	1.343	0.187	2.675	4.224
22	0.016	0	1.063	0.148	2.675	3.902
23	0.013	0	0.842	0.118	2.675	3.646
24	0.010	0	0.667	0.093	2.675	3.444
25	0.008	0	0.528	0.074	2.675	3.284
26	0.006	0	0.418	0.058	2.675	3.157
27	0.005	0	0.331	0.046	2.675	3.057
28			0.262	0.037	2.675	2.974
29				0.029	2.675	2.704
30					2.675	2.675
31					2.675	2.675
32					2.675	2.675
33					2.675	2.675

Lampiran 3 Perhitungan Debit Rencana Kala Ulang 10 Tahun

Jam ke-	Hidrograf Satuan (m3/det/mm)	R3	R4	R5	Base Flow (m3/detik)	Debit Total (m3/detik)
		2.66	61.60	8.25		
		mm	mm	mm		
0	0.000	0			2.675	2.675
1	0.391	1.040	0		2.675	3.715
2	2.065	5.488	24.100	0.000	2.675	32.263
3	3.045	8.093	127.201	3.228	2.675	141.197
4	1.909	5.074	187.575	17.037	2.675	212.361
5	1.197	3.181	117.607	25.123	2.675	148.587
6	0.858	2.280	73.738	15.752	2.675	94.445
7	0.629	1.670	52.853	9.876	2.675	67.075
8	0.460	1.224	38.718	7.079	2.675	49.695
9	0.337	0.896	28.363	5.186	2.675	37.119
10	0.267	0.709	20.763	3.799	2.675	27.947
11	0.211	0.562	16.441	2.781	2.675	22.459
12	0.167	0	13.018	2.202	2.675	18.340
13	0.133	0	10.308	1.744	2.675	15.079
14	0.105	0	8.162	1.381	2.675	12.497
15	0.083	0	6.463	1.093	2.675	10.452
16	0.066	0	5.118	0.866	2.675	8.833
17	0.052	0	4.052	0.685	2.675	7.551
18	0.041	0	3.209	0.543	2.675	6.536
19	0.033	0	2.541	0.430	2.675	5.732
20	0.026	0	2.012	0.340	2.675	5.096
21	0.020	0	1.593	0.269	2.675	4.592
22	0.016	0	1.261	0.213	2.675	4.193
23	0.013	0	0.999	0.169	2.675	3.877
24	0.010	0	0.791	0.134	2.675	3.627
25	0.008	0	0.626	0.106	2.675	3.429
26	0.006	0	0.496	0.084	2.675	3.272
27	0.005	0	0.393	0.066	2.675	3.148
28			0.311	0.053	2.675	3.039
29				0.042	2.675	2.717
30					2.675	2.675
31					2.675	2.675
32					2.675	2.675
33					2.675	2.675

Lampiran 3 Perhitungan Debit Rencana Kala Ulang 20 Tahun

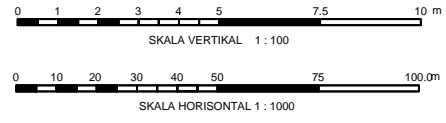
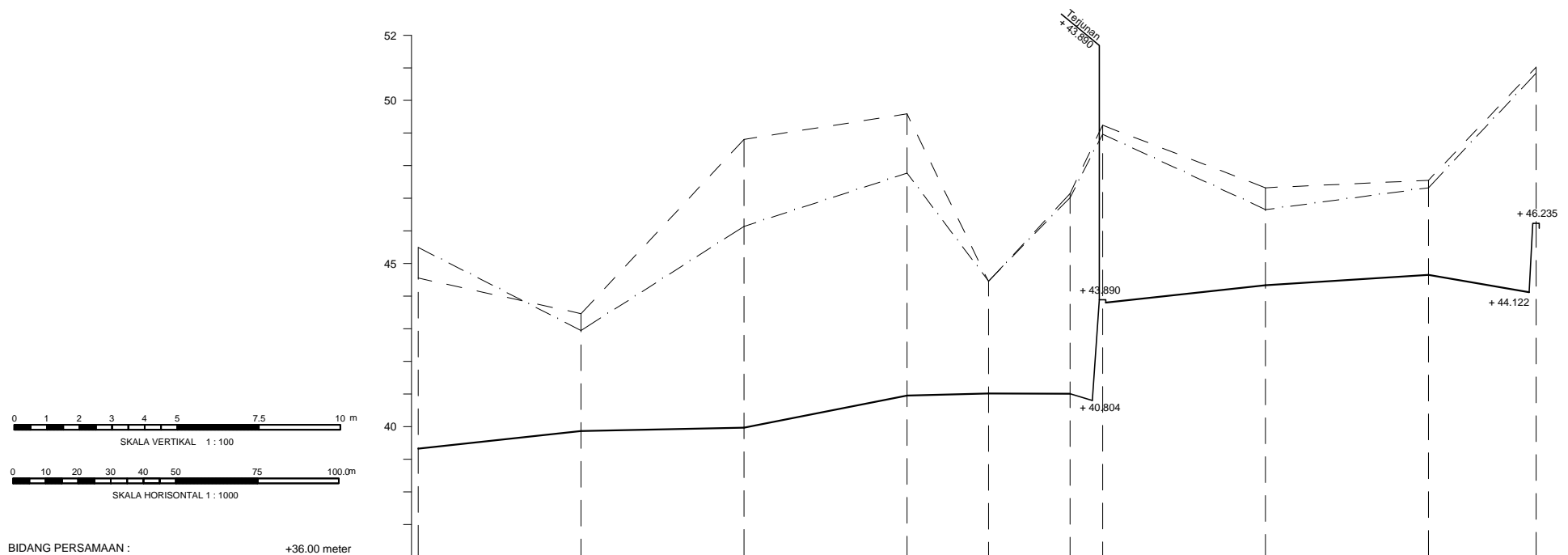
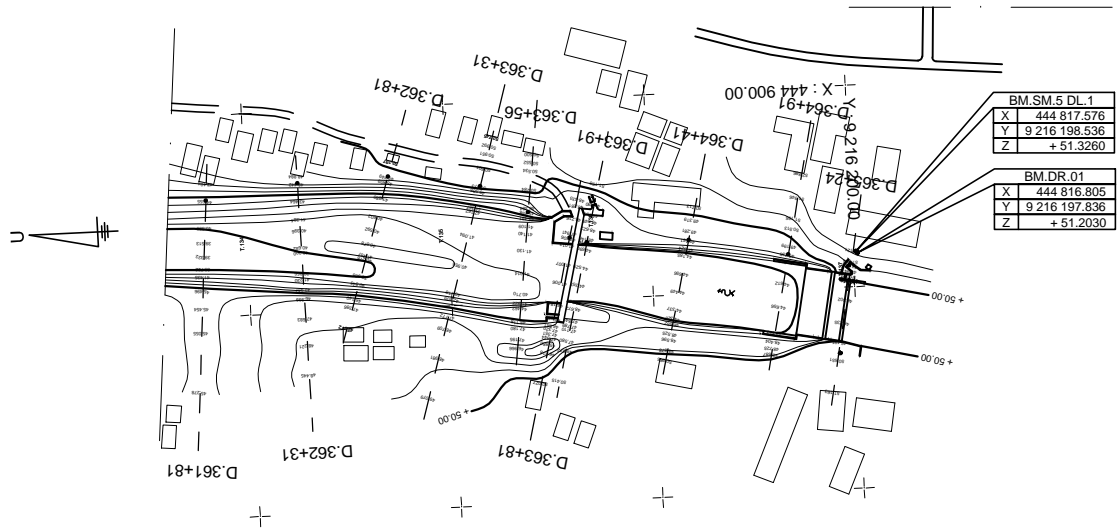
Jam ke-	Hidrograf Satuan (m3/det/mm)	R3	R4	R5	R6	Base Flow (m3/detik)	Debit Total (m3/detik)
		3.20	64.58	9.03	0.41		
		mm	mm	mm	mm		
0	0.000	0				2.675	2.675
1	0.391	1	0			2.675	3.928
2	2.065	7	25.269	0.000		2.675	34.557
3	3.045	10	133.371	3.532	0.000	2.675	149.330
4	1.909	6	196.673	18.640	0.161	2.675	224.264
5	1.197	4	123.312	27.488	0.850	2.675	158.158
6	0.858	3	77.315	17.234	1.254	2.675	101.226
7	0.629	2	55.417	10.806	0.786	2.675	71.697
8	0.460	1	40.596	7.745	0.493	2.675	52.983
9	0.337	1	29.738	5.674	0.353	2.675	39.520
10	0.267	1	21.770	4.156	0.259	2.675	29.716
11	0.211	1	17.238	3.043	0.190	2.675	23.823
12	0.167	1	13.650	2.409	0.139	2.675	19.409
13	0.133	0	10.808	1.908	0.110	2.675	15.925
14	0.105	0	8.558	1.511	0.087	2.675	13.167
15	0.083	0	6.777	1.196	0.069	2.675	10.983
16	0.066	0	5.366	0.947	0.055	2.675	9.253
17	0.052	0	4.249	0.750	0.043	2.675	7.884
18	0.041	0	3.364	0.594	0.034	2.675	6.800
19	0.033	0	2.664	0.470	0.027	2.675	5.941
20	0.026	0	2.109	0.372	0.021	2.675	5.261
21	0.020	0	1.670	0.295	0.017	2.675	4.723
22	0.016	0	1.323	0.233	0.013	2.675	4.297
23	0.013	0	1.047	0.185	0.011	2.675	3.959
24	0.010	0	0.829	0.146	0.008	2.675	3.692
25	0.008	0	0.657	0.116	0.007	2.675	3.480
26	0.006	0	0.520	0.092	0.005	2.675	3.313
27	0.005	0	0.412	0.073	0.004	2.675	3.180
28			0.326	0.058	0.003	2.675	3.062
29				0.046	0.003	2.675	2.723
30					0.002	2.675	2.677
31						2.675	2.675
32						2.675	2.675
33						2.675	2.675

