

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KORELASI DATA HUJAN TERUKUR OTOMATIS STASIUN
KENTENG DAS PROGO DENGAN HUJAN SATELIT PERSIANN
(CORRELATION ANALYSIS OF AUTOMATICALLY MEASURED RAIN
DATA AT KENTENG STATION PROGO WATERSHED WITH PERSIANN
SATELLITE RAIN DATA)**



MOH. BINTANG PANDU GUNAWAN

14511013

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

2021

TUGAS AKHIR

ANALISIS KORELASI DATA HUJAN TERUKUR OTOMATIS STASIUN KENTENG DAS PROGO DENGAN HUJAN SATELIT PERSIANN (CORRELATION ANALYSIS OF AUTOMATICALLY MEASURED RAIN DATA AT KENTENG STATION PROGO WATERSHED WITH PERSIANN SATELLITE RAIN DATA)

Disusun oleh

MOH. BINTANG PANDU GUNAWAN

14511013

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

Diuji pada tanggal 13 Desember 2021

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing

Penguji I

Penguji II

Dr. Ir. Sri Amini Y.A, M.T

NIK: 885110101

Pradipita Nandi W, S.T., M.Eng.

NIK: 135111102

Dinia Anggraheni, S.T., M.Eng.

NIK:165110105

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T.

NIK: 885110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Penulis menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang disusun sebagai salah satu persyaratan penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang dikutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila dikemudian hari ditemukan keseluruhan laporan ini merupakan hasil plagiasi maka penulis bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang diberikan oleh pihak universitas sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

Yogyakarta, Oktober 2021

Yang membuat pernyataan,

Moh. Bintang Pandu Gunawan

(14 511 013)



Direktorat Perpustakaan Universitas Islam Indonesia
Gedung Moh. Hatta
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext.2301
F. (0274) 898444 psw.2091
E. perpustakaan@uii.ac.id
W. library.uui.ac.id

SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI

Nomor: 1717958994/Perpus./10/Dir.Perpus/X/2021

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan ini, menerangkan Bahwa:

Nama : MOH. BINTANG PANDU GUNAWAN
Nomor Mahasiswa : 14511013
Pembimbing : Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T
Fakultas / Prodi : Teknik Sipil dan Perencanaan/ Teknik Sipil
Judul Karya Ilmiah : ANALISIS KORELASI DATA HUJAN TERUKUR OTOMATIS
STASIUN KENTENG DAS PROGO DENGAN HUJAN SATELIT
PERSIANN

Karya ilmiah yang bersangkutan di atas telah melalui proses cek plagiasi menggunakan **Turnitin** dengan hasil kemiripan (*similarity*) sebesar **7 (Tujuh) %**.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 12/2/2021

Direktur



Joko S. Prianto, SIP., M.Hum

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, trimakasih kepada Allah SWT untuk hingga saat ini. Atas segala nikmatNya yang selalu mengalir, atas segala pertolonganNya yang tak pernah berhenti dan atas segala jalanNya yang tak sempat terfikir, Allah selalu memberikan kekuatan dibalik segala kelemahanku, hingga karenanya aku ingin terus berusaha dan berjuang untuk mencari ridhoNya.

Jazakummullahukhoiro terimakasih untuk orang-orang terdekat dan berpengaruh dalam hidupku. Terimakasih Bapak dan Ibu yang selalu memberikan semangat serta kepercayaan kepada anakmu, serta adikku tercinta yang telah menjadi sumber inspirasiku dan terus memberikan dorongan selama proses pengerjaan laporan Tugas Akhir ini.

Teman-teman seperjuangan teknik sipil angkatan 2014 yang telah menjadi bagian dari keluargaku selama menjalani kuliah di Universitas Islam Indonesia ini. Jazakummullahukhoiro sudah menjagaku teruslah menjadi sahabat dunia dan akhiratku. Serta banyak pihak yang tak dapat disebutkan Namanya satu persatu.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *Analisis Korelasi Data Hujan Terukur Otomatis Stasiun Kenteng DAS Progo dengan Hujan Satelit PERSIANN*. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Tentunya selama masa penulisan dan penyusunan laporan penulis menemui beberapa hambatan, tetapi berkat dorongan motivasi dari berbagai pihak penulis akhirnya dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya. Untuk itu penyusun ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Sri Amini Yuni Astuti, Dr. Ir. M.T., selaku dosen pembimbing tugas akhir,
2. Dosen penguji I dan Dosen Penguji II, selaku dosen penguji.
3. Ibu Sri Amini Yuni Astuti, Dr. Ir. M.T., selaku Ketua Program Studi Strata Satu Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, dan
4. Bapak dan Ibu tercinta beserta adik yang telah memberikan dukungan dan doa tiada henti hingga selesainya Tugas Akhir ini.

Dengan ini penulis berharap laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat sebagai bahan pembelajaran di kemudian hari.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 14 Oktober 2021

Moh. Bintang Pandu Gunawan
14 511 013

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xi
ABSTRAK	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Perbandingan Data Hujan Terukur Terhadap Hujan Satelit	4
2.2 Analisis Waktu Tunda (<i>Lag Time</i>) Hujan Satelit Terhadap Hujan Stasiun	5
2.3 Korelasi Data Hujan Satelit Terhadap Data Hujan Terukur	6
2.4 Perbandingan Penelitian Yang Terdahulu Dengan Penelitian Yang Dilakukan	7
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1 Data Hujan Terukur	10
3.2 Data Hujan Satelit	10

3.3	Hubungan Data Hujan Satelit Terhadap Data Hujan Terukur	16
3.4	Parameter Karakteristik Hujan	16
3.5	Waktu Tunda (<i>Lag Time</i>)	17
3.6	Akurasi Data	17
BAB IV METODE PENELITIAN		19
4.1	Lokasi Penelitian	19
4.2	Data yang Dibutuhkan	20
4.3	Alat yang Digunakan	20
4.4	Tahapan Penelitian	20
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		23
5.1	Rekapitulasi Data Hujan Stasiun	23
5.2	Rekapitulasi Data Hujan Satelit PERSIANN	24
5.3	Analisis Data Hujan Stasiun	25
5.4	Analisis Data Hujan Satelit	29
5.5	Analisis Korelasi Data Hujan Satelit Terhadap Data Hujan Terukur	33
5.5.1	Korelasi Data Total Hujan Satelit terhadap Total Hujan Terukur	33
5.5.2	Korelasi Data Lama Hujan Satelit terhadap Lama Hujan Terukur	34
5.5.3	Korelasi Intensitas Hujan Maksimum Data Satelit terhadap Data Terukur	35
5.6	Analisis Waktu Tunda (<i>Lag Time</i>) Data Hujan Stasiun dengan Data Hujan Satelit	36
5.7	Pembahasan	39
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		41
6.1	Kesimpulan	41
6.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN		45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Yang Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan	8
Tabel 3.1	Keadaan Curah Hujan dan Intensitas Curah Hujan	16
Tabel 3.2	Jenis Hubungan Koefisien Korelasi	18
Tabel 5.1	Rekapitulasi Data Hujan Stasiun	23
Tabel 5.2	Rekapitulasi Data Hujan Satelit PERSIANN	24
Tabel 5.3	Rekapitulasi Analisis Data Hujan Stasiun	26
Tabel 5.4	Rekapitulasi Analisis Data Hujan Satelit	30
Tabel 5.5	Hubungan Data Total Kedalaman Hujan Stasiun terhadap Satelit PERSIANN Sesuai Waktu Tunda (Lag Time)	37
Tabel 5.6	Rekapitulasi Hasil Analisis Korelasi	39
Tabel 5.7	Contoh Penggunaan Data Satelit	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Lawan Awal <i>Website CHRS Data Portal</i>	11
Gambar 3.2	Pemilihan Produk Data	12
Gambar 3.3	Pemilihan Keluaran Data	12
Gambar 3.4	Pemilihan <i>Domain</i> Pengunduhan Data	13
Gambar 3.5	Kolom <i>Latitude Longitude</i>	13
Gambar 3.6	Pemilihan Seri Waktu Data	14
Gambar 3.7	Pemilihan Format Dokumen dan Kompresi Dokumen	14
Gambar 3.8	Kolom Download Untuk Pengunduhan	15
Gambar 3.9	Kolom Pengisian Alamat E-Mail	15
Gambar 4.1	Peta Daerah Aliran Sungai Progo	19
Gambar 4.2	Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 5.1	Frekuensi Awal Kejadian Hujan Stasiun	27
Gambar 5.2	Frekuensi Lama Kejadian Hujan Stasiun	28
Gambar 5.3	Frekuensi Total Kedalaman Hujan Stasiun	28
Gambar 5.4	Frekuensi Intensitas Hujan Maksimum Hujan Stasiun	29
Gambar 5.5	Frekuensi Awal Kejadian Hujan Satelit	31
Gambar 5.6	Frekuensi Lama Durasi Kejadian Hujan Satelit	32
Gambar 5.7	Frekuensi Total Kedalaman Hujan Satelit	32
Gambar 5.8	Frekuensi Intensitas Hujan Maksimum Hujan Satelit	33
Gambar 5.9	Korelasi Kedalaman Total Data Hujan Satelit Terhadap Terukur	34
Gambar 5.10	Korelasi Lama Hujan Data Hujan Satelit Terhadap Terukur	35
Gambar 5.11	Korelasi Intensitas Hujan Maksimum Data Hujan Satelit Terhadap Data Hujan Terukur	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Hujan Stasiun	45
Lampiran 2	Contoh Data Hujan Satelit PERSIANN	57
Lampiran 3	Rekapitulasi Analisis <i>Time Lag</i>	58



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

DAS	=	Daerah Aliran Sungai
AUHO	=	Alat Ukur Hujan Otomatis
ARR	=	<i>Automatic Rainfall Recorder</i>
RMSE	=	<i>Root Mean Square Error</i>
NRMSE	=	<i>Normalized Root Mean Square Error</i>
PERSIANN	=	<i>Precipitation Estimation from Remotely Sensed Information using Artificial Neural Networks</i>
BBWS	=	Balai Besar Wilayah Sungai
r	=	<i>Coefficient Correlation</i>
X	=	Variabel Sampel
Y	=	Variabel Sampel

ABSTRAK

Dalam analisis perhitungan suatu konstruksi bangunan air seperti bendung ataupun bendungan kebutuhan akan data hujan yang lengkap dan akurat sangat diperlukan. Data hujan pada umumnya dapat diperoleh dari stasiun pengukur hujan otomatis yang dikelola oleh beberapa lembaga di Indonesia, namun data hujan stasiun sering sekali tidak tersedia ataupun kurang lengkap akibat rusaknya alat ataupun kesalahan pengukuran. Oleh sebab itu sebagai solusi kurang baiknya data hujan stasiun dapat digunakan data hujan satelit seperti data hujan satelit PERSIANN sebagai pengganti data hujan stasiun. Akan tetapi data hujan satelit hanya dapat dipakai pada perhitungan rekayasa sumber daya air jika hasil data hujan sesuai dengan yang terjadi di permukaan. Oleh sebab itu diperlukan pengujian kesesuaian antara data hujan satelit dan data terukur di permukaan untuk mengetahui seberapa akurat data hujan satelit yang akan digunakan.

Tahapan analisis dimulai dengan merekapitulasi data hujan stasiun dengan kejadian berurutan yang memiliki kedalaman total melebihi 20 mm, kemudian dilanjutkan dengan melakukan rekapitulasi terhadap data hujan satelit dengan menyesuaikan waktu kejadian hujan terhadap data stasiun. Data yang direkapitulasi berupa total kejadian hujan, lama durasi hujan, dan intensitas maksimum hujan. Data hujan yang telah direkapitulasi kemudian dianalisis korelasinya dengan meninjau nilai *coefficient correlation* (r) yang terjadi dengan menggunakan fungsi *correl* pada Microsoft Excel. Tahapan terakhir dilakukan analisis korelasi *time lag* dimulai dari perbedaan waktu 0 jam sampai 6 jam terhadap waktu awal kejadian hujan terukur.

Dari hasil penelitian dieketahui bahwa korelasi kedalaman hujan total data hujan satelit terhadap stasiun memiliki nilai r sebesar 0,506 sedangkan dalam kasus lama hujan korelasi yang terjadi memiliki nilai r sebesar 0,217 dan pada kasus intensitas hujan maksimum nilai koefisien korelasi r yang didapat adalah sebesar 0,378. Hasil analisis waktu tunda menunjukkan bahwa *lag* 6 jam keenam merupakan *lag* yang terbaik dengan nilai koefisien korelasi r sebesar 0,508.

Kata kunci: Data Hujan Terukur, Data Hujan Satelit, PERSIANN, koefisien korelasi, waktu tunda

ABSTRACT

In the analysis of water construction such as weir or dam, the need for complete and accurate rain data is very much needed. Rain data in general can be obtained from automatic rain gauge stations which are managed by several institutions in Indonesia, but rain data from gauge stations is often not available or incomplete due to equipment damage or measurement error. Therefore, as a solution for the incomplete gauge data we could use satellite rain data such as PERSIANN satellite rain data. However, satellite rain data can only be used in water resource engineering if the results of the rain data match what is happening on the surface. Therefore, it is necessary to test the correlation between the satellite rain data and the measured data on the surface to find out how accurate the satellite rain data is.

The analysis phase begins with a recapitulation of station rainfall data with sequential events that have a total depth exceeding 20 mm, then recapitulates satellite rainfall data by matching the time of occurrence with station data. The data that has been recapitulated is in the form of total rain events, duration of rain, and maximum rainfall intensity. The rain data that has been recapitulated is then analyzed using correlation calculations by reviewing the correlation coefficient (r) that occurs with the Correl function in Microsoft Excel. The last phase is the correlation analysis of the time lag starting from the time difference of 0 hours to 6 hours until the start of the measured rain event.

From the results of the study, it is known that the correlation of the total rainfall depth of satellite rainfall data to the station has an r value of 0,506, while in the case of the length of rainfall the correlation has an r value of 0,217 and in the case of maximum rainfall intensity the value of the correlation coefficient r obtained is 0,378. The results of the time lag analysis show that the sixth hour lag is the best lag with a correlation coefficient r of 0,508.

Keywords: *Measured Rain Data, Satellite Rain Data, PERSIANN, Correlation Coefficient, Time Lag*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam setiap perencanaan dan perancangan sumber daya air, informasi hidrologi mengenai beberapa besaran kuantitatif dan kualitatif tentang hujan sangat diperlukan sebagai informasi awal untuk analisis selanjutnya (Harto, 2009). Besaran kuantitatif dan kualitatif mengenai data hujan merupakan salah satu masukan utama dalam analisis hidrologi dan hidrolika pada suatu perhitungan konstruksi bangunan air seperti halnya dalam perhitungan hujan rancangan ataupun debit banjir rancangan.

Data hujan terukur otomatis dapat diperoleh antara lain dengan pencermatan terhadap data hujan hasil rekaman Alat Ukur Hujan Otomatis (AUHO) / *Automatic Rainfall Recorder* (ARR). Meskipun demikian hendaknya disadari, bahwa jumlah AUHO dalam suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) biasanya sangat terbatas, satu atau dua saja, atau bahkan tidak ada sama sekali (Harto, 2009). Untuk mengatasi minimnya dan atau tidak tersedianya data hujan, dalam beberapa tahun terakhir telah dilakukan sejumlah studi tentang penggunaan data hujan berbasis penginderaan jauh atau teknologi satelit (Mutiara *et al.*, 2017).

Namun, perbandingan antara observasi permukaan yang tersedia dan estimasi berbasis satelit dipersulit oleh sifat pengukuran data pengamatan yaitu, curah hujan secara konvensional diukur sebagai satu kesatuan waktu pada suatu titik, sedangkan satelit mengukur sebuah integral dari ruang pada suatu titik waktu (Kidd *et al.*, 2003). Hal ini menyebabkan data hujan satelit hanya dapat dipakai pada perhitungan rekayasa sumber daya air jika hasil data hujan sesuai dengan yang terjadi di permukaan. Oleh sebab itu diperlukan pengujian kesesuaian antara data hujan satelit dan data terukur di permukaan untuk mengetahui seberapa akurat data hujan satelit yang akan digunakan. Sehingga dalam analisis penelitian ini, pengujian tersebut dilakukan dengan membandingkan data hujan terukur pada suatu stasiun hujan otomatis terhadap data hujan satelit yang diharapkan dari hasil analisis didapatkan korelasi antara data hujan satelit dengan data hujan terukur di

lapangan sehingga nantinya data hujan satelit tersebut dapat digunakan untuk mengatasi kekurangan data hujan terukur baik di lokasi penelitian ataupun di wilayah manapun di permukaan bumi dengan syarat koordinat data hujan stasiun telah disesuaikan dengan koordinat data hujan satelit. Dengan demikian data hujan terukur yang umumnya tidak lengkap atau bahkan tidak tersedia di lapangan dapat digantikan dengan menggunakan data hujan satelit yang sudah di analisis korelasinya terhadap data hujan stasiun.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan meninjau latar belakang masalah maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana korelasi antara total kedalaman hujan data hujan terukur stasiun hujan otomatis Kenteng Daerah Aliran Sungai (DAS) Progo dengan data hujan satelit PERSIANN.
2. Bagaimana korelasi antara lama durasi hujan data hujan terukur stasiun hujan otomatis Kenteng Daerah Aliran Sungai (DAS) Progo dengan data hujan satelit PERSIANN.
3. Bagaimana korelasi antara intensitas hujan maksimum data hujan terukur stasiun hujan otomatis Kenteng Daerah Aliran Sungai (DAS) Progo dengan data hujan satelit PERSIANN.
4. Bagaimana waktu tunda (*lag time*) yang terjadi antara data hujan satelit PERSIANN terhadap data hujan stasiun.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui korelasi antara data total kedalaman hujan satelit PERSIANN terhadap data hujan terukur stasiun otomatis Kenteng DAS Progo.
2. Mengetahui korelasi antara data lama hujan satelit PERSIANN terhadap data hujan terukur stasiun otomatis Kenteng DAS Progo.

