

**KAJIAN DRAINASE PEMUKIMAN JL. BANTEN KEC.
SEBRANG ULU II KOTA PALEMBANG DENGAN
PROGRAM EPA SWMM 5.2**



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Ujian Skripsi

Program Studi Teknik Sipil

Pada Fakultas Teknik

Universitas IBA

Oleh:

MOZAD SYAHRUL RAMADHAN

NPM. 21310011

**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS IBA PALEMBANG
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

**KAJIAN DRAINASE PEMUKIMAN JL. BANTEN KEC.
SEBRANG ULU II KOTA PALEMBANG DENGAN
PROGRAM EPA SWMM 5.2**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas IBA**

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik**


**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS IBA
(Dr. Ir. Hardayani Harano, M.T.)**

**Menyetujui,
Ketua Program Studi
Teknik Sipil**

(Robi Sahbar, S.T., M.T.)

HALAMAN PENGESAHAN

**KAJIAN DRAINASE PEMUKIMAN JL. BANTEN KEC.
SEBRANG ULU II KOTA PALEMBANG DENGAN
PROGRAM EPA SWMM 5.2**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas IBA**

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

**Pembimbing I
Universitas IBA**

(Robi Sahbar S.T., M.T)

**Pembimbing II
Universitas IBA**

(Ir. Pujiono S.T., M.T)

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Mozad Syahrul Ramdhan

NPM : 21310011

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Kajian Drainase Pemukiman Jl. Banten Kec. Sebrang
Ulu 2 Kota Palembang Dengan Program EPA SWM 5.2

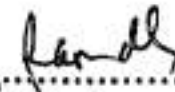
Telah berhasil diperthahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas IBA.

DEWAN PENGUJI :

1. Amelia Rajela, ST, MT

1.....

2. Dr. Ramadhani, ST, MT

2.....

3. Eka Wisnu Sumantri, ST, MT

3.....

4. Robi Sahbar, ST, MT

4.....

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Mozad Syahrul Ramadhan
NPM : 21310011
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Kajian Drainase Pemukiman Jl. Banten Kec. Sebrang Ulu
2 Kota Palembang Dengan Program EPA SWMM 5.2

Dengan ini menyatakan hasil penulisan Skripsi yang saya buat ini merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila kemudian hari ternyata penulisan Skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas IBA.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan dari siapapun dan oleh siapapun.



ABSTRAK

KAJIAN DRAINASE PEMUKIMAN JL. BANTEN KEC. SEBRANG ULU II KOTA PALEMBANG DENGAN PROGRAM EPA SWMM 5.2

Robi Sahbar*, Pujiono Tukirin*, Mozad Syahrul Ramadhan**

**) Dosen Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas IBA*

****) Alumni Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas IBA*

Kota Palembang, merupakan salah satu kota metropolitan yang tengah mengalami pertumbuhan pesat, menghadapi permasalahan serius terkait banjir yang disebabkan oleh system drainase perkotaan yang kurang memadai, termasuk di pemukiman Jl. Banten Kecamatan Sebrang Ulu 2 Kota Palembang. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi lokasi titik yang teradinya luapan banjir yang signifikan di kawasan tersebut dengan memanfaatkan program Storm Water Management Model (SWMM), serta menganalisis penyebab terjadinya luapan banjir tersebut. berdasarkan Analisa hidrologi dengan periode ulang lima tahun dan menggunakan simulasi dengan program SWMM versi 5.2 Ditemukan Bahwa luapan banjir terjadi di beberapa lokasi sebagai contoh luapan terjadi di saluran C1 pada jam ke 01:30:00 saluran masih bisa menampung limpasan air dengan volume 10.52m^3 dan kapasitas 0.45m^3 belum melebihi saluran dan Ketika memasuki jam 01:45:00 saluran mulai mengalami banjir dengan volume 20.30 m^3 dan kapasitas 0.87m^3 . Beberapa faktor yang menyebabkan banjir ini antara lain adalah endapan yang tinggi, sampah, dan tidak terawatnya saluran di wilayah tersebut.

Kata kunci: SWMM, Drainase Pemukiman, Analisis Hidrologi, Curah Hujan,
Banjir

ABSTRACT

A Study of Residential Drainage on JL. Banten, Seberang Ulu 2 District, Palembang City Using EPA SWMM 5.2

Robi Sahbar*, Pujiono Tukirin*, Mozad Syahrul Ramadhan**

***)** Lecturer, Faculty of Engineering, Civil Engineering Study Program,
IBA, University

****) Alumnus, Faculty of Engineering Study Program, IBA University**

Palembang City, as one of the rapidly developing metropolitan areas, is facing serious problem related to flooding, primary caused by an inadequate urban drainage system. This issue is also evident in the residential area of JL. Banten Seberang Ulu 2 District, Palembang City. This study aims to identify locations with significant flood overflow in the area using the Storm Water Management Model (SWMM) software and to analyze the contributing factors to the flood event. Based on a hydrological analysis with a five-year return period and simulations using SWMM version 5.2, it was found that flooding occurred at several locations. For example, in Channel C1, at 01:30:00, the capacity of 0.45 m³, meaning the channel had not yet overflowed. However, by 01:45:00, the channel began to overflow, with a runoff volume of 20.30 m³ and a capacity of only 0.87 m³. Several factors contributing to the flooding include high sediment accumulation, waste buildup, and poor maintenance of the drainage channels in the area.

Keywords: SWMM, Residential Drainage, Hydrology Analysis, Rainfall, Flood

MOTTO

BERUSAHA

PERSEMBAHAN

Bissmillahirrahmanirrahim.....

Puji syukur penulis panjtkan ke hadirat Allh SWT atas segala rahmat, karunia, dan kemudahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan nikmat dan Bahagia.

Dengan kerndahan hati saya dan rasa syukur yang tak terhingga kepada Allah SWT, skripsi ini kupersembahkan untuk:

1. Bapak dan Ibu, sumber kekuatanku. Terima kasih atas setiap tetes doa, peluh, dan pengorbanan yang tak pernah terucap namun selalu kurasakan dalam diam. Segala pencapaian iniadalah buah dari cinta dan kesabaran kalian.
2. Kakak-kakak ku tercinta, yang selalu hadir menjadi semangat dan pengingat perjuangan ini bukan miliku sendiri.
3. Para dosen dan pembimbing, atas segala ilmu, arahan, dan kesabaran dalam membimbing selama masa studi dan penyusunan skripsi.
4. Sahabat seperjuangan, yang Bersama dalam Lelah dan tawa, yang saling menguatkan saat langkah mulai goyah
5. Diriku sendiri yang telah bertahan, jatuh, bangkit Kembali dan tidk pernah menyerah.

Semoga karya ini menjadi awal dari perjalanan Panjang dalam belajar dan memberi arti, sekecil apapun bagi dunia.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjtkan ke hadirat Allh SWT atas segala rahmat, karunia, dan kemudahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: **“Kajian Drainase permukiman Jl. Banten Kec. Seberang Ulu 2 Kota Palembang Dengan Program EPA SWMM 5.2”**

Skripsi ini disuse sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Prgram Studi Tekni Sipl Fakultas Teknik Universitas IBA. Dalam proses penyusunan skripsi ii penulis banyak menerima bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karna itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan setingi – tingginya kepada:

1. Ibu **Dr. Ir. Hardayani Haruno, M.T.** Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas IBA Palembang.
2. Bapak **Robi Sahbar, S.T., M.T.** Selaku Dosen Pembimbing I Program Studi Teknk Sipil Universitas IBA Palembang.
3. Bapak **Ir. Pujiono Tukirun, M.T** Selaku Dosen Pembimbing II
4. Program Studi Teknk Sipil Universitas IBA Palembang.
5. Seluruh Dosen dan Staf Tata Usaha fakultas Teknik Universitas IBA Palembang.
6. Kepada **Dr. Ir K. M. Aminuddin ., S.T., M.T. IPM., ASEAN.Eng** yang telah banyak membantu saya, saya sungguh mengucapkan terimakasih banyak.
7. Kepada **Dr.Ramadhani S.T., M.T.IPM** yang telah banyak membantu saya, saya sungguh mengucapkan terimakasih banyak.
8. Kedua Orang Tuan dan Kakak-kakak Ku Tersayang yang telah mensuprot dan memberikan Do’a serta membantu kami secara moril dan materil.
9. Diri saya sendiri yang telah berjuang untuk menuntaskan tanggung jawab
10. Teman-teman Angkatan 21 Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas IBA Palembang.
11. Dan Untuk semua pihat yang terkait dalam membantu dan memberikan saran dalam menyelesaikan laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa yang akan datang akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi ilmiah di bidang Teknik sipil, khususnya dalam pengelolaan system drainase permukiman

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Palembang, Juli 2025
Yang membuat pernyataan,



(Mozad Syahrul Ramadhan)
NPM. 21310011

DAFTAR ISI

COVER	i
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Sistem Drainase	5
2.1.1 Jenis – Jenis Drainase	6
2.1.2 Pola Jaringan Drainase.....	7
2.2 Siklus Hidrologi.....	9
2.3 Analisa Hidrologi	10
2.3.1 Curah Hujan.....	10
2.3.2 Durasi Hujan	10
2.3.3 Infiltrasi.....	10
2.3.4 Aliran Permukaan	10
2.4 Uji Konsistensi Data	11
2.5 Analisis Parameter Dasar Statistik.....	12
2.5.1 Devisiasi Standar	12
2.5.2 Koefesien <i>Skewnes</i>	12
2.5.3 Koefesien Kurtosis.....	13

2.5.4	Koefesien Variasi.....	13
2.6	Analisis Curah Hujan Rancangan.....	13
2.6.1	Metode Distribusi Log Normal.....	14
2.6.2	Metode Distribusi Gumbel.....	14
2.6.3	Metode Log Pearson Type III.....	15
2.7	Uji Kecocokan	15
2.7.1	Uji Chi-Kuadrat	16
2.7.2	Uji Smirnov-Kolmogorov.....	16
2.8	SWMM (<i>Strome Water Management Model</i>)	17
2.9	Tahapan Umum Simulasi SWMM	19
2.10	Konsep Model dan Persamaan Pengatur	20
2.10.1	Rain Gages.....	21
2.10.2	Subcatchment.....	21
2.10.3	Jungtion Nodes	21
2.10.4	Outfall Nodes.....	21
2.10.5	Flow Divider Nodes.....	21
2.10.6	Stronge Units	22
2.10.7	Conduit.....	23
2.10.8	Pumps.....	24
2.10.9	Flow Regulator	24

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Prosedur Penelitian	26
3.2	Lokasi Penelitian	26
3.3	Instrumen Penelitan	27
3.4	Metode Pengumpulan Data	27
3.4.1	Studi Literatur	27
3.4.2	Data Primer	27
3.4.3	Data Sekunder.....	29

3.5	Metode Analisis Data	29
3.6	Prosedur Penelitian	29
3.7	Flowchart	31

BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Kondisi Eksisting Saluran Drainase	32
4.2	Analisi Hidrologi	33
4.2.1	Uji Konsistensi.....	34
4.2.2	Parameter Statistik	35
4.2.3	Distribusi Probabilitas.....	39
4.2.3.1	Gumbel.....	39
4.2.3.2	Log Normal.....	41
4.2.3.3	Log Pearson Type III	43
4.2.4	Uji Kesesuaian Distribusi	45
4.2.4.1	Metode Smirnov-Kolmogorov.....	45
4.2.4.2	Metode Chi-Kuadrat	48
4.2.5	Kala Ulang Intesitas Hujan	55
4.3	Analisi Hidrolika	58
4.3.1	Permodelan Jaringan Drainase.....	48
4.3.2	Kondisi Jaringan Saruran Drainase.....	62
4.3.3	Analisis Jaringan Saluran Drainase	63

BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1	Kesimpulan.....	66
5.1	Saran	66

DAFTAR PUSTAKA	68
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN - LAMPIRAN	69
----------------------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pola Jaringan Drainase Siku	7
Gambar 2.2	Pola Jaringan Drainase Paralel	7
Gambar 2.3	Pola Jaringan Drainase Grid Iron	8
Gambar 2.4	Pola Jaringan Drainase Alamiah	8
Gambar 2.5	Pola Jaringan Drainase Radial.....	8
Gambar 2.6	Siklus Hidrologi.....	9
Gambar 2.7	Tahapan Umum Simulasi SWMM	19
Gambar 2.8	Visualisai Objek untuk Memodelkan Sistem Drainase	20
Gambar 3.1	Peta Lokasi Penelitian	26
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Perancangan Struktur.....	31
Gambar 4.1	Saluran yang dipenuhi Endapan dan Tertutup Bangunan	32
Gambar 4.2	Subcatchment Area.....	59
Gambar 4.3	Peta Kondisi Saluran Drainase	62
Gambar 4.4	Peta Analisa Kondisi Jaringan Exsisting Saat Input Data Hujan ..	63
Gambar 4.5	Profil Kondisi Muka Air Saluran Type C1.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Syarat Nilai Penguji Dispersi	13
Tabel 2.2	Nilai k Log Pearson Type III.....	15
Tabel 3.1	Kondisi Eksisting Saluran	28
Tabel 4.1	Curah Hujan maksimum Tahunan.....	33
Tabel 4.2	Analisis Konsistensi Seri Data dengan Metode RAPS.....	34
Tabel 4.3	Parameter Statisting Distribusi Gumbel	36
Tabel 4.4	Parameter Statistik Distribusi Log Normal dan Log Pearson III ..	37
Tabel 4.5	Penentuan DIstribusi Probabilitas Berdasarkan Parameter Statistik	38
Tabel 4.6	Perhitungan Parameter Statistik Metode Gumbel	39
Tabel 4.7	Perhitungan Curah Hujan Rancangan Distribusi Gumbel.....	40
Tabel 4.8	Perhitungan Parameter Statistik Metode Log Normal.....	41
Tabel 4.9	Perhitungan Distribusi Probabilitas Metode Log Normal	42
Tabel 4.10	Perhitungan Parameter Statistik Log Pearson Type III	43
Tabel 4.11	Hasil Perhitungan Distribusi Probabiitas Metode Log Pearson III	44
Tabel 4.12	Perhitungan Uji Distribusi dengan Metode Smirnov-Kolmogorov untuk Metode Gumbel	47
Tabel 4.13	Perhitungan Uji Distribusi dengan Metode Smirnov-Kolmogorov untuk Metode Log Normal dan Log pearson III	49
Tabel 4.14	Frekuensi Kelas Metode Gumbel	49
Tabel 4.14	Frekuensi Kelas Metode Gumbel	49
Tabel 4.15	Perhitungan Batas Kelas Uji Chi-Kuadrat Distribui Gumbel.....	50
Tabel 4.16	Perhitungan Chi-Kuadrat Distribusi Gumbel	50
Tabel 4.17	Frekuensi Kelas Metode Log Normal	51
Tabel 4.18	Perhitungan Batas Kelas Uji Distribusi dengan Metode Chi-Kuadrat untuk Metode Log Normal	52
Tabel 4.19	Perhitungan Chi Kuadrat Log Normal	52

Tabel 4.20	Frekuensi Kelas Metode LogPearson Type III.....	53
Tabel 4.21	Perhitungan Batas Kelas Uji Distribusi dengan Metode Chi-Kuadrat untuk Metode Log Pearson Type III	53
Tabel 4.22	Perhitungan Chi-Kuadrat Distribusi Log Pearson Type III.....	54
Tabel 4.23	kala Ulang Berdasarka Tipologi Kota	56
Tabel 4.24	Durasi Interval 1 Jam.....	56
Tabel 4.25	Luas Area	60
Tabel 4.26	Data Saluran	60
Tabel 4.27	Data Exsisitng.....	61
Tabel 4.28	Kondisi Muka Air, Volume Dan Capasity Saluran Type C1	65
Tabel 4.29	Lokasi Saluran yang Tergenang Banjir	65
Tabel 5.1	Kapasitas Saluran	66

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Tabel Kondisi Exsisting Drainase
- Lampiran 2 : Nilai K Log *Pearson Type III*
- Lampiran 3 : Tabel Nialai Statistik Q/n dan $R\sqrt{n}$
- Lampiran 4 : Tabel Nilai Variabel Reduksi Gauss
- Lampiran 5 : Tabel Nilai Reduced Standar Dviation (S_n) dan Nilai
Reduced Mean (Y_n)
- Lampiran 6 : Tabel Nilai kritis D_o untuk Uji Smirnov-Kolmogorov
- Lampiran 7 : Tabel Nilai Parameter Chi-Kuadrat Kritis X^{2cr}
- Lampiran 8 : Tabel Nilai Z atau K Distrbusi Log Normal Dan Log *Pearson Type
III*
- Lampiran 9 : Data Curah Hujan Harian Tahun 2015
- Lampiran 10 : Data Curah Hujan Harian Tahun 2016
- Lampiran 11 : Data Curah Hujan Harian Tahun 2017
- Lampiran 12 : Data Curah Hujan Harian Tahun 2018
- Lampiran 13 : Data Curah Hujan Harian Tahun 2019
- Lampiran 14 : Data Curah Hujan Harian Tahun 2020
- Lampiran 15 : Data Curah Hujan Harian Tahun 2021
- Lampiran 16 : Data Curah Hujan Harian Tahun 2022
- Lampiran 17 : Data Curah Hujan Harian Tahun 2023
- Lampiran 18 : Data Curah Hujan Harian Tahun 2024
- Lampiran 19 : 20 Hasil Simulasi SWMM

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Drainase adalah suatu sistem atau metode yang digunakan untuk mengalirkan, mengendalikan, atau membuang kelebihan air dari suatu wilayah guna mencegah genangan, banjir, dan erosi tanah. Sistem ini dapat berupa saluran alami (sungai, rawa) atau buatan (selokan, gorong-gorong, kanal) yang bertujuan untuk menjaga keseimbangan hidrologis di suatu kawasan. Dalam arti teknis, drainase merupakan bagian dari infrastruktur pengelolaan air yang berfungsi untuk mengontrol limpasan air hujan, air tanah, maupun air limbah agar tidak menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan dan aktivitas manusia.

Dari sudut pandang yang lain, Drainase merupakan salah satu elemen penting dari prasarana umum yang berperan dalam menciptakan lingkungan yang aman, nyaman, bersih, dan sehat bagi masyarakat. Sistem drainase berfungsi sebagai sarana untuk mengalirkan air permukaan menuju badan air, seperti sungai, danau, atau sumber air tanah, serta dapat dialirkan ke bangunan resapan guna menjaga keseimbangan air tanah. Selain itu, drainase juga berperan dalam mengendalikan volume air permukaan, sehingga dapat mengatasi permasalahan seperti area yang becek, genangan air, dan potensi banjir. Keberadaan saluran drainase memberikan berbagai manfaat, di antaranya membantu mengurangi risiko banjir, memperbaiki kondisi tanah yang terlalu basah, serta menjaga stabilitas infrastruktur dan lingkungan sekitar. Dengan sistem drainase yang terencana dengan baik, air yang berlebih dapat dikelola secara efisien sehingga tidak mengganggu aktivitas masyarakat dan dapat mendukung keberlanjutan ekosistem.\

Banjir yang melanda permukiman di Jl. Banten, Kecamatan Seberang Ulu II, Kota Palembang, menjadi permasalahan tahunan yang mengganggu warga dan pengguna jalan. Banjir ini dipicu oleh curah hujan tinggi dengan durasi cukup lama serta ketidakmampuan saluran drainase menampung volume air yang besar

akibat tumpukan sampah, sedimentasi, dan saluran irigasi yang tertutup bangunan sehingga air meluap ke permukaan. Meskipun kawasan ini telah memiliki sistem drainase, banjir tetap terjadi saat hujan deras. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, saya melakukan kajian pengelolaan drainase di kawasan tersebut menggunakan program SWMM. Adalah Salah satu program yang digunakan dalam bidang keairan, khususnya untuk memetakan kondisi drainase dalam bentuk satu dimensi, Environmental Protection Agency - Storm Water Management Model (EPA-SWMM). Aplikasi ini berfungsi untuk memberikan informasi mengenai titik-titik di mana saluran tidak mampu menampung aliran air secara optimal.

Aplikasi ini menganalisis data dengan menggabungkan analisis hidrologi dan informasi topografi saluran. Melalui pemodelan satu dimensi, kondisi drainase di Jl. Banten, Kecamatan Seberang Ulu II diharapkan dapat direpresentasikan menggunakan EPA SWMM 5.2 sebagai langkah awal dalam perencanaan, baik untuk menilai kondisi eksisting maupun menentukan langkah penanganan yang diperlukan.

1.2 Bentuk Saluran Drainase

Bentuk saluran drainase mengacu pada penampang melintang dari saluran yang digunakan untuk mengalirkan air hujan, air limbah, atau limpasan permukaan. Bentuk ini sangat penting karena mempengaruhi kapasitas aliran, efisiensi hidraulik, dan kemudahan konstruksi berikut ini adalah bentuk-bentuk saluran:

1. Saluran trapesium adalah saluran terbuka yang memiliki penampang trapesium, yaitu dasar datar dengan kedua sisi miring. Bentuk ini merupakan salah satu tipe saluran yang paling umum digunakan dalam sistem drainase dan irigasi, terutama di daerah dengan lahan terbuka atau saluran terbuka.
2. Saluran persegi Panjang (*rectangular*) adalah saluran terbuka yang memiliki penampang melintang berbentuk persegi Panjang, yaitu terdiri dari dasar datar dan dinding vertikal (tegak lurus). Jenis saluran ini banyak

digunakan dalam system drainase dan irigasi di Kawasan perkotaan atau Kawasan terbangun karena bentuk rapi dan mudah dibangun.

3. Saluran lingkaran adalah saluran yang memiliki penampang berbentuk lingkaran penuh, biasanya digunakan sebagai saluran tertutup seperti pipa untuk mengalirkan air hujan, limbah atau drainase bawah tanah. Berbeda dengan saluran terbuka saluran lingkaran berkerja optimal saat aliran penuh (*flowing full*)
4. Saluran setengah lingkaran adalah saluran terbuka yang memiliki penampang melintang berbentuk setengah lingkaran (*semi-circular*). Saluran ini banyak digunakan dalam system drainase permukaan seperti di trotoar, taman, jalan lingkungan, atau Kawasan industri dan umumnya dibuat dari beton pracetak (U-ditch) atau bahan lainnya seperti batu atau plastic cetakan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, diperoleh rumusan masalah dalam penelitian yakni sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi saluran drainase Jl. Banten, kecamatan Sebrang Ulu II.
2. Dimana lokasi genangan banjir di terjadi di daerah pemukiman Jl. Banten Sebrang Ulu II
3. Bagaimana kapasitas saluran drainase Jl. Banten, kecamatan Sebrang Ulu II

1.4 Batasan Masalah(*rungringku masalah*)

Batasan masalah dalam menjalankan penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Data yang dikumpulkan berupa data hidrologi, hidrolika, sedimentasi saluran drainase, eksisting drainase
2. Penelitian hanya berfokus pada jaringan saluran pada Jl. Banten, Kecamatan Sebrang Ulu II.
3. *Software* yang digunakan adalah *software* SWMM (Strom Water Management Model)

1.5 Tujuan Penelitian

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan mampu memenuhi tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kondisi saluran drainase Jl. Banten, kecamatan Sebrang Ulu II
2. Untuk mengetahui lokasi genangan pada saluran Jl. Banten, kecamatan Sebrang Ulu II
3. Untuk mengetahui kondisi kapasitas saluran drainase Jl. Banten, kecamatan sebrang ulu II

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan kajian drainase pemukiman yang berlokasi di Jl. Banten, Kecamatan Sebrang Ulu II Palembang dengan menggunakan Program SWMM 5.2. Metode yang digunakan yaitu melakukan pengambilan data secara langsung di lokasi, kajian Pustaka dan referensi yang terkait dengan masalah penelitian.

1.7 Sistematisa Penulisan

Untuk mempermudah dalam penyusunan laporan penelitian ini maka dibuat sistematisa pembahasan sebagai berikut:

Bab I : Pendahuluan

Pada bab ini dibahas latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, dan sistematisa penulisan.