Lampiran 3 Perhitungan Debit Rencana Kala Ulang 50 Tahun

Jam ke-	Hidrograf Satuan (m3/det/mm)	R3	R4	R5	R6	Base Flow (m3/detik)	Debit Total (m3/detik)
		3.99	68.91	10.15	1.04		
		mm	mm	mm	mm		
0	0.000	0				2.675	2.675
1	0.391	2	0			2.675	4.237
2	2.065	8	27	0.000		2.675	37.880
3	3.045	12	142	3.972	0.000	2.675	161.112
4	1.909	8	210	20.964	0.407	2.675	241.521
5	1.197	5	132	30.914	2.148	2.675	172.091
6	0.858	3	82	19.382	3.167	2.675	111.146
7	0.629	3	59	12.153	1.986	2.675	78.453
8	0.460	2	43	8.711	1.245	2.675	57.785
9	0.337	1	32	6.381	0.892	2.675	43.026
10	0.267	1	23	4.674	0.654	2.675	32.298
11	0.211	1	18	3.422	0.479	2.675	25.813
12	0.167	1	15	2.710	0.351	2.675	20.968
13	0.133	1	12	2.146	0.278	2.675	17.160
14	0.105	0	9	1.699	0.220	2.675	14.144
15	0.083	0	7	1.345	0.174	2.675	11.757
16	0.066	0	6	1.065	0.138	2.675	9.866
17	0.052	0	5	0.843	0.109	2.675	8.369
18	0.041	0	4	0.668	0.086	2.675	7.184
19	0.033	0	3	0.529	0.068	2.675	6.245
20	0.026	0	2	0.419	0.054	2.675	5.502
21	0.020	0	2	0.332	0.043	2.675	4.914
22	0.016	0	1	0.263	0.034	2.675	4.448
23	0.013	0	1	0.208	0.027	2.675	4.079
24	0.010	0	1	0.165	0.021	2.675	3.786
25	0.008	0	1	0.130	0.017	2.675	3.555
26	0.006	0	1	0.103	0.013	2.675	3.372
27	0.005	0	0	0.082	0.011	2.675	3.227
28			0	0.065	0.008	2.675	3.096
29				0.051	0.007	2.675	2.733
30					0.005	2.675	2.680
31						2.675	2.675
32						2.675	2.675
33						2.675	2.675

LAMPIRAN 4

PETA TOPOGRAFI



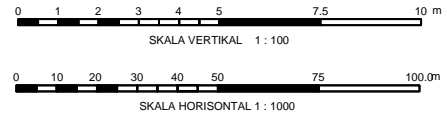
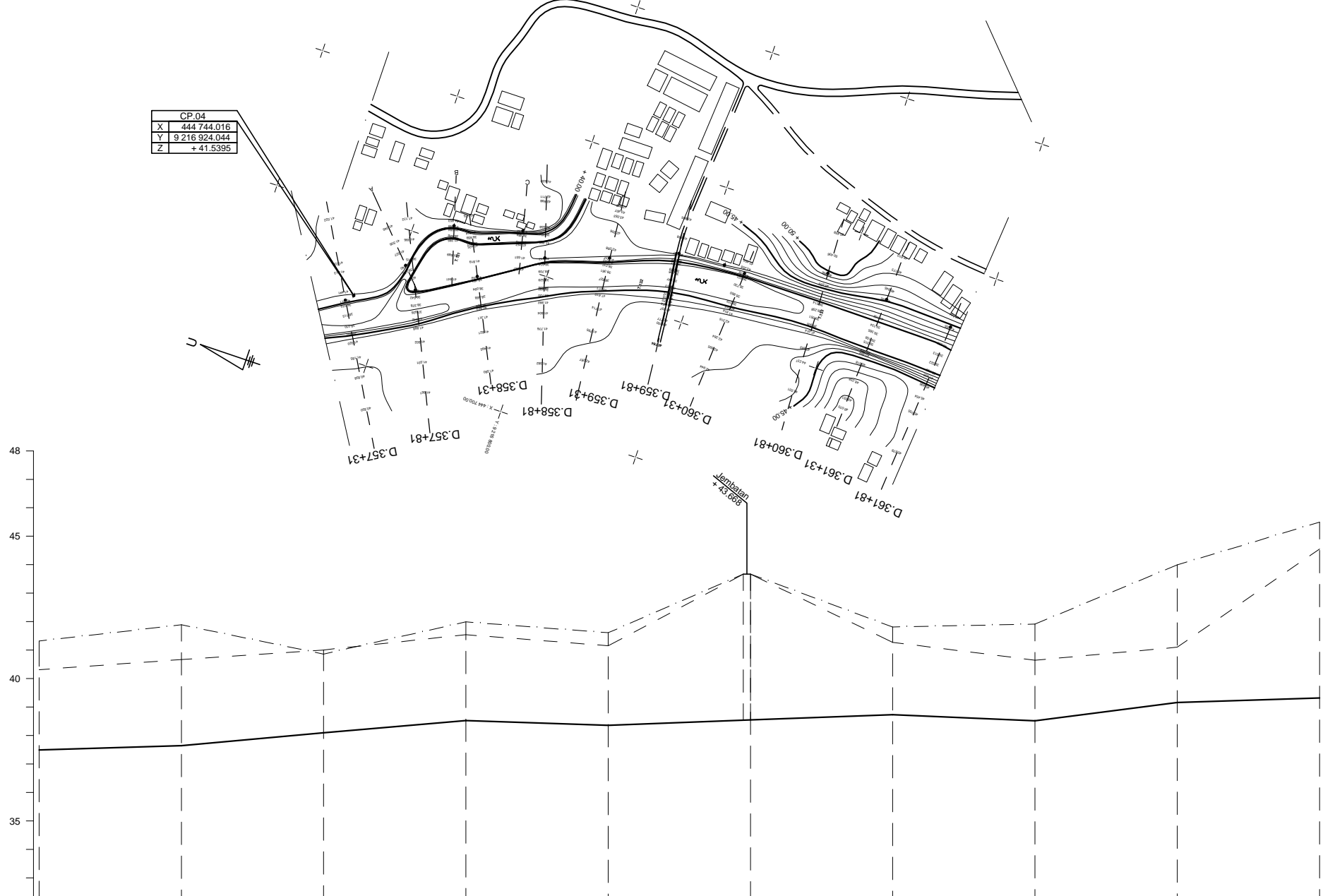
BIDANG PERSAMAAN : +36.00 meter

PATOK HEKTOMETER	Hm 80		Hm 81		Hm 82		Hm 83													
NOMOR PROFIL	D.361+81	D.362+31	D.362+81	D.363+31	D.363+56	D.363+81	D.364+41	D.364+91	D.365+24											
JARAK PROFIL/JARAK LANGSUNG	8000.0	50.0	8050.0	50.0	8100.0	50.0	8150.0	25.0	8175.0	25.0	8200.0	10.0	8240.0	50.0	8260.0	50.0	8310.0	33.0	8343.0	
ELEVASI TANGGUL KIRI	---	44.56	42.95	46.14	47.71	44.46	47.02	48.97	46.85	47.32	51.02	50.84								
ELEVASI TANGGUL KANAN	---	44.56	43.46	46.14	47.71	44.46	47.02	48.97	46.85	47.32	51.02	50.84								
ELEVASI DASAR SUNGAI PADA AS	---	39.32	39.86	39.97	40.95	41.01	43.89	44.34	44.66	46.24	46.24	46.24								
ELEVASI TANAH ASLI PADA AS SUNGAI	---	39.32	39.86	39.97	40.95	41.01	43.89	44.34	44.66	46.24	46.24	46.24								
ELEVASI TANGGUL RENCANA	---																			
ELEVASI MUKA AIR RENCANA	---																			
ELEVASI DASAR SUNGAI	---																			
TRACE SUNGAI	---																			
TIPE BANGUNAN																				
LINING KIRI																				
LINING KANAN																				
DIMENSI SUNGAI DAN DATA TAMBAHAN																				

	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR SATUAN KERJA BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI PEMALI-JUANA <small>Jl. Brijuni S. Budarto No. 375 Telp. (024) 8723212 - 8722240 Fax. (024) 8722230 - 8722240</small>		Propinsi : Jawa Tengah
	POTONGAN MEMANJANG SUNGAI DOLOK D.361+81 s/d D.365+24		DETAIL DESAIN PENGENDALIAN BANJIR SISTEM DOLOK PENGGARON
PT. Tuah Agung Anugrah ENGINEERING CONSULTANT		Ketua Tim : Moh Fuad Bustomi Zen, ST., MT Direktur : Fariz Zamroni	Lokasi Pekerjaan : Kota Semarang & Kab. Demak No. Lembar : 119 - 268 No. Register : Nomor Kontrak :
Diperiksa : Menyetujui : Mengetahui :	Direksi Pekerjaan : PPK Perencanaan & Program : Kabid Program & Perencanaan Umum :	Rantika Rakhmawati, ST, MT, Kalimah, ST, M.Si., M.Sc Dani Hamdani, ST., M.Sc	KU.03.01.Ao.6.2./PERPROG- BBWSPJ/KNT/2017 Tanggal 28 Februari 2017