3. Mengetahui korelasi antara data intensitas hujan maksimum satelit PERSIANN terhadap data hujan terukur stasiun otomatis Kenteng DAS Progo.
4. Mengetahui waktu tunda (*lag time*) antara data hujan satelit PERSIANN terhadap data hujan terukur stasiun otomatis Kenteng DAS Progo.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Lokasi penelitian adalah Stasiun Hujan Otomatis Kenteng Daerah Aliran Sungai (DAS) Progo.
2. Data curah hujan didapat dari Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak Provinsi Yogyakarta.
3. Data hujan yang digunakan yaitu data hujan pada tahun 2015.
4. Data hujan satelit yang digunakan adalah data hujan satelit PERSIANN yang diperoleh dari *website* <http://chrsdata.eng.uci.edu> yang kemudian disesuaikan koordinatnya dengan lokasi stasiun hujan otomatis Kenteng.
5. Perhitungan korelasi dilakukan dengan menggunakan metode *correlation coefficient*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari analisis studi ini, ialah sebagai berikut:

1. Memberikan referensi dan ilmu pengetahuan/edukasi tambahan bagi mahasiswa mengenai penggunaan data hujan satelit dalam rekayasa sumber daya air
2. Hasil uji korelasi antara data hujan stasiun dan satelit, dapat digunakan sebagai acuan dalam memperhitungkan perencanaan rekayasa sumber daya air di lapangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perbandingan Data Hujan Terukur Terhadap Hujan Satelit

(Samosir, 2021) melakukan penelitian di Provinsi Bali dengan tujuan studi untuk melakukan perbandingan pola spasial serta validasi data curah hujan IMERG terhadap data observasi pada periode El Nino 2015 yaitu Mei- Desember 2015 dengan menggunakan data curah hujan observasi dari BMKG Negara dan data IMERG dari satelit GPM pada 12 titik pos hujan di Provinsi Bali. Hal yang menjadi latar belakang dari penelitian ini adalah keterbatasan data observasi seperti data tidak cukup panjang, tidak lengkap, dan sebaran stasiun yang kurang merata menyebabkan analisis dan prediksi hujan sulit maka memerlukan instrumen pendukung seperti satelit. Satelit memberikan gambaran yang lebih baik dan lebih luas terkait distribusi hujan. Namun perlu dilakukan uji akurasi pada data satelit karena resolusi dan kondisi dari setiap wilayah berbeda.

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini diawali dengan mengolah peta Provinsi Bali menggunakan aplikasi ARC-GIS untuk menentukan posisi setiap stasiun hujan yang ada di Provinsi Bali sesuai dengan koordinatnya. Data hujan satelit dan hujan stasiun yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data hujan bulanan. Setelah pengunduhan data hujan satelit kemudian pada data hujan stasiun dan satelit dilakukan analisis anomali curah hujan untuk mengetahui presentase anomali curah hujan yang terjadi, yang selanjutnya dilakukan analisis korelasi hubungan diantara data hujan stasiun dan satelit dengan menggunakan metode korelasi pearson.

Untuk mengetahui tingkat kesalahan atau penyimpangan korelasi antara curah hujan dari data satelit IMERG terhadap data observasi pos hujan dilakukan uji *Root Mean Square Error (RMSE)*. Dari analisis didapatkan hasil perbandingan pola spasial antara kedua data menunjukkan pola yang sama yaitu penurunan curah hujan dimulai pada bulan Mei hingga Juli, namun curah hujan meningkat memasuki bulan Agustus, dan kembali mengalami penurunan memasuki bulan September hingga Desember. Penurunan curah hujan pada periode Mei-Desember

2015 merupakan pengaruh El Nino intensitas kuat yang dibuktikan dengan hasil analisis korelasi indeks SOI terhadap curah hujan yang menunjukkan nilai korelasi cukup kuat yaitu 0,55. Validasi data IMERG terhadap data observasi perbulan menunjukkan rata-rata korelasi cukup kuat yaitu 0,42 dan analisis per pos hujan menunjukkan rata-rata korelasi lemah yaitu 0,31 yang berarti bahwa data IMERG belum akurat sebagai alternatif pengganti data curah hujan observasi di Provinsi Bali.

2.2 Analisis Waktu Tunda (*Lag Time*) Hujan Satelit Terhadap Hujan Stasiun

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Pratiwi, 2017) mengenai evaluasi data hujan satelit untuk prediksi data hujan pengamatan menggunakan metode *cross correlation* menyatakan bahwa sebelum menggunakan data hujan satelit perlu dilakukan evaluasi terhadap data hujan tersebut dikarenakan data hujan satelit direkam pada saat hujan masih berada di atmosfer sehingga butiran hujan dari atmosfer membutuhkan waktu tertentu untuk jatuh ke bumi. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi apakah data hujan satelit dapat memprediksi data hujan yang terjadi di lapangan, metode yang dapat dilakukan untuk mengevaluasi data hujan satelit adalah dengan menggunakan metode *cross correlation*.

Penelitian ini diawali dengan melakukan pengolahan data peta DAS menggunakan aplikasi *Global Mapper* dan *ArcMap* untuk plotting stasiun hujan pengamatan dan pembuatan Poligon *Thiessen*, analisis dilanjutkan dengan mengumpulkan data hujan terukur untuk dilakukan uji konsistensi terhadap data yang kemudian dilakukan analisis hujan wilayah terhadap data hujan tersebut. Sedangkan pada data hujan satelit juga dilakukan analisis hujan wilayah, kemudian data hujan wilayah tersebut di uji keakuratannya. Sebelum melakukan analisis *cross correlation* dilakukan terlebih dahulu analisis waktu tunda (*time lag*) antara penginderaan jauh hujan satelit dengan hujan yang terjadi dilapangan, setelah itu pada data hujan satelit dilakukan evaluasi data hujan satelit dengan menggunakan metode *cross correlation*, kemudian dilakukan kembali uji keakuratan data hujan

satelit yang telah dievaluasi menggunakan metode *Normalized Root Mean Square Error* (Nrmsme), *Correlation Coefficient* (R^2), dan *bias*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, prediksi data hujan pengamatan dapat memperoleh hasil yang baik jika menggunakan satelit TRMM 3B42 ($d=0$) dengan nilai r , BIAS, MBE, RMSE dan NRMSE sebesar 0.88, 19.99%, 33.91, 82.94 dan 0.034 untuk periode tahunan; satelit GPM ($d=0$) dengan nilai r , BIAS, MBE, RMSE dan NRMSE sebesar 0.92, -1.64%, -2.88, 57.01 dan 0.010 untuk periode bulanan; satelit GPM ($d= +1$) dengan nilai r , BIAS, MBE, RMSE dan NRMSE sebesar 0.66, 0.66%, 0.04, 9.38 dan 0.034 untuk periode harian.

2.3 Korelasi Data Hujan Satelit Terhadap Data Hujan Terukur

(Ginting, 2019) melakukan penelitian dengan objek studi ARR Kalibawang, dalam penelitian ini peneliti melakukan analisis hubungan data hujan satelit dengan hujan terukur ARR Kalibawang. Analisis tersebut dilakukan dengan latar belakang bahwa dalam transformasi hujan aliran diperlukan data hujan yang akurat baik secara ruang dan waktu (spasial) yang dapat diperoleh dari ARR, tetapi terkadang data hujan ARR tidak tersedia sehingga sebagai solusi dapat digunakan data hujan satelit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meninjau korelasi antara hujan satelit dengan hujan terukur.

Tahap analisis diawali dengan melakukan perhitungan korelasi antara hujan satelit terhadap data hujan terukur. Parameter seperti kedalaman total, lama hujan dan intensitas maksimum hujan diukur seberapa besar korelasinya dengan menggunakan indikator nilai *coefficient correlation* (r). Analisis dilanjutkan pada awal terjadinya hujan dengan menghitung korelasi pada waktu tunda (*lag time*) mulai dari perbedaan waktu 0 jam sampai 6 jam terhadap awal hujan terukur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa satelit hujan GPM memiliki korelasi total kedalaman hujan dengan $r = 0,31$ dan lama hujan dengan $r = 0,70$ yang lebih tinggi dibandingkan satelit PERSIANN dengan korelasi total kedalaman hujan 0,11 dan lama hujan 0,59, sedangkan pada intensitas hujan maksimum, data satelit PERSIANN memiliki korelasi dengan $r = 0,28$ yang lebih tinggi dibandingkan satelit GPM dengan $r = 0,06$. Dari analisis hubungan data hujan satelit dan ARR,

hujan satelit PERSIANN memiliki waktu tunda yang sama dengan hujan satelit GPM sebesar 4 jam, tetapi memiliki nilai korelasi $r = 0,489$ lebih rendah dibandingkan nilai korelasi satelit GPM sebesar $r = 0,537$.

2.4 Perbandingan Penelitian Yang Terdahulu Dengan Penelitian Yang Dilakukan

Untuk membuktikan keaslian penelitian ini berikut terlampir perbedaan dari penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini :



Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Yang Terdahulu Dengan Penelitian Yang Dilakukan

No	Aspek	Peneliti			Penelitian yang dilakukan
		Samosir (2021)	Pratiwi (2017)	Ginting (2019)	
1	Judul	Perbandingan dan Analisis Pola Spasial Curah Hujan Data IMERG (Integrated Multi - Satellite Retrievals for GPM) dan Data Observasi di Provinsi Bali	Evaluasi Data Hujan Satelit Untuk Prediksi Data Hujan Pengamatan Menggunakan <i>Cross Correlation</i>	Analisis Hubungan Data Hujan Satelit Dengan Hujan Terukur ARR Kalibawang	Analisis Korelasi Data Hujan Terukur Otomatis Stasiun Kenteng DAS Progo Dengan Hujan Satelit PERSIANN
2	Obyek Penelitian	Data hujan terukur bulanan dan satelit (IMERG) bulanan	Data hujan terukur harian dan satelit (TRMM, GPM, & PERSIANN) harian	Data hujan terukur jam- jaman dan satelit (GPM & PERSIANN) jam - jaman	Data hujan terukur jam- jaman dan satelit PERSIANN jam - jaman
3	Lokasi Penelitian	Provinsi Bali	DAS Dengkeng	ARR Kalibawang	ARR Kenteng
4	Metode Penelitian	Korelasi <i>Pearson</i> & RMSE	<i>Cross Correlation, Nrsme, Correlation Coefficient, bias, & Time Lag</i>	<i>Correlation Coefficient & Time Lag</i>	<i>Correlation Coefficient & Time Lag</i>

Penelitian ini dilakukan dengan meninjau ketiga penelitian seperti yang dijabarkan dalam tabel diatas, perbedaan dari penelitian yang akan dilakukan terhadap penelitian terdahulu terletak pada beberapa metode, data hujan, dan lokasi penelitian yang akan dilakukan. Sehingga dengan demikian keaslian dari penelitian ini dapat dipertanggungjawabkan.



BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Data Hujan Terukur

Hujan terjadi akibat adanya massa udara yang menjadi dingin, mencapai suhu dibawah titik embunnya dan terdapat inti higroskopik yang dapat memulai pembentukan molekul air (Harto Br. S, 2009). Hujan terukur di lapangan atau data hujan terukur permukaan merupakan data hujan yang di ukur di atas permukaan tanah yang biasanya diukur dengan alat penakar hujan (Ginting, 2019). Hujan yang terukur oleh alat mewakili suatu luasan daerah disekitarnya dan dinyatakan dengan kedalaman hujan yang jatuh pada suatu interval waktu tertentu (Triatmodjo, 2008).

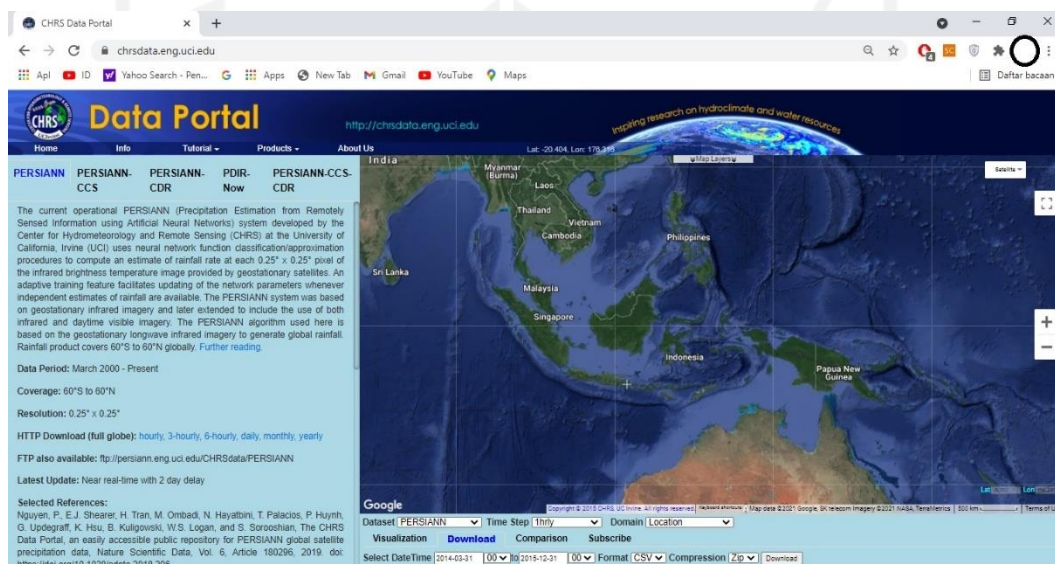
Alat pengukur atau penakar hujan dibedakan menjadi alat penakar hujan biasa dan alat penakar hujan otomatis (Triatmodjo, 2015). Data hujan terukur yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data hujan stasiun otomatis atau *Automatic Rainfall Recorder* (ARR) yang memiliki keluaran data hujan dalam bentuk curah hujan jam – jaman.

3.2 Data Hujan Satelit

Dalam tiga dekade terakhir, sejumlah sensor satelit telah dikembangkan untuk memberikan perkiraan curah hujan di seluruh dunia. Data ini banyak digunakan dalam berbagai studi hidroklimatologi, terutama di daerah dengan data stasiun pengamatan terbatas. (Nashwan *et al*, 2019). Data hujan satelit merupakan pencatatan hujan yang dilakukan oleh satelit berdasarkan klasifikasi awan yang berpotensi menjadi hujan (presipitasi) dan menurunkannya menjadi curah hujan (Vernimmen *et al.*, 2012).

Salah satu data hujan satelit yang umum digunakan adalah data hujan satelit *Precipitation Estimation from Remotely Sensed Information using Artificial Neural Networks* (PERSIANN), Satelit PERSIANN menggunakan data satelit inframerah (IR) dari satelit geosinkron global sebagai sumber utama informasi

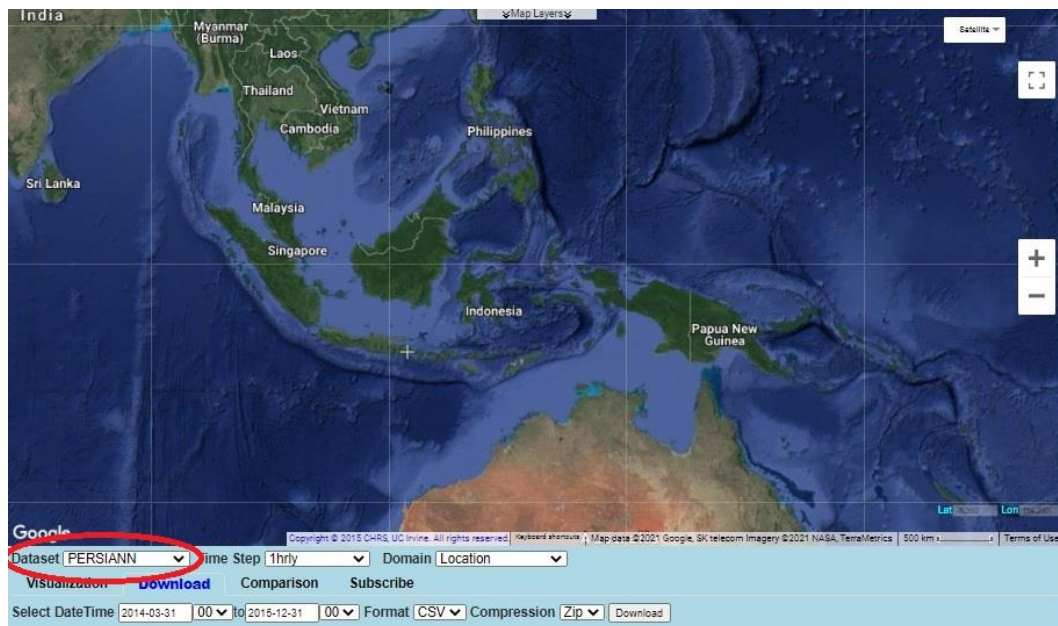
curah hujan (Hsu *et al.*, 2002), satelit PERSIANN memiliki 3 jenis produk yang memiliki resolusi daerah tangkapan berbeda-beda. Ketiga produk itu adalah PERSIANN ($0,25^{\circ} \times 0,25^{\circ}$), PERSIANN-CCS ($0,04^{\circ} \times 0,04^{\circ}$) dan PERSIANN-CDR ($0,25^{\circ} \times 0,25^{\circ}$) Nguyen et al. (2018). Dalam penelitian ini data hujan satelit yang digunakan adalah PERSIANN ($0,25^{\circ} \times 0,25^{\circ}$) yang disesuaikan koordinatnya dengan lokasi stasiun hujan otomatis Kenteng DAS Progo, data hujan di unduh secara langsung melalui *website* resmi <https://chrsdata.eng.uci.edu/>. Adapun tampilan awal laman resmi CHRS Data ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 3.1 Laman Awal *Website* CHRS Data Portal

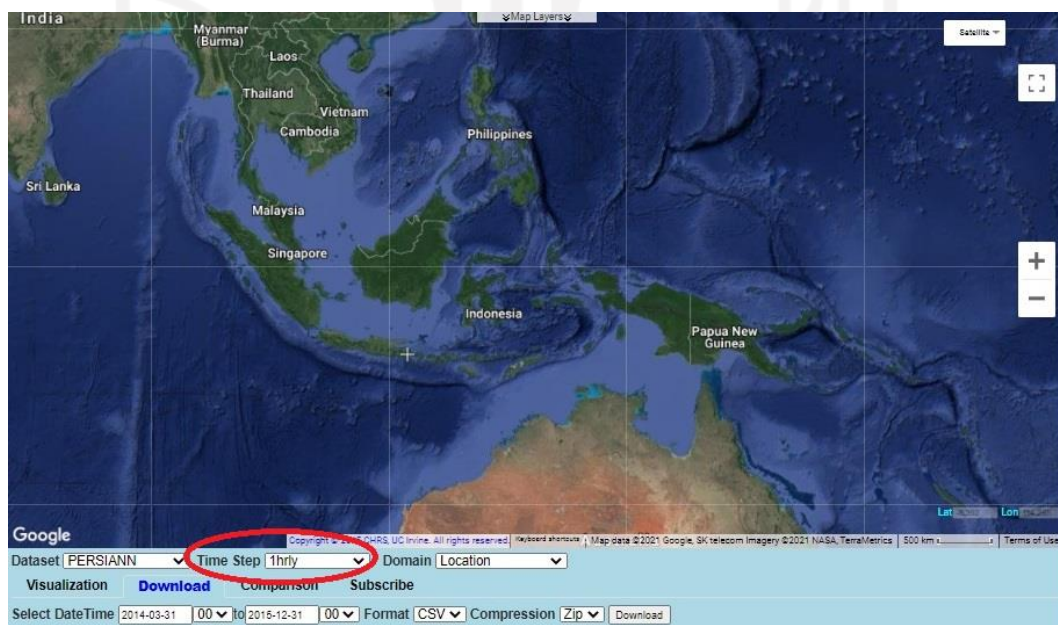
Prosedur pengunduhan data dilakukan dengan beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Membuka laman awal *website* resmi CHRS Data Portal dengan memasukkan kata kunci <https://chrsdata.eng.uci.edu/> pada *browser*, setelah itu akan muncul seperti pada Gambar 3.1
2. Memilih jenis produk data satelit PERSIANN yang ingin digunakan, dalam penelitian ini dipakai data hujan PERSIANN ($0,25^{\circ} \times 0,25^{\circ}$) seperti ditunjukkan oleh lingkaran merah pada Gambar 3.2 berikut.