Bab II : Tinjauan Pustaka

Pada bab ini membahas tentang pengertian dan teori penelitian drainase perkotaan.

Bab III : Metode Penelitian

Pada bab ini membahas tentang lokasi penelitian, dan diagram alir pelaksanaan penelitian dan perencanaan drainase perkotaan di wilayah Jl. Banten

Bab IV : Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini menganalisa dan membahas tentang hasil kajian penelitian drainase perkotaan menggunakan software SWMM.

Bab V : Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran sebagai hasil dari kajian penelitian drainase permukiman di Jl. Banten Kec. Seberang Ulu 2 Kota Palembang

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sistem Drainase

Drainase merupakan suatu cara untuk mengalirkan atau mengalihkan air, baik melalui jalur alami maupun buatan, dari permukaan maupun bawah permukaan tanah pada suatu kawasan guna menghindari timbulnya genangan akibat air hujan maupun limbah. Kegiatan ini dilakukan dengan mengatur kelebihan air sebelum akhirnya masuk ke saluran atau sungai. Sistem drainase sendiri terdiri dari rangkaian bangunan air yang berfungsi mengurangi serta menyalurkan air berlebih dari suatu wilayah atau lahan, sehingga kawasan tersebut dapat dimanfaatkan secara maksimal.

Secara garis besar, drainase adalah bidang ilmu yang membahas cara mengalirkan kelebihan air sesuai dengan kebutuhan tertentu. Adapun drainase perkotaan merupakan bagian dari ilmu drainase yang secara khusus mempelajari kawasan kota dengan mempertimbangkan hubungan antara kondisi fisik lingkungan serta faktor sosial dan budaya yang ada di wilayah perkotaan tersebut.

Konsep pembangunan drainase perkotaan yang berkelanjutan saat ini telah menjadi salah satu kebutuhan penting dalam sistem pembangunan di Indonesia, baik pada masa kini maupun di masa mendatang. Karena itu, perencanaan sistem drainase perkotaan harus memperhatikan fungsi drainase sebagai bagian dari infrastruktur kota yang dirancang dengan prinsip ramah lingkungan serta berlandaskan pada pedoman umum perencanaan drainase perkotaan.

Filosofi pembangunan drainase perkotaan berbasis lingkungan bertujuan untuk menjaga dan melestarikan suatu kawasan (Daerah Aliran Sungai/DAS) dengan cara mengatur air hujan agar lebih banyak terserap ke dalam tanah (infiltrasi), namun tetap memperhatikan fungsi utama dari sistem drainase itu sendiri.

2.1.1 Jenis-Jenis Drainase

1. Menurut Sejarah Terbentuknya Drainase

a. Drainase Alamiah (*Natural Drainage*)

Drainase alami adalah saluran yang terbentuk tanpa adanya konstruksi pendukung seperti bangunan pelimpah, pasangan batu/beton, gorong-gorong, dan sejenisnya. Saluran ini tercipta akibat aliran air yang bergerak karena gaya gravitasi, sehingga secara bertahap membentuk jalur air permanen seperti halnya sungai.

b. Drainase Buatan (*Artificial Drainage*).

Drainase buatan adalah saluran yang dibangun dengan tujuan tertentu sehingga membutuhkan konstruksi khusus, seperti selokan dengan pasangan batu atau beton, gorong-gorong, pipa, dan berbagai bangunan pendukung lainnya.

2. Menurut Letak bangunan

a. Drainase permukaan tanah (*Surface Drainage*)

Saluran drainase permukaan adalah saluran yang terletak di atas tanah dan berfungsi untuk menyalurkan air limpasan dari permukaan. Pola alirannya dikategorikan sebagai aliran saluran terbuka (*open channel flow*).

b. Drainase Bawah Permukaan Tanah (*Subsurface Drainage*)

Saluran drainase bawah permukaan adalah saluran yang dirancang untuk mengalirkan air limpasan melalui media di bawah tanah, biasanya menggunakan pipa-pipa, dengan alasan tertentu. Beberapa alasannya antara lain pertimbangan estetika maupun kebutuhan fungsi lahan yang tidak memungkinkan adanya saluran di atas permukaan, seperti pada lapangan sepak bola, bandara, taman, dan area sejenis lainnya.

3. Menurut Fungsi

- a. *Single Purpose*, Saluran ini berfungsi untuk menyalurkan satu jenis air buangan saja, misalnya khusus air hujan, atau jenis air buangan lainnya seperti limbah domestik, limbah industri, dan sebagainya.

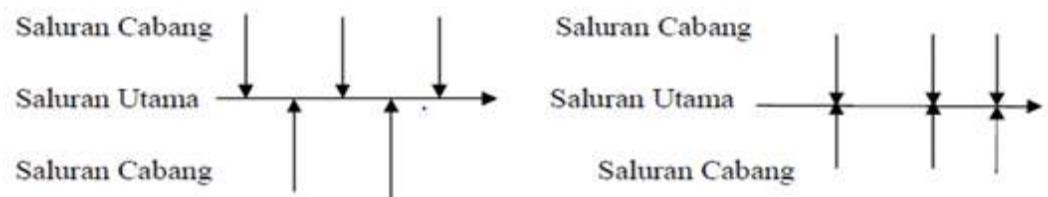
- b. *Multi Purpose*, Saluran ini berperan menyalurkan berbagai jenis air buangan, baik dalam kondisi tercampur maupun dialirkan secara bergantian.

4. Menurut Kontruksi

- Saluran Terbuka, Saluran ini lebih sesuai digunakan untuk mengalirkan air hujan di kawasan yang memiliki lahan cukup luas, maupun untuk menyalurkan air non-hujan yang tidak menimbulkan gangguan lingkungan atau membahayakan kesehatan.
- Saluran Tertutup, Saluran ini umumnya digunakan untuk mengalirkan air kotor yang dapat berdampak buruk terhadap kesehatan lingkungan, atau diterapkan pada kawasan perkotaan maupun daerah permukiman.

2.1.2 Pola Jaringan Drainase

- Siku, Pola ini diterapkan pada wilayah dengan topografi yang lebih tinggi dibandingkan sungai, di mana sungai sebagai saluran pembuangan akhir letaknya berada di pusat kota.



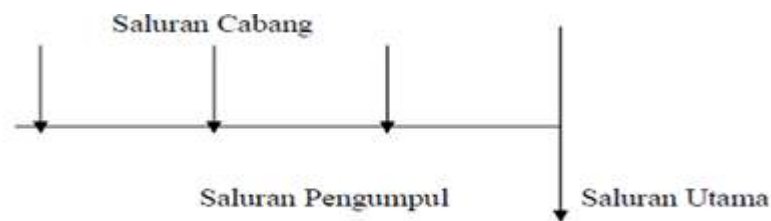
Gambar 2.1 Pola Jaringan Drainase Siku

- Paralel, Saluran utama terletak sejajar dengan saluran cabang. Dengan saluran cabang (sekunder) yang cukup banyak dan pendek – pendek, apabila terjadi perkembangan kota, saluran – saluran akan dapat menyesuaikan diri.



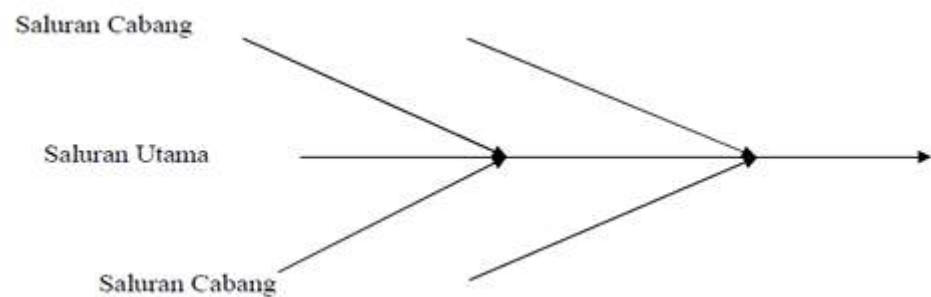
Gambar 2.2 Pola Jaringan rainase Paralel

- c. *Grid Iron*, Pola ini digunakan pada wilayah yang sungainya berada di tepi kota, sehingga saluran-saluran cabang terlebih dahulu dialirkan ke saluran pengumpul sebelum menuju sungai.



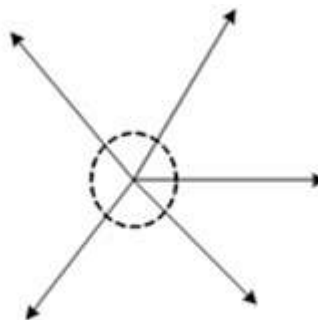
Gambar 2.3 Pola Jaringan Drainase Grid Iron

- d. Alamiah, Sama seperti pola siku, hanya beban sungai pada pola alamiah.



Gambar 2.4 Pola Jaringan Drainase Alamiah

- e. Radial, Pada daerah berbukitan, sehingga pola saluran memencar ke segala arah.



Gambar 2.5 Pola Jaringan Drainase Radial

2.2 Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi merupakan proses sirkulasi air yang terjadi secara terus-menerus, dimulai dari perpindahan air di atmosfer ke permukaan bumi lalu kembali lagi ke atmosfer melalui tahapan kondensasi, presipitasi, evaporasi, dan transpirasi. Menurut Jurnal Esi Restiani dan Fadillah Sabri (2015), siklus hidrologi dijelaskan sebagai pergerakan air laut ke udara, kemudian turun ke permukaan bumi dalam bentuk hujan atau presipitasi lainnya, dan akhirnya kembali mengalir menuju laut.

Siklus hidrologi terus bergerak secara kontinu dalam tiga acara yang berbeda antara lain:

a. Evaporasi-Transpirasi

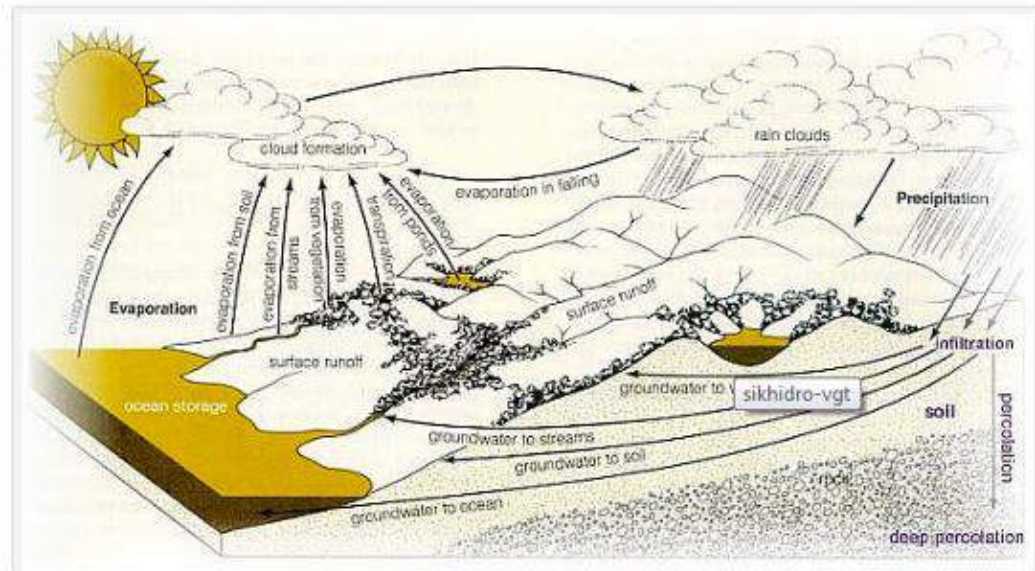
Yaitu proses terbentuknya awan akibat penguapan air yang berasal dari laut, daratan, sungai, maupun tumbuhan. Saat mencapai kondisi jenuh, awan akan berubah menjadi butiran air yang kemudian turun ke bumi (presipitasi) dalam bentuk hujan, salju, atau es.

b. Infiltrasi – perkolasi

Yaitu proses masuknya air ke dalam tanah melalui retakan serta pori-pori tanah dan batuan hingga mencapai lapisan permukaan bawah tanah.

c. Aliran air permukaan.

Proses pergerakan air di atas permukaan tanah menuju badan air utama seperti sungai atau danau.



Gambar 2.6 Siklus Hidrologi

2.3 Analisa Hidrologi

Secara umum, analisis hidrologi merupakan bagian dari tahap awal dalam perencanaan bangunan-bangunan hidraulik. Analisis ini dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai kondisi hidrologi dan meteorologi di suatu wilayah. Tujuan dari analisis hidrologi adalah mengetahui karakteristik curah hujan serta debit air yang terjadi, sehingga dapat dijadikan acuan dalam analisis lanjutan (Harisuseno).

2.2.1 Curah Hujan

Data curah hujan dimanfaatkan untuk memperkirakan jumlah air yang masuk ke wilayah penelitian dalam jangka waktu tertentu. Apabila data curah hujan pada periode tersebut tidak lengkap, maka dapat digunakan model pembangkit hujan, asalkan tersedia data hujan yang valid dan mencukupi untuk proses pembangkitan.

2.2.2 Durasi Hujan

Durasi curah hujan merupakan lamanya waktu hujan berlangsung dalam suatu periode, yang biasanya diukur dalam jam atau menit. Parameter ini sangat penting untuk menentukan intensitas hujan, memprediksi potensi banjir, serta

merancang sistem drainase. Berbeda dengan intensitas hujan yang menekankan pada volume air per satuan waktu, durasi lebih menitikberatkan pada panjang waktu kejadian hujan, misalnya selama 1 jam dalam satu hari. Informasi mengenai durasi ini dipadukan dengan data curah hujan untuk keperluan analisis hidrologi dan perencanaan infrastruktur.

2.2.3 Infiltrasi

Infiltrasi merupakan proses masuknya air hujan ke dalam tanah melalui pori-pori pada permukaan tanah, yang dipengaruhi oleh jenis tanah, tutupan vegetasi, serta intensitas hujan. Proses ini berfungsi penting dalam pengisian kembali cadangan air tanah, menekan besarnya aliran permukaan (*runoff*), serta membantu mengurangi risiko banjir. Kecepatan infiltrasi biasanya dinyatakan dalam mm/jam, di mana tanah bertekstur kasar seperti pasir memiliki laju infiltrasi lebih besar dibandingkan dengan tanah liat yang lebih padat.

2.2.4 Aliran Permukaan

Aliran permukaan adalah peristiwa mengalirnya air di atas tanah yang ditinjau melalui berbagai parameter, seperti waktu terjadinya puncak aliran, debit maksimum, serta karakteristik hidrologinya. Kajian terhadap parameter-parameter tersebut memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai perilaku aliran permukaan pada suatu area penelitian.

3.4 Uji Konsistensi Data

Pengujian konsistensi data hujan dilakukan untuk memastikan keakuratan data lapangan agar tidak dipengaruhi oleh kesalahan saat pengukuran. Salah satu metode yang sering digunakan adalah *Rescaled Adjusted Sums* (RAPS). Metode RAPS diterapkan pada stasiun individu (*stand alone station*) dan bertujuan untuk menilai konsistensi data dengan cara mendeteksi adanya perubahan atau pergeseran pada nilai rata-rata di dalam stasiun tersebut.

Pengujian dilakukan terhadap penyimpangan kumulatif dari nilai rerata yang dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut:

$$SK^*_{0} = 0$$

$$SK^* = \sum_{i=1}^n (Xi - X) \quad (2.1)$$

Jika persamaan 2,1 dibagi dengan deviasi standar (Dy) maka akan diperoleh *Rescaled Adjusted Partial Sums* (RAPS) Atau dirumuskan sebagai berikut:

$$Dy^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Xi - X)^2}{n} \quad (2.2)$$

$$SK^{**} = \frac{SK^*}{Dy^2} \quad (2.3)$$

Pengujian dengan menggunakan data dari stasiun itu sendiri yaitu pengujian dengan kumulatif penyimpangan terhadap nilai rata – rata dibagi dengan akar kumulatif rerata penyimpangan kuadrat terhadap nilai rerata, rumus untuk nilai statistic Qy dan Ry dapat dilihat sebagai berikut.

$$Qy = \text{Maks } |SK^{**}| \quad (2.4)$$

$$Ry = \text{Maks } SK^{**} - \text{Min } SK^{**} \quad (2.5)$$

Dengan:

SK^*_{0} = Simpangan awal,

SK^* = Simpangan mutlak

SK^{**} = nilai konsistensi data

Q = nilai Q untuk $0 \leq k \leq n$,

n = Jumlah data,

Dy = simpangan rata – rata

R = nilai statistic (*range*)

Berdasarkan nilai statistik tersebut dapat dicari nilai Qy/n dan $Ry/\sqrt{n}$. Hasil yang didapatkan kemudian dibandingkan dengan nilai Qy/n syarat dan nilai $Ry/\sqrt{n}$ syarat, jika hasil lebih kecil maka data tersebut dikatakan masih dalam Batasan konsisten. Nilai Q dan R dapat pada lampiran 2

3.5 Analisis Parameter Dasar Statistik

Fakta menunjukkan bahwa nilai variabel hidrologi tidak selalu identik dengan nilai rata-ratanya. Variabel tersebut bisa saja lebih tinggi atau lebih rendah dari rata-rata. Keadaan ini dikenal sebagai variasi atau dispersi data hidrologi.

Untuk mengetahui sejauh mana variasi atau dispersi tersebut, digunakan metode pengukuran dispersi (Seowarno, 1991).

3.5.1 Deviasi Standar

Deviasi standar adalah ukuran statistic yang menggambarkan sebaran data dari nilai rata – ratanya. Nilai ini menunjukkan tingkat variasi atau konsistensi suatu data dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S = \frac{\sqrt{\sum (Xi - X)^2}}{n-1} \quad (2.6)$$

Dengan:

S = deviasi standar

Xi = nilai variasi ke i

X = nilai rata – rata varian

2.5.2 Koefisiensi *Skewnes*

Koefisien *Skewness* atau kemencengan merupakan ukuran statistik yang digunakan untuk menilai tingkat ketidaksimetrisan distribusi data terhadap nilai rata-ratanya. Nilai ini berfungsi untuk menunjukkan apakah data lebih banyak terpusat pada sisi kanan (positif) atau sisi kiri (negatif) dari distribusi, yang dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$a = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum |Xi - X| \quad (2.7)$$

$$Cs = \frac{a}{S^3} \quad (2.8)$$

Dengan:

Cs = koefisien *skwenes*

Xi = nilai varian ke i

X = nilai rata – rata varian

2.5.3 Koefisien *Kurtosis*

Merupakan suatu ukuran statistik yang digunakan untuk menilai tingkat kepuncakan atau kerataan suatu distribusi data jika dibandingkan dengan distribusi normal. Nilai ini menunjukkan seberapa tebal atau tipis ekor distribusi

serta seberapa besar konsentrasi data di sekitarnya, yang dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$C_k = \frac{\frac{1}{n} \sum (X_i - \bar{X})^4}{S^4} \quad (2.9)$$

Dengan:

C_k = koefisien kurtosis

2.5.4 Koefisien Variasi (CV)

Koefisien variasi adalah sebuah nilai perbandingan yang digunakan untuk mengukur tingkat variasi atau *disperse* data dalam suatu distribusi dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}; s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}; C_v = \frac{s}{\bar{X}} \quad (2.10)$$

Dengan:

C_v = koefisien variasi

S = standar deviasi

$\bar{X}$ = rata – rata

Tabel 2.1 Syarat Nilai Pengujian Dispersi

Jenis Distribusi Frekuensi	Syarat distribusi
Distribusi normal	$CS = 0$ DAN $C_k = 3$
Distribusi Log – Normal	$CS > 0$ dan $CK > 3$
Distribusi Gumbel	$CS = 1,139$ dan $CK 5,405$
Distribusi Log – Person Tipe III	CS antara 0 s.d 0,9

3.6 Analisa Curah Hujan Rancangan

Terdapat berbagai metode yang dapat diterapkan untuk menganalisis curah hujan rencana dengan periode ulang tertentu, misalnya 2, 5, 10, hingga 25 tahun. Dalam analisis frekuensi hidrologi, digunakan beberapa jenis fungsi distribusi kontinu (teoritis), seperti distribusi Normal, Log Normal, Gumbel, dan Log Pearson III.

3.6.1 Metode Distribusi Log Normal

Distribusi Log Normal adalah hasil transformasi dari distribusi Normal, dimana varian X diubah menjadi varian logaritmik X , jika variabel acak $Y = \log X$ memiliki distribusi normal, maka X dikatakan mengikuti Distribusi Log Normal (Surupin, 2004). PDF (*Probability Density Function*) untuk Distribusi Log Normal dapat dinyatakan dalam bentuk rata-rata dan simpangan baku sebagai berikut:

$$P(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{(Y - \mu_Y)^2}{2\sigma_Y^2} \right] \times > 0 \quad (2.12)$$

Dengan:

- $P(X)$ = Peluang log normal
- X = Nilai varian pengamatan
- μ_Y = Nilai rata-rata populasi y
- σ_Y = Standar deviasi nilai varian Y

3.6.2 Metode Distribusi Gumbel

Distribusi Gumbel dipakai untuk menganalisis data nilai maksimum dalam studi frekuensi banjir. Penggunaan distribusi ini mensyaratkan koefisien skewness sebesar 1,1396 serta koefisien kurtosis sebesar 5,4002. Menurut Triatmodjo (2008, hlm. 225), persamaan yang umum digunakan adalah sebagai berikut:

$$x = \bar{x} + K \cdot S \quad (2.13)$$

Dimana:

- X = nilai ekstrem
- $\bar{x}$ = nilai rata-rata
- S = simpangan baku

Faktor frekuensi K untuk distribusi Gumbel dapat ditulis dengan rumus berikut:

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} \quad (2.14)$$

Dimana:

Y_t = *reduced variated*, merupakan nilai reduksi variabel yang diharapkan terjadi pada periode ulang tertentu, atau dapat dihitung dengan rumus:

Y_n = *reduce variated mean*, merupakan nilai rata-rata reduksi dapat dilihat

lampiran 4

3.6.3 Metode Distribusi Log Pearson Type III

Person telah mengembangkan 12 jenis distribusi, namun distribusi Log Pearson III merupakan yang paling sering digunakan dalam analisis hidrologi (Triatmodjo, 2008, hlm. 229). Menurut Seowarno (1995a, hlm. 142), distribusi Log Pearson III banyak dimanfaatkan untuk menganalisis data ekstrem, baik pada debit banjir maksimum maupun debit minimum. Distribusi ini sangat fleksibel karena mampu menggambarkan tingkat kemencengan dari negatif hingga positif, sehingga banyak diterapkan dalam studi hidrologi, khususnya untuk analisis puncak banjir. Persamaan yang digunakan dalam metode Log Pearson III dapat dituliskan sebagai berikut (Seowarno, 1995a, hlm. 143):

$$\text{Log } X = \log X + k (S \log X) \quad (2.15)$$

Dimana:

$\log X$	= nilai rerata dari $\log X$
k	= factor frekuensi (dapat dilihat lampiran 8)
$S \log X$	= simpangan baku dari $\log X$

3.7 Uji Kecocokkan

Uji kecocokan dilakukan untuk mengevaluasi dan menentukan metode yang paling tepat dalam perhitungan. Proses pengujian ini didasarkan pada data curah hujan dengan mempertimbangkan frekuensi kejadiannya. Beberapa parameter yang biasanya digunakan dalam uji kecocokan antara lain sebagai berikut:

3.7.1 Uji Chi-Kuadrat

Uji Chi-Kuadrat merupakan salah satu uji statistik yang paling sering digunakan. Uji ini termasuk dalam jenis uji komparatif non-parametris yang diterapkan pada dua variabel dengan skala data nominal. Tujuan dari uji Chi-Kuadrat adalah untuk menguji kesesuaian distribusi antara data hasil pengamatan dengan data teoritis secara vertikal (Limatara, 2018, hlm.116). Pengujian ini dilakukan pada dua kelompok data, di mana baik variabel independen maupun dependen berbentuk data kategorik. Hasil pengujian dapat menunjukkan ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara objek yang diamati dengan objek yang

diharapkan sesuai hipotesis nol (H_0). Dasar dari uji Chi-Kuadrat adalah membandingkan frekuensi teoritis atau harapan dengan frekuensi empiris. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{f=1}^k \frac{(o_j - E_j)^2}{E_j} \quad (2.16)$$

Dimana:

o_j = frekuensi pengamatan kelas f

E_j = frekuensi teoritis kelas f

k = banyaknya kelas frekuensi $1 + 3.22 \log(n)$

3.7.2 Uji Smirnov-Kolmogorov

Uji Smirnov-Kolmogorov digunakan membandingkan antara peluang maksimum distribusi empiris dan distribusi teoritis (Andawayati, 2019).