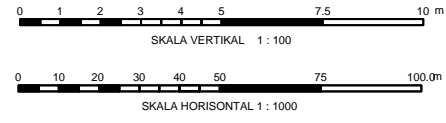
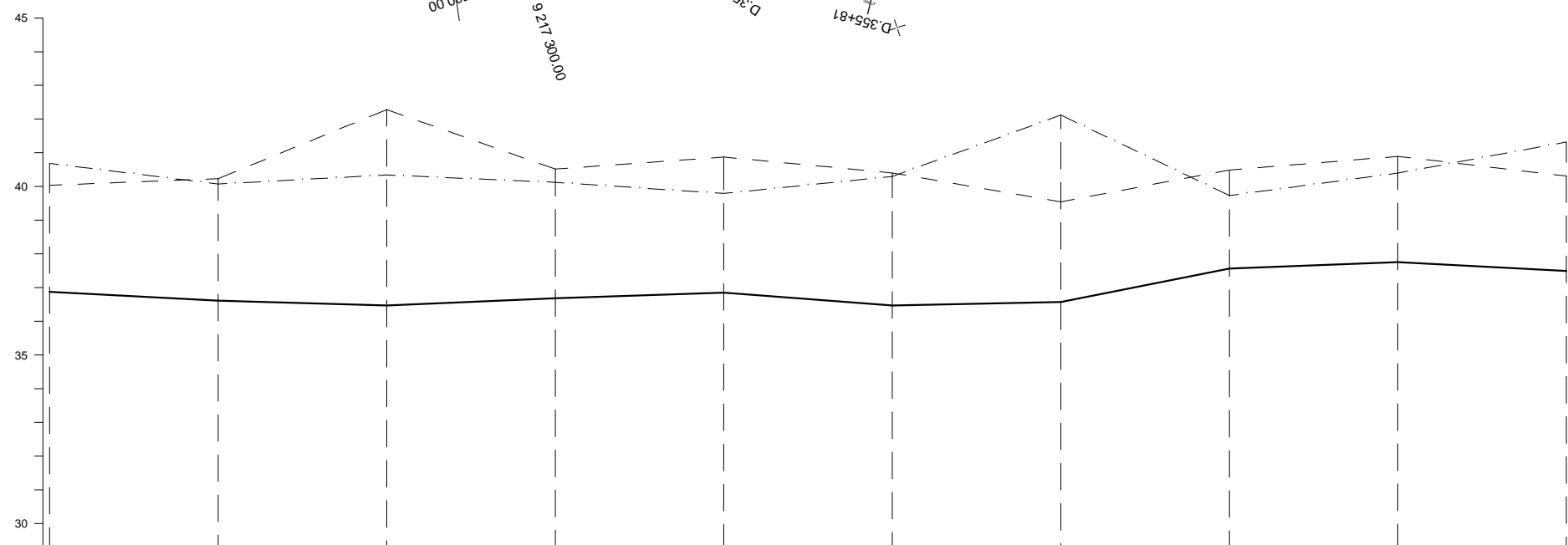
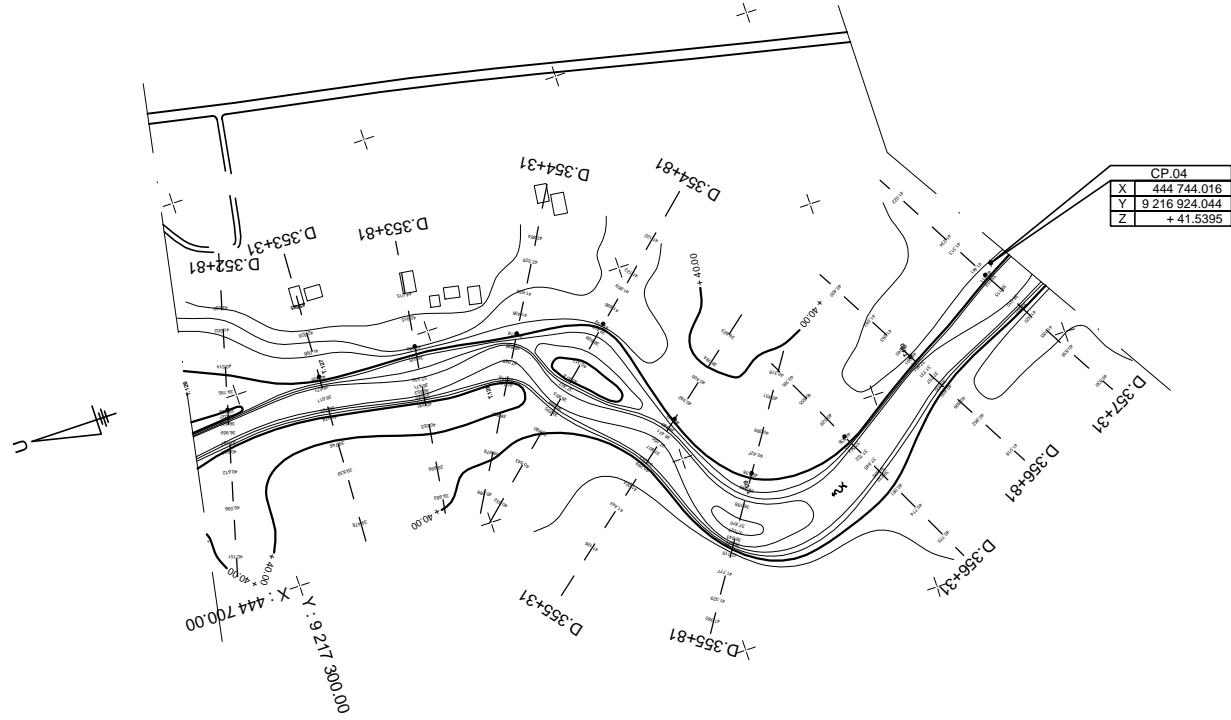
No rev.	Tgl	Yang Direvisi	Oleh	Direnc.	Disetujui

CP.04
X 444.744.016
Y 9.216.924.044
Z +41.5395



BIDANG PERSAMAAN :		+32.00 meter															
PATOK HEKTOMETER		Hm 76			Hm 77			Hm 78			Hm 79			Hm 80			
NOMOR PROFIL		D.357+31	D.357+81	D.358+31	D.358+81	D.359+31	D.359+81	D.360+31	D.360+81	D.361+31	D.361+81						
JARAK PROFIL/JARAK LANGSUNG		7550.0	50.0	7600.0	50.0	7700.0	50.0	7750.0	50.0	7800.0	50.0	7850.0	50.0	7900.0	50.0	7950.0	8000.0
YANG ADA	ELEVASI TANGGUL KIRI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	ELEVASI TANGGUL KANAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	ELEVASI DASAR SUNGAI PADA AS	37.50	37.64	38.09	38.53	38.96	39.36	39.55	39.73	39.51	39.16	39.32	39.32	44.56	44.56	44.56	44.56
	ELEVASI TANAH ASLI PADA AS SUNGAI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
RENCANA	ELEVASI TANGGUL RENCANA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	ELEVASI MUKA AIR RENCANA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	ELEVASI DASAR SUNGAI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	TRACE SUNGAI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	TIPE BANGUNAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	LINING KIRI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	LINING KANAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
DIMENSI SUNGAI DAN DATA TAMBAHAN																	

	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR SATUAN KERJA BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI PEMALI-JUANA <small>Jl. Brigjen S. Sudarto No. 375 Telp. (024) 8723212 - 8722240 Fax. (024) 8722239 - 8722240</small>		Propinsi : Jawa Tengah					
	POTONGAN MEMANJANG SUNGAI DOLOK D.357+31 s/d D.361+81		DETAIL DESAIN PENGENDALIAN BANJIR SISTEM DOLOK PENGGARON Lokasi Pekerjaan : Kota Semarang & Kab. Demak No. Lembar : 118 - 268 No. Register : Nomor Kontrak :					
PT. Tuah Agung Anugrah ENGINEERING CONSULTANT <small>Jl. ...</small>	Ketua Tim	Moh Fuad Bustomi Zen, ST., MT	KU.03.01.Ao.6.2./PERPROG-BBWSPJ/KNT/2017 Tanggal 28 Februari 2017					
	Direktur	Fariz Zamroni						
Diperiksa	Direksi Pekerjaan	Ranika Rakhmawati, ST, MT,						
Menyetujui	PPK Perencanaan & Program	Kalmah, ST, M.Si., M.Sc						
No rev.	Tgl	Yang Direvisi	Oleh	Direnc.	Disetujui	Mengetahui	Kabid Program & Perencanaan Umum	Dani Hamdani, ST., M.Sc

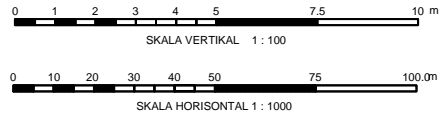
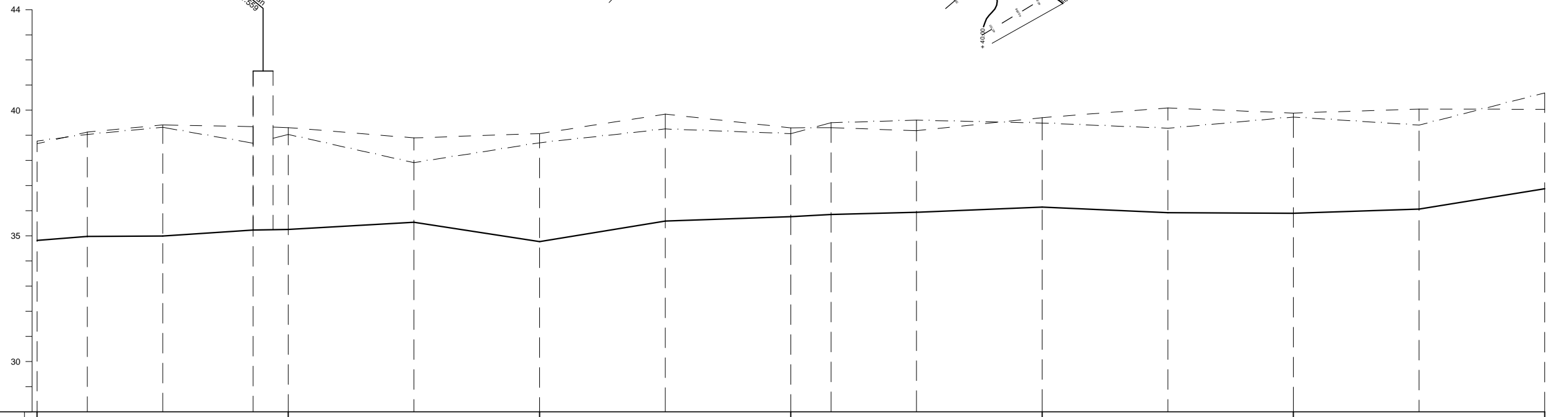
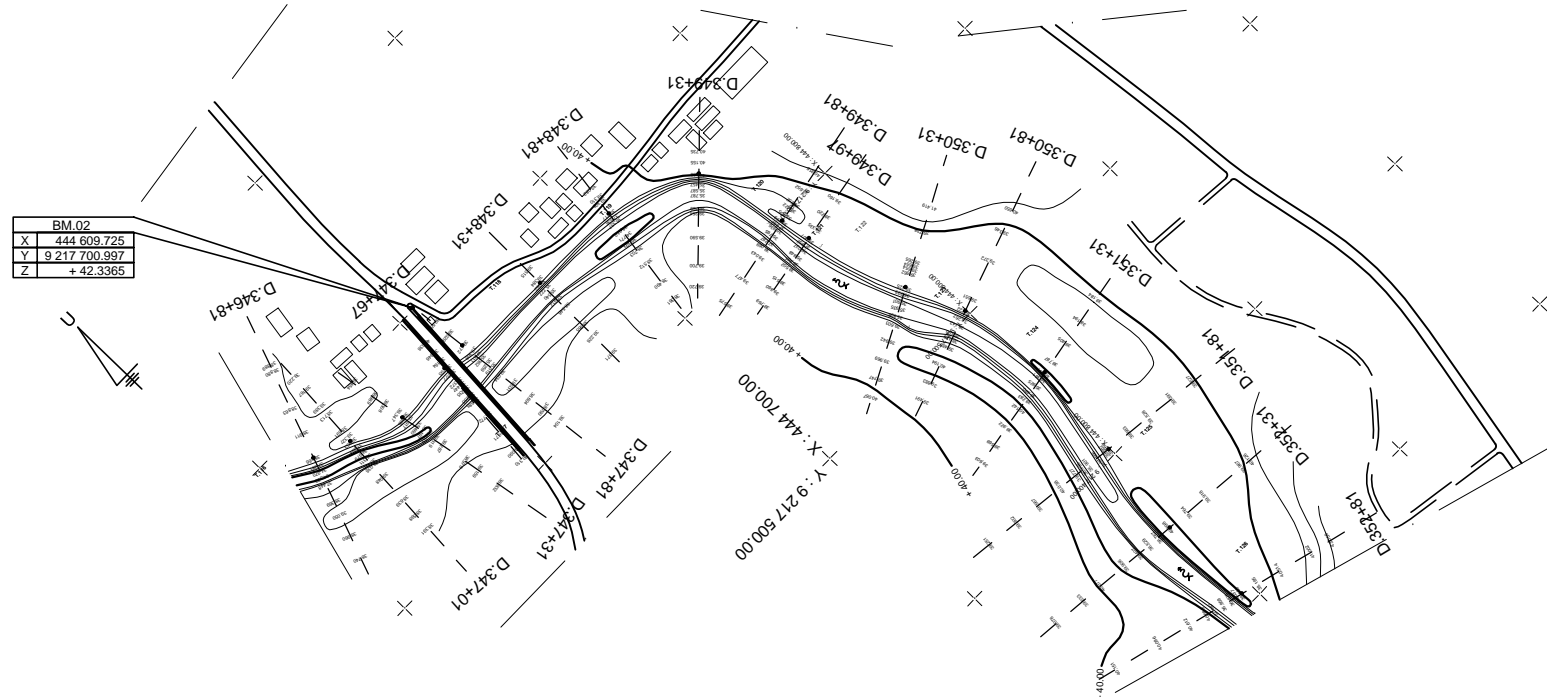
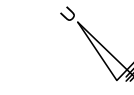