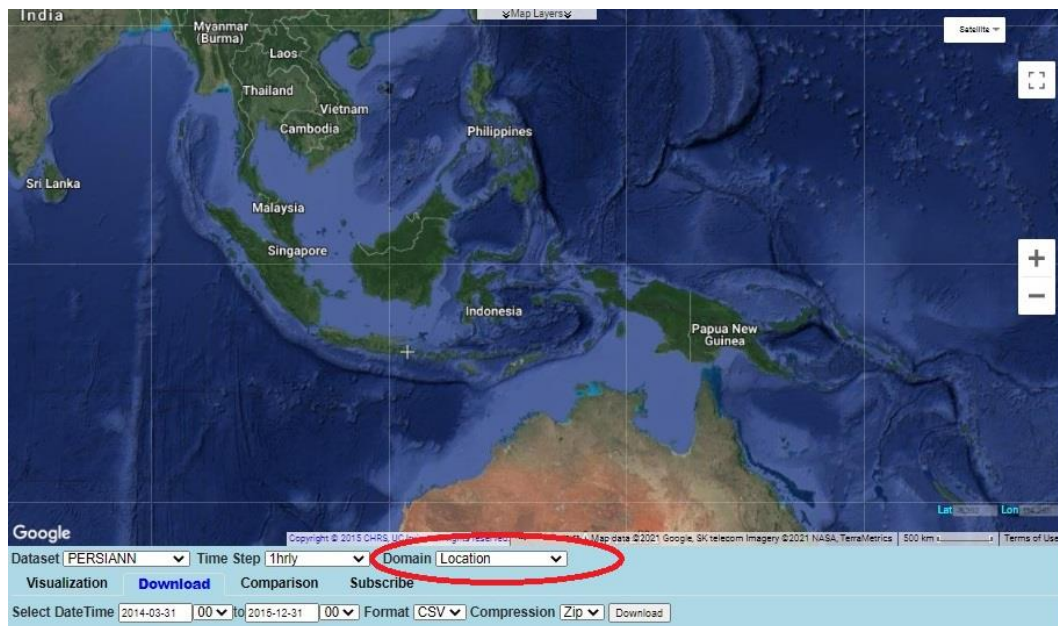
Gambar 3.2 Pemilihan Produk Data

3. Mengatur skema pengunduhan dengan memilih jenis keluaran data (*hourly*, *daily*, *monthly*) pada kolom yang ditunjukkan oleh lingkaran merah pada Gambar 3.3 berikut.



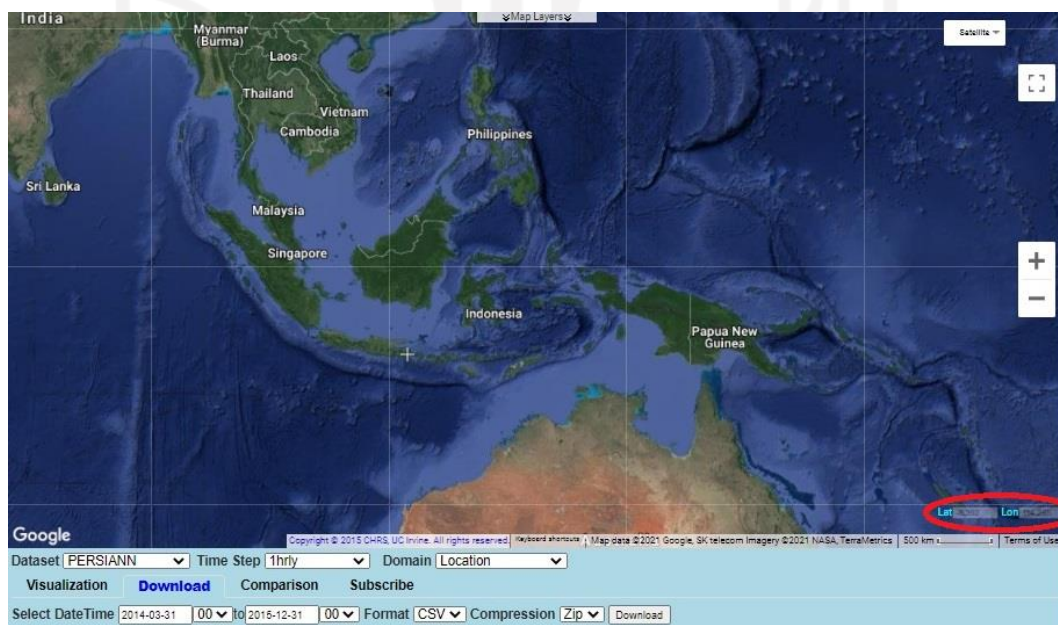
Gambar 3.3 Pemilihan Keluaran Data

4. Mengatur *domain* pengunduhan data dengan memilih pilihan *location* pada kolom yang ditunjukkan oleh lingkaran merah pada Gambar 3.4 berikut.



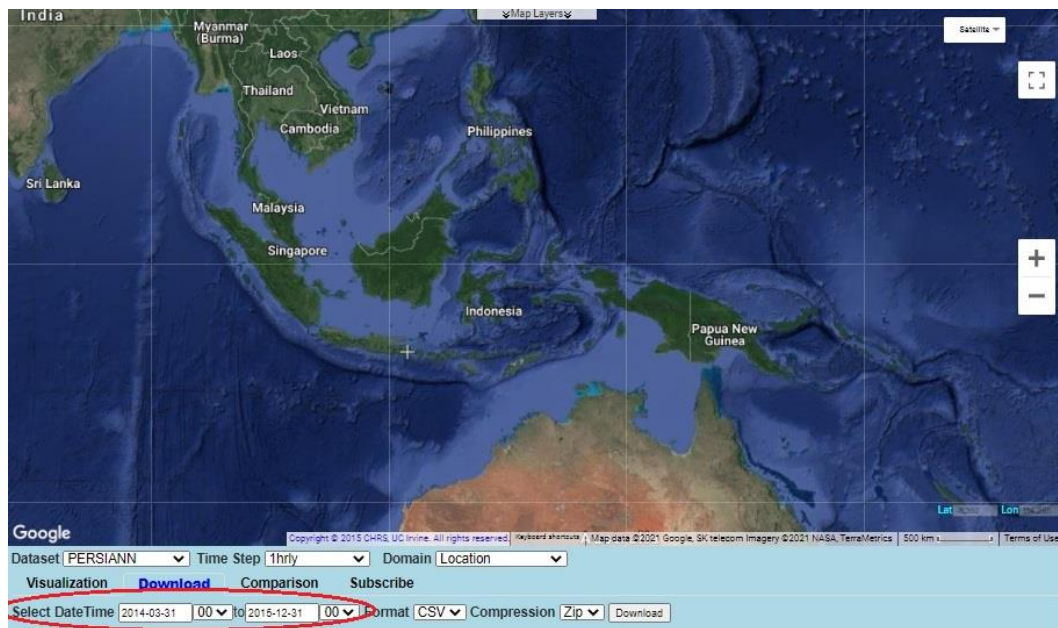
Gambar 3.4 Pemilihan *Domain* Pengunduhan Data

- Setelah memilih *location* sebagai *domain* pengunduhan data, selanjutnya masukkan koordinat stasiun hujan otomatis Kenteng pada kolom *latitude longitude* yang ditunjukkan oleh lingkaran merah pada Gambar 3.5 berikut.



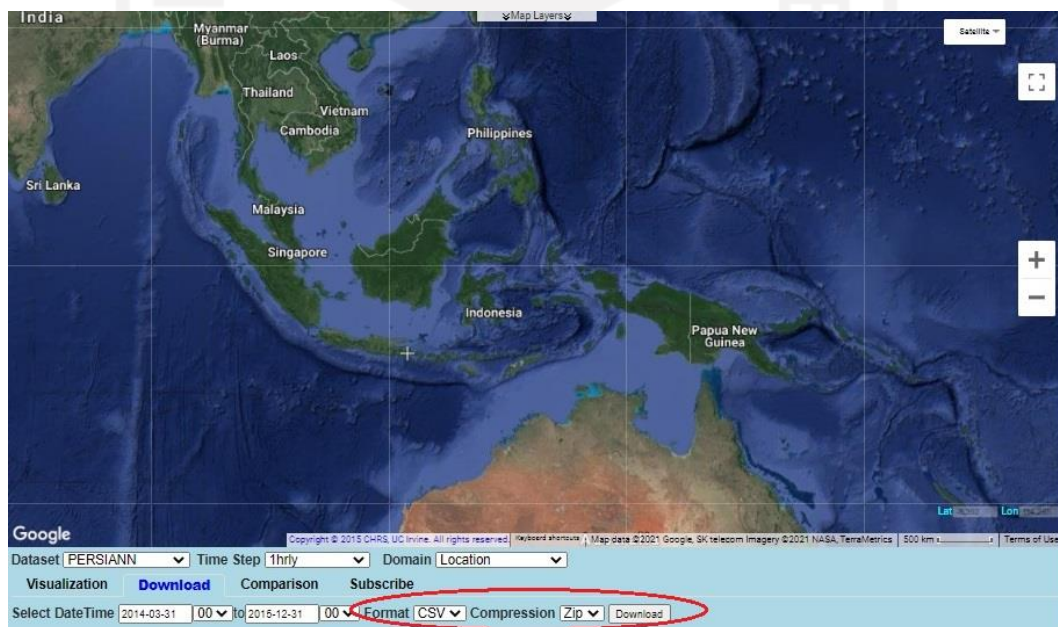
Gambar 3.5 Kolom *Latitude Longitude*

- Memasukkan seri waktu data yang dibutuhkan yang ditunjukkan oleh lingkaran merah pada Gambar 3.6 berikut.



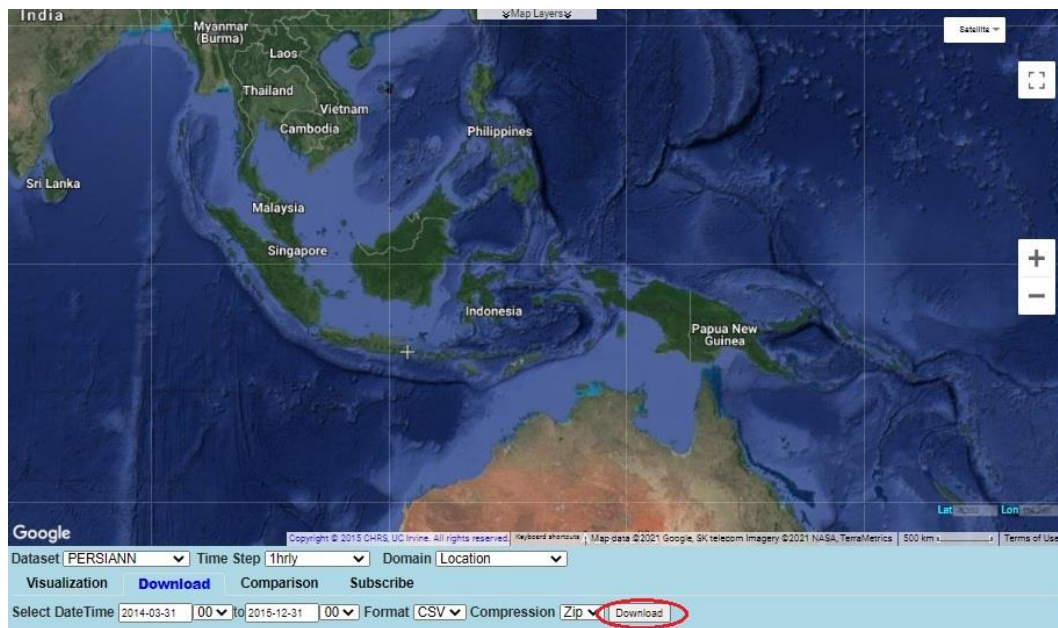
Gambar 3.6 Pemilihan Seri Waktu Data

7. Memilih format dokumen yang akan di unduh, dalam analisis ini dokumen data yang di unduh adalah dalam format *CSV* dengan kompresi *ZIP*, seperti yang ditunjukkan oleh lingkaran merah pada Gambar 3.7 berikut.



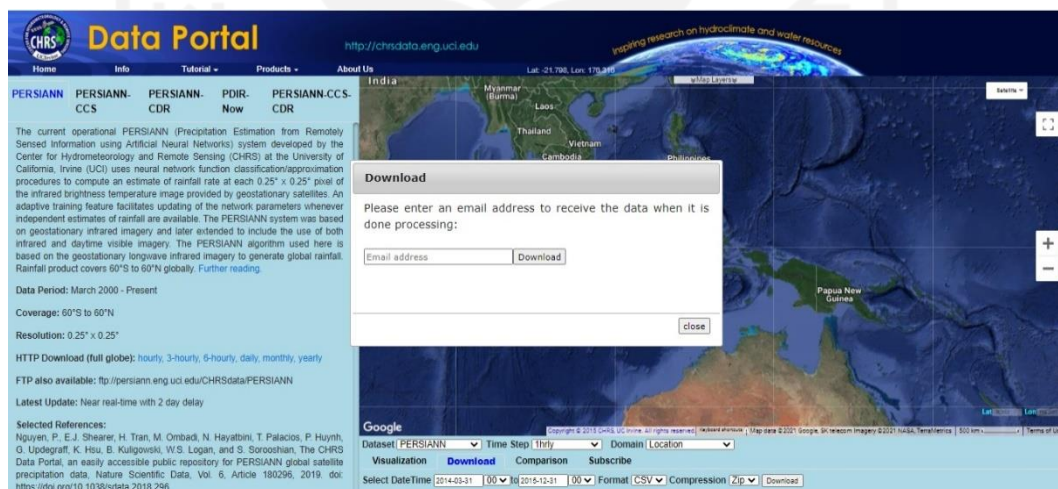
Gambar 3.7 Pemilihan Format Dokumen dan Kompresi Dokumen

8. Menekan tombol *download* untuk melakukan pengunduhan, seperti yang ditunjukkan oleh lingkaran merah pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Kolom *Download* Untuk Pengunduhan

9. Setelah menekan tombol *download* maka akan muncul kolom untuk mengisi alamat *e-mail* seperti ditunjukkan pada Gambar 3.9 berikut.



Gambar 3.9 Kolom Pengisian Alamat *E-Mail*

10. Setelah memasukkan alamat *e-mail*, dilanjutkan dengan menekan tombol *download* dan data akan segera dikirim melalui *e-mail* dalam kurun waktu 30 menit – 60 menit tergantung dengan jumlah antrian permintaan data pada hari tersebut.

3.3 Hubungan Data Hujan Satelit Terhadap Data Hujan Terukur

Pada penelitian Pratiwi (2016), hubungan antara hujan satelit dengan hujan terukur dicari dengan menggunakan metode *cross correlation*. Penelitian tersebut menganalisis setiap data hujan terukur dan hujan satelit untuk mencari waktu *lag* paling efektif digunakan untuk mengoreksi data hujan satelit. *Lag Time* dilakukan karena adanya perbedaan waktu pada pembacaan hujan satelit dimana data hujan satelit lebih dulu terbaca dibandingkan hujan permukaan karena satelit berada di ketinggian tertentu di atas permukaan. Hujan yang terbaca di satelit bisa saja mengalami berbagai hambatan sebelum jatuh ke tanah.

3.4 Parameter Karakteristik Hujan

Derajat curah hujan dinyatakan oleh jumlah curah hujan dalam satuan waktu dan disebut intensitas curah hujan. Kedalaman hujan yang terjadi dalam suatu satuan waktu disebut dengan intensitas hujan yang biasanya dinyatakan dalam mm/jam, mm/hari, mm/minggu, mm/bulan, mm/tahun yang jika berurutan-turut dapat disebut hujan jam-jaman, harian, mingguan, bulanan, tahunan dan seterusnya. Menurut Sosrodarsono (1973) Karakteristik keadaan dan intensitas curah hujan dijelaskan secara singkat dalam tabel 3.1 berikut.

Tabel 3. 1 Keadaan Curah Hujan dan Intensitas Curah Hujan

Keadaan Curah Hujan	Intensitas Curah Hujan (mm)	
	1 Jam	24 Jam
Hujan Sangat Ringan	<1	<5
Hujan Ringan	1 – 5	5 – 20
Hujan Normal	5 – 20	20 – 50
Hujan Lebat	10 – 20	50 – 100
Hujan Sangat Lebat	>20	>100

Sumber: (Sosrodarsno, 1973)

3.5 Waktu Tunda (*Lag Time*)

Ginting *et al.*, (2019), melakukan analisis perbedaan waktu (*lag-time*) antara hujan satelit (GPM dan PERSIANN) dengan hujan pengamatan menggunakan metode *Cross-Correlation*. Penelitian ini menganalisis data hujan dengan menggunakan metode *lag-time* atau waktu tunda untuk mencari seberapa lama selang waktu data hujan yang tercatat pada satelit terhadap data hujan terukur.

Data hujan yang dibandingkan pada analisis ini adalah data P total atau total kedalaman hujan. P total pada hujan satelit sampai pada *lag* 6 jam dijumlahkan hingga jam akhir hujan pada data hujan terukur. Korelasi data hujan dihitung dengan membandingkan data hujan mulai dari *lag* 0 jam sampai *lag* 6 jam terhadap hujan terukur di lapangan. Perhitungan dilakukan dengan membandingkan seluruh data hujan pada setiap kejadian hujan satelit terhadap kejadian hujan terukur. Setiap *Lag* dibandingkan terhadap data hujan terukur dan dicari koefisien korelasinya dengan menggunakan formula *correl* dari *Software Excel*. Dari seluruh koefisien korelasi dipilih yang terbesar kemudian dicari persamaan korelasi antara data hujan satelitnya terhadap data hujan terukur.