Adapun prosedur perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov

1. Data diurutkan dari yang terkecil ke terbesar
2. Perhitungan peluang empiris (P_e)

$$P_e = \frac{m}{n-1} \quad (2.17)$$

Dengan :

P_e = Peluang empiris

M = Nomor urut data

N = Banyaknya data

3. Perhitungan Peluang Teoritis (P_t)

$$P_t = n - 1 - P_r \quad (2.18)$$

Dengan:

P_r = Probabilitas terjadi

4. Perhitungan sipangan maksimum (Δ_{maks})

$$\Delta_{maks} = |P_t - P_e| \quad (2.19)$$

5. Penentuan nilai Δ_{table}

6. Berdasar kan hasil perhitungan , jika nilai Δ_{maks} lebih kecil dari Δ_{table} , maka distribusi teoritis ang digunakan untuk menentukan

persamaan distribusi dianggap sesuai dan dapat diterima. Sebaliknya jika Δ_{maks} lebih besar dari Δ_{table} , maka distribusi teoritis tersebut tidak dapat diterima. Nilai Δ kritis untuk uji Smirnov Kolmogorov. Nilai Kritis Δ_{cr} Smirnov-Kolmogorov dapat dilihat lampiran 5

2.8 SWMM (*Storm Water Management Model*)

Storm Water Management Model (SWMM) adalah model simulasi dinamis hujan–aliran (*rainfall–runoff*) yang digunakan untuk menganalisis kuantitas maupun kualitas limpasan permukaan, khususnya di kawasan perkotaan. Limpasan permukaan ini berasal dari daerah tangkapan hujan yang menerima curah hujan, kemudian dialirkan melalui jaringan saluran seperti pipa, kanal terbuka, kolam tampung, pompa, dan sebagainya. SWMM mampu menghitung baik jumlah maupun kualitas limpasan di setiap daerah tangkapan hujan, serta memodelkan debit, kedalaman, kecepatan aliran, dan variabel lainnya dalam saluran selama periode simulasi dengan interval waktu tertentu (M. Baitullah Al Amin).

SWMM pertamakali dikembangkan pada tahun 1971 oleh *United States Environmental Protection Agency* (US EPA) dan kemudian mengalami beberapa peningkatan sampai dengan saat ini.

(M. Baitullah Al Amin) SWMM mampu melakukan perhitungan terhadap aspek hidrologi maupun hidrolika dalam suatu sistem drainase. Perangkat lunak ini dapat memodelkan berbagai proses hidrologi yang menghasilkan limpasan dari wilayah perkotaan, yang meliputi:

1. Hujan bervariasi fungsi waktu atau *hyetograph*.
2. Evaporasi.
3. Akumulasi salju dan pencairannya.
4. Intersepsi hujan dari tampungan cekungan..
5. Infiltrasi dari lapisan tanah yang tak jenuh.
6. Perkolasi dalam lapisan air tanah.
7. Aliran antara dari air tanah dan sistem drainase.
8. Penelusuran tampungan untuk aliran permukaan.

9. Intersepsi dan retensi hujan/limpasan dengan berbagai praktik pembangunan berdampak rendah atau *low impact development* (LID).

SWMM juga memiliki kemampuan menghitung proses hidrolika untuk melacak limpasan maupun aliran masuk lainnya yang melewati jaringan drainase, baik berupa pipa, saluran, kolam/tampungan, maupun struktur hidraulik lainnya. Aspek hidrolika yang dapat dianalisis meliputi:

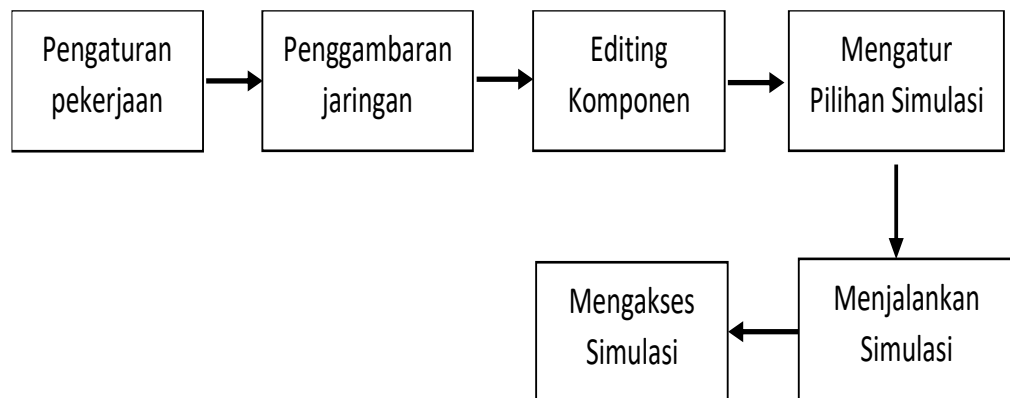
1. Dapat mensimulasikan dengan ukuran jaringan yang tidak terbatas, yaitu jumlah komponen sistem seperti pipa/saluran, tampungan dan struktur hidroulik lainnya yang tak terhingga.
2. Dapat menyimulasikan bentuk penampang saluran yang bervariasi termasuk saluran alami seperti sungai.
3. Dapat memodelkan komponen system seperti tampungan pembagi aliran, pompa, bending, dan peluap.
4. Metode penelusuran aliran tersedia untuk aliran mantap, gelombang kinetik, dan gelombang dinamik.
5. Mampu memodelkan berbagai rezim aliran seperti aliran terbungung (*backwater*), penggenangan, aliran balik, dan genangan permukaan.
6. Dapat menerapkan operasi pompa, bukaan peluap, dan level dari pelimpah yang dapat diatur secara bebas oleh pengguna.

Selain menghitung aspek hidrologi dan hidrolika, SWMM juga dapat menganalisis aspek kualitas air, yakni menghitung jumlah serta konsentrasi polutan atau limbah yang berasal dari suatu daerah tangkapan hujan dan ditelusuri melalui jaringan drainase. Secara umum, SWMM banyak digunakan untuk:

1. Perancangan komponen sistem drainase untuk pengendalian banjir dan perlindungan kualitas air.
2. Perencanaan kolam untuk pengendalian banjir dan perlindungan kualitas air
3. Pemetaan genangan banjir dari sistem saluran alami.
4. Perancangan strategi pengaturan untuk meminimalkan luapan dari saluran limbah.

2.9 Tahapan Umum Simulasi SWMM

Tahapan umum yang dilakukan dalam setiap simulasi SWMM secara berurutan adalah pengaturan pekerjaan (*project setup*) penggambaran jaringan dan komponen sistem, editing komponen, mengatur pilihan simulasi, menjalankan simulasi dan mengakses hasil simulasi seperti ditunjukkan dalam gambar 2.7 dibawah ini.



Gambar 2.7 Tahapan Umum Simulasi SWMM

2.10 Konsep Model dan Persamaan Pengatur

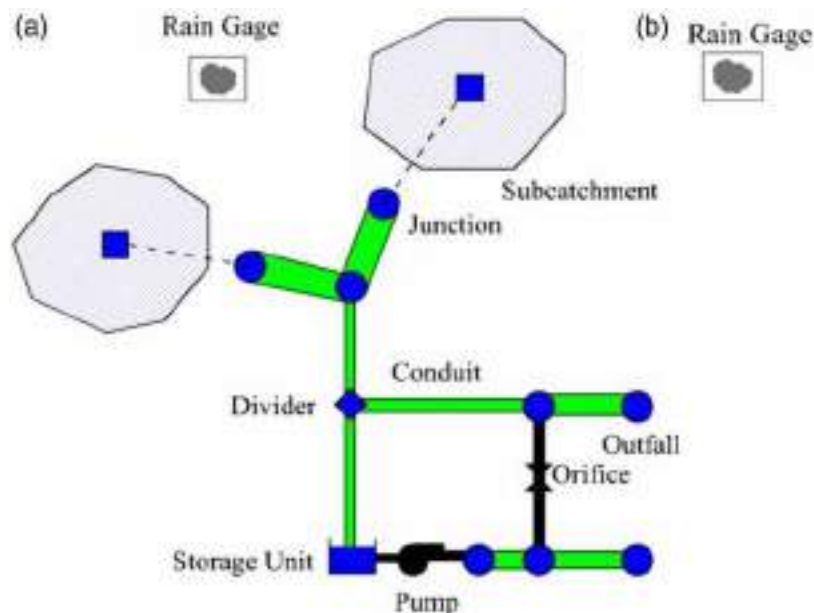
SWMM memodelkan sistem drainase sebagai rangkaian aliran yang melalui empat bagian yaitu atmofer, permukaan tanah, bawah permukaan tanah, dan jaringan drainase. Penjelasan masing – masing bagian berikut komponen objeknya dijabarkan sebgai berikkut.

- a. Bagian atmofer, untuk merepresentasikan hujan sebgai input bagi sistem drainase. Hujan tersebut dipresentasikan dalam objek *rain gage*.
- b. Bagian permukaan tanah, Daerah tangkapan hujan merupakan wilayah yang menerima curahan hujan dari atmosfer, kemudian menyalurkannya dalam bentuk infiltrasi ke lapisan bawah permukaan tanah serta dalam bentuk limpasan permukaan menuju jaringan

drainase. Wilayah ini dimodelkan dengan menggunakan objek Subcatchment.

- c. Bagian bawah permukaan tanah, yang menerima infiltrasi dari batggian permukaan tanah dan mengalirkannya sebagai aliran dasar bagi bagian jaringan drainase. Bagian ini dimodelkan menggunakan objek Auifer.
- d. Bagian jaringan drainase, Bagian ini mencakup saluran drainase, pompa, regulator, serta unit penyimpanan yang menyalurkan air ke saluran pembuangan. Aliran yang masuk ke bagian ini dapat berasal dari limpasan permukaan, aliran dasar (air tanah), maupun sumber aliran lainnya. Komponen-komponen pada bagian ini dimodelkan menggunakan objek *Node* dan *Link*.

Objek – objek dalam setiap bagian di atas digambarkan secara visual dalam bentuk peta dalam halaman kerja SWMM seperti yang ditunjukkan dalam gambar 2.8 di bawah ini



Gambar 2.8 Visualisai Objek untuk Memodelkan Sistem Drainase
(Rossman, 2015)

2.10.1 Rain Gages

Objek *rain gage* berfungsi menyediakan data curah hujan untuk satu maupun beberapa daerah tangkapan dalam area studi. Data yang dihasilkan biasanya berupa deret waktu curah hujan yang menggambarkan distribusi hujan terhadap waktu. Contohnya adalah distribusi curah hujan (mm) terhadap waktu (menit atau jam) yang dikenal dengan istilah *hyetograph*.

2.10.2 Subcatchment

Objek *Subcatchment* adalah satuan lahan atau wilayah yang dibatasi oleh pemisah topografi dan menyalurkan limpasan permukaan menuju satu titik keluaran (*outlet*). Wilayah ini sering disebut sebagai daerah aliran sungai (DAS) atau daerah tangkapan hujan. Penetapan daerah tangkapan hujan biasanya dilakukan melalui analisis topografi menggunakan *digital elevation model* (DEM) suatu kawasan, sehingga dapat ditentukan luas area yang berkontribusi terhadap aliran pada titik *outlet* tertentu.

2.10.3 Jungtion Nodes

Objek *Junction* adalah titik atau simpul (*node*) dalam sistem drainase tempat beberapa saluran bertemu. Secara fisik, objek ini dapat merepresentasikan pertemuan saluran terbuka, manhole pada jaringan pembuangan, maupun sambungan pipa. Aliran eksternal juga dapat masuk ke dalam sistem melalui *Junction*. Jika terjadi kelebihan debit pada suatu *Junction*, hal tersebut dapat menunjukkan tingkat genangan atau banjir dalam sistem drainase.

2.10.4 Outfall Nodes

Objek *Outfall* adalah titik akhir dalam sistem drainase perkotaan yang biasanya merepresentasikan outlet dari suatu daerah tangkapan hujan. *Outfall* hanya dapat menerima satu saluran masuk. Selain itu, objek ini juga digunakan sebagai titik input data untuk mendefinisikan kondisi batas di bagian hilir sistem drainase.

2.10.5 Flow Divider Nodes

Objek *Flow Divider* adalah simpul dalam sistem drainase yang berfungsi untuk membagi aliran masuk ke saluran tertentu sesuai dengan aturan atau ketentuan yang telah ditetapkan. Setiap *Flow Divider* hanya diperbolehkan

memiliki dua saluran keluar. Terdapat empat jenis *Flow Divider* yang diklasifikasikan berdasarkan cara aliran masuk dialirkan, yaitu:

a. *Cutoff Divider*

Yaitu mengalihkan semua aliran masuk yang besarannya melebihi nilai aliran yang ditentukan

b. *Overflow Divider*

Yaitu mengalihkan seluruh aliran masuk yang volumenya melebihi kapasitas saluran utama yang tidak dialihkan.

c. *Tabular Divider*

Yaitu memanfaatkan tabel untuk menggambarkan besarnya aliran yang dialihkan sebagai fungsi dari total aliran yang masuk.

d. *Weir Divider*

Yaitu menerapkan persamaan pelimpah bendung untuk menentukan besarnya aliran yang dialihkan.

Aliran yang dialihkan melalui *Weir Divider* dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$Q_{div} = C_w (fH_w)^{1,5} \quad (2.20)$$

Dimana :

Q_{div} = aliran yang dialihkan

C_w = koefisien bending

H_w = tinggi bending

f Dihitung sebagai:

$$f = \frac{Q_{in} - Q_{min}}{Q_{max} - Q_{min}} \quad (2.21)$$

Dimana :

Q_{in} = aliran yang masuk ke pengalihan

Q_{min} = aliran dimana pengalihan diulai

$Q_{max} = C_w H_w^{1,5}$

2.10.6 *Storage Units*

Objek *Storage Unit* adalah simpul dalam sistem drainase yang berfungsi sebagai tempat penyediaan volume tampungan secara fisik. Objek ini

merepresentasikan bangunan penampungan seperti kolam detensi, kolam retensi, waduk, maupun danau. Kapasitas tampungan digambarkan sebagai hubungan antara luas permukaan tampungan dengan tinggi muka air.

2.10.7 Conduit

Objek *Conduit* berfungsi merepresentasikan saluran, baik berupa saluran terbuka maupun pipa, yang menyalurkan air dari satu titik ke titik lain dalam sistem drainase. Penampang melintang saluran dapat dipilih dari berbagai bentuk standar yang tersedia untuk saluran buatan, atau dapat ditentukan sendiri oleh pengguna untuk saluran alami seperti sungai. SWMM menggunakan persamaan *Manning* sebagai berikut:

$$Q = 1/2AR^{2/3}S^{1/2} \quad (2.22)$$

Dimana :

- Q = Hubungan antar debit
- A = Luasan penampang melintang saluran
- R = Jari – jari debit
- S = Kemiringan

Dengan n adalah koefisien kekasaran *Manning*. Kemiringan S digunakan baik untuk kemiringan saluran maupun kemiringan friksi (misalnya, kehilangan energi per satuan panjang saluran), tergantung pada metode penelusuran aliran yang digunakan.

Untuk saluran pipa dengan penampang bulat, persamaan *Hazen-Williams* atau *Darcy-Weisbach* digunakan untuk menggantikan persamaan *Manning* pada kondisi aliran tertekan. Persamaan Hazen-Williams dinyatakan sebagai:

$$Q = 0,2785^{2,63} S^{0,56} \quad (2.23)$$

Dengan C adalah koefisien *Hazen – Williams* yang bervariasi tergantung pada kekasaran permukaan pipa. Adapun persamaan *Darcy-Weisbach* dinyatakan sebagai:

$$Q = \sqrt{\frac{8g}{f}} AR^{1/2} S^{1/2} \quad (2.24)$$

Dimana:

g = percepatan *gravity*

f = koefisien gesekan *Darcy-weisbach*

Objek Conduit juga dapat mereprentasikan sebuah gorong – gorong. Dalam perhitungannya, aliran didalam gorong-gorong dapat beroperasi dalam *control inle* atau *control outlet*.

2.10.8 Pumps

Objek *Pump* (pompa) digunakan untuk mengangkat atau menaikkan air ke elevasi yang lebih tinggi. Kapasitas sebuah pompa direpresentasikan dalam kurva pompa. Terdapat empat jenis kurva pompa yang didukung oleh SWMM yaitu:

- a. Type 1: Debit aliran vs Volume (*incrementally*)
- b. Type 2: Debit aliran vs kedalaman (*incrementally*)
- c. Type 3: Debit aliran vs tinggi tekanan (*continuously*)
- d. Type 3: Debit aliran vs Kedalaman (*continuously*)

2.10.9 Flow Regulator

Objek *Flow Regulator* merupakan struktur yang digunakan untuk mengatur dan mengalihkan aliran dalam sistem pengaliran. Umumnya *Flow Regulator* digunakan untuk:

- a. Mengatur aliran keluar dari tampungan/kolam.
- b. Mencegah penggenangan yang tidak diinginkan.
- c. Mengalihkan aliran kepada unit pengolahan air

2.11 Limpasan Permukaan

Konsep model limpasan permukaan dalam SWMM memperlakukan setiap *Subcatchment* sebagai suatu “tampungan” non-linear. Sumber aliran masuk berasal dari curah hujan, sedangkan aliran keluar dapat berupa infiltrasi, evaporasi, dan limpasan permukaan. Infiltrasi serta evaporasi dianggap sebagai kehilangan hujan. Namun, pada analisis banjir dengan durasi singkat (*event flow*), nilai evaporasi relatif kecil sehingga biasanya diabaikan, sehingga kehilangan hujan hanya dihitung dari infiltrasi. Kapasitas “tampungan” ditentukan oleh tampungan cekungan maksimum, yaitu jumlah air yang dapat ditampung oleh genangan, kelembaban tanah, dan intersepsi vegetasi. Limpasan permukaan per

satuan luas (Q) hanya akan terjadi bila kedalaman air di dalam “tampungan” melebihi kapasitas tampungan cekungan maksimum (d), di mana aliran dihitung menggunakan persamaan Manning. Kedalaman air pada *Subcatchment* (d) berubah seiring waktu dan ditentukan melalui penyelesaian numerik dari persamaan neraca air (kontinuitas).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

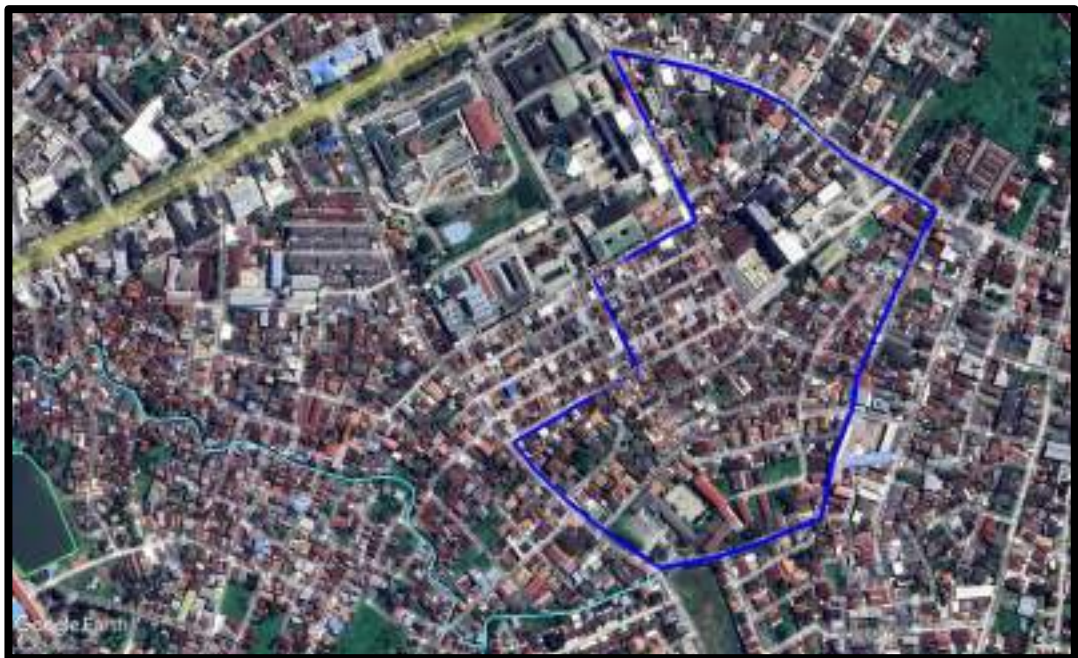
3.1 Prosedur Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan menganalisis sistem drainase yang ada, kemudian melakukan simulasi menggunakan program EP-SWMM di daerah pemukiman JL. Banten Sebrang Ulu II Kota Palembang.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui exsisting saluran drainase dan untuk mempekirakan lokasi banjir di jalan banten sebrang ulu II Palembang. Secara umum kondisi lokasi drainase tersebut kurang baik sering dilanda banjir pada musim hujan.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Daerah Pemukiman JL. Banten Sebrang Ulu II Kota Palembang dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau metode yang digunakan untuk mengumpulkan data yang relevan. Adapun Instrumen yang dipakai untuk penelitian ini sebagai berikut :

1. EP-SWMM (*Strome Water Menegemenet Model*)
2. Lembar Observasi
3. Autocad
4. Google Erth
5. Ms. Excel

Adapun Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. RTK
2. Meteran
3. HP
4. Kertas
5. Pena

3.4 Metode Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data merupakan langkah krusial dalam penelitian ini dengan tujuan mendapatkan informasi yang diperlukan. Data dikumpulkan melalui kajian literatur serta observasi langsung di lapangan. Jenis data yang diperoleh meliputi data dari studi literatur, data primer, dan data sekunder. Adapun data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah:

3.4.1 Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan peneliti bersumber dari Buku refrensi, Jurnal, dan Situs Web yang terkait.

3.4.2 Data Primer

Dalam penelitian ini, data primer yang digunakan berkaitan dengan kondisi fisik saluran drainase, meliputi bentuk saluran, dimensi saluran, dan material sedimen saluran. Data ini diperoleh melalui survei langsung di lokasi penelitian.