BIDANG PERSAMAAN :		+29.00 meter																				
PATOK HEKTOMETER		Hm 71			Hm 72			Hm 73			Hm 74			Hm 75								
NOMOR PROFIL		D.352+81		D.353+31		D.353+81		D.354+31		D.354+81		D.355+31		D.355+81		D.356+31		D.356+81		D.357+31		
JARAK PROFIL/JARAK LANGSUNG			7100.0	50.0	7150.0	50.0	7200.0	50.0	7250.0	50.0	7300.0	50.0	7350.0	50.0	7400.0	50.0	7450.0	50.0	7500.0	50.0	7550.0	
YANG ADA	ELEVASI TANGGUL KIRI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	ELEVASI TANGGUL KANAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	ELEVASI DASAR SUNGAI PADA AS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	ELEVASI TANAH ASLI PADA AS SUNGAI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
RENCANA	ELEVASI TANGGUL RENCANA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	ELEVASI MUKA AIR RENCANA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	ELEVASI DASAR SUNGAI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	TRACE SUNGAI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	TIBE BANGUNAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	LINING KIRI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	LINING KANAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
DIMENSI SUNGAI DAN DATA TAMBAHAN		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR SATUAN KERJA BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI PEMALI-JUANA <small>Jl. Brigjen S. Sudarto No. 375 Telp. (024) 8723212 - 8722240 Fax. (024) 8722239 - 8722240</small>		Propinsi : Jawa Tengah
	POTONGAN MEMANJANG SUNGAI DOLOK D.352+81 s/d D.357+31		DETAL DESAIN PENGENDALIAN BANJIR SISTEM DOLOK PENGGARON
PT. Tuah Agung Anugrah ENGINEERING CONSULTANT <small>Jl. Pahlawan 100 No. 1000 Semarang</small>		Ketua Tim : Moh Fuad Bustomi Zen, ST., MT Direktur : Fariz Zamroni	Lokasi Pekerjaan : Kota Semarang & Kab. Demak No. Lembar : 117 - 268 No. Register : Nomor Kontrak :
Diperiksa : Menyetujui : Mengetahui :	Direksi Pekerjaan : PPK Perencanaan & Program : Kabid Program & Perencanaan Umum :	Rantika Rakhmawati, ST, MT, Kalmah, ST, M.Si., M.Sc Dani Hamdani, ST., M.Sc	KU.03.01.Ao.6.2./PERPROG- BBWSPJ/KNT/2017 Tanggal 28 Februari 2017

No rev.	Tgl	Yang Direvisi	Oleh	Direnc.	Disetujui

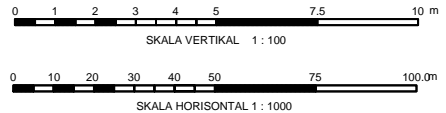
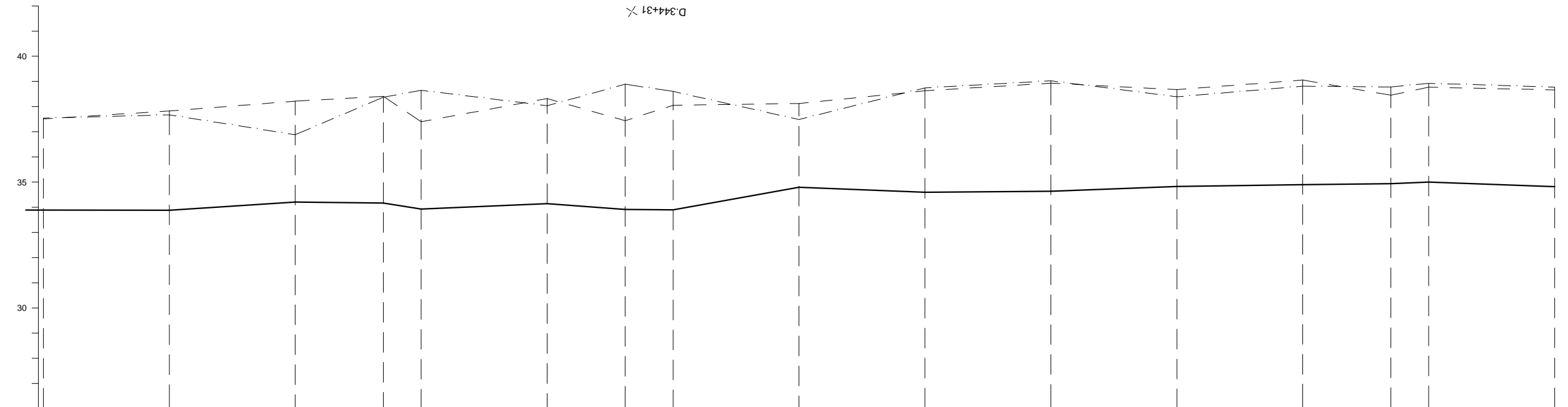
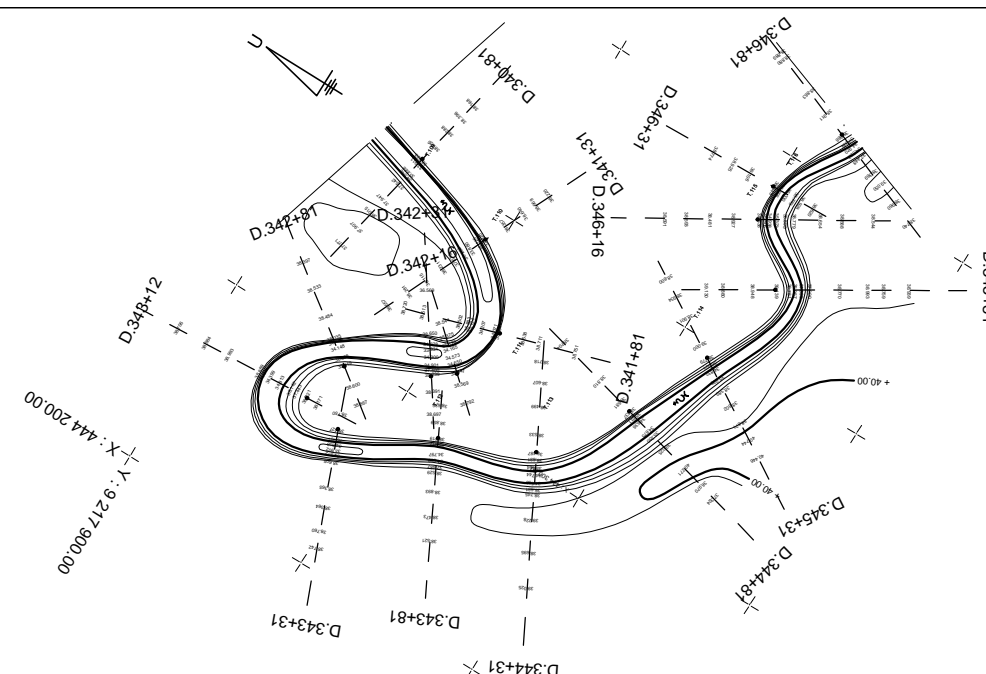
BM.02
X 444 609 725
Y 9 217 700 997
Z + 42.3365



BIDANG PERSAMAAN : +28.00 meter																																																													
PATOK HEKTOMETER		Hm 65				Hm 66				Hm 67				Hm 68				Hm 69				Hm 70				Hm 71																																			
NOMOR PROFIL		D.346+81		D.347+01		D.347+31		D.347+67		D.347+81		D.348+31		D.348+81		D.349+31		D.349+81		D.349+97		D.350+31		D.350+81		D.351+31		D.351+81		D.352+31		D.352+81																													
JARAK PROFIL/JARAK LANGSUNG		6500.0		20.0		30.0		6550.0		36.0		6596.0		14.0		6900.0		50.0		6650.0		50.0		6700.0		50.0		6750.0		50.0		6800.0		16.0		6816.0		34.0		6850.0		50.0		6900.0		50.0		6950.0		50.0		7000.0		50.0		7050.0		50.0		7100.0	
YANG ADA	ELEVASI TANGGUL KIRI	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-											
	ELEVASI TANGGUL KANAN	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-											
	ELEVASI DASAR SUNGAI PADA AS	34.82	38.67	38.77	34.98	38.13	39.04	34.99	38.41	39.32	35.24	38.35	38.69	35.26	38.31	39.03	35.54	38.90	37.91	34.77	39.07	38.70	35.59	38.85	39.25	35.77	38.30	39.07	38.00	35.85	38.31	39.50	35.94	38.18	39.60	36.14	38.70	39.48	35.93	40.09	39.28	35.90	38.89	39.73	36.06	40.04	39.41	36.88	40.04	40.69											
	ELEVASI TANAH ASLI PADA AS SUNGAI	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-													
RENCANA	ELEVASI TANGGUL RENCANA	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-													
	ELEVASI MUKA AIR RENCANA	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-													
	ELEVASI DASAR SUNGAI	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-															
	TRACE SUNGAI	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-															
	TIBE BANGUNAN	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-															
	LINING KIRI LINING KANAN	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-															
DIMENSI SUNGAI DAN DATA TAMBAHAN		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-																	