3.6 Akurasi Data

Analisis Korelasi merupakan uji statistika yang mengukur kerapatan hubungan antara dua variabel (Vusvitasari, 2016). Keeratan hubungan antara dua variabel dapat diukur kekuatannya dengan menggunakan koefisien korelasi. Nilai koefisien korelasi dapat dinyatakan pada pada batas nilai $-1 \leq r \leq 1$ dengan ketentuan $r = 1$ menggambarkan hubungan sempurna dan positif (mendekati 1, hubungan semakin kuat dan positif atau searah), $r = -1$, hubungan sempurna dan negative (mendekati -1, hubungan sangat kuat dan negatif atau berlawanan arah), $r = 0$, hubungan lemah sekali atau tidak ada hubungan

Menurut (Suharso, 2012) validitas adalah pengukuran yang menunjukkan tingkat ketepatan (kesahihan) ukuran suatu instrument terhadap konsep yang diteliti. Suatu instrument adalah tepat untuk digunakan sebagai ukuran suatu konsep apabila memiliki tingkat validitas yang tinggi, dan sebaliknya apabila validitas rendah mencerminkan bahwa instrument kurang tepat untuk diterapkan. Uji

validitas yang dilakukan adalah dengan mengkorelasikan instrument yang didesain terhadap data empiris yang terjadi dilapangan. Satu sisi dinamakan sebagai variabel X dan sisi yang lain sebagai variabel Y, selanjutnya dilakukan uji korelasi dengan menggunakan rumus *product moment Pearson* seperti ditunjukkan pada Persamaan 3.1 sebagai berikut.

$$r = \frac{n \Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2\} \{n \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\}}} \quad (3.1)$$

Dimana:

r = koefisien korelasi

x = variabel x

y = variabel y

N = jumlah responden

Menurut Sarwono (2006), acuan perhitungan korelasi dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Jenis Hubungan Koefisien Korelasi

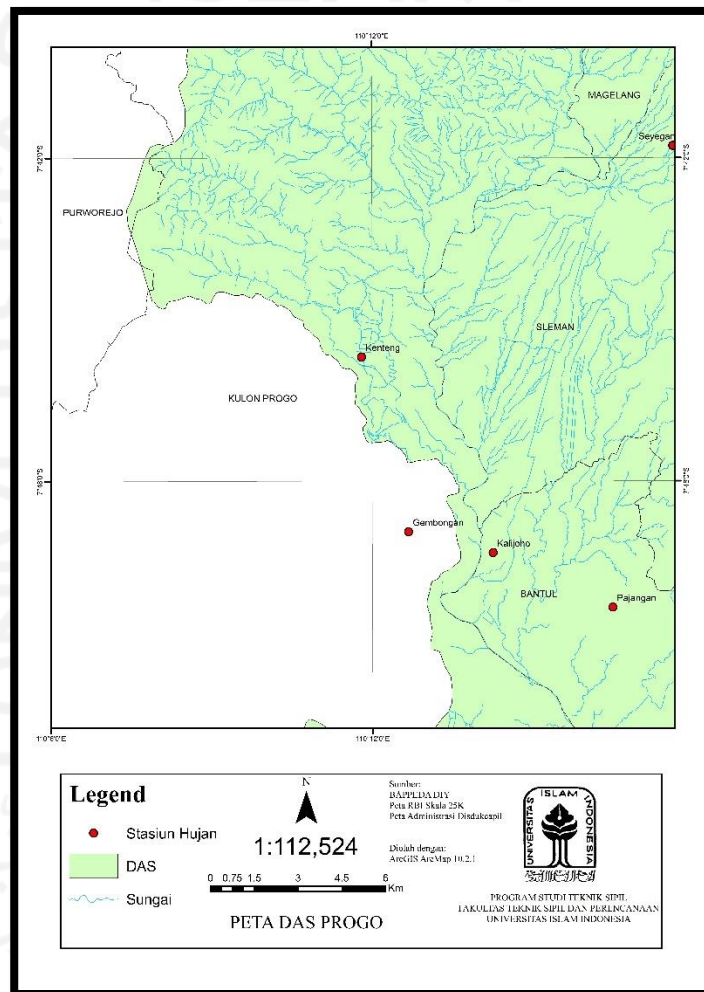
Nilai	Jenis Hubungan
< 0,20	Hubungan dapat dianggap tidak ada
0,20 – 0,40	Hubungan ada tapi rendah
0,40 – 0,70	Hubungan cukup
0,70 – 0,90	Hubungan tinggi
0,90 – 1,00	Hubungan sangat tinggi

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah di Stasiun Hujan Otomatis Kenteng yang terletak di Daerah Aliran Sungai (DAS) Progo dengan koordinat -07.6159 LS / 110.19672 BT, adapun peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1 dibawah ini.



Sumber: Hasil Analisis 2021

Gambar 4.1 Peta Daerah Aliran Sungai Progo

Data hujan terukur yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data hujan terukur pada tahun 2015 dari stasiun hujan otomatis Kenteng yang diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak (BBWS-SO)

4.2 Data yang Dibutuhkan

Data yang dibutuhkan dalam analisis adalah:

1. Peta DAS Progo
2. Data hujan jam-jaman dari stasiun hujan otomatis Kenteng tahun data 2015
3. Data hujan satelit PERSIANN ($0,25^{\circ} \times 0,25^{\circ}$) tahun data 2015

4.3 Alat yang Digunakan

Alat bantu yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Perangkat lunak Microsoft Office Excel (2016)
2. Perangkat lunak ArcGIS ArcMap10.2.1

4.4 Tahapan Penelitian

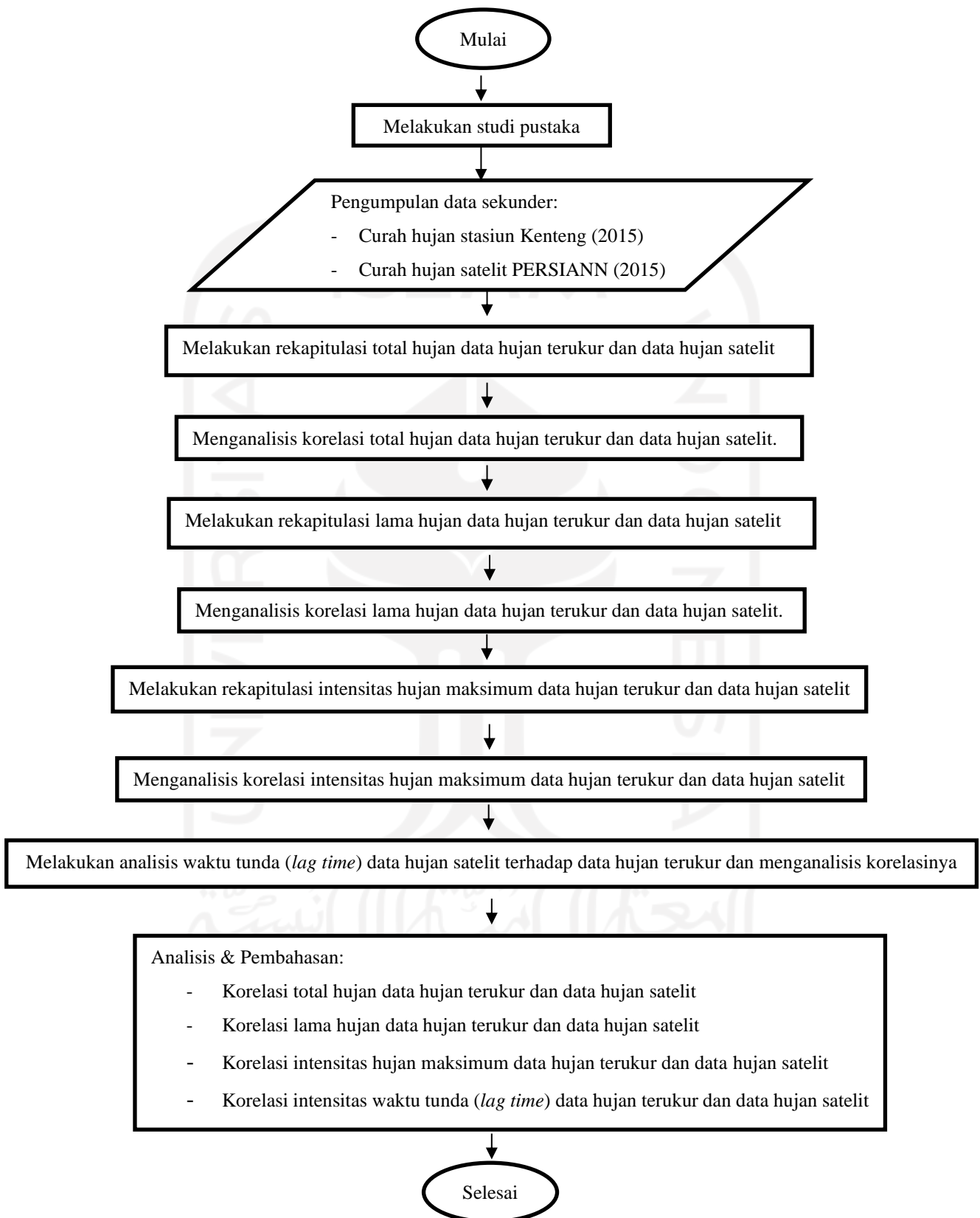
Adapun tahapan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut ini.

1. Melakukan studi pustaka dengan meninjau beberapa buku dan penelitian terdahulu.
2. Melakukan pengambilan data hujan yang ada di DAS Progo Stasiun Hujan Otomatis Kenteng untuk tahun data 2015, adapun data hujan yang dipakai diambil dari Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak.
3. Melakukan pengunduhan data hujan satelit PERSIANN ($0,25^{\circ} \times 0,25^{\circ}$) untuk tahun data 2015, adapun data hujan didapat dari *website*: <https://chrsdata.eng.uci.edu/>.
4. Melakukan rekapitulasi total kedalaman hujan data hujan terukur dan data hujan satelit dan menghitung korelasinya.
5. Melakukan rekapitulasi lama hujan data hujan terukur dan data hujan satelit dan menghitung korelasinya.

6. Melakukan rekapitulasi intensitas hujan maksimum data hujan terukur dan data hujan satelit dan menghitung korelasinya.
7. Melakukan analisis waktu tunda (*lag time*) data hujan satelit terhadap data hujan terukur dan menganalisis korelasinya.
8. Pembahasan.

Tahapan penelitian lebih jelas dan ringkas dapat dilihat pada diagram alir pada diagram alir pada Gambar 4.2 dibawah ini.





Gambar 4.2 Diagram Alir Penelitian

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Rekapitulasi Data Hujan Stasiun

Data hujan stasiun yang digunakan dalam penelitian ini adalah data hujan yang terjadi pada tahun 2015 di stasiun hujan otomatis Kenteng yang terletak pada DAS Progo, data hujan yang diambil merupakan data hujan yang terjadi berurutan tanpa jeda dengan kedalaman hujan total ≥ 20 mm.

Hasil rekapitulasi dari data hujan terukur dengan kedalaman hujan total ≥ 20 mm pada tahun 2015 dapat dilihat dalam Tabel 5.1 berikut.

Tabel 5.1 Rekapitulasi Data Hujan Stasiun

Rekapitulasi Hujan Terukur				
Tanggal	Awal hujan	Lama hujan	P	Hujan maks
	(jam)	(jam)	(mm)	(mm/jam)
3-Jan-15	0	8	52.2	15
4-Jan-15	18	5	21.5	10
13-Jan-15	2	2	21.9	12.3
13-Jan-15	13	9	74.3	36
18-Jan-15	14	10	44.4	44.4
27-Feb-15	10	3	32.5	14.2
1-Mar-15	16	1	21.6	21.6
2-Mar-15	18	3	23.2	8.3
7-Mar-15	18	8	63.8	30
9-Mar-15	20	4	62.5	53
11-Mar-15	19	5	47.7	21
12-Mar-15	18	7	36.4	16
16-Mar-15	0	2	20	18
24-Mar-15	17	2	58.7	58.3
25-Mar-15	16	2	21.8	16.6
27-Mar-15	16	6	40.1	13.6
28-Mar-15	16	2	37.3	34
3-Apr-15	17	6	26.9	17
11-Apr-15	12	2	44.9	33.2
14-Apr-15	17	4	41.5	34.1
17-Apr-15	14	1	31.8	31.8

Lanjutan Tabel 5.1 Rekapitulasi Data Hujan Stasiun

Tanggal	Awal hujan	Lama hujan	P	Hujan maks
	(jam)	(jam)	(mm)	(mm/jam)
22-Apr-15	18	6	73	43
24-Apr-15	14	10	67.3	21.8
26-Apr-15	17	7	47.7	18.4
1-Jun-15	14	4	28.2	26.4
25-Nov-15	14	8	29.5	16
12-Dec-15	14	8	22.5	15
14-Dec-15	16	8	74.6	25
15-Dec-15	16	6	25.9	11

Dari Tabel 5.1 diatas dapat diketahui bahwa berdasarkan data hujan stasiun Kenteng yang diperoleh dari BBWS terjadi 29 kejadian hujan yang memiliki kedalaman hujan total ≥ 20 mm.

5.2 Rekapitulasi Data Hujan Satelit PERSIANN

Data hujan satelit yang digunakan dalam penelitian ini adalah data hujan yang terjadi pada tahun 2015 yang koordinat pengunduhan datanya disesuaikan dengan lokasi stasiun hujan otomatis Kenteng yang terletak pada DAS Progo. Data hujan yang rekapitulasi merupakan data hujan yang terjadi berurutan tanpa jeda yang disesuaikan dengan tanggal terjadinya hujan di stasiun hujan otomatis Kenteng. Hujan yang terekam oleh satelit merupakan hujan yang masih berada di atmosfer sehingga waktu terjadinya hujan pada data satelit akan lebih dahulu dibandingkan dengan data stasiun. Hasil rekapitulasi dari data hujan satelit dengan yang telah disesuaikan waktu kejadiannya terhadap data stasiun dapat dilihat dalam Tabel 5.2 berikut.

Tabel 5.2 Rekapitulasi Data Hujan Satelit PERSIANN

Rekapitulasi Hujan Satelit				
Tanggal	Awal hujan	Lama hujan	P	Hujan maks
	(jam)	(jam)	(mm)	(mm/jam)
2-Jan-15	12	3	1.64	0.66
4-Jan-15	17	1	0.4	0.4
13-Jan-15	12	7	8.73	2.4

Lanjutan Tabel 5.2 Rekapitulasi Data Hujan Satelit PERSIANN

Tanggal	Awal hujan	Lama hujan	P	Hujan maks
	(jam)	(jam)	(mm)	(mm/jam)
13-Jan-15	6	11	12.24	2.4
18-Jan-15	8	6	6.87	2.03
27-Feb-15	4	10	12.66	2.38
1-Mar-15	7	9	11.97	2.91
2-Mar-15	14	1	0.39	0.94
7-Mar-15	5	21	41.76	5.57
9-Mar-15	13	8	22.94	6.74
11-Mar-15	8	8	17.7	3.01
12-Mar-15	9	4	8.73	3.74
15-Mar-15	8	4	3.61	1.35
24-Mar-15	8	12	43.96	7.32
25-Mar-15	7	5	10.44	3.67
27-Mar-15	8	7	37.67	8.29
28-Mar-15	7	13	59.81	7.74
3-Apr-15	8	7	12.23	2.72
11-Apr-15	5	7	8.98	2.07
14-Apr-15	11	2	0.42	0.96
17-Apr-15	6	4	7.54	3.31
22-Apr-15	6	12	46.84	10.84
24-Apr-15	8	16	72.44	11.24
26-Apr-15	10	5	6.75	1.81
1-Jun-15	8	4	2.65	0.77
25-Nov-15	9	4	2.02	0.74
12-Dec-15	5	8	33.98	7.3
14-Dec-15	7	10	22.83	6.87
15-Dec-15	12	3	3.03	1.78

5.3 Analisis Data Hujan Stasiun

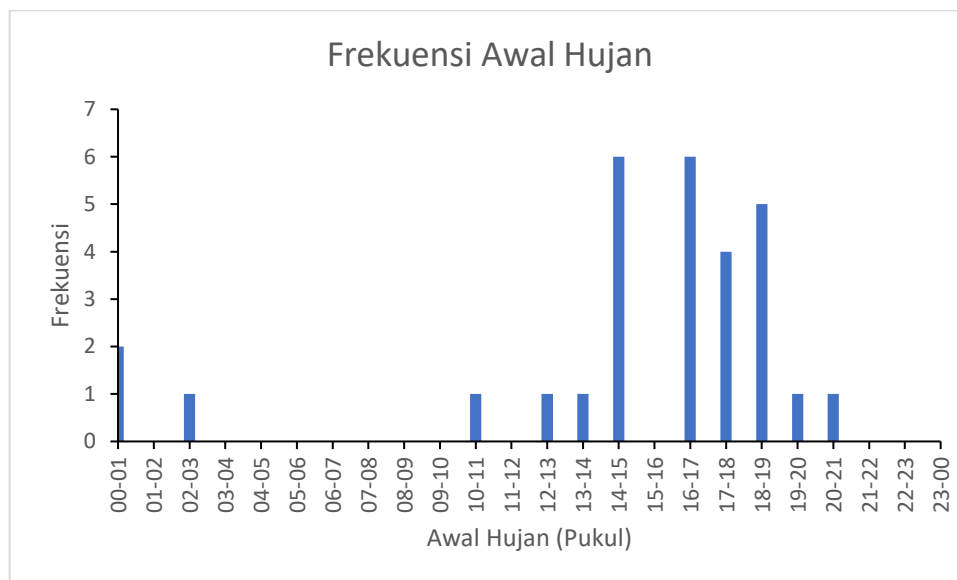
Dalam analisis ini dilakukan peninjauan terhadap rata-rata awal kejadian hujan, lama durasi hujan, total kedalaman hujan, dan intensitas maksimum hujan dalam suatu rangkaian kejadian hujan. Hasil rekapitulasi terkait awal kejadian hujan, lama durasi hujan, total kedalaman hujan, dan intensitas maksimum hujan yang terjadi pada tahun 2015 di stasiun hujan otomatis Kenteng dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut.