Tabel 3.1 Kondisi Eksisting Saluran

Saluran	LEBAR (m)	TINGGI (m)	Bentuk Saluran	PANJANG (m)	endapan (%)
C1	0.50	0.50	<i>Rectaguler</i>	93.75	60.00
C2	0.85	0.30	<i>Rectaguler</i>	132.87	66.67
C3	1.03	1.10	<i>Rectaguler</i>	106.39	27.27
C4	1.20	0.60	<i>Rectaguler</i>	67.10	41.67
C5	0.80	0.43	<i>Rectaguler</i>	37.55	69.77
C6	1.10	0.69	<i>Rectaguler</i>	93.95	43.48
C7	1.13	0.47	<i>Rectaguler</i>	62.07	43.48
C8	0.85	0.47	<i>Rectaguler</i>	19.67	63.83
C9	0.24	0.30	<i>Rectaguler</i>	195.58	66.67
C10	0.54	0.45	<i>Rectaguler</i>	130.38	22.22
C11	0.50	0.50	<i>Rectaguler</i>	109.12	84.00
C12	0.88	0.70	<i>Rectaguler</i>	63.48	28.57
C13	0.30	0.20	<i>Rectaguler</i>	119.37	75.00
C14	0.56	0.33	<i>Rectaguler</i>	139.98	72.73
C15	0.56	0.60	<i>Rectaguler</i>	72.78	46.67
C16	1.00	0.46	<i>Rectaguler</i>	79.24	21.74
C17	0.60	0.88	<i>Rectaguler</i>	83.95	77.27
C18	0.50	0.46	<i>Rectaguler</i>	71.54	43.48
C19	0.94	0.50	<i>Rectaguler</i>	101.96	40.00
C20	0.80	0.84	<i>Rectaguler</i>	62.50	33.85
C21	0.91	0.83	<i>Rectaguler</i>	48.56	30.12
C22	0.87	0.80	<i>Rectaguler</i>	30.31	37.50
C23	0.86	0.90	<i>Rectaguler</i>	109.51	33.33
C24	1.00	0.93	<i>Rectaguler</i>	31.33	33.73
C25	3.55	0.60	<i>Rectaguler</i>	20.17	61.67
C26	1.03	0.70	<i>Rectaguler</i>	64.36	54.29
C27	0.43	0.59	<i>Rectaguler</i>	110.17	33.90
C28	0.69	0.61	<i>Rectaguler</i>	159.11	47.54
C29	0.64	0.50	<i>Rectaguler</i>	83.60	56.00
C30	0.75	0.88	<i>Rectaguler</i>	80.60	54.55
C31	0.45	0.83	<i>Rectaguler</i>	83.60	28.92
C32	0.70	0.43	<i>Rectaguler</i>	53.17	25.58
C33	0.54	0.57	<i>Rectaguler</i>	69.10	42.11
C34	1.48	0.88	<i>Rectaguler</i>	15.48	34.09
C35	2.50	0.70	<i>Rectaguler</i>	77.25	42.86

3.4.3 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang sudah tersedia sebelumnya dan diperoleh dari berbagai sumber terkait penelitian. Pada studi ini, data sekunder yang digunakan meliputi:

1. Data Administrasi

Data ini digunakan untuk memperoleh informasi tentang luas wilayah lokasi penelitian. Umumnya, data diperoleh melalui proses digitasi dengan memanfaatkan perangkat lunak Google Earth.

2. Data Curah Hujan

Pada penelitian ini, data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan dari tahun 2015 sampai tahun 2024. Data tersebut diperoleh dari situs web <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>.

3.5 Metode Analisis Data

1. Analisis data menggunakan pengujian seri data curah hujan dengan metode RAPS
2. Analisis parameter dasar statistik
3. Perbandingan analisis curah hujan dengan melibatkan beberapa jenis distribusi antara lain Distribusi Gumbel, Distribusi Log Normal, Distribusi Log person Type III
4. Pengujian kesesuaian distribusi frekuensi dengan Uji Smirnov-Kolmogorov dan Uji Chi-Kuadrat
5. Analisis intensitas hujan dengan menggunakan metode Mononobe
6. Melakukan Permodelan saluran drainase dengan menggunakan program *Strom Water Management Model* (SWMM)

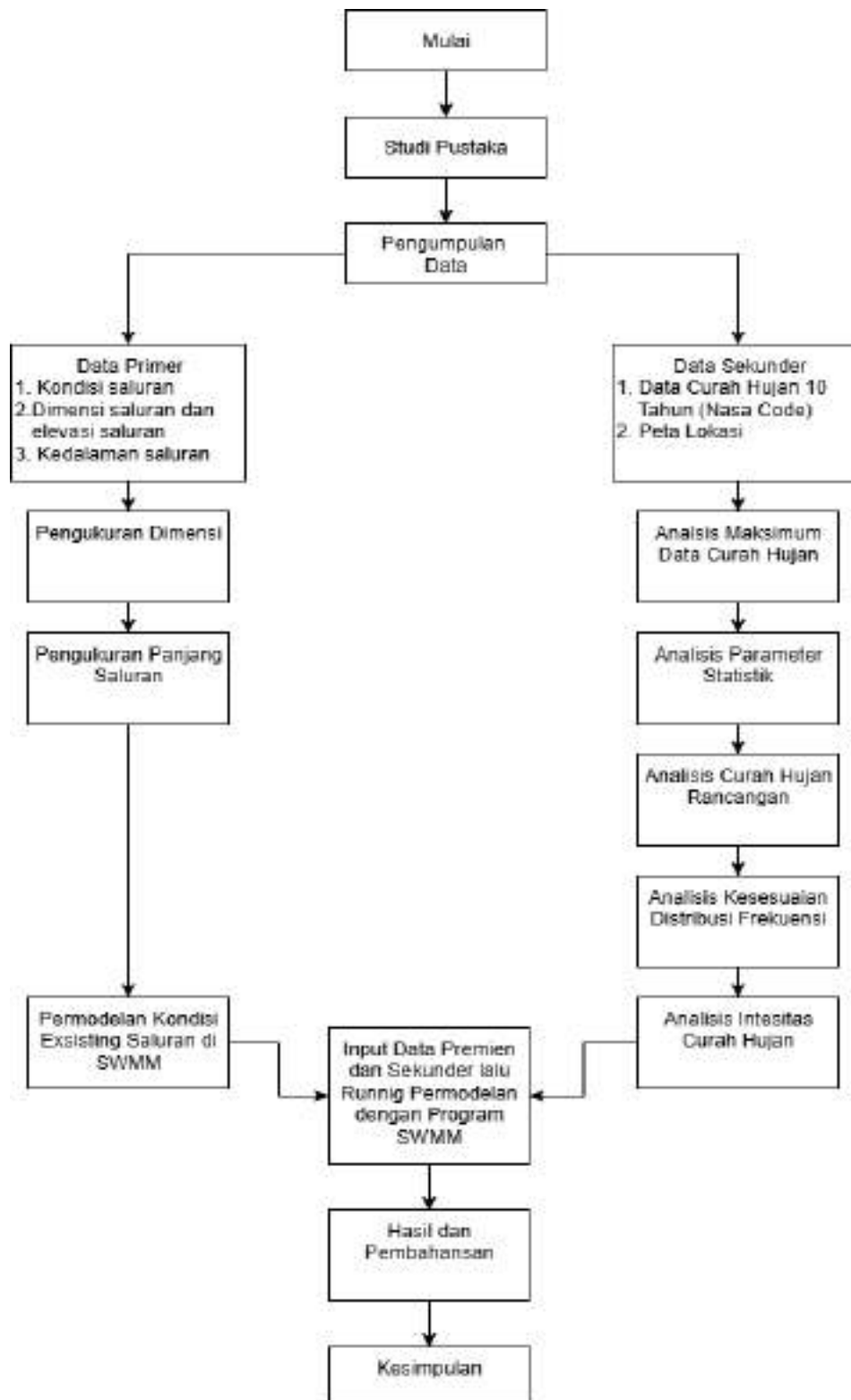
3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah langkah – langkah sistematis yang dilakukan peneliti untuk menumpulkan, menganalisis, dan menyimpulkan data. Adapun langkah penelitian sebagai berikut:

1. Mempelajari literatur yang berkaitan dengan penelitian

- 2 Melakukan pengumpulan data primer dan sekunder yang diperoleh dengan cara penelitian langsung dilokasi seperti dimensi saluran, Panjang saluran dan endapan ataupun di peroleh melalui pihak lain seperti data curah hujan
- 3 Melakukan pengujian analisis data curah hujan dengan metode RAPS
- 4 Analisis parameter dasar statistik
- 5 Melakukan analisis curah hujan rancangan dengan beberapa distribusi yaitu distribusi gumbel, log normal, dan log pearson type III
- 6 Melakukan uji kesesuaian distribusi frekuensi dengan Uji Smirnov-Kolmogorov dan Uji Chi-Kuadrat
- 7 Melakukan analisis intensitas curah hujan rancangan dengan mononobe
- 8 Melakukan analisis hyetograph hujan rencana dengan metode ABM
- 9 Melakukan permodelan saluran drainase menggunakan program *Strom Water Management Model* (SWMM)
- 10 Lalu memberikan kesimpulan dan saran lalu selesai

3.7 Flowchart



Gambar 3.2 Flowchart

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Eksisting Saluran Drainase

Berdasarkan hasil pengamatan saat di lokasi penelitian didapatkan kesimpulan tentang kondisi eksisting sistem drainase di pemukiman Jl. Banten Sebrang Ulu 2 Kota Palembang.

1. Kondisi Eksisting Saluran drainase Secara Umum

Sistem drainase di wilayah tersebut terdiri dari saluran terbuka dan saluran tertutup. di area jalan dan Kawasan pemukiman. Saluran tersebut memiliki bentuk peregi dan mempunyai beraneka ukuran yang dapat dilihat pada lampiran 1, saluran tersebut terbuat dari beton bertulang. Kondisi saluran tersebut banyak di penuhi endapan, sampah organik dan anorganik dan beberapa saluran tertutup oleh bangunan di atasnya. Kondisi saluran dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Saluran yang Dipenuhi Endapan dan Tertutup Bangunan

2. Kendala terkait saluran drainase yang terjadi pada pemukiman Jl. Banten Sebrang Ulu II terbagi dalam 2 faktor antara lain yaitu:

a. Faktor Teknik

Kendala yang terjadi pada saluran drainase berdasarkan factor Teknik adalah adanya saluran utama yang ukuranya terlalu kecil dan dangkal,, sehingga Ketika volume air datang dengan kapasitas yang banyak dan cepat saluran tidak akan menampung dan air akan meluap ke jalan atau pemukiman.

b. Faktor Sosial

Salah satu factor sosial yang mempengaruhi fungsi saluran adalah rendahnya tingkat kesadaran masyarakat di wilayah tersebut dalam menjaga kebersihan drainase. Masyarakat sering membuang limbah drainase yang kemudian menyebabkan saluran terumbat oleh sampah organik dan anorganik

4.2 Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi berperan penting dalam mengetahui parameter hidrologi pada sistem drainase di Pemukiman Jl. Banten Kec. Sebrang Ulu II. Dalam analisis ini data curah hujan menjadi factor utama yang digunakan untuk menilai kinerja sistem drainase yang telah dibangun

Tabel 4.1 Curah Hujan Maksimum Tahunan

Tahun	Ch Max (mm)
2015	69.02
2016	84.74
2017	79.97
2018	85.42
2019	86.59
2020	61.62
2021	508.85
2022	70.89
2023	57.38
2024	68.39

4.2.1 Uji Konsistensi

Keabsahan data lapangan yang telah diperoleh divalidasi dengan melakukan uji konsistensi data hujan. Uji ini menggunakan metode *Rescaled Adjusted Partial Sums* (RAPS). Data yang digunakan adalah data hujan kumulatis dari tahun 2015 hingga tahun 2024 yang berasal dari situs <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>

Dala metode RAPS, nilai $Q_{\text{terhitung}}$ dan nilai $R_{\text{terhitung}}$ dibandingkan dengan nilai Q_{kritis} dan nilai R_{kritis} , maka data dianggap konsisten. Nilai Q_{kritis} dan R_{kritis} ditentukan berdasarkan tingkat kepercayaan dan jumlah data Nilai Q_{kritis} dan R_{kritis} dapat dilihat pada Table.

Berdasarkan table Q_{kritis} dan R_{kritis} untuk tingkat 95% dan jumlah 10, nilai Q_{kritis} dan R_{kritis} masing – masing adalah 1,14 dan 1,28 perhitungan nilai Q_{kritis} dan R_{kritis} dapat dilihat pada lampiran 2

Table 4.2 Analisis Konsistensi Seri data Dengan metode RAPS

No.	Tahun	Xi (mm)	Xi-X	Sk*	Dy ²	Sk**	Sk**
1	2015	69.0	-48.3	-48.3	233.0	-0.37	0.37
2	2016	84.7	-32.5	-32.5	105.9	-0.25	0.25
3	2017	80.0	-37.3	-37.3	139.3	-0.29	0.29
4	2018	85.4	-31.9	-31.9	101.6	-0.24	0.24
5	2019	86.6	-30.7	-30.7	94.2	-0.23	0.23
6	2020	61.6	-55.7	-55.7	309.9	-0.43	0.43
7	2021	508.9	391.6	391.6	15332.2	2.99	2.99
8	2022	70.9	-46.4	-46.4	215.3	-0.35	0.35
9	2023	57.4	-59.9	-59.9	358.9	-0.46	0.46
10	2024	68.4	-48.9	-48.9	239.1	-0.37	0.37
Jumlah		1173	JUMLAH		17129.2		
Rerata		117					
Banyak data (n)		10					
Dy		130.88					
Q _{hitung}		2.99					
R _{hitung}		3.45					
Q/n ^{0.5} _{hitung}		0.946					
R/n ^{0.5} _{hitung}		1.091					

Berdasarkan Table 4.2 nilai Qhitung Dan Rhitung diperoleh dengan menggunakan rumus Sebagai berikut

Qhitung

$$Q = |SK^{**}Max|$$

$$Q = |2,99|$$

$$Q = 2.99$$

Rhitung

$$R = SK^{**}Max - Sk^{**}Min$$

$$R = 2,99 - (0,23)$$

$$R = 3.45$$

$$Q/n^{0.5}_{hitung} = n / Q^{0.5}$$

$$Q/n^{0.5}_{hitung} = 10 / 2,99$$

$$Q/n^{0.5}_{hitung} = 0.946$$

$$R/n^{0.5}_{hitung} = n / R$$

$$R/n^{0.5}_{hitung} = 10 / 2.45$$

$$R/n^{0.5}_{hitung} = 1,091$$

Hasil uji RAPS menunjukan bahwa data hujan dari <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/> tersebut konsisten. Hal ini dapat dilihat dari nilai $Q/n^{0.5}_{hitung}$ dan $R/n^{0.5}_{hitung}$ lebih kecil dari $0,946 < 1.29$, dan $1.091 < 1,38$

4.2.2 Distribusi Frekuensi

Distribusi frekuensi digunakan untuk memperoleh probabilitas besaran curah hujan rencana dalam berbagai periode ulang. Dasar perhitungan distribusi frekuensi adalah parameter yang berkaitan dengan analisis data yang meliputi rata-rata, simpangan baku, koefisien variasi, dan koefisien *skewness* (Suripin, 2004). Perhitungan masing-masing jenis distribusi dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4

Tabel 4.3 Parameter Statistik Distribusi Gumbel

No.	Tahun	Xmax (mm)	Xi-X	[Xi-X] ²	[Xi-X] ³	[Xi-X] ⁴
1	2015	508.9	391.6	153321.6	60035059	23507507804
2	2016	86.6	-30.7	942.3	-28926.0	887940.2
3	2017	85.4	-31.9	1015.5	-32361.1	1031251.8
4	2018	84.7	-32.5	1059.3	-34477.3	1122131.8
5	2019	80.0	-37.3	1392.6	-51966.1	1939219.1
6	2020	70.9	-46.4	2152.7	-99878.0	4634038.1
7	2021	69.0	-48.3	2329.7	-112447.8	5427517.4
8	2022	68.4	-48.9	2390.9	-116908.6	5716482.2
9	2023	61.6	-55.7	3098.8	-172501.7	9602653.7
10	2024	57.4	-59.9	3588.8	-214997.2	12879834.6
Jumlah (Σ)		1172.87	Jumlah	171292.2	59170595	23550748873
Rerata		117.29				
Standar deviasi (S)		137.96				
Banyak data (n)		10.00				
Cs		3.13				
Ck		12.90				
Yn		0.4952				
Sn		0.9496				

Berdasarkan Tabel 4.3, nilai Standar Deviasi (S), Koefisien *Skewness* (Cs), Koefisien Kurtosis (Ck), dan Koefisien Varian (Cv) diperoleh menggunakan rumus sebagai berikut

o Standar Deviasi (S)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^n (Xi-X)^2}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{171292.2}{10-1}}$$

$$S = 137.96$$

o Koefisien Skewness (Cs)

$$Cs = \frac{n \times \sum_{i=0}^n (Xi-X)^3}{(n-1)(n-2)(S^3)}$$

$$Cs = \frac{10 \times 59170595.2}{(10-1)(10-2)(137.96^3)}$$

$$C_s = 3.13$$

o Koefisien Kurtosis (Ck)

$$C_k = \frac{n^2 \times \sum_{i=1}^n \text{Log}(X_i - \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)(S^3)}$$

$$C_k = \frac{10^2 \times 23550748873}{(10-1)(10-2)(10-3)(137.96^3)}$$

$$C_k = 12.90$$

o Koefisien Varian (Cv)

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

$$C_v = \frac{137.96}{117.287}$$

$$C_v = 0.12$$

Tabel 4.4 Parameter Statistik Distribusi Log Normal dan Log Pearson III

No.	Tahun	X (mm)	Log Xi	Log (X-Xi)	Log (X-Xi) ²	Log (X-Xi) ³	Log (X-Xi) ⁴
1	2015	508.85	2.71	0.76	0.58	0.4366	0.3312
2	2016	86.59	1.94	-0.01	0.00	0.0000	0.0000
3	2017	85.42	1.93	-0.02	0.00	0.0000	0.0000
4	2018	84.74	1.93	-0.02	0.00	0.0000	0.0000
5	2019	79.97	1.90	-0.05	0.00	-0.0001	0.0000
6	2020	70.89	1.85	-0.10	0.01	-0.0009	0.0001
7	2021	69.02	1.84	-0.11	0.01	-0.0013	0.0001
8	2022	68.39	1.83	-0.11	0.01	-0.0014	0.0002
9	2023	61.62	1.79	-0.16	0.03	-0.0040	0.0006
10	2024	57.38	1.76	-0.19	0.04	-0.0068	0.0013
Jumlah (Σ)		1172.87	19.5	JUMLAH	0.673	0.4221	0.3335
Rerata		117.287	1.95				
Standar deviasi ($S_{d_{\log R}}$)			0.27				
Banyak data (n)			10				
CS (skewness)			0.000233				

Berdasarkan Tabel 4.4, nilai Standar Deviasi (s), Koefisien *Skewness* (Cs), Koefisien Kurtosis (Ck), dan Koefisien Vana (Cv) diperoleh menggunakan rumus sebagai berikut:

o Standar Deviasi (S)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^n (Xi-X)^2}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0,673}{10-1}}$$

$$S = 0.27$$

o Koefisien Skewness (Cs)

$$Cs = \frac{n \times \sum_{i=0}^n (Xi-X)^3}{(n-1)(n-2)(S^3)}$$

$$Cs = \frac{10 \times 0.4221}{(10-1)(10-2)(0.4221^3)}$$

$$Cs = 0.2$$

o Koefisien Kurtosis (Ck)

$$Ck = \frac{n^2 \times \sum_{i=0}^n \text{Log}(Xi-X)^4}{(n-1)(n-2)(n-3)(S^4)}$$

$$Ck = \frac{10^2 \times 0.3335}{(10-1)(10-2)(10-3)(0.3335^4)}$$

$$Ck = 12$$

o Koefisien Varrian (Cv)

$$Cv = \frac{S}{x}$$

$$Cv = \frac{0.27}{117.287}$$

$$Cv = 0.0023$$

Distribusi probabilitas yang memenuhi persyaratan parameter statistik berdasarkan perhitungan parameter statistik dapat dilihat Tabel 4.5

Tabel 4.5 Penentuan Distribusi Probabilitas Berdasarkan Parameter Statistik

No	Nama Metode	Hasil Perhitungan	Persyaratan	Keterangan
1	Gumbel	Cs = 3.13	Cs = 1.136	Tidak memenuhi
		Ck = 12.90	Ck ≤ 5.4002	
2	Log Person III	Cs = 0.2	Cs ≠ 0	Memenuhi
3	Log Normal	Cs = 0.2	Cs ≈ 3 Cv + Cv ² = 3	Tidak memenuhi
		Ck = 12	Ck = 5.383	

Agar hasil perhitungan menyakinkan, penggunaan suatu distribusi probabilitas dilakukan dengan uji Chi-Kuadrat atau Uji Sminov-Kologorov.

4.2.3 Distribusi Probabilitas

Menurut (Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2022), analisis frekuensi terhadap curah hujan, untuk menghitung hujan rencana dengan berbagai kala ulang (1, 2, 5, 25, dan 50 tahun), dapat dilakukan dengan menggunakan metode Gumbel, Log normal, atau Log Person Tipe III.

4.2.3.1 Gumbel

Tabel 4.6 Perhitungan Parameter Statistik metode Gumbel

No.	Tahun	Xmax (mm)	Xi-X	[Xi-X] ²
1	2015	508.9	391.6	153321.6
2	2016	86.6	-30.7	942.3
3	2017	85.4	-31.9	1015.5
4	2018	84.7	-32.5	1059.3
5	2019	80.0	-37.3	1392.6
6	2020	70.9	-46.4	2152.7
7	2021	69.0	-48.3	2329.7
8	2022	68.4	-48.9	2390.9
9	2023	61.6	-55.7	3098.8
10	2024	57.4	-59.9	3588.8
Jumlah (Σ)		1172.87	Jumlah	171292.2
Rerata		117.29		
Standar deviasi (S)		137.96		
Banyak data (n)		10.00		
Cs		3.13		
Ck		12.90		
Yn		0.4952		
Sn		0.9496		

Dari Tabel 4.6, nilai Rata – rata (X) dan Standar Deviasi (S) diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

o Rata – rata

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$X = \frac{1172.87}{10}$$

$$X = 117.29 \text{ mm}$$

o Standar Deviasi (S)

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

$$S = \frac{171292.2}{10-1}$$

$$S = 137.96$$

Tabel 4.7 Perhitungan Curah Hujan Rancangan Distrbusi Gumbel

Kala Ulang [Tr] (Tahun)	Y _T	K	Sd.K	R _{rancangan} (mm)
2	0.37	-0.14	-18.70	98.59
5	1.50	1.06	145.97	263.26
10	2.25	1.85	254.99	372.28
25	3.20	2.85	392.74	510.03
50	3.90	3.59	494.93	612.22
100	4.60	4.32	596.37	713.66
200	5.30	5.06	697.43	814.72
1000	6.91	6.75	931.55	1048.83

Berdasarkan Tabel di atas, nilai Reduced Variated (Y_t), Faktor Frekuensi Gumbel (K), dan Hujan Rencana dengan Perioode Ulang T (Tr) diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

o Reduced Variated

$$Y_t = -Ln - Ln \frac{T-1}{T}$$

$$Y_t = -Ln - Ln \frac{2-1}{2}$$

$$Y_t = 0,37$$

o Faktor Frekuensi Gumbel (K)

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n}$$

$$K = \frac{0,37 - 0,4952}{0,9496}$$

$$K = -0,14$$

Dengan:

$$Y_n = 0,4952 \text{ (dilihat pada lampiran 5)}$$

$$S_n = 0,9497 \text{ (dilihat lampiran 5)}$$

Hujan Rencana (X_{100})

$$X_{100} = X + S \times K$$

$$X_{100} = 267 + 137,96 \times -0,14$$

$$X_{100} = 98,59 \text{ mm}$$

4.2.3.1 Log Normal

Tabel 4.8 Perhitungan Parameter Statistik Metode Log Normal

No.	Tahun	X (mm)	Log Xi	Log(X-Xi)1	Log(X-Xi)2
1	2015	508.85	2.71	0.76	0.576
2	2016	86.59	1.94	-0.01	0.000
3	2017	85.42	1.93	-0.02	0.000
4	2018	84.74	1.93	-0.02	0.000
5	2019	79.97	1.90	-0.05	0.002
6	2020	70.89	1.85	-0.10	0.009
7	2021	69.02	1.84	-0.11	0.012
8	2022	68.39	1.83	-0.11	0.013
9	2023	61.62	1.79	-0.16	0.025
10	2024	57.38	1.76	-0.19	0.036
Jumlah (Σ)			19.5	Jumlah	0.673
Rerata			1.9		
Standar deviasi			0.27		
Banyak data (n)			10		

Dari table 4.8, nilai Rata – rata dari Log X (Log X) dan Deviasi Standar dari Log X (S Log X) diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

- o Rata – rata dari Log X (Log X)

$$\text{Log X} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Log Xi}}{n}$$

$$\text{Log X} = \frac{19.5}{10}$$

$$\text{Log X} = 1,9$$

- o Deviasi Standar dari Log X (S Log X)

$$S \text{ Log } X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\text{Log } X_i - \text{Log } X)^2}{n-1}}$$

$$S \text{ Log } X = \sqrt{\frac{0.27^2}{10-1}}$$

$$S \text{ Log } X = 0.06$$

Berdasarkan perhitungan di atas , nilai Logartmis Hujan Rencana dengan Periode Ulang T (Log Xt) untuk memperoleh nilai Hujan Rencana dengan Periode Ulang T (Xt) diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

o Logaritmis Hujan Rencana dengan Periode Ulang 100 (Log X₁₀₀)

$$\text{Log } X_{100} = \text{Log } x + Kt \times S \log x$$

$$\text{Log } X_{100} = 1.9 + 2,326 \times 0,06$$

$$\text{Log } X_{100} = 2,55 \text{ mm}$$

Dengan:

$$Kt = 2,326 \text{ (dilihat pada lampiran 4)}$$

o Hujan Rencana dengan Periode Ulang 100(X₁₀₀)

$$X_{100} = 10^{\text{Log } X_{100}}$$

$$X_{100} = 10^{2,55}$$

$$X_{100} = 384,81 \text{ mm}$$

Untuk perhitungan hujan rencana dengan periode ulang 2, 5, 10, 25, dan 50 dapat dilihat pada Tabel 4.9

Tabel Curah Hujan Rancangan Distribusi Log Normal

Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Distribusi Probabilitas Metode Log Normal

Kala Ulang [Tr] (Tahun)	K	Sd.K	Log X _{rancangan}	X _{rancangan} (mm)
2	0.00	0.00	1.9	88.71
5	0.84	0.23	2.2	150.56
10	1.28	0.35	2.3	198.64
25	1.75	0.48	2.4	267.06
50	2.05	0.56	2.5	322.60
100	2.33	0.64	2.6	384.81
200	2.58	0.71	2.7	450.43
1000	3.09	0.85	2.8	621.04

4.2.3.3 Log Pearson Tipe III

Tabel 4.10 Perhitungan Parameter Statistik Log Pearson Type III

No.	Tahun	X (mm)	Log Xi	Log (X-Xi)	Log (X-Xi) ²	Log (X-Xi) ³
1	2015	508.85	2.71	0.76	0.58	0.4366
2	2016	86.59	1.94	-0.01	0.00	0.0000
3	2017	85.42	1.93	-0.02	0.00	0.0000
4	2018	84.74	1.93	-0.02	0.00	0.0000
5	2019	79.97	1.90	-0.05	0.00	-0.0001
6	2020	70.89	1.85	-0.10	0.01	-0.0009
7	2021	69.02	1.84	-0.11	0.01	-0.0013
8	2022	68.39	1.83	-0.11	0.01	-0.0014
9	2023	61.62	1.79	-0.16	0.03	-0.0040
10	2024	57.38	1.76	-0.19	0.04	-0.0068
Jumlah (Σ)		1172.87	19.5	JUMLAH	0.673	0.4221
Rerata		117.287	1.95			
Standar deviasi (Sd _{log R})			0.27			
Banyak data (n)			10			
CS (skewness)			0.000233			

Dari table 4.10, nilai Rata – rata dari Loog X (Log X), Deviasi Standar dari Log X (S Log X), dan Koefisien Kepeccengan (Cs) diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai beriku.