	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR SATUAN KERJA BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI PEMALI-JUANA <small>Jl. Brigjen S. Sudarto No. 375 Telp. (024) 8723212 - 8722240 Fax. (024) 8722239 - 8722240</small>		Propinsi : Jawa Tengah
	POTONGAN MEMANJANG SUNGAI DOLOK D.346+81 s/d D.352+81		DETAIL DESAIN PENGENDALIAN BANJIR SISTEM DOLOK PENGGARON Lokasi Pekerjaan : Kota Semarang & Kab. Demak No. Lembar : 116 - 268 No. Register : Nomor Kontrak :
PT. Tuah Agung Anugrah ENGINEERING CONSULTANT <small>Perusahaan Perencanaaan dan Jasa Konsultansi</small>	Ketua Tim	Moh Fuad Bustomi Zen, ST.,MT	KU.03.01.Ao.6.2./PERPROG- BBWSPJ/KNT/2017 Tanggal 28 Februari 2017
Diperiksa	Direksi Pekerjaan	Ratika Rakhmawati, ST, MT,	
Menyetujui	PPK Perencanaan & Program	Kalmah, ST, M.Si., M.Sc	
Mengetahui	Kabid Program & Perencanaan Umum	Dani Hamdani, ST., M.Sc	

No rev.	Tgl	Yang Direvisi	Oleh	Direnc.	Disetujui



BIDANG PERSAMAAN :		+26.00 meter																																	
PATOK HEKTOMETER		Hm 59				Hm 60				Hm 61				Hm 62				Hm 63				Hm 64				Hm 65									
NOMOR PROFIL		D.340+81		D.341+31		D.341+81		D.342+16		D.342+31		D.342+81		D.343+12		D.343+31		D.343+81		D.344+31		D.344+81		D.345+31		D.345+81		D.346+16		D.346+31		D.346+81			
JARAK PROFIL/JARAK LANGSUNG			50.0	50.0	50.0	50.0	35.0	50.0	15.0	50.0	10.0	31.0	19.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0			
YANG ADA	ELEVASI TANGGUL KIRI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	ELEVASI TANGGUL KANAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	ELEVASI DASAR SUNGAI PADA AS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	ELEVASI TANAH ASLI PADA AS SUNGAI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
RENCANA	ELEVASI TANGGUL RENCANA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	ELEVASI MUKA AIR RENCANA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	ELEVASI DASAR SUNGAI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	TRACE SUNGAI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	TIPE BANGUNAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	LINING KIRI LINING KANAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
DIMENSI SUNGAI DAN DATA TAMBAHAN		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
SATUAN KERJA BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI PEMALI-JUANA
Jl. Brigjen S. Sudarto No. 375 Telp. (024) 8723212 - 8722240 Fax. (024) 8722239 - 8722240

POTONGAN MEMANJANG SUNGAI DOLOK
D.340+81 s/d D.346+81

PT. Tuah Agung Anugrah
ENGINEERING CONSULTANT

Propinsi : Jawa Tengah

DETAIL DESAIN PENGENDALIAN BANJIR
SISTEM DOLOK PENGGARON

Lokasi Pekerjaan : Kota Semarang & Kab. Demak

No. Lembar : 115 - 268

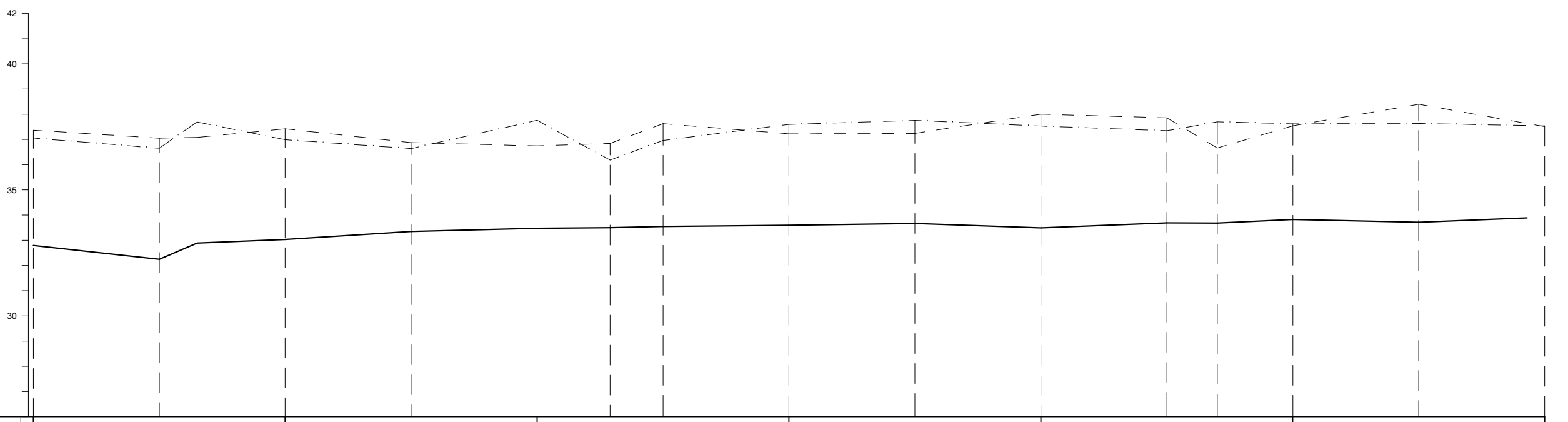
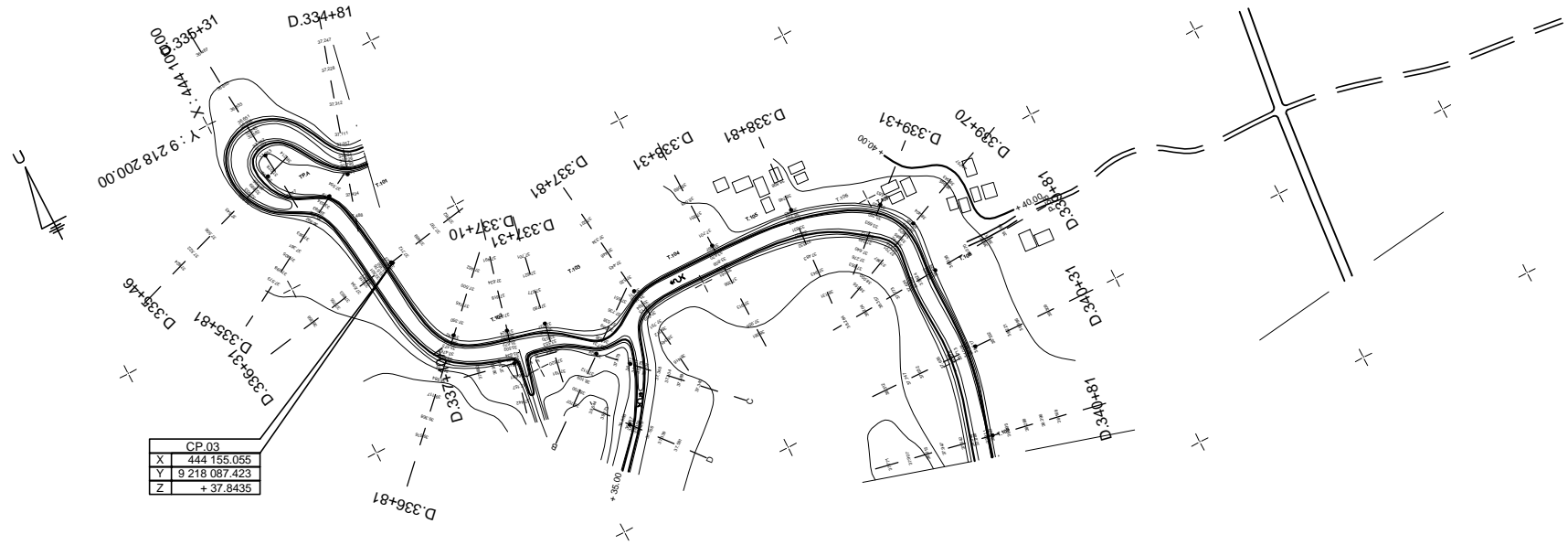
No. Register :

Nomor Kontrak :

Ketua Tim	Moh Fuad Bustomi Zen, ST.,MT
Direktur	Fariz Zamroni
Diperiksa	Rantika Rakhmawati, ST, MT,
Menyetujui	Kalmah, ST, M.Si., M.Sc
Mengetahui	Dani Hamdani, ST., M.Sc