Tabel 5.3 Rekapitulasi Analisis Data Hujan Stasiun

Rekapitulasi Hujan Terukur				
Tanggal	Awal hujan	Lama hujan	P	Hujan maks
	(jam)	(jam)	(mm)	(mm/jam)
3-Jan-15	0	8	52.2	15
4-Jan-15	18	5	21.5	10
13-Jan-15	2	2	21.9	12.3
13-Jan-15	13	9	74.3	36
18-Jan-15	14	10	44.4	44.4
27-Feb-15	10	3	32.5	14.2
1-Mar-15	16	1	21.6	21.6
2-Mar-15	18	3	23.2	8.3
7-Mar-15	18	8	63.8	30
9-Mar-15	20	4	62.5	53
11-Mar-15	19	5	47.7	21
12-Mar-15	18	7	36.4	16
16-Mar-15	0	2	20	18
24-Mar-15	17	2	58.7	58.3
25-Mar-15	16	2	21.8	16.6
27-Mar-15	16	6	40.1	13.6
28-Mar-15	16	2	37.3	34
3-Apr-15	17	6	26.9	17
11-Apr-15	12	2	44.9	33.2
14-Apr-15	17	4	41.5	34.1
17-Apr-15	14	1	31.8	31.8
22-Apr-15	18	6	73	43
24-Apr-15	14	10	67.3	21.8
26-Apr-15	17	7	47.7	18.4
1-Jun-15	14	4	28.2	26.4
25-Nov-15	14	8	29.5	16
12-Dec-15	14	8	22.5	15
14-Dec-15	16	8	74.6	25
15-Dec-15	16	6	25.9	11
Rata-Rata	14.28	5.14	41.16	24.66

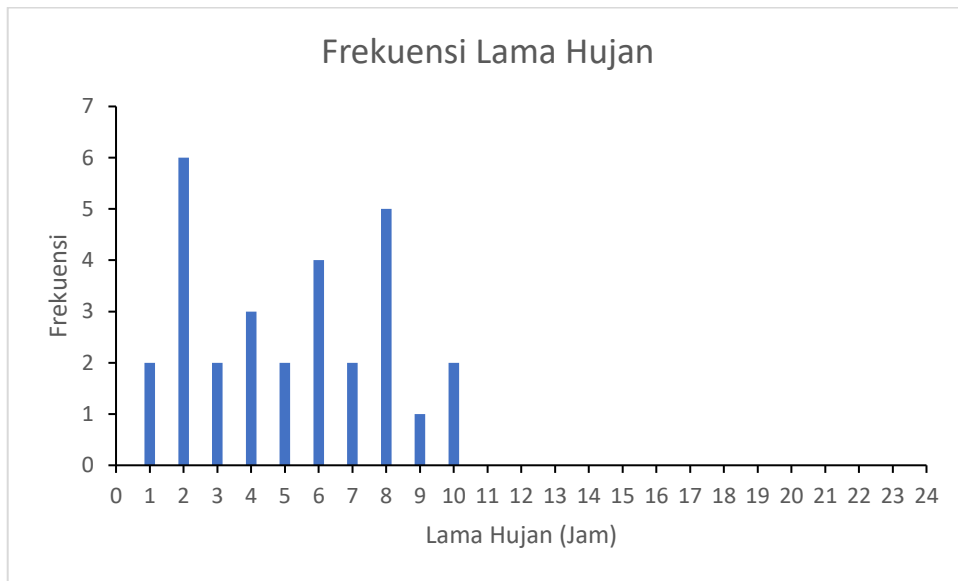
Awal kejadian hujan terukur rata – rata terjadi pada siang menuju sore hari, yaitu dengan awal hujan pada pukul 13:00 – 14:00 sebanyak satu kejadian, pukul 14:00 – 15:00 sebanyak enam kejadian, pukul 16:00 – 17:00 sebanyak enam kejadian, 17:00 – 18:00 sebanyak empat kejadian, pukul 18:00 – 19:00 sebanyak lima

kejadian, pukul 19:00 - 20:00 sebanyak satu kejadian, pukul 20:00 – 21:00 sebanyak satu kejadian, pukul 00:00 – 01:00 sebanyak satu kejadian, dan pukul 02:00 – 03:00 sebanyak satu kejadian. Untuk lebih jelasnya data awal hujan dapat dilihat pada Gambar 5.1 berikut.



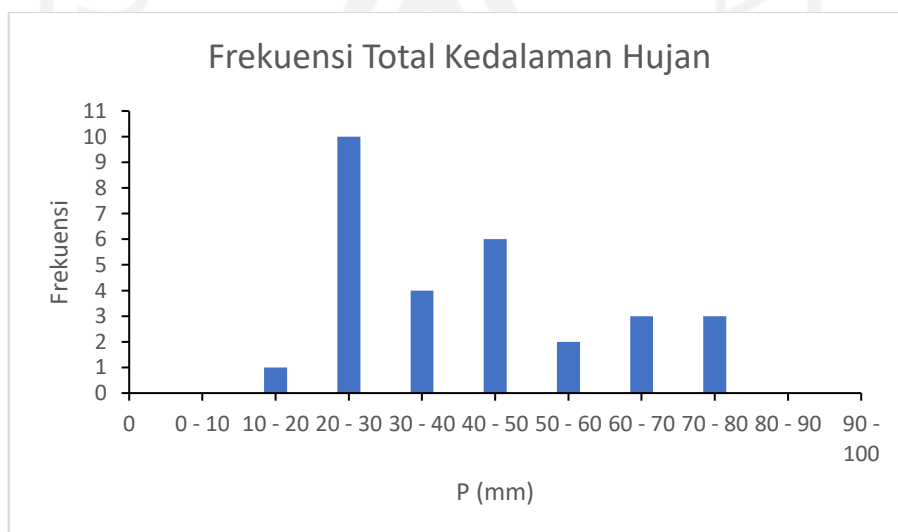
Gambar 5.1 Frekuensi Awal Kejadian Hujan Stasiun

Lama kejadian hujan terukur rata – rata terjadi selama 5 jam, yaitu dengan rincian dua kejadian hujan dengan durasi 1 jam, enam kejadian hujan dengan durasi 2 jam, dua kejadian hujan dengan durasi 3 jam, tiga kejadian hujan dengan durasi 4 jam, dua kejadian hujan dengan durasi 5 jam, empat kejadian hujan dengan durasi 6 jam, dua kejadian hujan dengan durasi 7 jam, lima kejadian hujan dengan durasi 8 jam, satu kejadian hujan dengan durasi 9 jam, dan dua kejadian hujan dengan durasi 10 jam. Untuk lebih jelasnya frekuensi lama hujan dapat dilihat pada Gambar 5.2 berikut.



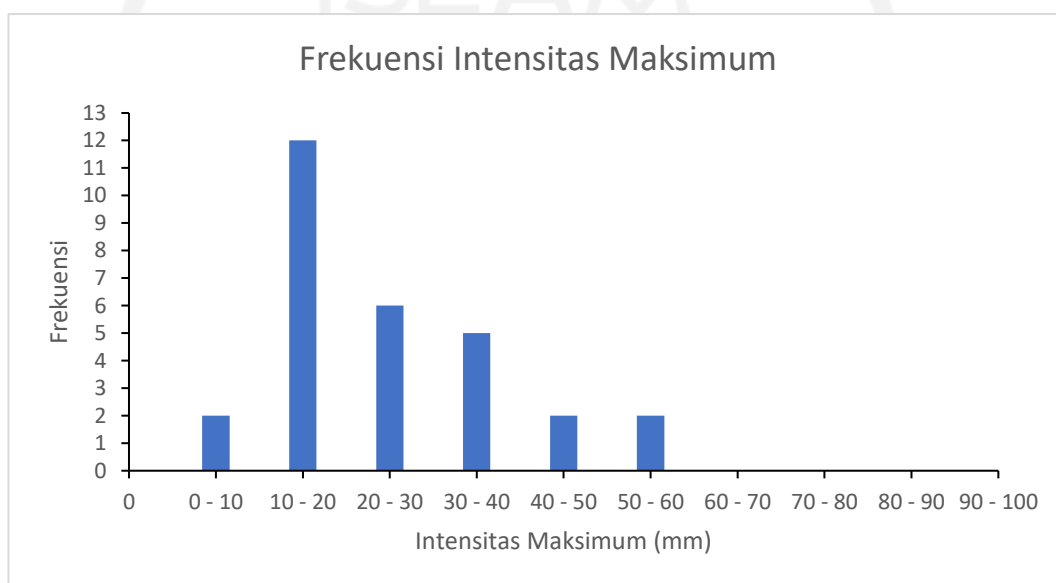
Gambar 5.2 Frekuensi Lama Durasi Kejadian Hujan Stasiun

Total kedalaman hujan terukur rata – rata terjadi sebesar 41,16 mm, yaitu dengan rincian satu kejadian hujan dengan kedalaman 10 - 20 mm, sepuluh kejadian hujan dengan kedalaman 20 – 30 mm, empat kejadian hujan dengan kedalaman 30 – 40 mm, enam kejadian hujan dengan kedalaman 40 – 50 mm, dua kejadian hujan dengan kedalaman 50 - 60 mm, tiga kejadian hujan dengan kedalaman 60 - 70 mm, dan tiga kejadian hujan dengan kedalaman 70 - 80 mm. Untuk lebih jelasnya frekuensi total kedalaman hujan dapat dilihat pada Gambar 5.3 berikut.



Gambar 5.3 Frekuensi Total Kedalaman Hujan Stasiun

Intensitas maksimum hujan terukur rata – rata terjadi sebesar 24,66 mm, yaitu dengan rincian dua kejadian hujan dengan kedalaman 0 – 10 mm, dua belas kejadian hujan dengan kedalaman 10 - 20 mm, enam kejadian hujan dengan kedalaman 20 - 30 mm, lima kejadian hujan dengan kedalaman 30 - 40 mm, dua kejadian hujan dengan kedalaman 40 - 50 mm, dan dua kejadian hujan dengan kedalaman 50 - 60 mm. Untuk lebih jelasnya frekuensi total kedalaman hujan dapat dilihat pada Gambar 5.4 berikut.



Gambar 5.4 Frekuensi Intensitas Maksimum Hujan Stasiun

5.4 Analisis Data Hujan Satelit

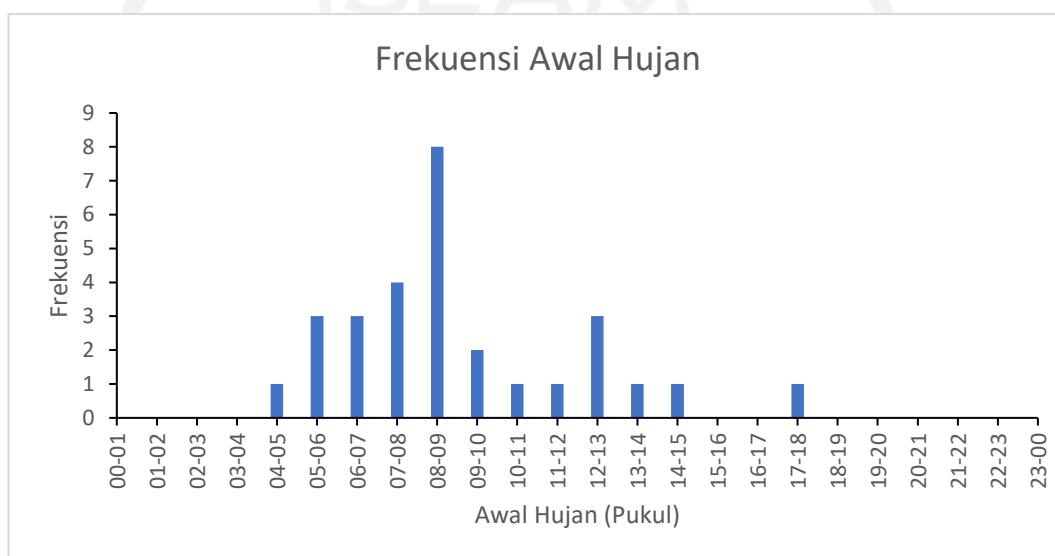
Dalam analisis hujan satelit juga dilakukan peninjauan terhadap rata-rata awal kejadian hujan, lama durasi hujan, total kedalaman hujan, dan intensitas maksimum hujan dalam suatu rangkaian kejadian hujan. Hasil rekapitulasi terkait awal kejadian hujan, lama durasi hujan, total kedalaman hujan, dan intensitas maksimum hujan yang terjadi pada tahun 2015 yang terekam oleh satelit PERSIANN dapat dilihat pada Tabel 5.4 berikut.

Tabel 5.4 Rekapitulasi Analisis Data Hujan Satelit

Rekapitulasi Hujan Satelit				
Tanggal	Awal hujan	Lama hujan	P	Hujan maks
	(jam)	(jam)	(mm)	(mm/jam)
2-Jan-15	12	3	1.64	0.66
4-Jan-15	17	1	0.4	0.4
12-Jan-15	12	7	8.73	2.4
13-Jan-15	6	11	12.24	2.4
18-Jan-15	8	6	6.87	2.03
27-Feb-15	4	10	12.66	2.38
1-Mar-15	7	9	11.97	2.91
2-Mar-15	14	1	0.39	0.94
7-Mar-15	5	21	41.76	5.57
9-Mar-15	13	8	22.94	6.74
11-Mar-15	8	8	17.7	3.01
12-Mar-15	9	4	8.73	3.74
15-Mar-15	8	4	3.61	1.35
24-Mar-15	8	12	43.96	7.32
25-Mar-15	7	5	10.44	3.67
27-Mar-15	8	7	37.67	8.29
28-Mar-15	7	13	59.81	7.74
3-Apr-15	8	7	12.23	2.72
11-Apr-15	5	7	8.98	2.07
14-Apr-15	11	2	0.42	0.96
17-Apr-15	6	4	7.54	3.31
22-Apr-15	6	12	46.84	10.84
24-Apr-15	8	16	72.44	11.24
26-Apr-15	10	5	6.75	1.81
1-Jun-15	8	4	2.65	0.77
25-Nov-15	9	4	2.02	0.74
12-Dec-15	5	8	33.98	7.3
14-Dec-15	7	10	22.83	6.87
15-Dec-15	12	3	3.03	1.78
Rata-Rata	8.55	7.31	17.97	3.86

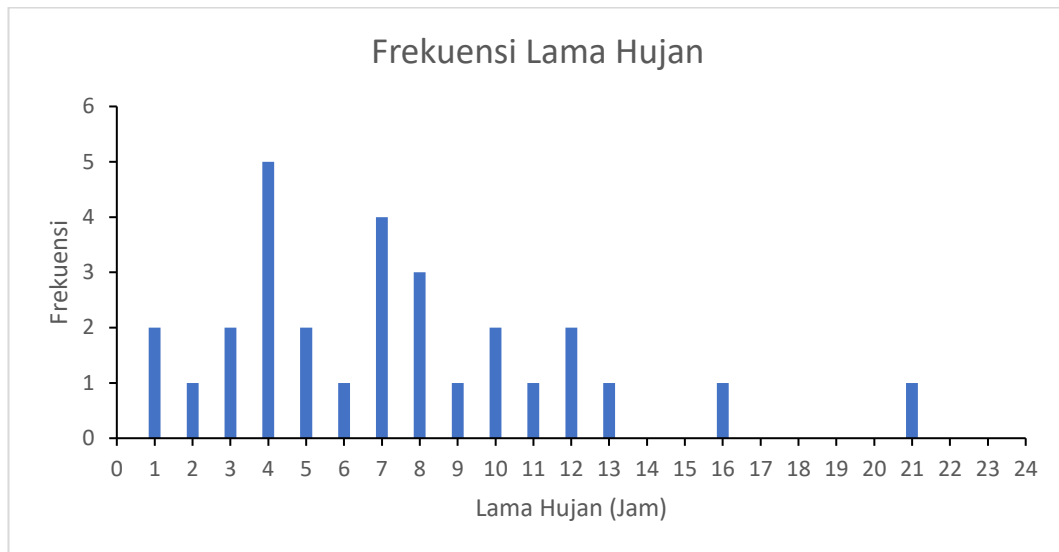
Awal kejadian hujan satelit rata – rata terjadi pada pagi menuju siang hari, yaitu dengan rincian awal hujan pada pukul 04:00 – 05:00 sebanyak satu kejadian, 05:00 – 06:00 sebanyak tiga kejadian, pukul 06:00 – 07:00 sebanyak tiga kejadian,

pukul 07:00 – 08:00 sebanyak empat kejadian, 08:00 – 09:00 sebanyak delapan kejadian, pukul 09:00 – 10:00 sebanyak dua kejadian, pukul 10:00 – 11:00 sebanyak satu kejadian, pukul 11:00 – 12:00 sebanyak satu kejadian, pukul 12:00 – 13:00 sebanyak tiga kejadian, pukul 13:00 – 14:00 sebanyak satu kejadian, pukul 14:00 – 15:00 sebanyak satu kejadian, dan pukul 17:00 – 18:00 sebanyak satu kejadian. Untuk lebih jelasnya data awal hujan dapat dilihat pada Gambar 5.5 berikut.



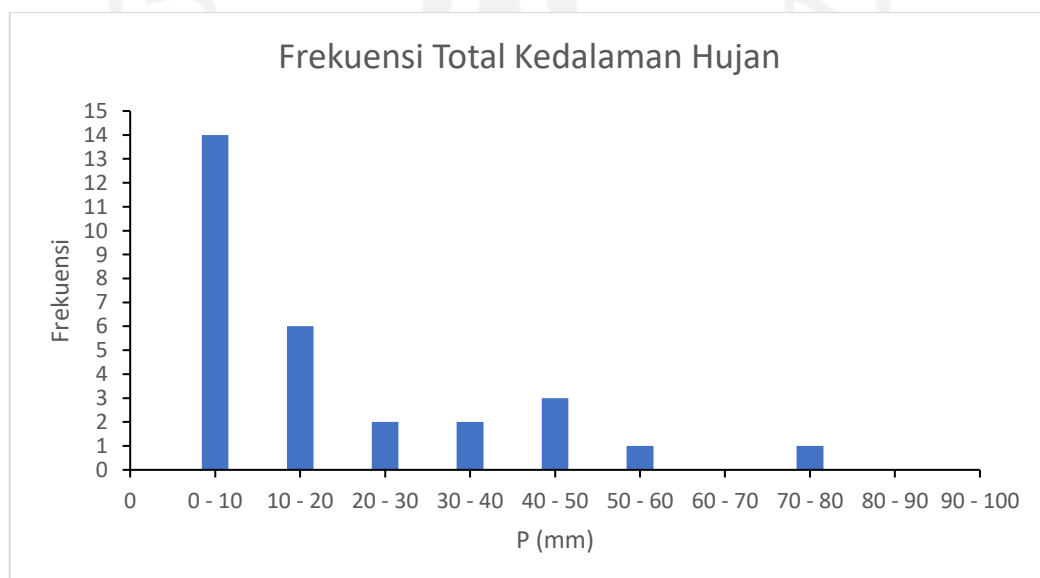
Gambar 5.5 Frekuensi Awal Kejadian Hujan Satelit

Lama kejadian hujan satelit rata – rata terjadi selama 7 jam, yaitu dengan rincian dua kejadian hujan dengan durasi 1 jam, satu kejadian hujan dengan durasi 2 jam, dua kejadian hujan dengan durasi 3 jam, lima kejadian hujan dengan durasi 4 jam, dua kejadian hujan dengan durasi 5 jam, satu kejadian hujan dengan durasi 6 jam, empat kejadian hujan dengan durasi 7 jam, tiga kejadian hujan dengan durasi 8 jam, satu kejadian hujan dengan durasi 9 jam, dua kejadian hujan dengan durasi 10 jam, satu kejadian hujan dengan durasi 11 jam, dua kejadian hujan dengan durasi 12 jam, satu kejadian hujan dengan durasi 13 jam, satu kejadian hujan dengan durasi 16 jam, dan satu kejadian hujan dengan durasi 21 jam. Untuk lebih jelasnya frekuensi lama hujan dapat dilihat pada Gambar 5.6 berikut.