- o Rata – rata dari Log X (Log X)

$$\text{Log X} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Log Xi}}{n}$$

$$\text{Log X} = \frac{24,06}{10}$$

$$\text{Log X} = 2,41$$

- o Devisiasi Standar Dari Log X (S Log X)

$$S \text{ Log X} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\text{Log Xi} - \text{Log X})^2}{n-1}}$$

$$S \log X = \sqrt{\frac{0,18^2}{10-1}}$$

$$S \log X = 0.06$$

Berdasarkan perhitungan di atas, nilai Logaritmis Hujan Rencana dengan Periode Ulang T ((Log Xt) untuk memperoleh nilai Hujan Rencana dengan Periode Ulang T (Xt) diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut

o Logaritmis Hujan Rencana dengan Periode Ulang (Log X_{100})

$$\log X_{100} = \log x + Kt \times S \log x$$

$$\log X_{100} = 2,41 + 2,55 \times 0,06$$

$$\log X_{100} = 2,563 \text{ mm}$$

Dengan:

$$Kt = 2,55 \text{ (dilihat pada lampiran 4)}$$

o Hujan Rencana dengan Periode Ulang T (X_{100})

$$X_{100} = 10^{\log X_{100}}$$

$$X_{100} = 10^{2,563}$$

$$X_{100} = 360,17 \text{ mm}$$

Untuk perhitungan hujan rencana dengan periode ulang 2, 5, 10, 25, dan 50 dapat, dilihat pada Tabel 4.11

Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Distribusi Probabilitas Metode Log Pearson III

Kala Ulang [Tr] (Tahun)	Pr (%)	K	K.Sd _{Log R}	Log $X_{i\text{rancangan}}$	$X_{i\text{rancangan}}$ (mm)
2	50	-0.123	-0.0336	1.914	82.11
5	20	0.786	0.2149	2.163	145.50
10	10	1.335	0.3650	2.313	205.58
25	4	1.978	0.5410	2.489	308.33
50	2	2.427	0.6637	2.612	408.99
100	1	2.853	0.7802	2.728	534.83
200	0.5	3.261	0.8920	2.840	691.85
1000	0.1	4.162	1.1384	3.086	1220.10

4.2.4 Uji Kesesuaian Distribusi

Setelah mendapatkan nilai curah hujan pada kala 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun Langkah selanjutnya adalah melakukan uji kesesuaian distribusi unruk menilai apakah data tersebut sesuai dengan distribusi yang digunakan dalam perhitungan, dan apakah dapat digunakan untuk Langkah selanjutnya. Dalam kasus ini, uji kesesuaian distribusi dilakukan menggunakan dua metode, yaitu Smirnov-Kolmogorov dan metode Chi-Kuadrat

4.2.4.1 Metode Smirnov-Komogorov

Uji Smirnov-Kolmogorov digunakan untuk menguji keseesuaian distribusi data sample dengan distribusi populasi. Uji ini serupa dengan Uji Chi-Kuadrat, tetapi uji Smirnov-Kolmogorov lebih peka terhadap perbedaan kecil dalam distribusi data.

Dala mmetode Smirnov-Kolmogorov, Nilai Δp maksium dibandingkan dengan nilai Δp kritis. Jikka nilai Δp maksimum lebih kecil dari niali Δp kriis, maka distribusi probabilitas dapat diterima untuk menganalisa data hujan. Nilai Δp kritis ditentukan berdasarkkan tingkat kepercayaan dan jumlah data. Nilai Δp kritis dapat dilihat pada Tabel Δp kritis Smirnov-Kolmogorov di lamopiran 6

Berdasarkan table nilai Δp kritis Smirnov-Koolmogorov di lampiran 6 untuk tingkat kepercayaan 95% dan jumlah data 10, nilai Δp kritis adalah 0,41. Perhitungan nilai Δp maksimum untuk Metode Gumbel dan Metode Log Normal serta Log pearson III dapat dilihat pada table 4.12 dan tbale 4.13.

o **Metode Gumbel**

Tabel 4.12 Perhitungan Uji Distribusi dengan Metode Smirnov-Kolmogorov untuk Metode Gumbel

No.	Tahun	Xmax (mm)	Xi (mm)	m	P (Xi)	F(t)	Y _T	Tr	Pi[x]	ΔP
1	2015	69.0	508.9	1	0.09	2.84	3.19	24.8	0.04	0.05
2	2016	84.7	86.6	2	0.18	-0.22	0.28	1.9	0.53	0.35
3	2017	80.0	85.4	3	0.27	-0.23	0.28	1.9	0.53	0.259
4	2018	85.4	84.7	4	0.36	-0.24	0.27	1.9	0.53	0.17
5	2019	86.6	80.0	5	0.45	-0.27	0.24	1.8	0.55	0.09
6	2020	61.6	70.9	6	0.55	-0.34	0.18	1.8	0.57	0.02
7	2021	508.9	69.0	7	0.64	-0.35	0.16	1.7	0.57	0.06
8	2022	70.9	68.4	8	0.73	-0.35	0.16	1.7	0.57	0.15
9	2023	57.4	61.6	9	0.82	-0.40	0.11	1.7	0.59	0.23
10	2024	68.4	57.4	10	0.91	-0.43	0.08	1.7	0.60	0.31
Jumlah (Σ)		1172.9	Nilai Δ_{hitung}							0.347
Rerata		117.3								
Standar Deviasi		138.0								
Banyak data (n)		10								
Y _n		0.4952								
S _n		0.9495								

Berdasarkan table 4.12, nilai Δ_p maksimum diperoleh menggunakan ruus sebagai berikut:

o Peluang Empiris persamaan Weibull (P(X₁))

$$P(X_1) = \frac{m}{n+1}$$

$$P(X_1) = \frac{1}{10+1}$$

$$P(X_1) = 0,09$$

Dengan:

$$M = 1(\text{nomor urut data ke- } 1)$$

o Faktor Frekueensi Gumbel (K=f(t))

$$f(t) = \frac{Xi - X}{S}$$

$$f(t) = \frac{508,9 - 117,3}{138,0}$$

$$f(t) = 2,84$$

$$\Delta p$$

$$\Delta p = P'(X_i) - P(X_i)$$

$$\Delta p = |0,04 - 0,09|$$

$$\Delta p = 0,05$$

Dengan:

$$P'(X_i) = 0,04$$

Hasil uji Smirnov-Kolmogorov menunjukkan bahwa Metode Gumbel dapat diterima untuk distribusi probabilitas. Hal ini dapat dilihat dari nilai Δp maksimum yang lebih kecil dari nilai Δp kritis, yaitu $0,347 < 0,49$

o Metode Log Normal

Tabel 4.13 Perhitungan Uji distribusi dengan Metode Smirnov-Kolmogorov untuk Metode Log Normal

No.	Tahun	X (mm)	X _{urut} (mm)	X _i (mm)	m	Pe[X _i]	f(T)	P'[X _i]	Pe[X _i] - Pt[X _i]
1	2015	508.9	508.85	2.71	1	0.09	2.774	0.003	0.088
2	2016	86.6	86.59	1.94	2	0.18	-0.038	0.515	0.333
3	2017	85.4	85.42	1.93	3	0.27	-0.060	0.524	0.251
4	2018	84.7	84.74	1.93	4	0.36	-0.073	0.529	0.165
5	2019	80.0	79.97	1.90	5	0.45	-0.165	0.565	0.111
6	2020	70.9	70.89	1.85	6	0.55	-0.356	0.638	0.093
7	2021	69.0	69.02	1.84	7	0.64	-0.398	0.654	0.018
8	2022	68.4	68.39	1.83	8	0.73	-0.413	0.659	0.068
9	2023	61.6	61.62	1.79	9	0.82	-0.579	0.720	0.098
10	2024	57.4	57.38	1.76	10	0.91	-0.692	0.758	0.151
Jumlah (Σ)				19.48	Δ hitung				0.333
Rerata				1.95					
Standar Deviasi				0.274					
Banyak data (n)				10					

Berdasarkan Tabel 4.14, nilai Δp maksimum diperoleh menggunakan rumus sebagai berikut.

- o Peluang Empiris Persamaan Wibull ($P(X_1)$)

$$P(X_1) = \frac{m}{n+1}$$

$$P(X_1) = \frac{1}{10+1}$$

$$P(X_1) = 0,09$$

Dengan:

$$M = 1(\text{nomor urut data ke- } 1)$$

- o Faktor Frekueensi Gumbel ($K=f(t)$)

$$f(t) = \frac{Xi-X}{S}$$

$$f(t) = \frac{2,71-1,95}{0,274}$$

$$f(t) = 2,77$$

$$\Delta p$$

$$\Delta p = |P'(Xi) - P(Xi)|$$

$$\Delta p = |0,09 - 0,003|$$

$$\Delta p = 0,0088$$

Dengan:

$$P'(Xi) = 0,003 \quad (f(t) = 2,774,$$

$$\Delta p \text{ maksimum} = 0,35$$

Hasil uji Smirnov-Kolmogorov menunjukkan bahwa metode Log Normal dan Log Person III dapat diterima untuk distribusi probabilitas. Hal ini dapat dilihat dari nilai Δp maksimum yang lebih kecil dari Δp kritis, yaitu $0,333 < 0,49$

o Metode Log Normal dan Log Person III

Tabel 4.14 Perhitungan Uji distribusi dengan Metode Smirnov-Kolmogorov untuk Metode Log Pearson III

No.	Tahun	X (mm)	Log Xi	Log Xi terbesar	m	P(Xi)	f(t)	P'[Xi]	P'(Xi)-P(Xi)
1	2015	69.02	1.84	2.71	1	0.09	2.77	0.005	0.09
2	2016	84.74	1.93	1.94	2	0.18	-0.04	0.43	0.24
3	2017	79.97	1.90	1.93	3	0.27	-0.06	0.43	0.16
4	2018	85.42	1.93	1.93	4	0.36	-0.07	0.44	0.07
5	2019	86.59	1.94	1.90	5	0.45	-0.16	0.52	0.06
6	2020	61.62	1.79	1.85	6	0.55	-0.36	0.60	0.05
7	2021	508.85	2.71	1.84	7	0.64	-0.40	0.62	0.01
8	2022	70.89	1.85	1.83	8	0.73	-0.41	0.63	0.10
9	2023	57.38	1.76	1.79	9	0.82	-0.58	0.69	0.13
10	2024	68.39	1.83	1.76	10	0.91	-0.69	0.80	0.11
Jumlah (Σ)			19.48	Δ_{hitung}				0.24	
Rerata			1.95						
Standar Deviasi (Sd)			0.274						
Banyak data (n)			10						
CS			2.865						

Berdasarkan Tabel 4.14, nilai Δp maksimum diperoleh menggunakan rumus sebagai berikut

o Peluang Empiris Persamaan Wibull ($P(X_1)$)

$$P(X_1) = \frac{m}{n+1}$$

$$P(X_1) = \frac{1}{10+1}$$

$$P(X_1) = 0,09$$

Dengan:

$$M = 1(\text{nomor urut data ke- } 1)$$

o Faktor Frekueensi Gumbel ($K=f(t)$)

$$f(t) = \frac{Xi - X}{S}$$

$$f(t) = \frac{2.71 - 1,95}{0,274}$$

$$f(t) = 2.77$$

$$\Delta p$$

$$\Delta p = |P'(X_i) - P(X_i)|$$

$$\Delta p = |0,09 - 0,005|$$

$$\Delta p = 0,09$$

Dengan:

$$P'(X_i) = 0,005 \quad (f(t) = 2,774)$$

$$\Delta p \text{ maksimum} = 0,35$$

Hasil uji Smirnov-Kolmogorov menunjukkan bahwa metode Log Normal dan Log Person III dapat diterima untuk distribusi probabilitas. Hal ini dapat dilihat dari nilai Δp maksimum yang lebih kecil dari Δp kritis, yaitu $0,24 < 0,49$

4.2.4.2 Metode Chi-Kuadrat (X^2)

Dalam metode Chi-Kuadrat, nilai Chi-Kuadrat terhitung dibandingkan dengan nilai Chi-Kuadrat kritis. Jika nilai Chi-Kuadrat terhitung lebih kecil dari nilai Chi-Kuadrat kritis, maka distribusi probabilitas dapat diterima untuk menganalisis data hujan. Nilai Chi-Kuadrat kritis ditentukan kritis dapat dilihat pada table nilai parameter Chi-Kuadrat kritis X^2 (Uji satu sisi) di lampiran 5. Perhitungan nilai derajat kebebasan dapat dilihat pada perhitungan berikut.

o Jumlah Kelas

$$\text{Kelas Distribusi (K)} = 1 + 3,3 \log n$$

$$\text{Kelas Distribusi (K)} = 1 + 3,3 \log 10$$

$$\text{Kelas Distribusi (K)} = 4,32$$

$$\text{Kelas Distribusi (K)} = 5$$

Dengan:

$$\text{Jumlah Data} = 10$$

$$\text{Derajat Kebebasan}$$

$$\text{Derajat Kebebasan (DK)} = K - (p + 1)$$

$$\text{Derajat Kebebasan (DK)} = 5 - (2 + 1)$$

$$\text{Derajat Kebebasan (DK)} = 2$$

Dengan:

$$\text{Parameter (p)} = 2$$

Berdasarkan table nilai parameter Chi-Kuadrat kritis X_{cr}^2 (uji satu sisi), untuk tingkatan kepercayaan 95% dan derajat kebebasan 2, nilai Chi-Kuadrat kritis adalah 5,991

Perhitungan nilai Chi-Kuadrat terhitung Metode Gumbel, Metode Log Normal dan Log person III dapat dilihat pada table 4.15, table 4.17 dan table 4.19

o Metode Gumbel

Tabel 4.14 Frekuensi Kelas Metode Gumbel

No.	Xi (mm)
1	508.9
2	86.6
3	85.4
4	84.7
5	80.0
6	70.9
7	69.0
8	68.4
9	61.6
10	57.4
Rerata	117.3
Standar Deviasi	137.96
Banyak data (n)	10
Yn	0.4952
Sn	0.9496

Tabel 4.15 Perhitungan Batas Kelas Uji Chi-Kuadrat Distribusi Gumbel

No.	Probabilitas (%)	Tr	Y_T	K	$Xi_{rancangan} (mm)$
1	75	1.33	-0.327	-0.865	-2.11
2	50	2.00	0.367	-0.136	98.59
3	25	4.00	1.246	0.791	226.35

Tabel 4.16 Perhitungan Chi-Kuarat Distribusi Gumbel

No	Batas Kelas	Jumlah Data		Ej-Oj	(Ej-Oj) ² /Ej
		Ej	Oj		
1	0 - -2.11	2.5	1	1.5	0.9
2	-2.11 - 98.59	2.5	4	-1.5	0.9
3	98.59 - 226.35	2.5	4	-1.5	0.9
4	226.35 - ∞	2.5	1	1.5	0.9
Jumlah		10	10	X_{hitung}^2	3.6

Berdasarkan table 4.15 dan table 4.16, nilai Chi-Kuadrat terhitung diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$T = \frac{1}{P_{ke-1}}$$

$$T = \frac{1}{75} 100$$

$$T = 1,33 \text{ Tahun}$$

Untuk hasil perhitungan tahun selanjutnya dapat dilihat pada table 4.15

o Menghitung interval kelas

$$Y_t = -Ln - Ln \frac{T-1}{T}$$

$$Y_t = -Ln - Ln \frac{1,33-1}{1,33}$$

$$Y_t = -0,372$$

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n}$$

$$K = \frac{-0,372 - 0,4952}{0,9497}$$

$$K = 0,865$$

Dengan:

$$Y_n = 0,4952 \text{ (dilihat lampirn 5)}$$

$$S_n = 0,9497 \text{ (dilihat lampiran 5)}$$

$$X_1 = X + S \times K$$

$$X_1 = 177,3 + 137,96 \times 0,865$$

$$X_1 = -2.11 \text{ mm}$$

Untuk hasil perhitungan interval kelas selanjutnya dapat dilihat pada table 4.15

o Menghitung Nilai X^2

$$X^2 = \frac{(O_j - E_j)^2}{E_j}$$

$$X^2 = \frac{(1,5)^2}{2,5}$$

$$X^2 = 0,9$$

Dengan:

$O_j = 1$ (frekuensi yang diamati pada kelas yang sama dapat dilihat pada table 4.15)

$E_j = 1$ (frekuensi yang diharapkan sesuai dengan pembagian kelasnya.)

Untuk hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada table 4.15 sehingga

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_j - E_j)^2}{E_j}$$

$$X^2 = 3,6$$

Hasil uji Chi-Kuadrat menunjukkan bahwa Metode Gumbel tidak dapat diterima untuk distribusi probabilitas. Hal ini dapat dilihat dari nilai Chi-Kuadrat terhitung yang lebih kecil dari nilai Chi-Kuadrat kritis, yaitu $3.6 < 0.635$

o Metode Log Normal

Tabel 4.17 Frekuensi Kelas Metode Log Normal

No.	Xi (mm)	Log R
1	508.9	2.7
2	86.6	1.9
3	85.4	1.9
4	84.7	1.9
5	80.0	1.9
6	70.9	1.9
7	69.0	1.8
8	68.4	1.8
9	61.6	1.8
10	57.4	1.8
Rerata		1.9
Standar Deviasi		0.27
Banyak data (n)		10

Tabel 4.18 Perhitungan Batas Kelas Uji Distribusi dengan Metode Chi-Kuadrat untuk Metode Log Normal

No.	Probabilitas (%)	Tr	z	$\log X_{rancangan}$	$R_{rancangan} (mm)$
1	75	1.33	-0.670	1.76	5.84
2	50	2.00	0.000	1.95	7.01
3	25	4.00	0.670	2.13	8.43

Tabel 4.19 Perhitungan Chi-Kuadrat Log Normal

No	Batas Kelas	Jumlah Data		Ej-Oj	(Ej-Oj) ² /Ej
		Ej	Oj		
1	0 - 5.84	2.5	3	-0.5	0.1
2	5.84 - 7.01	2.5	2	0.5	0.1
3	7.01 - 8.43	2.5	3	-0.5	0.1
4	8.43 - ∞	2.5	2	0.5	0.1
Jumlah		10	10	X ² _{hitung}	0.4

Berdasarkan tabel 4.18 dan table 4.19, nilai Chi-Kuadrat terhitung diperoleh menggunakan rumus sebagai berikut

$$T = \frac{1}{P_{ke-1}}$$

$$T = \frac{1}{75} 100$$

$$T = 1,33 \text{ Tahun}$$

Untuk hasil perhitungin probabalitasi kelas selanjutnyya dilihat pada tabel 4.17

o Merghutung interval Kelas

$$\text{Log } X_1 = \text{Log } X + z \times S$$

$$\text{Log } X_1 = 2,2 + -0,670 \times 0,77$$

$$\text{Log } X_1 = 1,76$$

Dengan:

$$K_t = -0.670 \text{ (dilihat pada lampiran 4)}$$

$$X_1 = 10^{\text{Log } X_1,97}$$

$$X_1 = 5,84$$

Untuk hasil perhitungan interval kelas selanjutnya dapat dilihat pada table 4.17

o Mengghitung Nilai X²

$$X^2 = \frac{(O_j - E_j)^2}{E_j}$$

$$X^2 = \frac{(-0,5)^2}{2,5}$$

$$X^2 = 0,1$$

Dengan:

$O_j = 3$ (frekuensi yang diamati pada kelas yyang sama dapat dilihat pada table 4.16)

$E_j = 2,5$ (frekuensi yang diharapkan ssesuai dengan pembagian kelasnya.)