KU.03.01.Ao.6.2./PERPROG-BBWSPJ/KNT/2017
Tanggal 28 Februari 2017

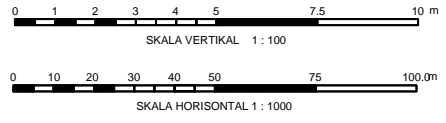
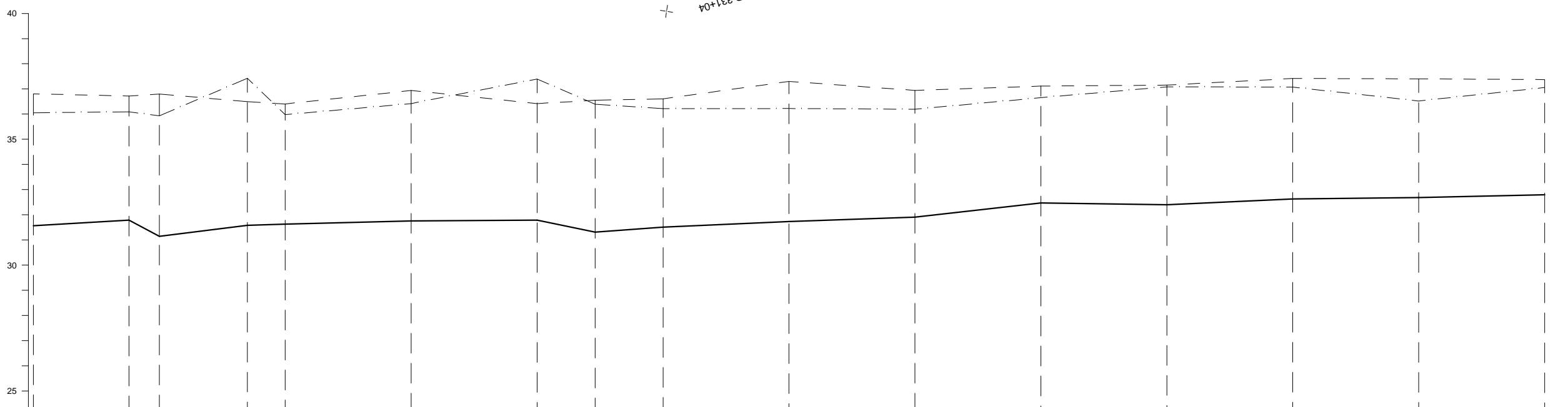
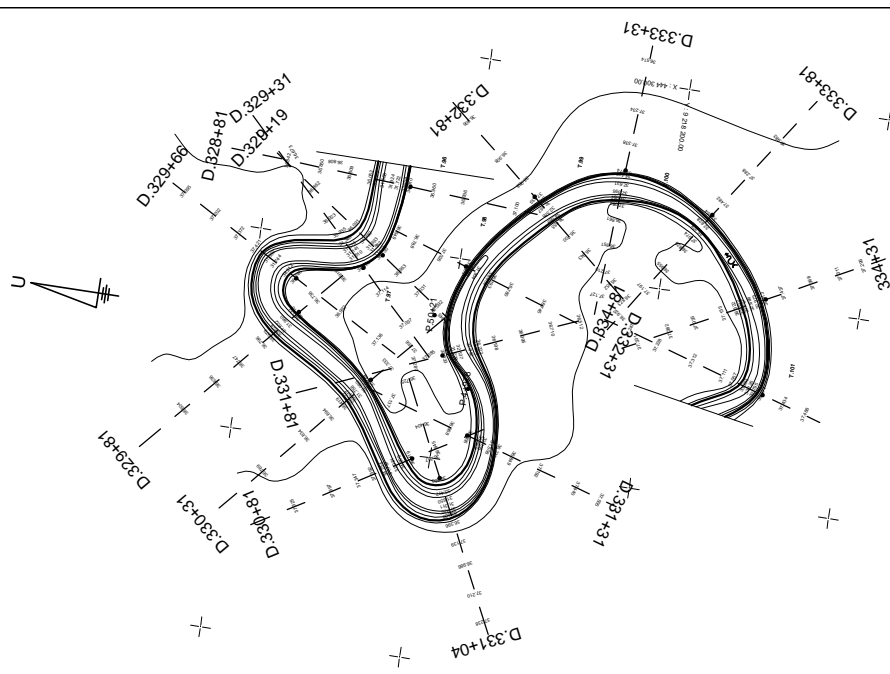
No rev.	Tgl	Yang Direvisi	Oleh	Direnc.	Disetujui



BIDANG PERSAMAAN : +26.00 meter																																																															
PATOK HEKTOMETER		Hm 53				Hm 54				Hm 55				Hm 56				Hm 57				Hm 58				Hm 59																																					
NOMOR PROFIL		D.334+81		D.335+31		D.335+46		D.335+81		D.336+31		D.336+81		D.337+10		D.337+31		D.337+81		D.338+31		D.338+81		D.339+31		D.339+51		D.339+81		D.340+31		D.340+81																															
JARAK PROFIL/JARAK LANGSUNG		5000.0		50.0		5350.0		15.0		5365.0		35.0		5400.0		50.0		5450.0		50.0		5500.0		29.0		5525.0		21.0		5550.0		50.0		5600.0		50.0		5650.0		50.0		5700.0		50.0		5750.0		20.0		5770.0		30.0		5800.0		50.0		5850.0		50.0		5900.0	
YANG ADA	ELEVASI TANGGUL KIRI	---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---													
	ELEVASI TANGGUL KANAN	---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---													
	ELEVASI DASAR SUNGAI PADA AS	---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---													
	ELEVASI TANAH ASLI PADA AS SUNGAI	---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---															
RENCANA	ELEVASI TANGGUL RENCANA	---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---													
	ELEVASI MUKA AIR RENCANA	---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---															
	ELEVASI DASAR SUNGAI	---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---															
	TRACE SUNGAI	---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---															
	TIPE BANGUNAN	---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---															
	LINING KIRI LINING KANAN	---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---															
DIMENSI SUNGAI DAN DATA TAMBAHAN		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---																			

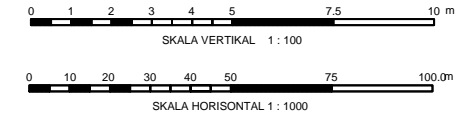
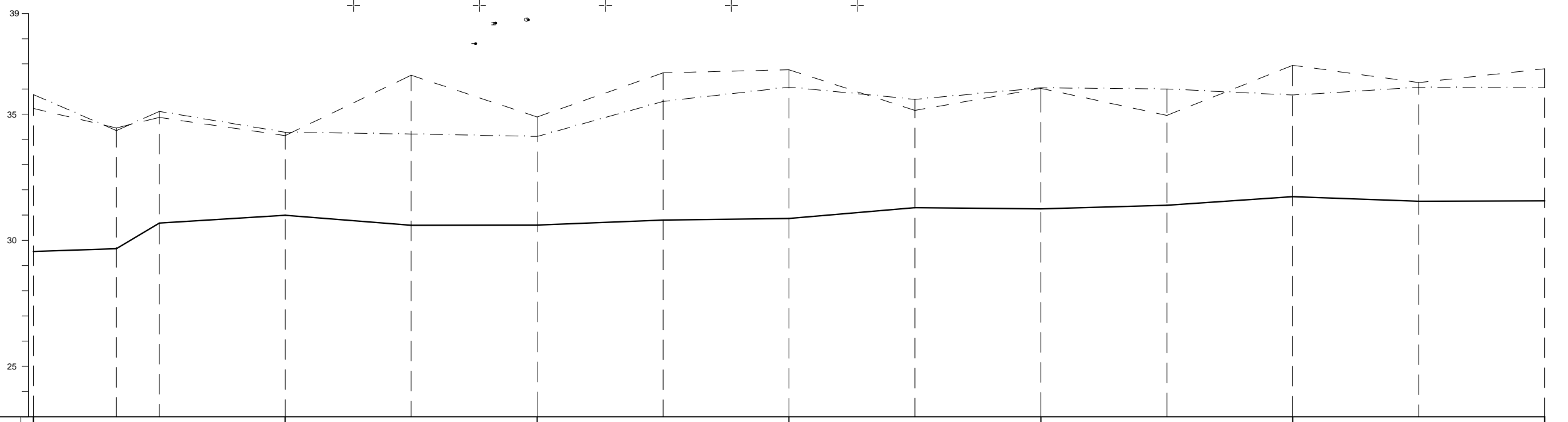
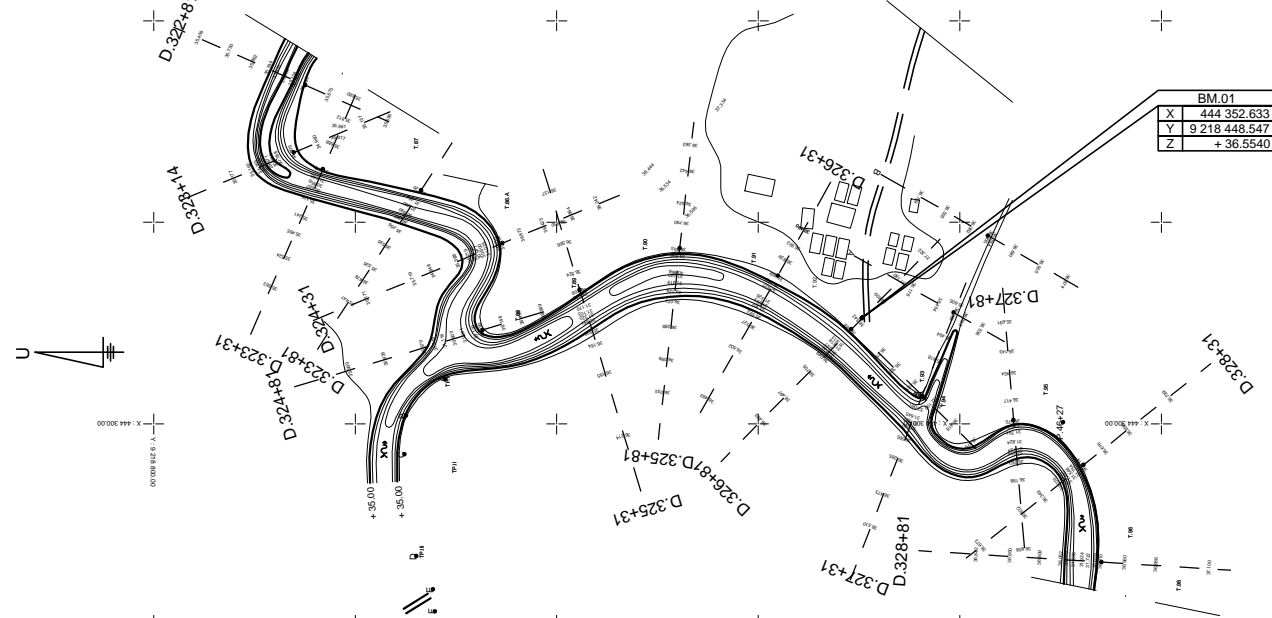
	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR SATUAN KERJA BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI PEMALI-JUANA <small>Jl. Brigjen S. Sudarto No. 375 Telp. (024) 8723212 - 8722240 Fax. (024) 8722239 - 8722240</small>		Propinsi : Jawa Tengah
	POTONGAN MEMANJANG SUNGAI DOLOK D.334+81 s/d D.340+81		DETAIL DESAIN PENGENDALIAN BANJIR SISTEM DOLOK PENGGARON
PT. Tuah Agung Anugrah ENGINEERING CONSULTANT <small>Jl. Pahlawan 100 Kota Semarang 50132 Telp. (024) 8441111 Fax. (024) 8441112</small>		Ketua Tim : Moh Fuad Bustomi Zen, ST., MT Direktur : Fariz Zamroni	Lokasi Pekerjaan : Kota Semarang & Kab. Demak No. Lembar : 114 - 268 No. Register : Nomor Kontrak :
Diperiksa : Menyetujui : Mengetahui :	Direksi Pekerjaan : PPK Perencanaan & Program : Kabid Program & Perencanaan Umum :	Rantika Rakhmawati, ST, MT, Kalimah, ST, M.Si., M.Sc Dani Hamdani, ST., M.Sc	KU.03.01.Ao.6.2./PERPROG- BBWSPJ/KNT/2017 Tanggal 28 Februari 2017