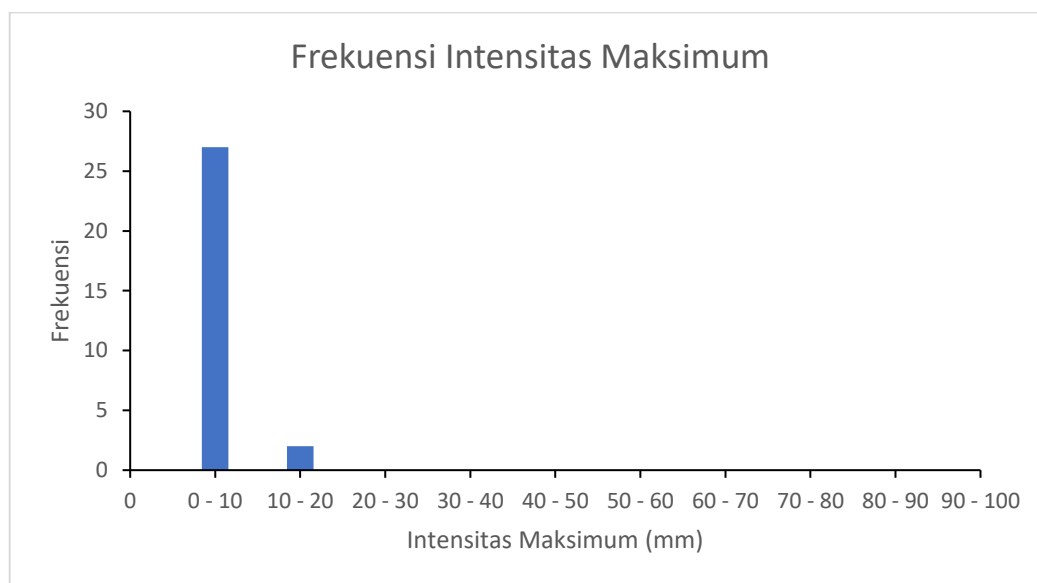
Gambar 5.6 Frekuensi Lama Durasi Kejadian Hujan Satelit

Total kedalaman hujan satelit rata – rata terjadi sebesar 17,97 mm, yaitu dengan rincian empat belas kejadian hujan dengan kedalaman 0 - 10 mm, enam kejadian hujan dengan kedalaman 10 - 20 mm, dua kejadian hujan dengan kedalaman 20 - 30 mm, tiga kejadian hujan dengan kedalaman 40 - 50 mm, satu kejadian hujan dengan kedalaman 50 – 60 mm, dan satu kejadian hujan dengan kedalaman 70 - 80 mm. Untuk lebih jelasnya frekuensi total kedalaman hujan dapat dilihat pada Gambar 5.7 berikut.



Gambar 5.7 Frekuensi Total Kedalaman Hujan Satelit

Intensitas maksimum hujan terukur rata – rata terjadi sebesar 3,86 mm, yaitu dengan rincian 27 kejadian hujan dengan kedalaman 0 - 10 mm, dan 2 kejadian hujan dengan kedalaman 10 - 20 mm. Untuk lebih jelasnya frekuensi total kedalaman hujan dapat dilihat pada Gambar 5.8 berikut.



Gambar 5.8 Frekuensi Intensitas Maksimum Hujan Stasiun

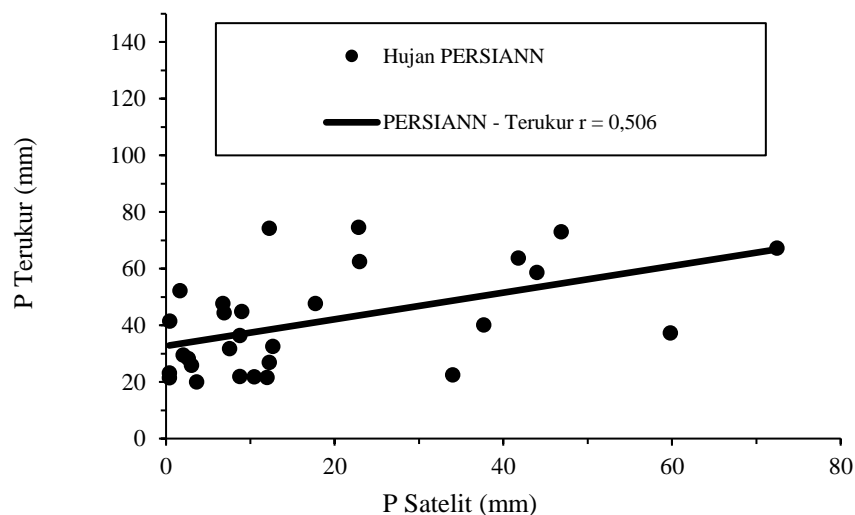
5.5 Analisis Korelasi Data Hujan Satelit Terhadap Data Hujan Terukur

Dalam penelitian ini data hujan stasiun atau hujan terukur dianggap sebagai acuan ketelitian dari data satelit. Data satelit dianalisis korelasinya terhadap data hujan stasiun dengan melihat nilai R^2 pada garis *trendline* dalam grafik hubungan antara data hujan satelit terhadap data hujan stasiun. Korelasi dari kedua data didapatkan dengan melihat *trendline* linear atau dengan menggunakan fungsi *correl* pada *software* Microsoft Excel.

5.5.1 Korelasi Data Total Hujan Satelit terhadap Total Hujan Terukur

Analisis korelasi data total hujan satelit terhadap total hujan stasiun diuji dengan membandingkan kedua data hujan dengan menyesuaikan waktu kejadian hujan yang terjadi. Kejadian hujan berurutan pada hujan satelit dan stasiun dijumlahkan yang kemudian dibandingkan nilai keduanya. Selanjutnya data diplot kedalam grafik dengan data hujan satelit sebagai sumbu absis dan data hujan stasiun

sebagai sumbu ordinat. Korelasi total kedalaman hujan satelit (P Satelit) terhadap total kedalaman hujan stasiun (P Terukur) dapat dilihat pada Gambar 5.9 berikut.

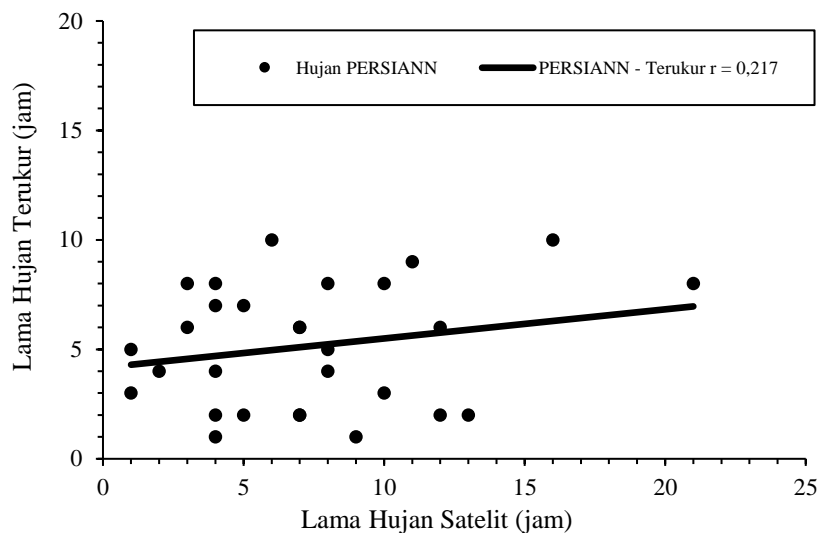


Gambar 5.9 Korelasi Kedalaman Total Data Hujan Satelit Terhadap Terukur

Dari Gambar 5.9 dapat dilihat bahwa 13 data hujan PERSIANN berada diatas garis *trendline* dan 16 sisanya berada dibawah garis *trendline*, dari analisis perhitungan dengan menggunakan fungsi dari formula *correl* didapatkan nilai r sebesar 0,506. Dengan nilai korelasi sebesar 0,506 dapat dikatakan bahwa hubungan yang terjadi antara total kedalaman data hujan satelit terhadap total kedalaman data hujan stasiun cukup baik berdasarkan standar yang ditetapkan oleh Sarwono (2006).

5.5.2 Korelasi Data Lama Hujan Satelit terhadap Lama Hujan Terukur

Analisis korelasi lama hujan satelit terhadap lama hujan stasiun diuji dengan membandingkan kedua data hujan dengan menyesuaikan waktu kejadian hujan yang terjadi. Lama kejadian hujan berurutan pada hujan satelit dan stasiun direkapitulasi yang kemudian dibandingkan nilai keduanya. Selanjutnya data diplot kedalam grafik dengan data hujan satelit sebagai sumbu absis dan data hujan stasiun sebagai sumbu ordinat. Korelasi lama hujan satelit terhadap lama hujan data stasiun dapat dilihat pada Gambar 5.10 berikut.

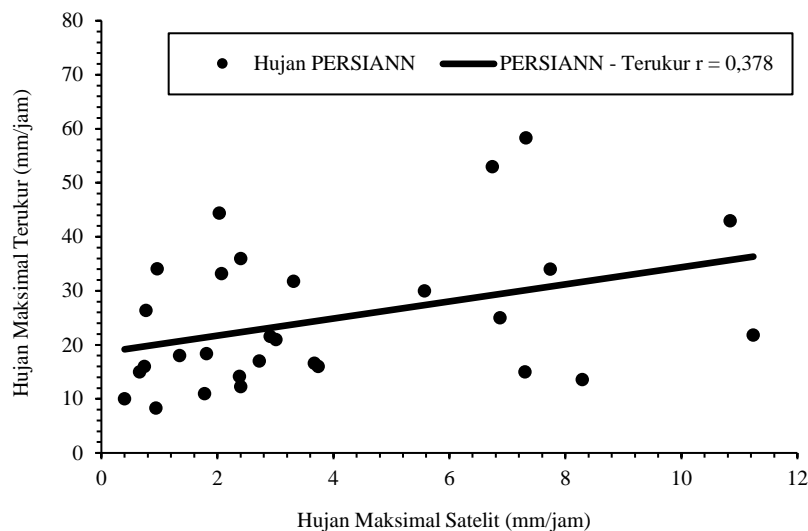


Gambar 5.10 Korelasi Lama Hujan Data Hujan Satelit Terhadap Terukur

Dari Gambar 5.10 dapat dilihat bahwa 14 data hujan PERSIANN berada diatas garis *trendline* dan 15 sisanya berada dibawah garis *trendline*, dari analisis perhitungan dengan menggunakan fungsi dari formula *correl* didapatkan nilai r sebesar 0,217. Dengan nilai korelasi sebesar 0,217 dapat dikatakan bahwa hubungan yang terjadi antara lama hujan data hujan satelit terhadap lama hujan stasiun adalah ada, namun relatif rendah berdasarkan standar yang ditetapkan oleh Sarwono (2006).

5.5.3 Korelasi Intensitas Hujan Maksimum Data Satelit terhadap Data Terukur

Analisis korelasi intensitas hujan maksimum data satelit terhadap hujan stasiun diuji dengan membandingkan kedua data hujan dengan menyesuaikan waktu kejadian hujan yang terjadi. Intensitas hujan maksimum diambil dari kejadian hujan berurutan pada hujan satelit dan stasiun yang telah direkapitulasi kemudian dibandingkan nilai keduanya. Selanjutnya data diplot kedalam grafik dengan data hujan satelit sebagai sumbu absis dan data hujan stasiun sebagai sumbu ordinat. Korelasi intensitas hujan maksimum data satelit terhadap data stasiun dapat dilihat pada Gambar 5.11 berikut.



Gambar 5.11 Korelasi Intensitas Hujan Maksimum Data Hujan Satelit Terhadap Data Hujan Terukur

Dari Gambar 5.11 dapat dilihat bahwa 11 data hujan PERSIANN berada diatas garis *trendline* dan 18 sisanya berada dibawah garis *trendline*, dari analisis perhitungan dengan menggunakan fungsi dari formula *correl* didapatkan nilai r sebesar 0,378. Dengan nilai korelasi sebesar 0,378 dapat dikatakan bahwa hubungan yang terjadi antara intensitas hujan maksimum data hujan satelit terhadap hujan stasiun adalah ada, namun relatif rendah berdasarkan standar yang ditetapkan oleh Sarwono (2006).

5.6 Analisis Waktu Tunda (*Lag Time*) Data Hujan Stasiun dengan Data Hujan Satelit

Dalam penelitian ini analisis *lag time* dilakukan dengan membandingkan kedalaman hujan total suatu rangkaian kejadian hujan dengan durasi tertentu antara data hujan stasiun dan satelit. Kedalaman hujan total sampai pada *lag* 6 jam dijumlahkan hingga jam terakhir kejadian hujan terukur. Hubungan data satelit dibandingkan mulai dari *lag* 0 jam sampai *lag* 6 jam terhadap hujan terukur pada stasiun. Analisis dilakukan dengan membandingkan keseluruhan data hujan pada setiap kejadian hujan stasiun. Analisis perhitungan korelasi data total kedalaman

hujan satelit PERSIANN terhadap data total kedalaman hujan stasiun dapat dilihat pada Tabel 5.5 berikut.

Tabel 5.5 Hubungan Data Total Kedalaman Hujan Stasiun terhadap Satelit PERSIANN Sesuai Waktu Tunda (*Lag Time*)

Hubungan Hujan sesuai Waktu Lag Satelit PERSIANN								
Tanggal	P	Lag (jam)						
	(mm)	0	1	2	3	4	5	6
3-Jan-15	52.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4-Jan-15	21.5	0.0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.9	1.3
13-Jan-15	21.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13-Jan-15	74.3	2.3	3.1	4.5	6.3	8.7	9.8	11.8
18-Jan-15	44.4	1.5	3.0	3.7	4.4	6.5	8.1	8.3
27-Feb-15	32.5	2.1	2.9	4.8	6.6	8.5	10.9	12.5
1-Mar-15	21.6	0.0	0.5	0.7	0.9	2.0	3.4	3.4
2-Mar-15	23.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.4
7-Mar-15	63.8	8.0	9.4	11.7	14.3	17.4	21.4	26.1
9-Mar-15	62.5	1.2	3.3	5.1	7.7	11.4	18.1	21.5
11-Mar-15	47.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	3.5	6.0
12-Mar-15	36.4	0.6	0.6	0.6	1.2	3.0	3.0	5.6
16-Mar-15	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24-Mar-15	58.7	4.2	7.0	10.1	13.8	18.5	24.5	30.3
25-Mar-15	21.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	3.0
27-Mar-15	40.1	0.7	0.7	3.0	7.5	15.5	23.7	30.5
28-Mar-15	37.3	11.2	18.3	24.7	32.4	39.5	45.3	50.3
3-Apr-15	26.9	0.0	0.0	0.0	0.4	0.7	3.3	6.0
11-Apr-15	44.9	0.0	0.6	0.9	2.9	5.0	6.8	8.6
14-Apr-15	41.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4
17-Apr-15	31.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	4.0
22-Apr-15	73.0	0.0	0.3	1.9	5.9	5.9	25.1	33.9
24-Apr-15	67.3	29.4	39.2	50.4	60.0	66.8	71.1	72.4
26-Apr-15	47.7	0.0	0.0	0.0	0.4	1.8	3.5	4.9
1-Jun-15	28.2	0.0	0.0	0.0	0.6	1.4	2.1	2.7
25-Nov-15	29.5	0.2	0.2	0.6	0.9	1.7	2.3	2.3
12-Dec-15	22.5	0.0	0.0	1.2	4.9	7.3	11.7	17.5
14-Dec-15	74.6	0.8	2.0	2.4	4.0	5.8	8.3	11.3
15-Dec-15	25.9	2.8	2.8	3.5	4.1	5.8	5.8	8.2
Koefisien Korelasi r		0.357	0.367	0.376	0.397	0.405	0.485	0.508

Berdasarkan hasil perhitungan analisis korelasi diatas diketahui bahwa hubungan *lag time* antara data hujan satelit dan stasiun menunjukkan korelasi tertinggi pada *lag* jam ke-6 dengan nilai koefisien r sebesar 0,508. Berdasarkan standar yang ditetapkan Sarwono (2006) nilai koefisien tersebut termasuk kedalam korelasi yang cukup baik.

Pada analisis waktu tunda (*lag time*) hujan satelit terhadap hujan stasiun terlihat bahwa data hujan satelit yang sudah dipengaruhi waktu tunda mempunyai perbedaan total kedalaman hujan terhadap data hujan yang digunakan pada total kedalaman hujan sebelumnya walaupun sudah berada pada *lag* jam ke-6. Hal ini terjadi dikarenakan hujan yang tercatat pada satelit PERSIANN bisa saja terjadi sebelum *lag* jam ke-6 atau bahkan berada pada *lag* ke 7, 8, 9 atau seterusnya. *Lag time* dianalisis agar terlihat seberapa besar jarak waktu efektif terjadinya hujan di stasiun setelah pencatatan data hujan dari satelit PERSIANN sehingga nantinya dapat digunakan sebagai mitigasi risiko banjir di sekitar Stasiun Hujan Otomatis Kenteng.

Dari hasil analisis disimpulkan bahwa durasi waktu yang dibutuhkan hujan satelit untuk sampai ke permukaan tanah dan tercatat oleh stasiun hujan otomatis adalah sebesar 6 jam dengan nilai korelasi r sebesar 0,508.

5.7 Pembahasan

Analisis dalam penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui korelasi antara data hujan satelit terhadap data hujan stasiun dengan aspek yang dibandingkan merupakan total kedalaman hujan, lama durasi hujan, intensitas maksimum setiap satu rangkaian kejadian hujan, dan korelasi *lag time* terbaik.