Untuk hasil perhingan selatjutnya dapat dilihat pada tabel 4.17 sehingga:

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_j - E_j)^2}{E_j}$$

$$X^2 = 0,4$$

Hasil uji Chi-Kuadrat menunjukan bahwa Metode Log peron tidak dapat diterima untuk distribusi probabilitas. Hal ini dapat dilihat dari nilai Chi-Kuadrat terhitung yang lebih besar dari nilai Chi-Kuadrat kritis, yaitu $11,0 < 0.635$

o Metode Log Pearson Type III

Tabel 4.20 Frekuensi Kelas Metode Log Pearson Type III

No.	x (mm)	xi (mm)
1	508.9	2.7
2	86.6	1.9
3	85.4	1.9
4	84.7	1.9
5	80.0	1.9
6	70.9	1.9
7	69.0	1.8
8	68.4	1.8
9	61.6	1.8
10	57.4	1.8
Rerata	1.9	
Standar Deviasi	0.27	
Banyak data (n)	10	
Skewnes (Cs)	3.13	

Tabel 4.21 Perhitungan Batas Kelas Uji Distribusi dengan Metode Chi-Kuadrat untuk Metode Log Pearson Tipe III

No.	Probabilitas (%)	Tr	K	$Log X_{rancangan}$	$X_{rancangan}$ (mm)
1	75	1.33	-0.728	1.75	56.1
2	50	2.00	-0.123	1.91	82.1
3	25	4.00	0.604	2.11	129.8

Tabel 4.22 Perhitungan Chi-Kuadrat Distribusi Log Pearson III

No	Batas Kelas			Jumlah Data		Ej-Oj	(Ej-Oj) ² /Ej
				Ej	Oj		
1	0	-	56.08	2.5	3	-0.5	0.1
2	56.08	-	82.11	2.5	2	0.5	0.1
3	82.11	-	129.75	2.5	3	-0.5	0.1
4	129.75	-	∞	2.5	2	0.5	0.1
Jumlah				10	10	X^2_{hitung}	0.4

Berdasarkan tabel 4.21 dan table 4.22, nilai Chi-Kuadrat terhitung diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$T = \frac{1}{P_{ke-1}}$$

$$T = \frac{1}{75} 100$$

$$T = 1,33 \text{ Tahun}$$

Untuk hasil perhitungan tahun selatjutnya dapat dilihat pada tabel 4.21

o Menghitung Interval Kelas

$$\text{Log } X_1 = \text{Log } X + Kt \times S$$

$$\text{Log } X_1 = 2,2 + -0,728 \times 0,27$$

$$\text{Log } X_1 = 1,75$$

Dengan:

$$X_1 = 10^{\text{Log } 1,75}$$

$$X_1 = 56,1$$

Untuk hasil perhitungan interval kelas selanjutnya dapat dilihat pada tabel

4.22

o Menghitung Nilai X^2

$$X^2 = \frac{(O_j - E_j)^2}{E_j}$$

$$X^2 = \frac{(-0,5)^2}{1,5}$$

$$X^2 = 0.1$$

Dengan:

$O_j = 3$ (frekuensi yang diamati pada kelas yang sama dapat dilihat pada table 4.22)

$E_j = 2.5$ (frekuensi yang diharapkan ssesuai dengan pembagian kelasnya.)

Untuk hasil perhingan selatjutnya dapat dilihat pada tabel 4.22 sehingga:

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_j - E_j)^2}{E_j}$$

$$X^2 = 0,4$$

Hasil uji Chi-Kuadrat menunjukan bahwa Metode Log Person III diterima untuk distribusi probabilitas. Hal ini dapat dilihat dari nilai Chi-Kuadrat terhitung yang lebih kecil dari nilai Chi-Kuadrat kritis, yaitu $0.4 < 0.635$

Berdasarkan perhitungan semua distribusi probabilitas maka, dpat disimpulkan bahwa Log Perason Type III adalah metode yang digunakan untuk menganalisis data hujan

4.2.5 Kala Ulang Intesitas Hujan

Kala ulang harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- Kala ulang yang di pakai berdasarkan luas daerah pengaliran salauran dan jenis kota yang akan rencanakan system draisnasenya,
- Perhitungan curah hujan berdasarkan data hidrologi minimal 10 tahun terakhir (mengacu pada tata cara analisis curah hujan drainase perkotaan)

Tabel 4.23 kala Ulang Berdasarkan Tipologi Kota

TIPOLOGI KOTA	DAERAH TANGKAPAN AIR (Ha)			
	< 10	10 - 100	100 - 500	> 500
Kota Metropolitan	2 Th	2 - 5 Th	5 - 10 Th	10 - 25 Th
Kota Besar	2 Th	2 - 5 Th	2 -5 Th	5 - 20 Th
Kota Sedang	2 Th	2 - 5 Th	2 -5 Th	5 - 10 Th
Kota Kecil	2 Th	2 - 5 Th	2 -5 Th	5-Feb

Sumber : Permen PUPR. No. 12/PRT/M/2014 tentang Tata cara

Perencanaan Sistem Drainase Perkotaan

maka dari itu untuk lokasi penelitian menggunakan periode ulang 5 tahun, dengan memanfaatkan data hasil analisis distribusi dari metode gumbel yang telah sebelumnya dihitung Output dari perhitungan intensitas hujan dapat dilihat dalam tabel 4.24. nantinya , tabel tersebut akan diubah menjadi sebuah hietograf hujan rencana dengan metode Alternating Block Method (ABM)

Tabel 4.24 Durasi Interval 1Jam

No	Minutes	Duration (hr)	Intenisty (mm/hr)	Intensity(mm)	Incremental Intensity (mm)	ABM Intensity (mm)
1	6	0.10	371.67	37.17	37.17	0.82
2	12	0.20	234.14	46.83	9.66	0.84
3	18	0.30	178.68	53.60	6.78	0.86
4	24	0.40	147.50	59.00	5.39	0.88
5	30	0.50	127.11	63.55	4.56	0.91
6	36	0.60	112.56	67.54	3.98	0.93
7	42	0.70	101.57	71.10	3.56	0.96
8	48	0.80	92.92	74.33	3.24	0.99
9	54	0.90	85.90	77.31	2.98	1.02
10	60	1.00	80.07	80.07	2.76	1.05
11	66	1.10	75.14	82.66	2.58	1.09
12	72	1.20	70.91	85.09	2.43	1.13
13	78	1.30	67.22	87.39	2.30	1.17
14	84	1.40	63.98	89.58	2.19	1.22
15	90	1.50	61.11	91.66	2.08	1.27
16	96	1.60	58.53	93.66	1.99	1.33
17	102	1.70	56.22	95.57	1.91	1.39
18	108	1.80	54.11	97.41	1.84	1.47
19	114	1.90	52.20	99.18	1.77	1.55
20	120	2.00	50.44	100.89	1.71	1.65
21	126	2.10	48.83	102.54	1.65	1.77

22	132	2.20	47.34	104.14	1.60	1.91
23	138	2.30	45.96	105.70	1.55	2.08
24	144	2.40	44.67	107.21	1.51	2.30
25	150	2.50	43.47	108.68	1.47	2.58
26	156	2.60	42.35	110.11	1.43	2.98
27	162	2.70	41.30	111.50	1.39	3.56
28	168	2.80	40.31	112.86	1.36	4.56
29	174	2.90	39.38	114.19	1.33	6.78
30	180	3.00	38.50	115.49	1.30	37.17
31	186	3.10	37.66	116.76	1.27	9.66
32	192	3.20	36.87	118.00	1.24	5.39
33	198	3.30	36.13	119.21	1.22	3.98
34	204	3.40	35.41	120.41	1.19	3.24
35	210	3.50	34.74	121.58	1.17	2.76
36	216	3.60	34.09	122.72	1.15	2.43
37	222	3.70	33.47	123.85	1.13	2.19
38	228	3.80	32.88	124.95	1.11	1.99
39	234	3.90	32.32	126.04	1.09	1.84
40	240	4.00	31.78	127.11	1.07	1.71
41	246	4.10	31.26	128.16	1.05	1.60
42	252	4.20	30.76	129.19	1.03	1.51
43	258	4.30	30.28	130.21	1.02	1.43
44	264	4.40	29.82	131.21	1.00	1.36
45	270	4.50	29.38	132.20	0.99	1.30
46	276	4.60	28.95	133.17	0.97	1.24
47	282	4.70	28.54	134.13	0.96	1.19
48	288	4.80	28.14	135.07	0.94	1.15
49	294	4.90	27.76	136.01	0.93	1.11
50	300	5.00	27.38	136.92	0.92	1.07
51	306	5.10	27.03	137.83	0.91	1.03
52	312	5.20	26.68	138.73	0.90	1.00
53	318	5.30	26.34	139.61	0.88	0.97
54	324	5.40	26.02	140.48	0.87	0.94
55	330	5.50	25.70	141.34	0.86	0.92
56	336	5.60	25.39	142.20	0.85	0.90
57	342	5.70	25.09	143.04	0.84	0.87
58	348	5.80	24.81	143.87	0.83	0.85
59	354	5.90	24.52	144.69	0.82	0.83
60	360	6.00	24.25	145.50	0.81	0.81

Berdasarkan tabel 4.20, nilai intensitas hujan rencana diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

- Intensitas (mm/hr)

$$I = \frac{X_{24}}{6} \times \frac{24^{2/3}}{t}$$

$$I = \frac{145.00}{6} \times \frac{6^{2/3}}{0.10}$$

$$I = 371.67 \text{ mm/jam}$$

Dengan:

$$t(\text{jam}) = \frac{t(\text{menit})}{60}$$

$$t(\text{jam}) = \frac{6}{60}$$

$$t(\text{jam}) = 0,10$$

- Intensitas (mm)

$$= I \times t$$

$$= 37.17$$

Hasil perhitungan hujan rencana diinput ke dalam program SWMM 5.2

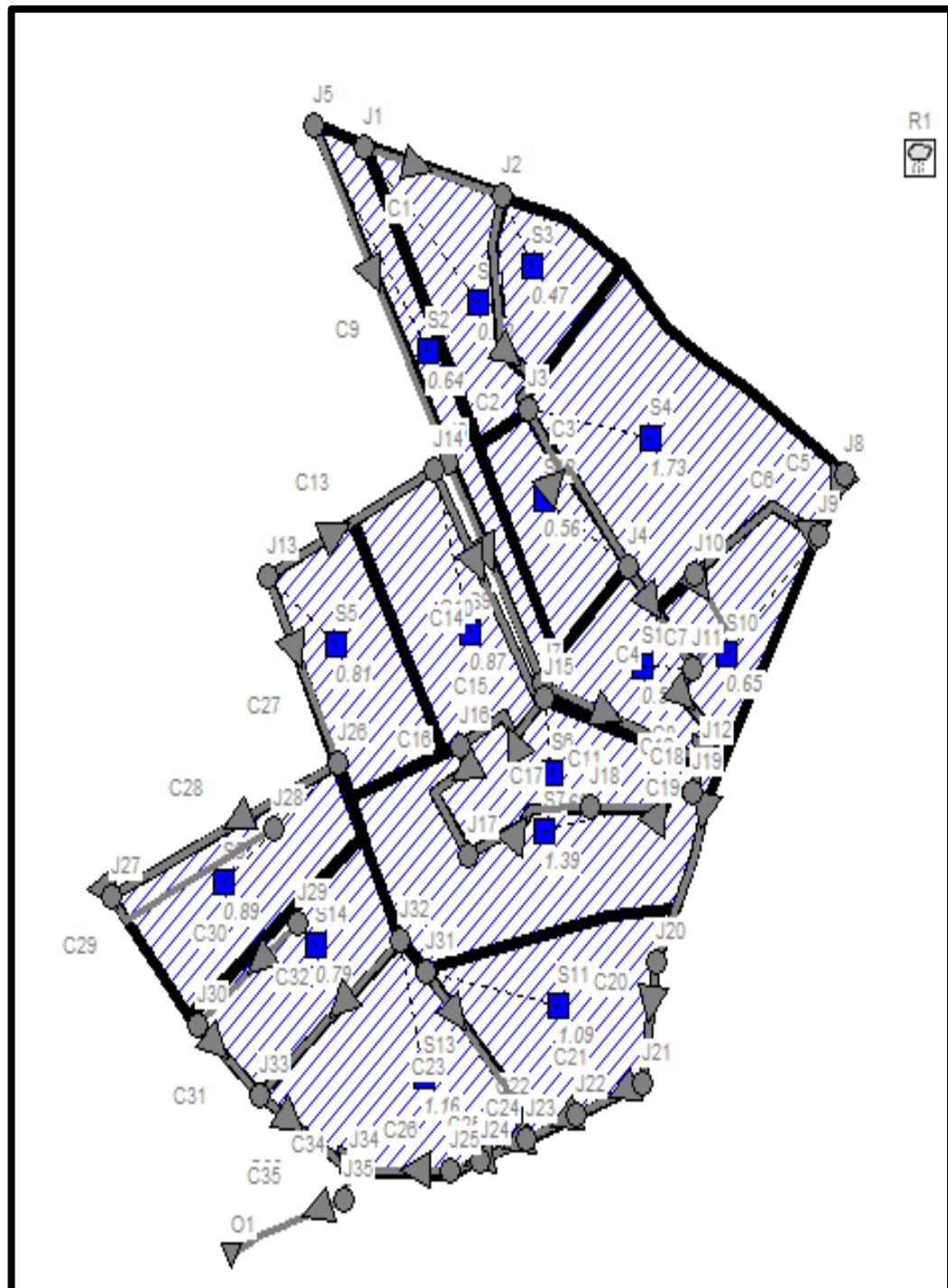
4.3 Analisa Hidrolika

4.3.1 Permodelan Jaringan Drainase

Setelah Survei pengukuran dan data yang sudah didapatkan, selanjutnya akan dimasukkan dalam bentuk model jaringan drainase dengan Progra SWMM, ada beberapa parameter yang harus diinput ke dalam program adalah:

- Junction Node adalah fungsi tools untuk membuat titik node yang menyambung node saluran
- Outfall Node adalah tools yang berfungsi untuk menyambung node saluran yang secara system, node ini merupakan titik akhir dari drainase sebelum aliran menuju ke pebuangan akhir.
- Conduit adalah tools untuk menghubungkan node satu node ke node lainnya sebagai wadah yang memindahkan air atau sama dengan saluran

- d. Subcatchment adalah daerah tangkapan air yang dalam perencanaanya disesuaikan dengan kondisi lapangan dan diusahakan tanpa mengubah secara keseluruhan.



Gambar 4.2 Subcatchmen Area

Tabel 4.25 Luas Area

Subcatchment	Rain Gages	Area	Outlet	Width
		[Ha]		
S1	R1	0.72	J1	132.9
S2	R1	0.64	J5	313.4
S3	R3	0.47	J2	165.7
S4	R4	1.73	J3	313.1
S5	R5	0.81	J13	258.4
S6	R6	0.68	J15	169.9
S7	R7	1.39	J19	265.9
S8	R8	0.89	J26	265.9
S9	R9	0.87	J14	217.4
S10	R10	0.65	J9	217
S11	R11	1.09	J31	172.7
S12	R12	0.56	J4	159.1
S13	R13	1.16	J32	185
S14	R14	0.79	J29	175.8
S15	R15	0.51	J11	192.7

Tabel 2.26 Data Saluran

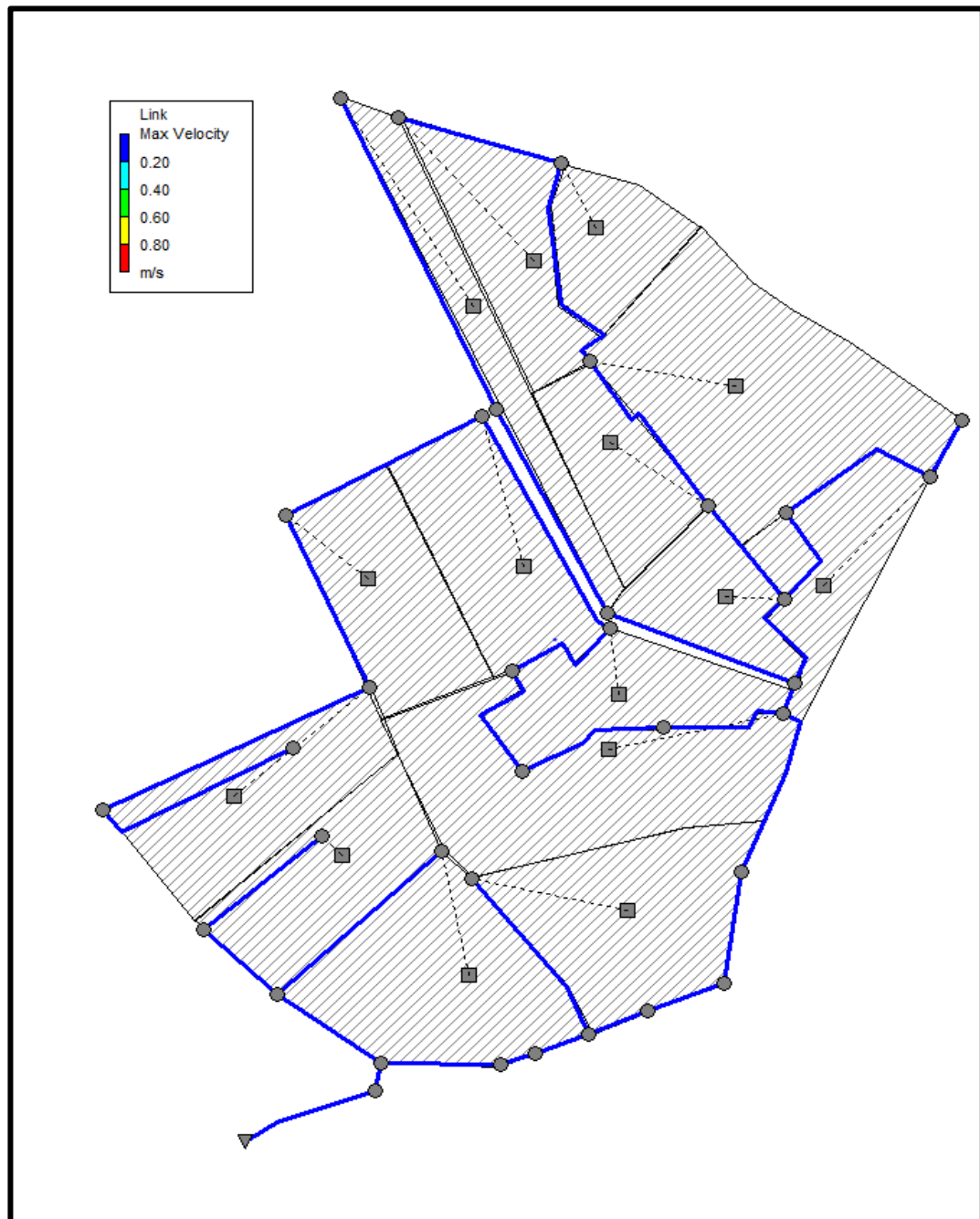
Nama	Elevations	Nama	Elevations
J1	1.63	J17	1.37
J2	1.72	J18	2.05
J3	1.42	J19	1.3
J4	1	J20	1.12
J5	2.2	J21	1.12
J6	1.95	J22	1.45
J7	2	J23	1.63
J8	1.97	J24	0.67
J9	1	J25	1.1
J10	1.85	J26	1.93
J11	1.95	J27	1.76
J12	2.1	J28	1.76
J13	2.13	J29	1.64
J14	1.92	J30	1.67
J15	1.9	J31	1.53
J16	2.04	J32	1.9

Tabel 4.27 Data Exsisting

Saluran	Titik pertemuan		LEBAR (m)	TINGGI (m)	PANJANG (m)
C1	J1	J2	0.50	0.50	93.75
C2	J2	J3	0.85	0.30	132.87
C3	J3	J4	1.03	1.10	106.39
C4	J4	J11	1.20	0.60	67.10
C5	J8	J9	0.80	0.43	37.55
C6	J9	J10	1.10	0.69	93.95
C7	J10	J11	1.13	0.47	62.07
C8	J12	J19	0.85	0.47	19.67
C9	J5	J6	0.24	0.30	195.58
C10	J6	J7	0.54	0.45	130.38
C11	J7	J12	0.50	0.50	109.12
C12	J11	J12	0.88	0.70	63.48
C13	J13	J14	0.30	0.20	119.37
C14	J14	J15	0.56	0.33	139.98
C15	J15	J16	0.56	0.60	72.78
C16	J16	J17	1.00	0.46	79.24
C17	J17	J18	0.60	0.88	83.95
C18	J18	J19	0.50	0.46	71.54
C19	J19	J20	0.94	0.50	101.96
C20	J20	J21	0.80	0.84	62.50
C21	J21	J22	0.91	0.83	48.56
C22	J22	J3	0.87	0.80	30.31
C23	J32	J23	0.86	0.90	109.51
C24	J23	J24	1.00	0.93	31.33
C25	J24	J25	3.55	0.60	20.17
C26	J25	J34	1.03	0.70	64.36
C27	J13	J26	0.43	0.59	110.17
C28	J26	J27	0.69	0.61	159.11
C29	J27	J28	0.64	0.50	83.60
C30	J29	J30	0.75	0.88	80.60
C31	J30	J33	0.45	0.83	83.60
C32	J32	J33	0.70	0.43	53.17
C33	J33	J34	0.54	0.57	69.10
C34	J34	J35	1.48	0.88	15.48
C35	J35	OUT	2.50	0.70	77.25
Jumlah					2,879.54

4.3.2 Kondisi Jaringan Saluran Drainase

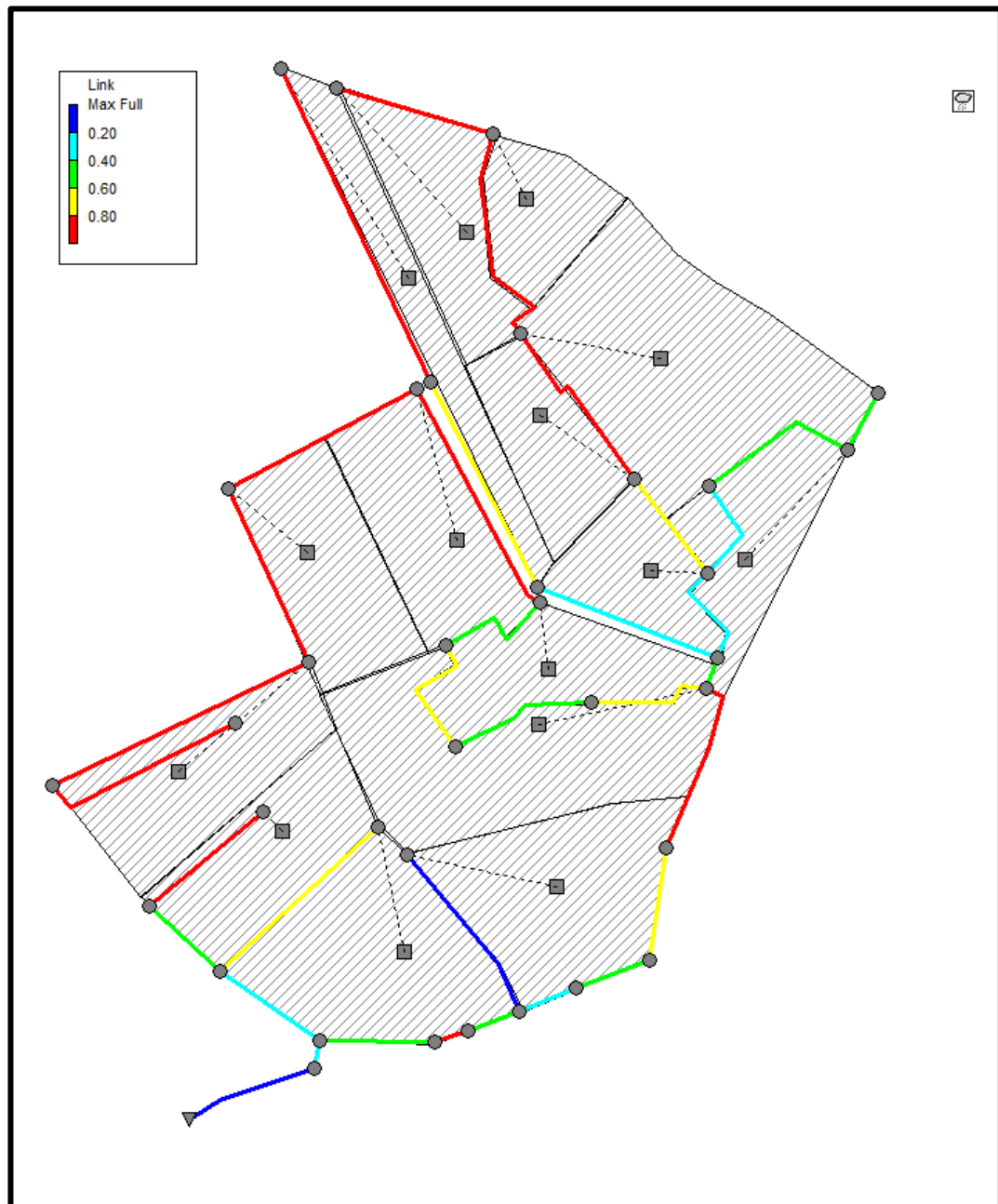
Pada saat awal permodelan pertama, saat memasukkan data kondisi existing hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan dimana kondisis saluran permodelan belum terjadi genangan air yang dapa dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Peta Kondisi Saluran Drainase

4.3.3 Analisis Jaringan Saluran Drainase

Pada permodelan kedua, kita masukan data kondisi saluran hasil pengamatan dan pengukuran dilapangan ditambah dengan input data intensitas hujan dengan kala ulang 10 th (lihat Tabel 4.24 Interval Intesitas Hujan Selama 6 jam)

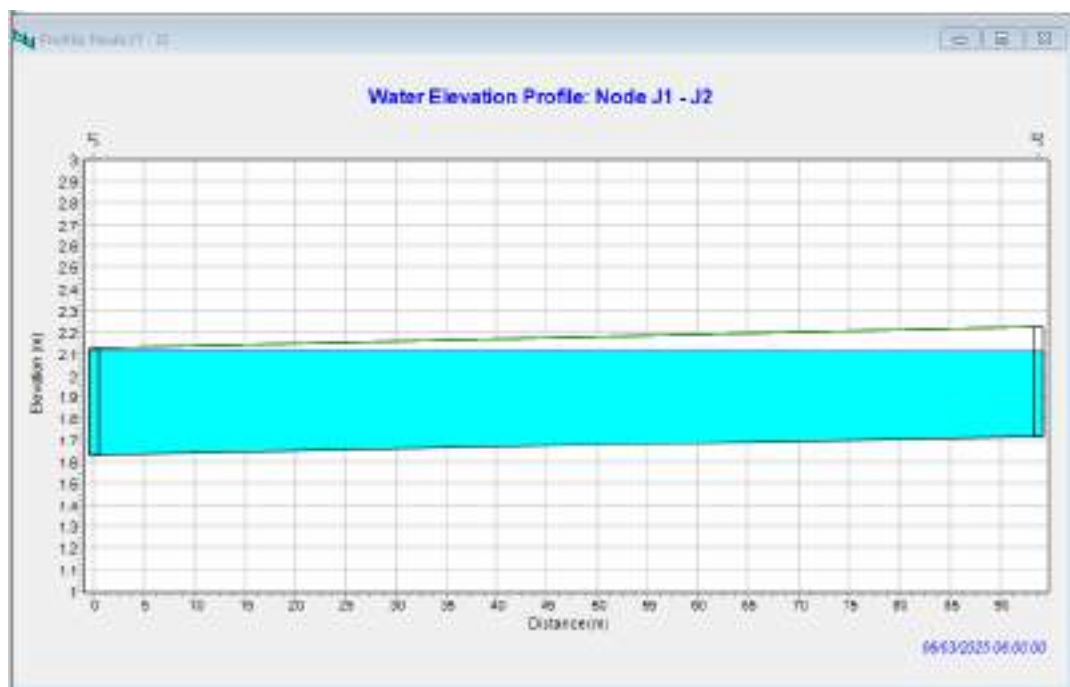


Gambar 4.4 Peta Analisa Kondisi Jaringan Exsisting Saat Input Data Hujan

Hasil Analisa :

Permodelan dilakukan dengan penambahan input data intensitas hujan dengan kala ulang 5 tahun.