No rev.	Tgl	Yang Direvisi	Oleh	Direnc.	Disetujui



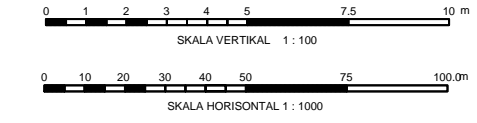
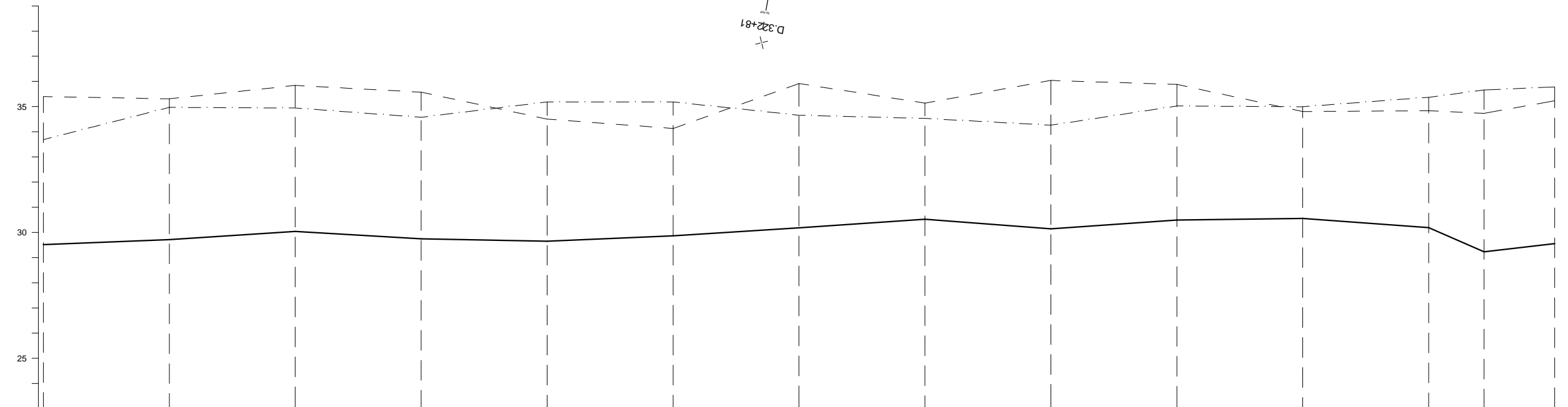
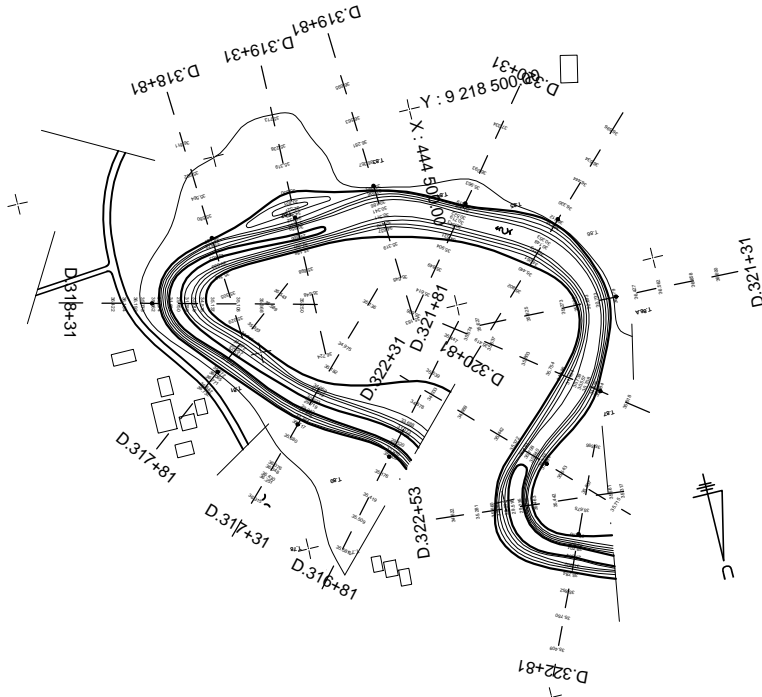
BIDANG PERSAMAAN :		+24.00 meter																																
PATOK HEKTOMETER		Hm 47				Hm 48				Hm 49				Hm 50				Hm 51				Hm 52				Hm 53								
NOMOR PROFIL		D.328+81		D.329+19		D.329+66		D.329+81		D.330+31		D.330+81		D.331+04		D.331+31		D.331+81		D.332+31		D.332+81		D.333+31		D.333+81		D.334+31		D.334+81				
JARAK PROFIL/JARAK LANGSUNG		4700.0	38.0	4738.0	12.0	4750.0	35.0	4785.0	15.0	4800.0	50.0	4850.0	50.0	4900.0	23.0	4923.0	27.0	4950.0	50.0	5000.0	50.0	5050.0	50.0	5100.0	50.0	5150.0	50.0	5200.0	50.0	5250.0	50.0	5300.0		
YANG ADA	ELEVASI TANGGUL KIRI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	ELEVASI TANGGUL KANAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	ELEVASI DASAR SUNGAI PADA AS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	ELEVASI TANAH ASLI PADA AS SUNGAI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
RENCANA	ELEVASI TANGGUL RENCANA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	ELEVASI MUKA AIR RENCANA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	ELEVASI DASAR SUNGAI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	TRACE SUNGAI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	TIPE BANGUNAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	LINING KIRI LINING KANAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
DIMENSI SUNGAI DAN DATA TAMBAHAN		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

PT. Tuah Agung Anugrah ENGINEERING CONSULTANT <small>Jl. Brigjen S. Sudarto No. 375 Telp. (024) 8723212 - 8722240 Fax. (024) 8722239 - 8722240</small>	Ketua Tim	Moh Fuad Bustomi Zen, ST., MT	Propinsi : Jawa Tengah DETAIL DESAIN PENGENDALIAN BANJIR SISTEM DOLOK PENGGARON
	Direktur	Fariz Zamroni	
POTONGAN MEMANJANG SUNGAI DOLOK D.328+81 s/d D.334+81			Lokasi Pekerjaan : Kota Semarang & Kab. Demak
Diperiksa : Direksi Pekerjaan Menyetujui : PPK Perencanaan & Program Mengetahui : Kabid Program & Perencanaan Umum			No. Lembar : 113 - 268
Mengetahui :			No. Register :
No rev. Tgl Yang Direvisi Oleh Direnc. Disetujui			Nomor Kontrak :
KU.03.01.Ao.6.2./PERPROG-BBWSPJ/KNT/2017 Tanggal 28 Februari 2017			



BIDANG PERSAMAAN :		+23.00 meter																							
PATOK HEKTOMETER		Hm 41		Hm 42		Hm 43		Hm 44		Hm 45		Hm 46		Hm 47											
NOMOR PROFIL		D.322+81	D.323+14	D.323+31	D.323+81	D.324+31	D.324+81	D.325+31	D.325+81	D.326+31	D.326+81	D.327+31	D.327+81	D.328+31	D.328+81										
JARAK PROFIL/JARAK LANGSUNG		4100.0	33.0	17.0	4133.0	4150.0	50.0	50.0	4250.0	50.0	4350.0	50.0	4400.0	50.0	4450.0	50.0	4500.0	50.0	4550.0	50.0	4600.0	50.0	4650.0	50.0	4700.0
YANG ADA	ELEVASI TANGGUL KIRI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	ELEVASI TANGGUL KANAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	ELEVASI DASAR SUNGAI PADA AS	29.55	29.67	30.69	30.99	30.60	30.60	30.80	30.87	31.29	31.25	31.39	31.73	31.55	31.57										
	ELEVASI TANAH ASLI PADA AS SUNGAI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---										
RENCANA	ELEVASI TANGGUL RENCANA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	ELEVASI MUKA AIR RENCANA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	ELEVASI DASAR SUNGAI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	TRACE SUNGAI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	TIPE BANGUNAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	LINING KIRI LINING KANAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
DIMENSI SUNGAI DAN DATA TAMBAHAN		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