Hasil analisis korelasi untuk total kedalaman hujan menggunakan formula *correl* didapatkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,506 yang masuk kedalam kategori cukup baik, sedangkan untuk aspek lama durasi hujan hasil koefisien korelasi yang didapatkan adalah 0,217 yang berarti ada hubungan antara data hujan satelit terhadap stasiun akan tetapi relatif rendah, selanjutnya untuk aspek intensitas maksimum hujan setiap suatu rangkaian hujan hasil korelasi yang didapatkan

adalah sebesar 0,378 yang berarti data satelit dan stasiun memiliki hubungan yang relatif rendah namun ada, dan untuk hasil analisis *lag time* didapatkan waktu terbaik adalah 6 jam dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,508 yang masuk kedalam kategori korelasi yang cukup baik. Untuk lebih jelasnya hasil analisis dapat dilihat dalam tabel 5.6 berikut.

Tabel 5.6 Rekapitulasi Hasil Analisis Korelasi

Kategori Data	Koefisien Korelasi (r)	Jenis Hubungan
Total Kedalaman Hujan	0,506	Ada dan cukup baik
Lama Durasi Hujan	0,217	Ada tetapi rendah
Intensitas Hujan Maksimum	0,378	Ada tetapi rendah
<i>Lag Time</i>	0,508	Ada dan cukup baik

Hubungan yang rendah bisa disebabkan oleh terjadinya beberapa kekosongan data pada data hujan stasiun akibat kerusakan alat pada beberapa periode waktu, rendahnya korelasi juga bisa disebabkan oleh data satelit yang mewakili suatu grid sehingga didalam satu grid tersebut dimungkinkan terdapat stasiun hujan lainnya, selain itu hubungan yang rendah juga bisa disebabkan oleh data satelit yang digunakan adalah data langsung tanpa melakukan koreksi bias terhadap data.

Dari hasil analisis dapat diketahui bahwa data hujan satelit memiliki hubungan yang cukup baik terhadap data hujan stasiun, sehingga pada kasus dimana data hujan stasiun yang tersedia tidak cukup baik atau terdapat kerusakan data pada tahun tertentu maka data hujan satelit dapat digunakan sebagai alternatif pengganti dari data hujan stasiun dikarenakan kedua data ini masih memiliki hubungan yang baik. Sebagai contoh dapat dilihat pada Tabel 5.7 berikut.

Tabel 5.7 Contoh Penggunaan Data Satelit

4-Jun-15			6-Nov-15		
Jam	Stasiun	Satelit	Jam	Stasiun	Satelit
0	-	0	0	-	0
1	-	0	1	-	0
2	-	0	2	-	0
3	-	0	3	-	0
4	-	0	4	-	0
5	-	0	5	-	0
6	-	0	6	-	0
7	-	0	7	-	1.06
8	-	0	8	-	1.43
9	-	0	9	-	0.46
10	-	0	10	-	0.42
11	-	0.28	11	-	0
12	-	0.34	12	-	0
13	-	1.97	13	-	0
14	-	0.73	14	-	0
15	-	0.21	15	-	0
16	-	0	16	-	0
17	-	0	17	-	0
18	-	0	18	-	0
19	-	0	19	-	0
20	-	0	20	-	0
21	-	0	21	-	0
22	-	0	22	-	0
23	-	0	23	-	0

Pada kasus kejadian hujan tanggal 4 Juni 2015 pada data terukur tidak terekam kejadian hujan sedangkan pada data satelit terekam kejadian hujan dengan kedalaman total 3,53 mm, kejadian hujan satelit terekam terlebih dahulu dikarenakan data satelit merekam kejadian hujan yang masih berada di atmosfer sehingga sebagai pengganti data terukur dapat digunakan data satelit dengan mengasumsikan kejadian hujan terukur terekam 6 jam setelah awal kejadian hujan satelit dikarenakan pada hasil analisis time lag korelasi terbaik didapatkan pada lag jam keenam. Begitu juga untuk kasus kejadian hujan pada tanggal 6 November 2015.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan analisis yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut ini.

1. Korelasi data hujan satelit PERSIANN terhadap data stasiun cukup baik pada kasus total kedalaman hujan dengan nilai korelasi r sebesar 0,506. Sehingga data hujan satelit dapat digunakan sebagai pengganti data hujan stasiun apabila terjadi kerusakan atau kekosongan data pada periode waktu tertentu dikarenakan nilai korelasi antara data satelit terhadap stasiun sudah cukup baik.
2. Korelasi data hujan satelit PERSIANN terhadap data stasiun ada tapi rendah pada kasus intensitas hujan maksimum dengan nilai korelasi r sebesar 0,378.
3. Korelasi data hujan satelit PERSIANN terhadap data stasiun ada tapi rendah pada kasus lama durasi hujan dengan nilai korelasi r sebesar 0,217.
4. Waktu tunda terbaik ditunjukkan oleh waktu tunda 6 jam dengan nilai koefisien korelasi r 0,508 dengan nilai r tersebut disimpulkan bahwa korelasi yang terjadi cukup baik.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian dan analisis yang dilakukan, berikut beberapa saran yang berkaitan dengan penelitian ini:

1. Pada penelitian selanjutnya data hujan stasiun yang digunakan diharapkan memiliki kualitas yang lebih baik dan dengan jarak data yang lebih panjang
2. Pada penelitian selanjutnya untuk data hujan stasiun yang digunakan sebaiknya dilakukan analisis hujan wilayah dari keseluruhan data hujan stasiun yang terdapat pada grid hujan satelit.

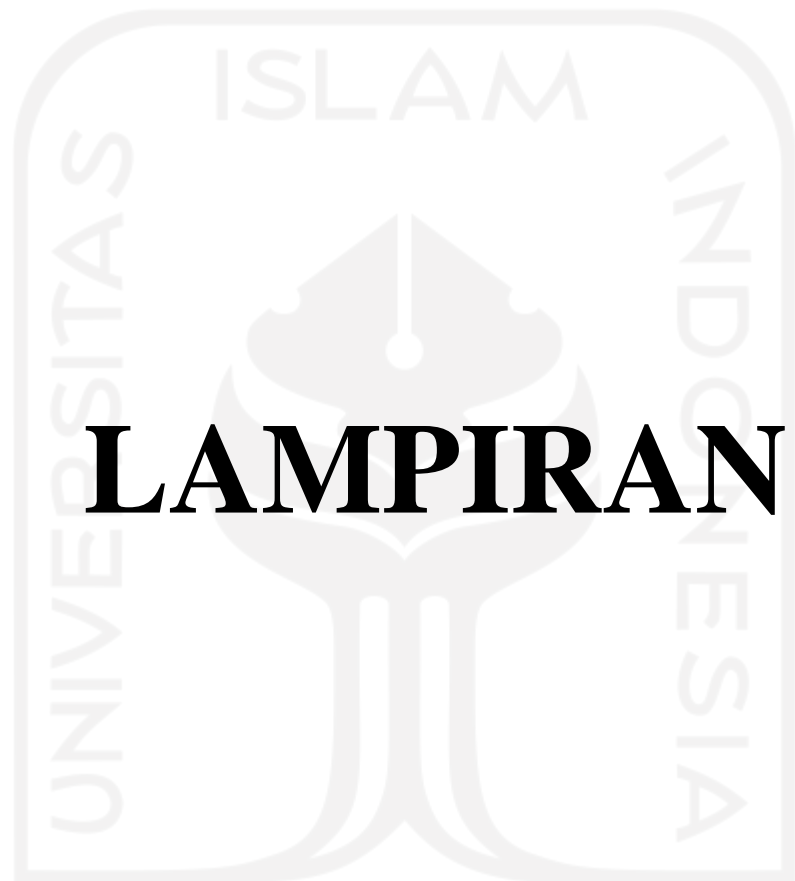
3. Pada penelitian selanjutnya dapat digunakan data hujan satelit lainnya seperti CMORPH, TRMM, GPM, dan sebagainya untuk menjadi pembanding.
4. Pada penelitian selanjutnya dapat digunakan data hujan stasiun lainnya di DAS yang sama ataupun grid yang sama untuk menjadi pembanding.



DAFTAR PUSTAKA

- Ginting, J.M., Sujono, J., Jayadi, R. (2019). *Analisis Hubungan Data Hujan Satelit Dengan Hujan Terukur ARR Kalibawang*. Prosiding Konferensi Nasional Pascasarjana Teknik Sipil (Knpts) X 2019.
- Harto Br, S. (2009). *Hidrologi: Teori, Masalah, Penyelesaian*. Yogyakarta: Nafiri Offset.
- Hsu, Kou-lin, Xiaogang Gao, Soroosh Sorooshian and Hoshin V. Gupta. (2002). *Precipitation Estimation from Remotely Sensed Information Using Artificial Neural Networks*. *Journal of Applied Meteorology* 36: 1176–90. <[https://doi.org/10.1175/1520-0450\(1997\)036<1176:pefrsi>2.0.co;2](https://doi.org/10.1175/1520-0450(1997)036<1176:pefrsi>2.0.co;2)>.
- Center for Hydrometeorology and Remote Sensing (CHRS). (2015). <https://chrsdata.eng.uci.edu/> . Center for Hydrometeorology and Remote Sensing UCI Engineering Hall Suite 5300 (Building #308) Irvine, CA 92617.
- Kidd, Chris., Kniveton, Dominic R., Todd, Martin C., Bellerby, Tim J. (2003). *Satellite Rainfall Estimation Using Combined Passive Microwave and Infrared Algorithms*. *Journal Of Hydrometeorology*. Vol.4.p. 1088-1104.
- Mutiara, J., Yudianto, D., dan Fitriana, F (2017). *Comparison study of rainfall measured at groundstation and satellite for Bandung region*. *Jurnal Teknik Sumber Daya Air* Vol. 3 No. 3 ISSN 0215-1251.
- Nashwan, M.S., Shahid, S., and Wang, X. (2019). *Assessment of Satellite-Based Precipitation Measurement Products over the Hot Desert Climate of Egypt*. *Remote Sense*. 2019, 11, 555.
- Pratiwi, D.W., Sujono, J. and Rahardjo, A.P. (2017). *Evaluasi Data Hujan Satelit Untuk Prediksi Data Hujan Pengamatan Menggunakan Cross Correlation*. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, no. November: 1–11.
- Samosir, D.Y., Yuliara, I.M., dan Prasetya, R. (2021). *Perbandingan dan Analisis Pola Spasial Curah Hujan Data IMERG (Integrated Multi-Satellite Retrievals for GPM) dan Data Observasi di Provinsi Bali*. *Buletin fisika* Vo 22 No. 2 Agustus 2021 : 67 – 76.

- Sarwono, J. (2006). *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*. Graha Ilmu. 1st ed. Yogyakarta: Graha Ilmu. <<https://doi.org/10.1192/bjp.112.483.211-a>>.
- Sosrodarsono, S dan Takeda, K. (1973). *Hidrologi Untuk Pengairan : Cetakan Kesembilan*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.
- Suharso, Puguh. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Untuk Bisnis: Pendekatan Filosofi Dan Praktis*. Jakarta: PT. Indeks.
- Triatmodjo, B. (2015). *Hidrologi Terapan*. 5th ed. Yogyakarta: Beta Offset.
- Triatmodjo, B. (2008). *Hidrologi Terapan*. Perum FT-UGM No.3 Seturan Caturtunggal Depok Sleman Yogyakarta 55281: Beta Offset Yogyakarta.
- Vernimmen, R. R.E., A. Hooijer, Mamenun, E. Aldrian and A. I.J.M. Van Dijk (2012). *Evaluation and Bias Correction of Satellite Rainfall Data for Drought Monitoring in Indonesia*. Hydrology and Earth System Sciences 16: 133–46.
- Vusvitasari, R, Nugroho, S., and Akbar, S. 2016. *Kajian Hubungan Koefisien Korelasi Pearson (ρ), Spearman-*. Jurnal Statistika, 41–54.



LAMPIRAN

الجمهورية الإسلامية الإندونيسية

Stasiun : KENTENG
 Bulan : April
 Tahun : 2015
 No.Kad. :

Kecamatan : Nanggulan
 Kabupaten : Kulon Progo
 Propinsi : D.I. Yogyakarta.
 Pada Dasar No. Stasiun :
 Lokasi Stasiun : S. 07. 76159 / E. 110.19672
 Kall Tinalah :
 Tinggi Dat Muka Laut Tahun Pendirian : 300 Meter
 : 2/1983
 Dibangun Oleh : DPUP.DIY

Tanggal	H.B	H.O	J A M																								
			7/	8/	9/	10/	11/	12/	13/	14/	15/	16/	17/	18/	19/	20/	21/	22/	23/	24/	01/	02/	03/	04/	05/	06/	7
1	24	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	13	21.2	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	7	27	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	8	17	0.8	0.6	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
4	0	0.2	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	48	46.8	0	0	0	0	0	0	0	33.2	11.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
13	0	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	54	42.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	6	31.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	12	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	5.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	76	75.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	10	7.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	67	67.5	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	2	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7
26	52	50.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	5.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	2	6.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	38	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	409	428.3																									
Rata-2	13.63	14.28																									
Maximum	76	75.6																									
Minimum	0	0																									
H.H	13	25																									

Keterangan :
 H.H : Jumlah Hari Hujan
 H.O : Hujan Otomatik
 H.B : Hujan Biasa
 - : Tidak Ada Data
 * : Data Diagukan
 Hujan dalam mm (millimeter)

Stasiun : **KENTENG**
 Bulan : Mei
 Tahun : 2015
 No.Kad. :

Kecamatan : Nanggulan
 Kabupaten : Kulon Progo
 Propinsi : D.I.Yogyakarta.
 Pada Dasar : Kail Tinalah
 No. Stasiun : S. 07. 76169 / E. 110.19672
 Lokasi Stasiun :
 Tinggi Dari Muka Laut : 300 Meter
 Tahun Pendirian : 2/1983
 Dibangun Oleh : DPUP-DIY

Tanggal	H.B	H.O	J A M																																			
			7/	8/	9/	10/	11/	12/	13/	14/	15/	16/	17/	18/	19/	20/	21/	22/	23/	24/	25/	26/	27/	28/	29/	30/	31/	01/	02/	03/	04/	05/	06/					
1	0	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
2	4	8.6	0	0	0	1	2.8	1.5	2.8	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2			
3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
4	0	5.1	0.6	0.3	0	0.4	0	0	0	0	1.1	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6				
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
13	0	37.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jumlah																																						
Rata-2	13	54.2																																				
Maximum	0.42	1.75																																				
Minimum	9	37.7																																				
H.H	0	0																																				
H.H	2	5																																				

Keterangan : H.H : Jumlah Hari Hujan
 H.O : Hujan Otonatik
 H.B : Hujan Biasa
 * : Tidak Ada Data
 * : Data Diragukan
 Hujan dalam mm (milimeter)

Stasiun : **KENTENG**
 Bulan : Juli
 Tahun : 2015
 No.Kad. :
 Kecamatan : Nanggulan
 Kabupaten : Kulon Progo
 Propinsi : D.I.Yogyakarta.
 Pada Dasar : Kali Tinalah
 No. Stasiun :
 Lokasi Stasiun : S. 07. 76159 / E. 110.19672
 Tinggi Dari Muka Laut : 300 Meter
 Tahun Pendirian : 2/1983
 Dibangun Oleh : DPUP.DIY

Tanggal	J A M																																				
	H.B	H.O	7/	8/	9/	10/	11/	12/	13/	14/	15/	16/	17/	18/	19/	20/	21/	22/	23/	24/	25/	26/	27/	28/	29/	30/	31/	01/	02/	03/	04/	05/	06/	07/			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jumlah	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rata-2	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Maximum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Minimum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H.H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Keterangan :
 H.H : Jumlah Hari Hujan
 H.O : Hujan Otomatik
 H.B : Hujan Biasa
 * : Tidak Ada Data
 : Data Diragukan
 Hujan dalam mm (milimeter)

Stasiun : **KENTENG**
 Bulan : Agustus
 Tahun : 2015
 No.Kad. :
 Kecamatan : Nanggulan
 Kabupaten : Kulon Progo
 Propinsi : D.I.Yogyakarta.
 Pada Dasar : Kali Tinalah
 No. Stasiun :
 Lokasi Stasiun : S. 07. 76159 / E. 110.19672
 Tinggi Dari Muka Laut : 300 Meter
 Tahun Pendirian : 2/1983
 Dibangun Oleh : DP.UF.DIY

Tanggal	H.B		J A M																																	
	H.B	H.O	7/	8/	9/	10/	11/	12/	13/	14/	15/	16/	17/	18/	19/	20/	21/	22/	23/	24/	25/	26/	27/	28/	29/	30/	31/	01/	02/	03/	04/	05/	06/	07/		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rata-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Maximum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Minimum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H.IH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Keterangan : H.IH : Jumlah Hari Hujan
 H.O : Hujan Otomatik
 H.B : Hujan Biasa
 - : Tidak Ada Data
 * : Data Diragukan
 Hujan dalam mm (milimeter)

Stasiun : **KENTENG**
 Bulan : Oktober
 Tahun : 2015
 No.Kad. :
 Kecamatan : Nanggulan
 Kabupaten : Kulon Progo
 Propinsi : D.I.Yogyakarta.
 Pada Dasar : Kali Tmalah
 No. Stasiun :
 Lokasi Stasiun : S. 07. 76159 / E. 110.19672
 Tinggi Dari Muka Laut : 300 Meter
 Tahun Pendirian : 2/1983
 Dibangun Oleh : DPUP-DIY

Tanggal	H.B	H.O	J A M																																	
			7/	8/	9/	10/	11/	12/	13/	14/	15/	16/	17/	18/	19/	20/	21/	22/	23/	24/	25/	26/	27/	28/	29/	30/	01/	02/	03/	04/	05/	06/				
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jumlah	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rata-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Maximum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Minimum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H.H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Keterangan :
 H.H : Jumlah Hari Hujan
 H.O : Hujan Otomatik
 H.B : Hujan Biasa
 * : Tidak Ada Data
 : Data Diragukan
 Hujan dalam mm (millimeter)

Stasiun : **KENTENG**
 Bulan : Nopember
 Tahun : 2015
 No.Kad. :
 Kecamatan : Nanggulan
 Kabupaten : Kulon Progo
 Propinsi : D.I.Yogyakarta.
 Pada Dasar : Kali Tinalah
 No. Stasiun :
 Lokasi Stasiun : S. 07. 76159 / E. 110.19672
 Tinggi Dari Muka Laut : 300 Meter
 Tahun Pendidikan : 2/1983
 Dibangun Oleh : DPUP.DIY

Tanggal	H.B	H.O	J A M																							
			7/	8/	9/	10/	11/	12/	13/	14/	15/	16/	17/	18/	19/	20/	21/	22/	23/	24/	01/	02/	03/	04/	05/	06/
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	10	10.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	19.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	11.4	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	6	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	8.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	16	29.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	21	16.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	67	104.4																								
Rata-2	2.23	3.48																								
Maximum	21	29.5																								
Minimum	0	0																								
H.H	7	10																								