Hasil dari simulasi menunjukkan beberapa saluran mengalami banjir (lihat tabel 4.29) dan salah satunya saluran yang mengalami banjir adalah saluran C1. Saluran C1 mengalami banjir dan tinggi saluran 50 cm dengan lebar 50 cm. Ketika simulasi di program SWMM pada jam 01:30:00 Saluran masih bisa menampung limpasan air volume 10.52 dan kapasitas 0.45. Ketika memasuki jam ke 01:45:00 dengan volume air 20.30 dan kapasitas saluran 0.87 yang menandakan saluran sudah mulai tergenang saluran sudah tidak mampu menampung lipasan.



Gambar 4.5 Profil kondisi Muka Air Saluran Type C1

Tabel 4.28 Kondisi muka air, volume dan capacity saluran Type C1

Elapsed Days	Elapsed Hours	Flow (CMS)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Volume (m ³)	Capacity
0	00:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	00:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	00:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	01:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	01:15:00	0.01	0.10	0.13	4.51	0.19
0	01:30:00	-0.01	0.22	-0.12	10.52	0.45
0	01:45:00	0.01	0.43	0.05	20.30	0.87
0	02:00:00	0.01	0.43	0.04	19.93	0.85
0	02:15:00	0.02	0.43	0.09	20.32	0.87
0	02:30:00	0.02	0.43	0.11	20.33	0.87
0	02:45:00	0.03	0.43	0.12	20.39	0.87
0	03:00:00	0.03	0.44	0.13	20.43	0.87
0	03:15:00	-0.03	0.46	-0.13	21.40	0.91
0	03:30:00	-0.03	0.46	-0.13	21.38	0.91
0	03:45:00	-0.03	0.46	-0.13	21.38	0.91
0	04:00:00	-0.03	0.46	-0.13	21.38	0.91
0	04:15:00	0.03	0.45	0.12	21.25	0.91
0	04:30:00	0.03	0.45	0.12	21.27	0.91
0	04:45:00	0.03	0.45	0.12	21.27	0.91
0	05:00:00	0.03	0.45	0.12	21.27	0.91
0	05:15:00	0.05	0.44	0.22	20.83	0.89
0	05:30:00	0.04	0.44	0.18	20.65	0.88
0	05:45:00	0.04	0.44	0.17	20.60	0.88
0	06:00:00	0.04	0.44	0.17	20.58	0.88

Tabel 4.29 Lokasi Saluran yang Tergenang Banjir

Saluran	Titik pertemuan		Keterangan
C1	J1	J2	Banjir
C2	J2	J3	Banjir
C3	J3	J4	Banjir
C9	J5	J6	Banjir
C10	J6	J7	Banjir
C13	J13	J14	Banjir
C14	J14	J15	Banjir
C19	J19	J20	Banjir
C20	J20	J21	Banjir
C21	J21	J22	Banjir
C27	J13	J26	Banjir
C28	J26	J27	Banjir
C29	J27	J28	Banjir

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang berjudul “Kajian Drainase Pemukiman Jl. Banten Sebrang Ulu II Kota Palembang dengan Program SWMM, dapat disimpulkan bahwa:

1. Bentuk kondisi saluran Drainase di Jl. Banten Sebrang Ulu II berbentuk *Rectaguler*
2. Hasil Analisa lokasi titik banjir saluran drainase adalah:
Saluran dengan Kode C1(Jl. HK. Balqi) Saluran kode C2(Lorong angrek), saluran kode C3(Lorong anggrek), saluran kode C9(saluran di Jalan Masa Jaya), saluran kode C13(belakang Universitas Muhamadiya Lorong Melati), saluran kode C14(Jalan Masa Jaya), Saluran kode C21(Lorong Siatan 1), saluran kode C27(saluran yang melewati Lorong Melati, Cembaka, Kenanga ,Dahlia, Falaaboyan) dan saluran kode C28, C29 (saluranbdi Lorong Falaboyan menuju arah Silaberanti)
3. Kapasitas saluran di Pemukiman Jl. Banten Sebrang Ulu 2

Kapsitas Saluran

Kode saluran	kapasitas saluran	satuan	Kode saluran	kapasitas saluran	satuan
C1	0.93	m ³	C19	1	m ³
C2	1	m ³	C20	0.78	m ³
C3	0.82	m ³	C21	0.57	m ³
C4	0.63	m ³	C22	0.25	m ³
C5	0.5	m ³	C23	0.09	m ³
C6	0.56	m ³	C24	0.57	m ³
C7	0.25	m ³	C25	0.7	m ³
C8	0.53	m ³	C26	0.43	m ³
C9	1	m ³	C27	0.8	m ³
C10	0.71	m ³	C28	0.95	m ³
C11	0.32	m ³	C29	1	m ³

C12	0.24	m ³	C30	1	m ³
C13	1	m ³	C31	0.51	m ³
C14	1	m ³	C32	0.78	m ³
C15	0.42	m ³	C33	0.35	m ³
C16	0.65	m ³	C34	0.21	m ³
C17	0.51	m ³	c35	0.14	m ³
C18	0.61	m ³			

5.2 Saran

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan,, penulis dapat memberikan saran untuk penelitian ini yaitu:

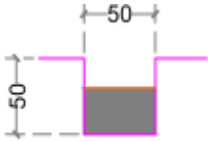
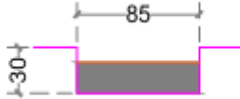
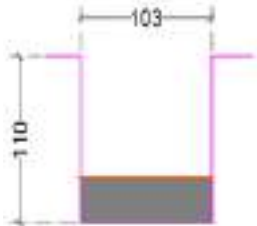
1. Untuk mengatasi terjadi nya banjir Di saluran terebut perlunya dilakukan pengerukan endapan disetiap salaluran ,
2. Memberikan pengarahan kepada masyarakat sekitar untuk menjaga kebersihan saluran dan dihimbau untuk tidak membuang sampah sembarangan
3. Perlunya adanya normalisasi saluran karna ada beberapa saluran yang harus di perbaiki
4. Untuk mengatasi banjir dikawasan tersebut sebaiknya dibuat kolam retensi karena di wilayah tersebut ada lahan kosong yang cukup luas untuk di buat kolam retensi.
5. Untuk penelitian selanjutnya Perlunya data lebih detail lagi tentang laporan ini agar tidak terpaku hanya menampilkan kondisi banjir saja.

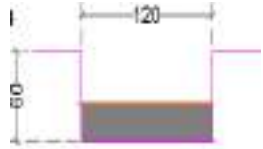
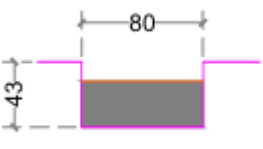
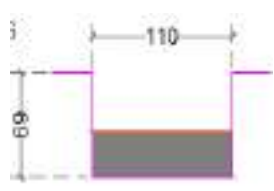
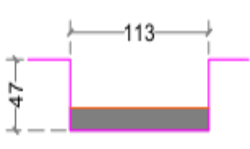
DAFTAR PUSTAKA

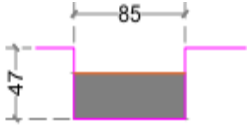
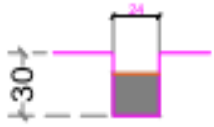
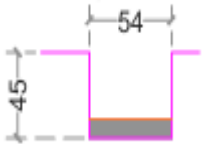
- APRIYANT, M. SUTRISNO. "Valuasi Tingkat Kesiapsiagaan Bencana Gempa Bumi (Studi Kasus: Kantor Sabo Training Center Balai Besar Serayu Opak Kementrian PUPR)." (2021).
- Al Amin, M. B. (2020). *Pemodelan sistem drainase perkotaan menggunakan SWMM*. Deepublish.
- Nanda, A. R., & Fauzi, A. (2024). Aplikasi SWMM untuk Identifikasi Titik Luapan Saluran Sekunder Drainase:(Studi Kasus Perumahan Cluster Pelangi, Makassar). *Arus Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(1), 123-131.
- Sasmito, S., Triatmodjo, B., Sujono, J., & Harto, S. (2015). Pengaruh Kondisi Awal Kelengasan Tanah terhadap Debit Puncak Hidrograf Satuan. *Jurnal Teknik Sipil*, 13(3), 228-239.
- Limantara, I. L. M. (2019). *Rekayasa Hidrologi: Edisi Revisi*. Penerbit Andi.
- Soewarno, S. (1995). *Hidrologi: Aplikasi Metode Statistik untuk Analisis Data*. Nova Bandung.
- Rahmawati, E., Rahmawati, A. W., Suripin, S., & Kurniani, D. (2017). Pengembangan Drainase Sistem Polder Sungai Sringin Kota Semarang. *Jurnal karya teknik sipil*, 6(1), 281-290.

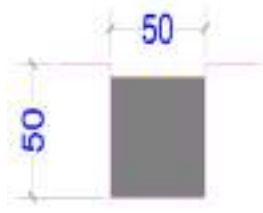
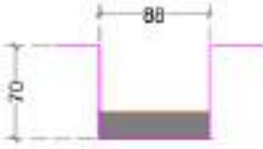
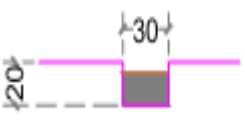
LAMPIRAN

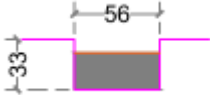
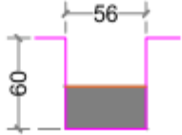
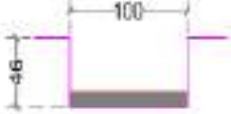
Lampiran 1 Tabel Kondisi Exsisting Drainase

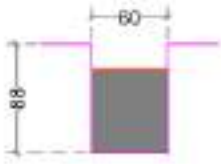
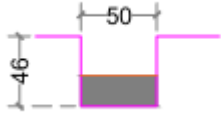
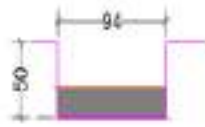
Kode	Dimensi Saluran (m)	Sendimen	Foto Exsisting	Keterangan
C1		60.00%		Ukuran saluran terlalu kecil untuk saluran utama dan banyak sendimen , sampah.
C2		66.67%		Sendimen yang tinggi 66.7%
C3		27.27%		Saluran tertutup corr beton jalan dan Gedung dan hanya ada bak control yang bisa terbuka dan banyak sampah di dalam saluran

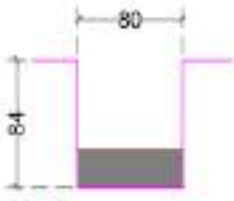
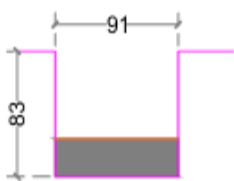
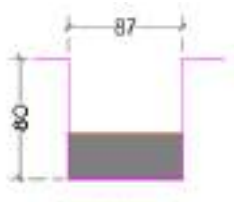
C4		41.67%		Endapan 41.67%
C5		69.77%		Saluran yang di penuhi sampah dan endapan 69.77%
C6		43.48%		Saluran dengan sendimen 43.48%
C7		43.48%		Endapan 31.91%

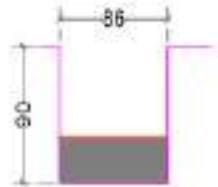
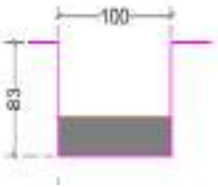
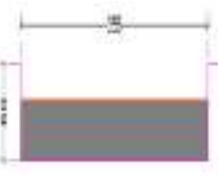
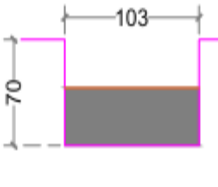
C8		63.83%		Endapan 63.83%
C9		66.67%		Saluran kecil dengan endapan yang tebal 66.67%
C10		22.22%		Endapan 22.22%

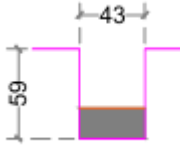
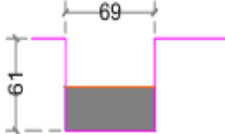
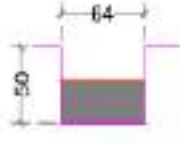
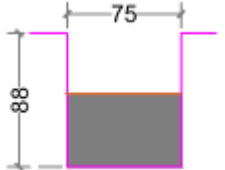
C11		84.00%		Endapan tebal 84%
C12		28.57%		Endapan 28.57%
C13		75.00%		Saluran yang kecil dan endapan yang tebal 75.00%

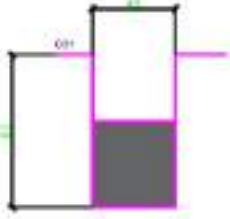
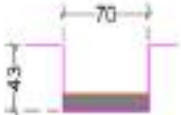
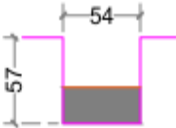
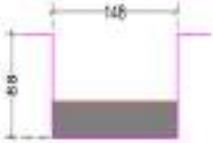
C14		72.73%		Saluran yang kecil dan endapan yang tebal 72.73
C15		46.67%		Endpan cukup tebal 46.67%
C16		21.74%		Endpan 21.74%

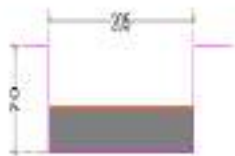
C17		77.27%		Endapan yang tebal hampir menyamai tinggi saluran 77.27%
C18		43.48%		Endapan yang tebal 43.48%
C19		40.00%		Endapan 40.00%

C20		33.85%		Endapan 33.85%
C21		30.12%		Endapan yang cukup tebal 30.12%
C22		37.50%		Endapan yang lumayan tebal 37.50%

C23		33.33%		Saluran yang berada di dalam halaman rumah warga
C24		33.73%		Endapan 33.73%
C25		61.67%		Endpan 61.67%
C26		54.29%		Endapan 54.29%

C27		33.90%		Saluran yang kecil untuk saluran utama dan endapan yang cukup tebal 33.90%
C28		47.54%		Saluran tertutup coran mati dan endapan 47.54%
C29		56.00%		Endapan yang tinggi 56.00%
C30		54.55%		Saluran yang tertutup plat cor mati dan terdapat endapan yang tebal 28.92% dan sampah yang menumpuk di saluran

C31		28.92%		Saluran yang tertutup plat cor mati dan terdapat endapan yang lumayan tebal 28.92%
C32		25.58%		Endapan 25.58%
C33		42.11%		Sedimen yang tinggi 42.11%
C34		34.09%		Sendimen yang cukup tebal 34..09%

C35		42.86%		Ou put saluran ini menuju ke sungai alur gading dan dimana sedimenya cukup tinggi 42.86%
------------	---	--------	--	--

Lampiran 2 Nilai k Log Pearson Type III

Cs	2	5	10	20	25	50	100	200	500	1000
Skewness	50	20	10	5	4	2	1	0.5	0.2	0.1
0.743	-0.123	0.786	1.335	1.828	1.978	2.427	2.853	3.261	3.781	4.162

Lampiran 3 Tabel Nilai Statistik Q/n dan R/√n

Banyak Data	Q/n ^{0.5}			R/n ^{0.5}		
n	90%	95%	99%	90%	95%	99%
10	1.05	1.14	1.29	1.21	1.28	1.38
20	1.1	1.22	1.42	1.34	1.43	1.6
30	1.12	1.24	1.46	1.4	1.5	1.7
40	1.13	1.26	1.5	1.42	1.53	1.74
50	1.14	1.27	1.52	1.44	1.55	1.78
100	1.17	1.29	1.55	1.5	1.62	1.86
infinite	1.22	1.36	1.63	1.62	1.75	2

Sumber: Harto (1993)

Lampiran 4 Tabel Nilai Variabel Reduksi Gauss

No	Periode ulang, T (tahun)	Prob	1-Prob	Z atau K_T
1	1.001	0.9990	0.0010	-3.05
2	1.005	0.9950	0.0050	-2.58
3	1.01	0.9901	0.0099	-2.33
4	1.05	0.9524	0.0476	-1.64
5	1.11	0.9009	0.0991	-1.28
6	1.25	0.8000	0.2000	-0.84
7	1.33	0.7519	0.2481	-0.67
8	1.43	0.6993	0.3007	-0.52
9	1.67	0.5988	0.4012	-0.25
10	2	0.5000	0.5000	0.00
11	2.5	0.4000	0.6000	0.25
12	3.33	0.3003	0.6997	0.52
13	4	0.2500	0.7500	0.67
14	5	0.2000	0.8000	0.84
15	10	0.1000	0.9000	1.28
16	20	0.0500	0.9500	1.64
17	25	0.0400	0.9600	1.75
18	50	0.0200	0.9800	2.05
19	100	0.0100	0.9900	2.33
20	200	0.0050	0.9950	2.58
21	500	0.0020	0.9980	2.88
22	1000	0.0010	0.9990	3.09

Sumber : Soewarno, 1995

Lampiran 5 Tabel Nilai Reduced Standar Dviation (S_n) dan Nilai Reduced Mean (Y_n)

n	Y_n	S_n
8	0.4843	0.9043
9	0.4902	0.9288
10	0.4952	0.9496
11	0.4996	0.9676
12	0.5035	0.9833
13	0.5070	0.9971
14	0.5100	1.0095

15	0.5128	1.0206
16	0.5157	1.0316
17	0.5181	1.0411
18	0.5202	1.0493
19	0.5220	1.0565
20	0.5236	1.0628

Sumber: Modul Pelatihan Perencanaan Bangunan Sabo 2018

Lampiran 6 Tabel Nilai kritis D_0 untuk Uji Smirnov-Kolmogorov

Ukuran sampel (n)	derajat kepercayaan (α)			
	0,2	0,10	0,05	0,01
5	0,45	0,51	0,56	0,67
10	0,32	0,37	0,41	0,49
15	0,27	0,30	0,34	0,40
20	0,23	0,26	0,29	0,36
25	0,21	0,24	0,27	0,32
30	0,19	0,22	0,24	0,29
35	0,18	0,20	0,23	0,27
40	0,17	0,19	0,21	0,25
45	0,16	0,18	0,20	0,24
50	0,15	0,17	0,19	0,23
N>50	$\frac{1,07}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,22}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,36}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,63}{\sqrt{n}}$

Sumber: Soewarno (1995a, p.219)

Lampiran 7 tabel Nilai Parameter Chi-Kuadrat Kritis χ^2_{cr}

Tabel 2.14 Nilai Kritis Untuk Distribusi Chi-Square (χ^2)

dk	α derajat kepercayaan							
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.05	0.025	0.01	0.005
1	0.039	0.016	0.098	0.393	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.100	0.201	0.506	0.103	5.991	0.738	9.210	10.597
3	0.717	0.115	0.216	0.352	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	11.070	12.832	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	21.026	23.337	26.217	28.300
13	3.565	4.107	5.009	5.892	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.265	7.015	8.231	9.390	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.884	7.633	8.907	10.117	30.144	32.852	36.191	38.582
20	7.434	8.260	9.591	10.851	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.034	8.897	10.283	11.591	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	9.542	10.982	12.338	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	10.196	11.689	13.091	35.172	38.076	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.838	36.415	39.364	42.980	45.558
25	10.520	11.524	13.120	14.611	37.652	40.646	44.324	46.928
26	11.160	12.198	13.844	15.379	38.885	41.923	45.642	48.290
27	11.808	12.879	14.573	16.151	40.113	43.194	46.963	49.645
28	12.461	13.565	15.308	16.928	41.337	44.461	48.278	50.993
29	13.121	14.256	16.047	17.708	42.557	45.722	49.588	52.336
30	13.787	14.953	16.791	18.493	43.773	46.979	50.892	53.672

Sumber: (Limantara, 2018, p.117)

Lampiran 8 Tabel Nilai Z atau K Distrbusi Log Normal Dan Log Pearson Type III

z	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-3,5	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
-3,4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
-3,3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
-3,2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
-3,1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
-3,0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
-2,9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2,8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2,7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2,6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2,5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-2,4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2,3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084

-2,2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2,1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2,0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1,9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1,8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1,7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1,6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1,5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1,4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
-1,3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1,2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1,1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1,0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
-0,9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-0,8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0,7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0,6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
-0,5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0,4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0,3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0,2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0,1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
0,0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0,1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0,2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0,3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0,4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0,5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0,6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0,7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0,8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0,9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1,0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1,1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1,2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1,3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1,4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319

1,5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1,6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1,7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1,8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1,9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2,0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2,1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2,2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2,3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2,4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2,5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2,6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2,7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2,8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2,9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3,0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3,1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3,2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3,3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3,4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998
3,5	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998