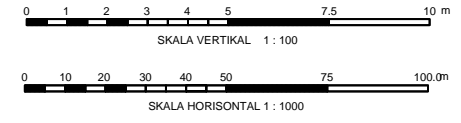
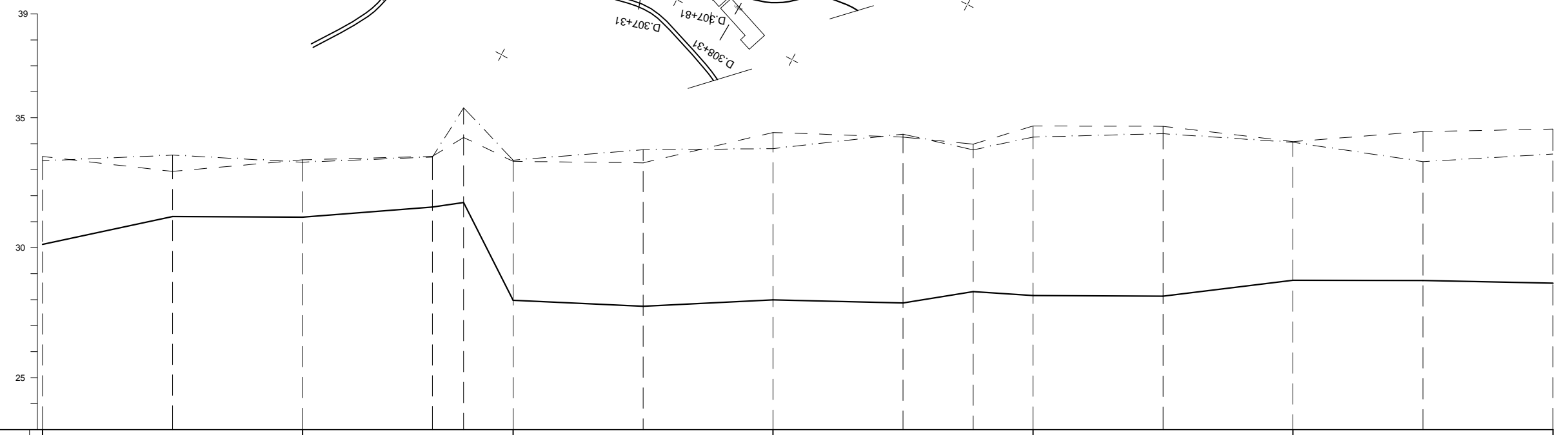
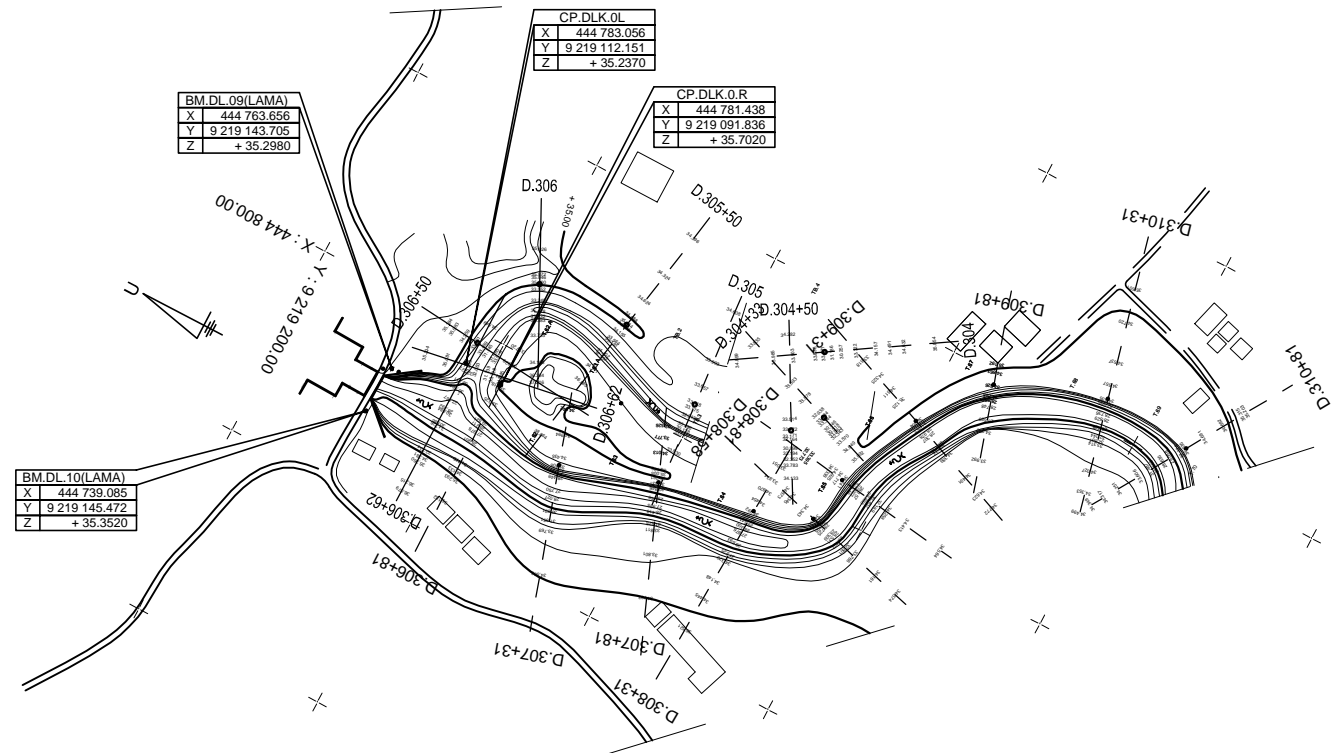
	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR SATUAN KERJA BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI PEMALI-JUANA <small>Jl. Brigjen S. Sudarto No. 375 Telp. (024) 6723212 - 6722240 Fax. (024) 6722239 - 6722240</small>		Propinsi : Jawa Tengah					
	POTONGAN MEMANJANG SUNGAI DOLOK D.322+81 s/d D.328+81		DETAIL DESAIN PENGENDALIAN BANJIR SISTEM DOLOK PENGGARON Lokasi Pekerjaan : Kota Semarang & Kab. Demak No. Lembar : 112 - 268 No. Register : Nomor Kontrak :					
PT. Tuah Agung Anugrah ENGINEERING CONSULTANT <small>Perusahaan Perencanaaan dan Jasa Konsultansi</small>	Ketua Tim	Moh Fuad Bustomi Zen, ST., MT	KU.03.01.Ao.6.2./PERPROG- BBWSPJ/KNT/2017 Tanggal 28 Februari 2017					
	Direktur	Fariz Zamroni						
Diperiksa	Direksi Pekerjaan	Ratika Rakhmawati, ST, MT,						
Menyetujui	PPK Perencanaan & Program	Kalmah, ST, M.Si., M.Sc						
No rev.	Tgl	Yang Direvisi	Oleh	Direnc.	Disetujui	Mengetahui	Kabid Program & Perencanaan Umum	Dani Hamdani, ST., M.Sc



BIDANG PERSAMAAN :		+23.00 meter																																																	
PATOK HEKTOMETER		Hm 35			Hm 36			Hm 37			Hm 38			Hm 39			Hm 40			Hm 41																															
NOMOR PROFIL		D.316+81		D.317+31		D.317+81		D.318+31		D.318+81		D.319+31		D.319+81		D.320+31		D.320+81		D.321+31		D.321+81		D.322+31		D.322+53		D.322+81																							
JARAK PROFIL/JARAK LANGSUNG		3600.0		50.0		3550.0		50.0		3600.0		50.0		3700.0		50.0		3750.0		50.0		3800.0		50.0		3850.0		50.0		3900.0		50.0		3950.0		50.0		4000.0		50.0		4050.0		22.0		4072.0		28.0		4100.0	
YANG ADA	ELEVASI TANGGUL KIRI	---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---					
	ELEVASI TANGGUL KANAN	---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---			
	ELEVASI DASAR SUNGAI PADA AS	---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---			
	ELEVASI TANAH ASLI PADA AS SUNGAI	---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---			
RENCANA	ELEVASI TANGGUL RENCANA	---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---			
	ELEVASI MUKA AIR RENCANA	---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---			
	ELEVASI DASAR SUNGAI	---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---			
	TRACE SUNGAI	---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---			
	TIPE BANGUNAN	---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---			
	LINING KIRI LINING KANAN	---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---			
DIMENSI SUNGAI DAN DATA TAMBAHAN		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---		---					

PT. Tuah Agung Anugrah ENGINEERING CONSULTANT <small>Jl. Brigjen S. Sudarto No. 375 Telp. (024) 8723212 - 8722240 Fax. (024) 8722239 - 8722240</small>	Ketua Tim	Moh Fuad Bustomi Zen, ST., MT	Propinsi : Jawa Tengah DETAIL DESAIN PENGENDALIAN BANJIR SISTEM DOLOK PENGGARON Lokasi Pekerjaan : Kota Semarang & Kab. Demak No. Lembar : 111 - 268 No. Register : Nomor Kontrak :
	Direktur	Fariz Zamroni	
Diperiksa	Direksi Pekerjaan	Ratika Rakhmawati, ST, MT,	KU.03.01.Ao.6.2./PERPROG- BBWSPJ/KNT/2017 Tanggal 28 Februari 2017
Menyetujui	PPK Perencanaan & Program	Kalmah, ST, M.Si., M.Sc	
Mengetahui	Kabid Program & Perencanaan Umum	Dani Hamdani, ST., M.Sc	

No rev.	Tgl	Yang Direvisi	Oleh	Direnc.	Disetujui



BIDANG PERSAMAAN :		+23.00 meter																											
PATOK HEKTOMETER		Hm 305	Hm 306		Hm 25		Hm 26		Hm 27		Hm 28		Hm 29																
NOMOR PROFIL		D.305	D.305+50		D.306	D.306+50 +62		D.306+81	D.307+31	D.307+81		D.308+31	D.308+58	D.308+81		D.309+31	D.309+81	D.310+31	D.310+81										
JARAK PROFIL/JARAK LANGSUNG			50.0	30650.0	50.0	30600.0	50.0	12.0	30650.0	50.0	2500.0	50.0	2600.0	50.0	2650.0	27.0	2677.0	23.0	2700.0	50.0	2750.0	50.0	2800.0	50.0	2850.0	50.0	2900.0		
YANG ADA	ELEVASI TANGGUL KIRI	---	33.34	33.56	33.29	33.37	33.37	33.37	33.77	33.77	33.77	34.37	34.37	34.37	34.37	33.77	34.26	34.26	34.26	34.39	34.39	34.06	34.06	34.47	34.47	34.56	34.56		
	ELEVASI TANGGUL KANAN	---	33.51	33.51	33.51	33.51	33.51	33.51	33.51	33.51	33.51	34.44	34.44	34.44	34.44	34.44	34.44	34.69	34.69	34.69	34.67	34.67	34.08	34.08	34.47	34.47	34.56	34.56	
	ELEVASI DASAR SUNGAI PADA AS	---	30.13	31.20	31.16	31.57	27.98	27.75	28.00	27.88	28.31	28.16	28.13	28.13	28.16	28.13	28.13	28.16	28.16	28.13	28.13	28.13	28.13	28.13	28.13	28.13	28.13	28.13	28.13
	ELEVASI TANAH ASLI PADA AS SUNGAI	---																											
RENCANA	ELEVASI TANGGUL RENCANA	---																											
	ELEVASI MUKA AIR RENCANA	---																											
	ELEVASI DASAR SUNGAI	---																											
	TRACE SUNGAI	---																											
	TIPE BANGUNAN																												
	LINING KIRI																												
	LINING KANAN																												
DIMENSI SUNGAI DAN DATA TAMBAHAN																													

	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR SATUAN KERJA BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI PEMALI-JUANA <small>Jl. Brigjen S. Sudarto No. 375 Telp. (024) 8723212 - 8722240 Fax. (024) 8722239 - 8722240</small>		Propinsi : Jawa Tengah					
	POTONGAN MEMANJANG SUNGAI DOLOK D.305 s/d D.310+81		DETAIL DESAIN PENGENDALIAN BANJIR SISTEM DOLOK PENGARON Lokasi Pekerjaan : Kota Semarang & Kab. Demak No. Lembar : 109 - 268 No. Register : Nomor Kontrak :					
PT. Tuah Agung Anugrah ENGINEERING CONSULTANT <small>Perusahaan Perencanaaan dan Jasa Konsultansi</small>	Ketua Tim	Moh Fuad Bustomi Zen, ST., MT	KU.03.01.Ao.6.2./PERPROG-BBWSPJ/KNT/2017 Tanggal 28 Februari 2017					
	Direktur	Fariz Zamroni						
Diperiksa	Direksi Pekerjaan	Ratika Rakhmawati, ST, MT,						
Menyetujui	PPK Perencanaan & Program	Kalmah, ST, M.Si., M.Sc						
No rev.	Tgl	Yang Direvisi	Oleh	Direnc.	Disetujui	Mengetahui	Kabid Program & Perencanaan Umum	Dani Hamdani, ST., M.Sc