Keterangan :
 H.H : Jumlah Hari Hujan
 H.O : Hujan Okomatik
 H.B : Hujan Biasa
 - : Tidak Ada Data
 * : Data Diragukan
 Hujan dalam mm (milimeter)

Stasiun : **KENTENG**
 Bulan : Desember
 Tahun : 2015
 No.Kad. :
 Kecamatan : Nanggulan
 Kabupaten : Kulon Progo
 Propinsi : D.I.I.Yogyakarta.
 Pada.Dasar : Kali Tinelah
 No. Stasiun :
 Lokasi Stasiun : S. 07. 76159 / E. 110.19672
 Tinggi Dari Muka Laut : 300 Meter
 Tahun Pendirian : 2/1983
 Dibangun Oleh : DPUP.DIY

Tanggal	H.B	H.O	J A M																											
			7/	8/	9/	10/	11/	12/	13/	14/	15/	16/	17/	18/	19/	20/	21/	22/	23/	24/	24/	01/	02/	03/	04/	05/	06/	7		
1		15.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	7	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	0	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	0	13.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
6	0	13.4	0	0	3	0	1.6	7	1.6	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	1	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8	0	10.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10	3	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
11	4	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
12	22	22.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
13	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
14	41	74.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
15	10	25.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
16	18	8.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
17	0	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
18	19	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
19	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20	18	24.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
21	6	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
22	17	17.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
23	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
24	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Jumlah	177	270																												
Rata-2	5.71	8.71																												
Maximum	41	74.6																												
Minimum	0	0																												
H.H	15	21																												

Keterangan :
 H.H : Jumlah Hari Hujan
 H.O : Hujan Otomatik
 H.B : Hujan Biasa
 - * : Tidak Ada Data
 : Data Diragukan
 Hujan dalam mm (milimeter)

Lampiran 2 Contoh Data Hujan Satelit PERSIANN

PERSIANN_1h2015010107	0	PERSIANN_1h2015010218	0
PERSIANN_1h2015010108	0	PERSIANN_1h2015010219	0
PERSIANN_1h2015010109	0	PERSIANN_1h2015010220	0
PERSIANN_1h2015010110	0	PERSIANN_1h2015010221	0
PERSIANN_1h2015010111	0	PERSIANN_1h2015010222	0
PERSIANN_1h2015010112	0.83	PERSIANN_1h2015010223	0
PERSIANN_1h2015010113	0.82	PERSIANN_1h2015010300	0
PERSIANN_1h2015010114	0.77	PERSIANN_1h2015010301	0
PERSIANN_1h2015010115	0.5	PERSIANN_1h2015010302	0
PERSIANN_1h2015010116	0.24	PERSIANN_1h2015010303	0
PERSIANN_1h2015010117	0.39	PERSIANN_1h2015010304	0
PERSIANN_1h2015010118	0.63	PERSIANN_1h2015010305	0
PERSIANN_1h2015010119	1.1	PERSIANN_1h2015010306	0
PERSIANN_1h2015010120	1.22	PERSIANN_1h2015010307	0
PERSIANN_1h2015010121	0.31	PERSIANN_1h2015010308	0
PERSIANN_1h2015010122	0	PERSIANN_1h2015010309	0
PERSIANN_1h2015010123	0	PERSIANN_1h2015010310	0
PERSIANN_1h2015010200	0	PERSIANN_1h2015010311	0
PERSIANN_1h2015010201	0	PERSIANN_1h2015010312	0
PERSIANN_1h2015010202	0	PERSIANN_1h2015010313	0
PERSIANN_1h2015010203	0	PERSIANN_1h2015010314	0
PERSIANN_1h2015010204	0	PERSIANN_1h2015010315	0
PERSIANN_1h2015010205	0	PERSIANN_1h2015010316	0
PERSIANN_1h2015010206	0	PERSIANN_1h2015010317	0
PERSIANN_1h2015010207	0	PERSIANN_1h2015010318	0
PERSIANN_1h2015010208	0	PERSIANN_1h2015010319	0
PERSIANN_1h2015010209	0	PERSIANN_1h2015010320	0
PERSIANN_1h2015010210	0.26	PERSIANN_1h2015010321	0
PERSIANN_1h2015010211	0	PERSIANN_1h2015010322	0
PERSIANN_1h2015010212	0.44	PERSIANN_1h2015010323	0
PERSIANN_1h2015010213	0.54	PERSIANN_1h2015010400	0
PERSIANN_1h2015010214	0.66	PERSIANN_1h2015010401	0
PERSIANN_1h2015010215	0	PERSIANN_1h2015010402	0
PERSIANN_1h2015010216	0	PERSIANN_1h2015010403	0
PERSIANN_1h2015010217	0	PERSIANN_1h2015010404	0

Lampiran 3 Rekapitulasi Analisis *Time Lag*

3-Jan-15			4-Jan-15		
Jam	Terukur	PERSIANN	Jam	Terukur	PERSIANN
12	0.5	0.44	0	0	0
13	0.9	0.54	1	0	0
14	0	0.66	2	0	0
15	0	0	3	0	0
16	0	0	4	0	0
17	0	0	5	0	0
18	10	0	6	9.9	0
19	6	0	7	0	0
20	0	0	8	0	0
21	0	0	9	0	0
22	0	0	10	0	0
23	0	0	11	0	0
0	8.7	0	12	0	0.39
1	3	0	13	0	0.5
2	15	0	14	0.3	0
3	9	0	15	0	0
4	10	0	16	0	0
5	3	0	17	0	0.4
6	1	0	18	1.4	0
7	2.5	0	19	4	0
8	0	0	20	10	0
9	0	0	21	5.9	0
10	0	0	22	0.2	0
11	0	0	23	0	0

13-Jan-15			13-Jan-15		
Jam	Terukur	PERSIANN	Jam	Terukur	PERSIANN
17	0.4	0.86	0	0	0
18	1.2	0.24	1	0	0
19	5	0	2	9.6	0
20	1	0	3	12.3	0
21	1.2	0	4	0	0
22	0	0	5	0	0
23	0	0	6	0	0.43
0	0	0	7	0	2.06
1	0	0	8	0	1.02
2	9.6	0	9	0	2.4
3	12.3	0	10	0	1.8
4	0	0	11	0	1.4
5	0	0	12	0	0.88
6	0	0.43	13	1.6	0.45
7	0	2.06	14	17	0.78
8	0	1.02	15	36	0.7
9	0	2.4	16	4	0.32
10	0	1.8	17	10	0
11	0	1.4	18	3	0
12	0	0.88	19	2	0
13	1.6	0.45	20	0.4	0
14	17	0.78	21	0.3	0
15	36	0.7	22	0	0
16	4	0.32	23	0.4	0

18-Jan-15			27-Feb-15		
Jam	Terukur	PERSIANN	Jam	Terukur	PERSIANN
0	1.3	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0
2	0	0	2	0	0
3	0	0	3	0	0
4	0	0	4	0	1.56
5	0	0	5	0	2.38
6	0	0	6	0	1.91
7	0	0	7	0	1.82
8	0	0.25	8	0	1.91
9	0	1.61	9	0	0.8
10	0	2.03	10	14.2	1.49
11	0	0.78	11	16	0.31
12	0	0.66	12	2.3	0.27
13	0	1.54	13	0	0.21
14	0.6	0	14	0	0
15	30	0.87	15	0	0
16	6.3	0.59	16	0	0
17	0.6	0	17	0	0
18	1.2	0	18	0	0
19	2	0	19	0	0
20	0.4	0	20	0	0
21	1	0	21	0	0
22	1.5	0	22	0	0
23	0.8	0	23	0	0

الجامعة الإسلامية
الاستاذ الدكتور

1-Mar-15			2-Mar-15		
Jam	Terukur	PERSIANN	Jam	Terukur	PERSIANN
0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0
2	0	0	2	0	0
3	0	0	3	0	0
4	0	0	4	0	0
5	0	0	5	0	0
6	0	0	6	0	0.3
7	0	2.91	7	0	0.94
8	0	2.55	8	0	0.79
9	0	1.6	9	0	0.39
10	5.6	1.51	10	0	0.84
11	1.9	1.38	11	0	0.69
12	0	1.1	12	0	0
13	0	0.23	13	0	0
14	0	0.22	14	0	0.39
15	0	0.47	15	0	0
16	21.6	0	16	0	0
17	0	0	17	0	0
18	0	0	18	8.3	0
19	0	0	19	8	0
20	0	0	20	6.9	0
21	0	0	21	0	0
22	0	0	22	5.8	0
23	0	0	23	0.2	0

الجامعة الإسلامية
الاستاذ الدكتور

7-Mar-15			9-Mar-15		
Jam	Terukur	PERSIANN	Jam	Terukur	PERSIANN
2	0	1.29	0	0.3	0
3	0	0.59	1	0.1	0
4	0	0	2	0	0
5	0	0.31	3	0	0
6	0	0.26	4	0	0
7	0	1.28	5	0	0
8	0	0.92	6	0	0
9	0	2.33	7	0	0
10	0	5.57	8	0	0
11	0	4.97	9	0	0
12	0	4.71	10	0	0
13	0	4.05	11	0	0
14	0	3.11	12	0	0
15	0	2.54	13	0	1.46
16	0	2.27	14	0	3.35
17	0	1.45	15	0	6.74
18	23	2.42	16	0	3.71
19	30	1.67	17	0	2.57
20	4	1.14	18	0	1.84
21	2	0.61	19	0	2.1
22	0.5	0.92	20	4.5	1.17
23	0.5	0.59	21	53	0
0	2.9	0.34	22	2	0
1	0.9	0.3	23	3	0

الجامعة الإسلامية
الاستاذة الأندلسية

11-Mar-15			12-Mar-15		
Jam	Terukur	PERSIANN	Jam	Terukur	PERSIANN
0	1.9	1.77	0	0	0
1	0	0.59	1	0	0
2	0	0	2	0	0
3	0	0	3	0	0
4	0	0	4	0	0
5	0	0	5	0	0
6	0	0	6	1.2	0
7	0.5	0	7	0	0
8	0	0.35	8	0	0
9	0	2.58	9	0	0.84
10	0	2.95	10	0	1.62
11	0	3.01	11	0	3.74
12	0	2.86	12	0	2.53
13	0	2.41	13	0	0
14	0	2.24	14	0	1.87
15	0	1.3	15	0	0.53
16	8.7	0	16	0	0
17	0	0	17	0	0
18	0	0	18	7.6	0.63
19	5	0	19	16	0
20	0.7	0	20	4	0
21	20	0	21	6	0
22	21	0	22	2	0
23	1	0	23	0.5	0

الجامعة الإسلامية
الاستاذ الدكتور

16-Mar-15			24-Mar-15		
Jam	Terukur	PERSIANN	Jam	Terukur	PERSIANN
16	0	0	0	0	0
17	0	0	1	0	0
18	0	0	2	0	0
19	0	0	3	0	0
20	0	0	4	0	0
21	0	0	5	0	0
22	0	0	6	0	0
23	0	0	7	0	0
0	18	0	8	0	1.23
1	2	0	9	0	4.61
2	0	0	10	0	7.32
3	0	0	11	0	5.74
4	0	0	12	0	6.08
5	0	0	13	0	4.66
6	0	0	14	0	3.67
7	0	0	15	0	3.15
8	0	0	16	0	2.77
9	0	0	17	58.3	3.09
10	0	0	18	0.4	1.12
11	0	0	19	0	0.52
12	0	0	20	0	0
13	0	0	21	0	0
14	0	0	22	0	0
15	0	0	23	0	0

الجامعة الإسلامية
الاستاذ الدكتور

25-Mar-15			27-Mar-15		
Jam	Terukur	PERSIANN	Jam	Terukur	PERSIANN
0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0
2	0	0	2	0	0
3	0	0	3	0	0
4	0	0	4	0	0
5	0	0	5	0	0
6	0	0	6	0	0
7	0	0.84	7	0	0
8	0	2.92	8	0	1.7
9	0	3.67	9	0	6.2
10	0	1.85	10	0	6.76
11	0	1.16	11	0	8.29
12	0	0	12	0	8
13	0	0	13	0	4.48
14	0	0	14	0	2.24
15	0	0	15	0	0
16	5.2	0	16	13.6	0
17	16.6	0	17	6.9	0.23
18	0	0	18	13	0.23
19	0	0	19	5	0.27
20	0	0	20	1	0
21	0	0	21	0.6	0
22	0	0	22	0	0
23	0	0	23	0	0

28-Mar-15			3-Apr-15		
Jam	Terukur	PERSIANN	Jam	Terukur	PERSIANN
0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0
2	0	0	2	6.3	0
3	0	0	3	0	0
4	0	0	4	0	0
5	0	0	5	0	0
6	0	0	6	0	0
7	0	0.49	7	0	0
8	0	1.73	8	0	1.93
9	0	4.55	9	0	1.92
10	0	4.94	10	0	2.39
11	0	5.82	11	0	2.72
12	0	7.07	12	0	2.61
13	0	7.74	13	0	0.22
14	0	6.39	14	0	0.44
15	0	7.1	15	0	0
16	3.3	5.89	16	0	0
17	34	5.3	17	0.2	0
18	0	2.55	18	8	0
19	1.7	0.24	19	17	0
20	0.8	0	20	0.8	0
21	0.6	0	21	0.6	0
22	0.5	0	22	0.3	0
23	0	0	23	0	0

الجامعة الإسلامية
الاستاذ الدكتور

11-Apr-15			14-Apr-15		
Jam	Terukur	PERSIANN	Jam	Terukur	PERSIANN
0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0.44
2	0	0	2	0	0.28
3	0	0	3	0	0
4	0	0	4	0	0
5	0	0.42	5	0	0
6	0	1.73	6	0	0
7	0	1.88	7	0	0
8	0	2.07	8	0	0
9	0	2.02	9	0	0
10	0	0.24	10	0	0
11	0	0.62	11	0	0.22
12	33.2	0	12	0	0.2
13	11.7	0	13	0	0
14	0	0	14	0	0
15	0	0	15	0	0
16	0	0	16	0	0
17	0	0	17	34.1	0
18	0	0	18	6.4	0
19	0	0	19	0.9	0
20	0.1	0	20	0.1	0
21	0	0.21	21	0	0
22	0	0	22	0.5	0
23	1.8	0	23	0.2	0

الجامعة الإسلامية
الاستاذ الدكتور

17-Apr-15			22-Apr-15		
Jam	Terukur	PERSIANN	Jam	Terukur	PERSIANN
0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0
2	0	0	2	0	0
3	0.4	0	3	0	0
4	0.4	0	4	0	0
5	0	0	5	0	0
6	0	0.21	6	0	0.25
7	0	3.31	7	0	1.91
8	0	2.76	8	0	2.56
9	0	1.26	9	0	1.92
10	0	0	10	0	1.99
11	0	0	11	0	4.27
12	0	0	12	0	8.89
13	0	0	13	2.2	10.84
14	31.8	0	14	0.4	8.28
15	0	0	15	0	4.07
16	0	0	16	0	1.58
17	0	0	17	0	0.28
18	0	0	18	1	0
19	0	0	19	43	0
20	0	0	20	20	0
21	0	0	21	3	0
22	0	0	22	3	0
23	0	0	23	3	0

الجامعة الإسلامية
الاستاذ الدكتور

24-Apr-15			26-Apr-15		
Jam	Terukur	PERSIANN	Jam	Terukur	PERSIANN
0	0	0	0	0.2	0
1	0	0	1	0.1	0
2	0	0	2	0	0
3	0	0	3	0	0
4	2	0	4	0	0
5	0	0	5	0	0.49
6	0	0	6	0.7	0.51
7	0	0	7	0	0
8	0	1.38	8	0	0
9	0.1	4.23	9	0	0
10	0	6.79	10	0	1.81
11	0	9.61	11	0	1.46
12	0	11.24	12	0	1.65
13	0	9.8	13	0	1.46
14	0.1	7.75	14	2.6	0.37
15	0.2	7.04	15	0	0
16	21.8	5.28	16	0	0
17	18.7	3.22	17	1.2	0
18	4.3	2.3	18	9	0
19	6	0.98	19	10	0
20	7	0.47	20	18.4	0
21	8	0.93	21	1.6	0
22	0.5	0.93	22	7	0
23	0.7	0.49	23	0.5	0

الجامعة الإسلامية
الاستاذ الدكتور

1-Jun-15			25-Nov-15		
Jam	Terukur	PERSIANN	Jam	Terukur	PERSIANN
0	0	0	0	0	0
1	0	0.33	1	0	0
2	0	0.9	2	0	0
3	0	0.6	3	0	0
4	0	0.27	4	0	0
5	0	0	5	0	0
6	0	0	6	0	0
7	0	0	7	0	0
8	0	0.56	8	0	0
9	0	0.7	9	0	0.6
10	0	0.77	10	0	0.74
11	0.6	0.62	11	0	0.35
12	1.7	0	12	0	0.33
13	0	0	13	0	0
14	0.6	0	14	1.5	0.24
15	26.4	0	15	0.7	0
16	0.6	0	16	5	0
17	0.6	0	17	16	0
18	0	0	18	4	0
19	0	0	19	1	0
20	0	0	20	1	0
21	0	0	21	0.3	0
22	0	0	22	0	0
23	0	0	23	0	0

الجامعة الإسلامية
الاستاذ الدكتور

12-Dec-15			14-Dec-15		
Jam	Terukur	PERSIANN	Jam	Terukur	PERSIANN
0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0
2	0	0	2	0	0
3	0	0	3	0	0
4	0	0	4	0	0.24
5	0	2.7	5	0	1.29
6	0	6.5	6	0	0
7	0	7.3	7	0	2.58
8	0	5.82	8	0	6.87
9	0	4.33	9	0	2.33
10	0	2.44	10	0	2.93
11	0	3.72	11	0	2.51
12	0	1.17	12	0	1.78
13	0	0	13	0	1.66
14	15	0	14	0	0.43
15	0.5	0	15	0	1.2
16	0.4	0	16	21.6	0.54
17	3	0	17	25	0
18	0.3	0	18	15	0.21
19	0.4	0	19	8	0
20	1.5	0	20	1	0
21	1.4	0	21	2	0
22	0	0	22	1	0
23	0	0	23	1	0

الجامعة الإسلامية
الاستاذ الدكتور

15-Dec-15		
Jam	Terukur	PERSIANN
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	6.39
9	0	5.23
10	0	2.36
11	0	0
12	0	1.78
13	0	0.56
14	0	0.69
15	0	0
16	7.8	0.23
17	11	0
18	4	0
19	2	0.86
20	1	1.27
21	0.1	0.44
22	0	0.26
23	0	1.25

UNIVERSITAS
INDONESIA
الجامعة الإسلامية
الاندونيسية