Sumber:Kementrian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia

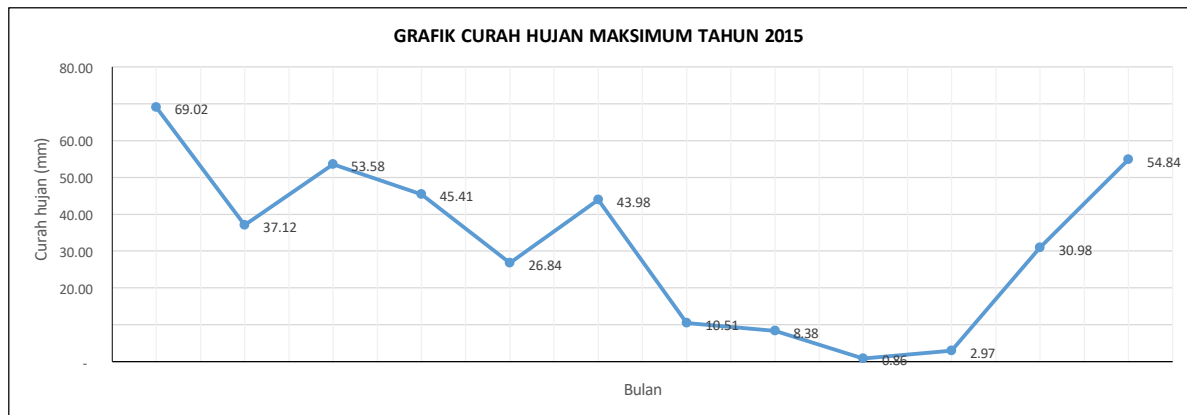
Lampiran 9 Data Curah Hujan Harian Tahun 2015

LOKASI : JL. Banten Kecamatan Sebrang Ulu II Palembang TAHUN : 2015
 DATA GEOGRAFIS : Latitude -2.6107 , Longitude 105.0304 BULAN : 1 Januari - 31 Desember
 KECAMATAN : Sebrang Ulu II PROVINSI : SUMATERA SELATAN

TABEL HUJAN HARIAN (mm)

Tanggal	Jan.	Febr.	Mar.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Ags.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	3.98	1.45	19.07	18.12	4.71	3.62	-	8.38	-	-	0.30	9.47
2	1.31	0.14	26.96	7.83	22.27	2.20	-	2.64	-	-	0.26	1.72
3	1.09	0.61	10.91	4.21	16.94	0.94	-	1.83	-	-	0.36	6.34
4	0.83	1.05	22.04	20.41	0.40	0.81	-	0.30	-	-	2.95	0.42
5	1.07	37.12	4.54	23.81	0.53	16.24	-	0.83	-	0.01	1.03	0.55
6	0.36	28.20	5.71	18.47	0.66	43.98	-	0.46	-	0.05	1.48	0.67
7	0.62	4.92	20.49	45.41	3.62	26.24	-	0.71	-	0.83	9.28	0.63
8	2.05	3.20	19.57	17.11	5.70	11.45	2.86	1.87	-	0.22	0.86	5.94
9	2.64	6.57	10.00	1.03	2.47	4.65	7.08	-	-	0.07	0.10	5.76
10	8.28	2.37	14.47	2.66	0.54	0.04	10.51	-	0.11	-	0.26	12.81
11	9.36	20.75	20.58	1.12	0.40	1.51	7.00	0.69	-	-	9.21	8.40
12	0.38	10.19	1.70	0.97	1.63	0.34	0.48	0.07	-	-	3.82	54.84
13	30.42	3.72	0.09	0.61	14.21	0.13	4.00	-	-	-	3.69	17.43
14	69.02	2.07	9.60	8.92	3.02	4.13	3.48	0.05	-	-	4.75	0.39
15	21.61	3.87	53.58	31.16	7.82	0.24	5.37	0.19	-	-	13.93	1.68
16	6.18	1.77	1.06	42.62	0.54	0.01	3.03	0.02	0.01	-	5.10	18.28
17	1.17	1.97	22.41	9.97	1.13	2.24	0.82	-	-	-	3.71	5.10
18	22.78	20.93	10.66	2.39	0.10	0.18	0.02	-	-	-	4.42	2.31
19	5.49	1.80	1.06	3.43	0.20	-	0.02	-	0.54	-	6.77	2.45
20	19.12	6.32	2.54	2.31	0.05	-	-	-	0.23	-	2.82	1.31
21	1.19	2.10	0.93	21.19	-	-	-	0.01	-	-	0.46	2.73
22	1.55	4.65	7.42	16.03	-	-	-	0.06	-	-	6.20	0.49
23	0.94	1.31	3.06	3.83	0.02	-	-	-	-	-	17.02	0.33
24	13.36	0.05	3.32	16.10	0.02	-	-	-	-	-	30.98	32.38
25	4.47	0.03	7.24	19.33	0.90	-	7.31	-	-	-	6.45	5.58
26	1.25	0.06	4.27	24.65	0.69	-	1.39	-	-	-	24.10	5.77
27	0.14	1.96	13.22	11.72	0.24	0.31	0.29	-	0.86	0.96	5.06	2.07
28	0.89	2.19	7.01	2.12	0.19	1.80	0.09	-	0.47	0.82	2.54	10.15
29	4.71		1.86	8.41	0.02	0.70	0.61	-	0.04	1.10	16.40	4.08
30	3.14		0.66	5.39	-	-	0.13	-	-	2.97	1.91	3.78
31	3.43		7.91		26.84		0.06	-		0.80		1.76
Jumlah (mm)	242.83	171.37	333.94	391.33	115.86	121.76	54.55	18.11	2.26	7.83	186.22	225.62
Jumlah hari hujan (hari)	31	28	30	29	31	30	31	31	30	31	30	31
Rata-rata (mm)	7.83	6.12	10.77	13.04	3.74	4.06	1.76	0.58	0.08	0.25	6.21	7.28
Max (mm)	69.02	37.12	53.58	45.41	26.84	43.98	10.51	8.38	0.86	2.97	30.98	54.84

Sumber data : NASA/POWER Source Native Resolution Daily Data



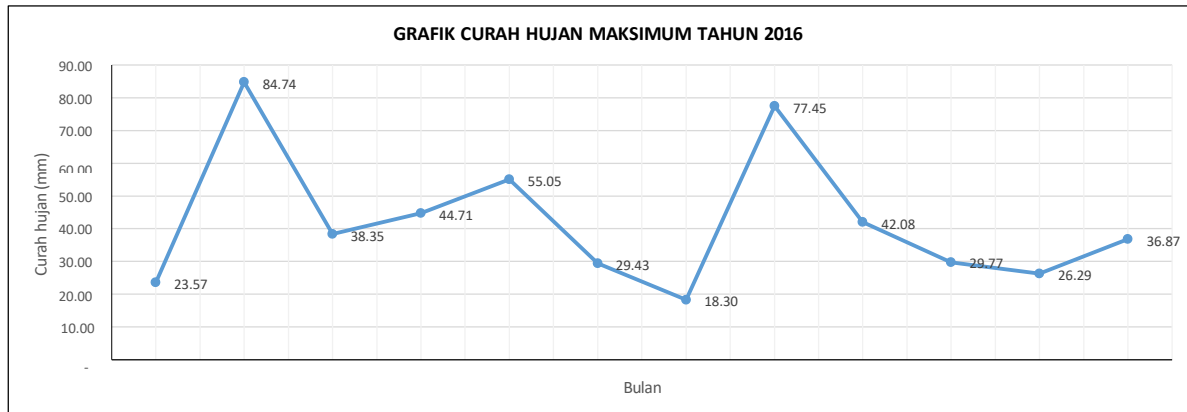
Lampiran 10 Data Curah Hujan Harian Tahun 2016

LOKASI : JL. Banten Kecamatan Sebrang Ulu II Palembang TAHUN : 2016
 DATA GEOGRAFIS : Latitude -2.6107 , Longitude 105.0304 BULAN : 1 Januari - 31 Desember
 KECAMATAN : Sebrang Ulu II PROVINSI : SUMATERA SELATAN

TABEL HUJAN HARIAN (mm)

Tanggal	Jan.	Febr.	Mar.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Ags.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	0.88	0.96	26.66	0.82	18.32	0.27	1.84	2.80	1.93	6.49	5.88	26.29
2	4.91	0.74	6.94	8.40	13.30	2.89	0.21	2.59	0.41	5.49	3.01	18.26
3	0.26	0.56	3.62	9.07	0.78	6.68	0.01	1.18	0.89	4.09	0.61	3.94
4	22.63	1.07	8.03	14.69	4.25	5.16	-	0.74	1.48	0.61	13.70	1.31
5	16.12	0.86	2.70	2.90	2.12	1.61	18.30	0.30	2.24	0.49	11.57	8.56
6	9.37	3.50	11.51	1.62	-	0.05	11.06	0.54	5.73	6.43	1.92	0.51
7	16.29	5.81	24.91	8.51	0.19	-	9.48	0.03	11.31	9.66	1.66	0.32
8	15.14	84.74	27.59	9.45	2.16	0.13	1.27	0.01	0.89	2.62	0.32	9.47
9	1.55	28.85	1.32	6.79	5.51	0.55	-	12.70	0.05	1.08	14.48	3.52
10	0.91	21.17	0.65	0.40	0.02	0.49	-	10.55	-	0.10	8.49	2.03
11	13.31	2.34	2.97	5.75	1.36	0.67	0.17	0.36	0.01	11.67	4.84	5.22
12	13.53	10.23	23.77	2.60	16.67	0.63	15.31	0.02	0.23	7.68	10.05	6.12
13	13.66	11.15	27.01	8.29	9.34	7.63	4.81	0.26	34.40	18.18	22.04	0.15
14	3.38	11.87	8.74	15.62	12.69	1.30	1.77	0.33	8.11	14.45	24.01	3.28
15	0.59	21.21	5.63	3.60	14.71	22.24	2.65	6.30	1.16	1.80	26.29	1.56
16	0.51	7.94	14.91	2.00	4.20	8.59	1.54	0.15	4.20	1.99	8.11	1.54
17	23.57	6.16	13.17	7.82	6.66	0.91	0.41	0.07	15.72	3.76	15.54	17.64
18	3.79	0.21	1.09	14.71	2.06	29.43	4.69	0.09	12.98	1.38	1.30	12.62
19	6.15	2.23	0.26	5.38	0.45	2.89	4.25	0.41	2.57	-	21.93	1.83
20	8.34	4.49	3.02	44.71	0.76	-	2.55	31.51	5.94	0.12	0.55	2.09
21	2.85	4.46	0.72	25.17	1.97	-	3.88	77.45	11.08	7.04	4.00	0.54
22	2.35	3.80	21.59	5.85	6.55	0.03	0.21	50.01	3.69	0.61	8.12	1.65
23	5.33	7.73	38.35	3.20	0.43	5.12	0.96	0.16	2.35	4.72	1.06	8.57
24	5.03	10.18	12.40	3.95	0.29	0.38	0.30	3.38	9.21	29.77	8.48	13.62
25	13.71	9.41	1.69	3.64	0.76	2.57	12.46	1.77	21.80	6.43	16.15	19.23
26	10.04	16.49	3.83	6.70	0.82	0.68	3.65	0.41	42.08	12.01	7.46	36.87
27	3.53	0.95	2.67	11.86	55.05	11.85	0.51	3.31	4.34	9.65	1.57	5.03
28	0.86	14.56	3.93	1.49	6.01	6.01	0.02	13.93	14.33	3.90	6.57	2.31
29	0.61	-	2.68	0.54	0.89	-	0.08	1.23	1.65	10.62	14.44	1.60
30	6.13	-	4.86	3.92	5.31	-	0.87	15.59	0.23	16.75	6.68	0.32
31	1.82	-	2.05	-	5.40	-	0.07	11.39	-	26.37	-	-
Jumlah (mm)	227.15	293.67	309.27	239.45	199.03	118.76	103.33	249.57	221.01	225.96	270.83	216.00
Jumlah hari hujan (hari)	31	28	30	29	31	30	31	31	30	31	30	31
Rata-rata (mm)	7.33	10.49	9.98	7.98	6.42	3.96	3.33	8.05	7.37	7.29	9.03	6.97
Max (mm)	23.57	84.74	38.35	44.71	55.05	29.43	18.30	77.45	42.08	29.77	26.29	36.87

Sumber data : NASA/POWER Source Native Resolution Daily Data



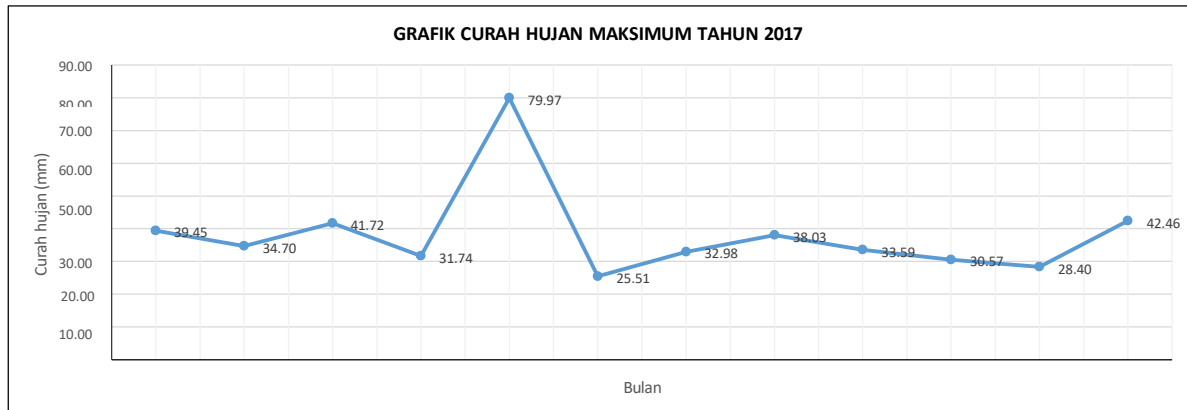
Lampiran 11 Data Curah Hujan Harian Tahun 2017

LOKASI : Jl. Banten Kecamatan Sebrang Ulu II Kota Palembang TAHUN : 2017
 DATA GEOGRAFIS : Latitude -2.6107 , Longitude 105.0304 BULAN : 1 Januari - 31 Desember
 KECAMATAN : Sebrang Ulu II PROVINSI : SUMATERA SELATAN

TABEL HUJAN HARIAN (mm)

Tanggal	Jan.	Febr.	Mar.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Ags.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	0.22	17.64	1.33	9.74	19.07	19.00	0.40	-	0.01	9.82	2.10	0.38
2	0.17	0.35	5.99	4.31	7.65	0.09	0.37	-	-	4.64	0.64	2.01
3	3.26	9.53	8.72	8.76	25.51	0.16	32.98	0.01	-	14.95	1.61	0.86
4	1.40	10.96	6.88	8.37	26.09	0.52	4.26	1.13	1.71	5.97	15.88	0.16
5	0.28	24.87	1.98	6.20	7.23	1.39	2.79	0.06	6.80	14.82	12.78	1.74
6	5.15	10.09	24.39	21.07	5.85	1.26	4.18	10.61	1.41	30.57	6.00	9.64
7	33.51	13.88	10.96	2.07	9.23	0.59	2.34	0.84	3.82	9.94	10.41	12.87
8	3.70	31.60	2.11	1.54	3.77	-	2.54	8.15	18.40	6.57	1.71	21.13
9	13.43	12.99	0.73	7.53	1.37	0.01	1.17	6.08	1.02	7.63	28.40	7.12
10	20.18	3.44	10.28	15.06	1.32	0.17	15.64	2.71	0.66	10.16	20.42	2.35
11	3.37	5.60	2.18	1.43	1.06	0.73	12.05	0.86	0.33	23.15	4.99	13.48
12	1.96	14.67	1.86	31.74	0.13	0.59	3.70	38.03	0.02	3.04	0.39	42.46
13	5.64	7.02	4.56	6.65	0.02	4.27	0.56	7.89	0.03	4.08	0.26	9.35
14	15.55	5.12	19.38	2.79	6.99	3.17	7.72	5.65	-	0.21	23.12	8.68
15	14.16	14.49	2.34	31.46	1.27	0.05	21.53	3.19	0.01	10.00	1.66	20.58
16	26.59	2.96	0.48	9.27	21.90	0.11	4.71	0.66	1.14	12.31	3.94	22.19
17	0.31	0.25	21.94	2.31	2.83	0.20	2.18	0.44	1.08	0.69	2.28	4.89
18	0.07	2.77	5.94	1.49	0.42	0.34	1.73	0.40	11.61	12.84	7.04	4.68
19	5.76	4.65	4.66	1.23	0.07	0.83	0.04	1.16	0.90	2.09	15.09	6.73
20	2.20	3.27	6.38	4.31	8.97	0.38	1.03	0.44	0.98	0.04	5.72	4.80
21	0.12	2.38	0.79	4.10	13.06	2.36	0.27	0.84	2.10	3.19	2.43	1.35
22	19.73	2.54	2.26	3.66	4.91	2.72	0.39	1.72	0.03	2.32	1.20	5.23
23	17.10	30.58	14.27	0.84	9.36	0.47	1.53	0.40	0.45	3.11	16.77	26.86
24	8.29	10.41	14.74	0.01	0.75	0.93	0.37	0.08	2.06	1.35	18.44	1.13
25	0.67	1.16	0.10	27.53	0.04	0.64	-	0.38	1.59	6.27	3.60	11.61
26	3.70	2.35	10.62	19.67	8.78	1.91	-	0.17	3.49	12.37	1.16	21.82
27	8.84	34.70	5.10	8.07	2.30	1.74	-	-	33.59	0.61	2.74	3.78
28	5.74	26.57	1.63	6.39	79.97	7.48	3.50	5.80	0.23	5.71	10.06	2.14
29	1.91		41.72	5.65	7.07	25.51	0.90	7.84	3.18	24.65	16.04	5.06
30	9.90		35.58	3.20	0.04	16.37	0.03	-	16.58	3.30	1.32	6.81
31	39.45		1.84		35.96		-	0.19		6.86		16.32
Jumlah (mm)	272.36	306.84	271.74	256.45	312.99	93.99	128.91	105.73	113.23	253.26	238.20	298.21
Jumlah hari hujan (hari)	31	28	30	29	31	30	31	31	30	31	30	31
Rata-rata (mm)	8.79	10.96	8.77	8.55	10.10	3.13	4.16	3.41	3.77	8.17	7.94	9.62
Max (mm)	39.45	34.70	41.72	31.74	79.97	25.51	32.98	38.03	33.59	30.57	28.40	42.46

Sumber data : NASA/POWER Source Native Resolution Daily Data



Lampiran 12 Data Curah Hujan Harian Tahun 2018

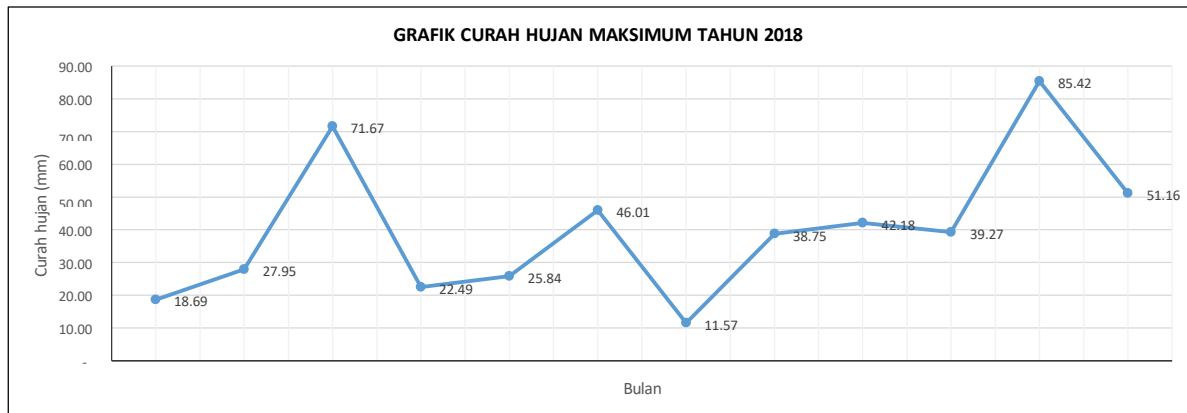
LOKASI : Jl. Banten Kecamatan Sebrang Ulu II Kota Palembang
 DATA GEOGRAFIS : Latitude -2.6107 , Longitude 105.0304
 KECAMATAN : Sebrang Ulu II

TAHUN : 2018
 BULAN : 1 Januari - 31 Desember
 PROVINSI : SUMATERA SELATAN

TABEL HUJAN HARIAN (mm)

Tanggal	Jan.	Febr.	Mar.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Ags.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	13.78	10.47	25.63	7.31	0.04	6.18	0.51	10.45	8.34	-	5.52	3.38
2	4.65	9.66	7.18	9.38	25.84	2.75	0.04	1.93	0.34	-	6.07	10.08
3	12.49	6.92	2.55	9.62	12.77	5.20	-	-	1.51	0.13	21.49	1.92
4	9.91	3.75	2.60	1.23	4.08	1.23	0.01	-	1.82	0.17	2.43	2.12
5	7.23	4.17	11.98	0.07	2.38	0.11	1.85	1.21	0.83	0.01	8.20	1.30
6	0.67	9.71	5.31	0.01	0.45	-	0.48	0.10	-	-	4.61	20.35
7	0.31	3.01	3.88	2.92	0.03	0.04	0.02	0.36	10.12	3.95	20.61	24.51
8	0.37	0.96	7.65	2.31	0.19	0.01	0.01	0.08	6.21	8.89	12.54	8.95
9	15.46	4.55	4.52	4.24	0.10	0.23	1.10	0.18	0.80	1.58	5.45	0.86
10	13.46	1.67	7.26	0.66	0.24	0.16	2.21	0.78	1.79	0.07	13.57	25.75
11	0.09	2.29	10.80	17.41	0.18	0.79	0.42	0.51	5.32	2.72	9.42	51.16
12	0.01	0.41	2.47	6.29	2.08	1.86	-	7.07	0.91	37.69	9.38	4.54
13	-	0.10	1.70	0.94	4.77	1.74	-	1.81	-	39.27	85.42	4.24
14	0.06	1.07	28.56	1.32	7.19	46.01	-	-	-	6.32	0.44	26.99
15	0.21	27.95	32.45	0.66	16.95	14.53	0.17	-	-	0.02	2.24	1.74
16	0.04	10.71	15.72	22.49	1.53	0.26	0.05	-	-	0.04	2.03	6.32
17	0.05	25.71	23.14	7.25	9.80	0.10	-	-	-	0.14	3.56	4.40
18	2.17	0.86	10.67	5.10	4.00	0.80	-	0.06	1.51	0.34	9.41	4.18
19	1.19	11.86	6.45	1.00	0.17	0.58	0.06	-	2.21	8.77	2.88	19.82
20	6.39	5.60	23.63	7.03	7.11	0.84	0.06	0.14	42.18	1.35	0.45	10.92
21	18.69	6.42	11.16	7.79	0.69	0.66	11.57	0.26	27.32	2.25	1.36	16.78
22	1.44	8.50	1.15	0.96	8.40	0.33	7.32	1.42	2.03	1.38	7.34	4.26
23	4.51	15.83	4.70	4.68	19.06	0.84	0.06	7.36	0.01	1.01	4.84	0.43
24	14.73	9.68	13.72	1.64	2.60	14.77	0.01	2.11	-	8.34	30.57	0.08
25	2.86	2.33	23.46	1.32	5.61	8.59	0.24	11.76	-	14.34	4.98	0.43
26	0.06	1.69	13.30	1.75	11.35	0.68	0.06	10.32	0.03	0.39	21.22	0.06
27	-	18.11	1.70	20.86	11.98	10.19	-	4.84	0.01	11.23	1.64	0.02
28	17.74	15.31	3.84	0.29	18.88	3.22	-	2.22	0.06	0.96	5.12	0.11
29	3.42	-	71.67	0.15	5.62	12.21	-	0.46	-	0.84	5.68	0.04
30	11.98	-	22.00	0.59	8.90	0.38	0.21	0.09	-	10.06	14.77	10.25
31	2.80	-	7.50	-	5.94	-	0.90	38.75	-	7.79	-	10.82
Jumlah (mm)	166.77	219.30	408.35	147.27	198.93	135.29	27.36	104.27	113.35	170.05	323.24	276.81
Jumlah hari hujan (hari)	31	28	30	29	31	30	31	31	30	31	30	31
Rata-rata (mm)	5.38	7.83	13.17	4.91	6.42	4.51	0.88	3.36	3.78	5.49	10.77	8.93
Max (mm)	18.69	27.95	71.67	22.49	25.84	46.01	11.57	38.75	42.18	39.27	85.42	51.16

Sumber data : NASA/POWER Source Native Resolution Daily Data



Lampiran 13 Data Curah Hujan Harian Tahun 2019

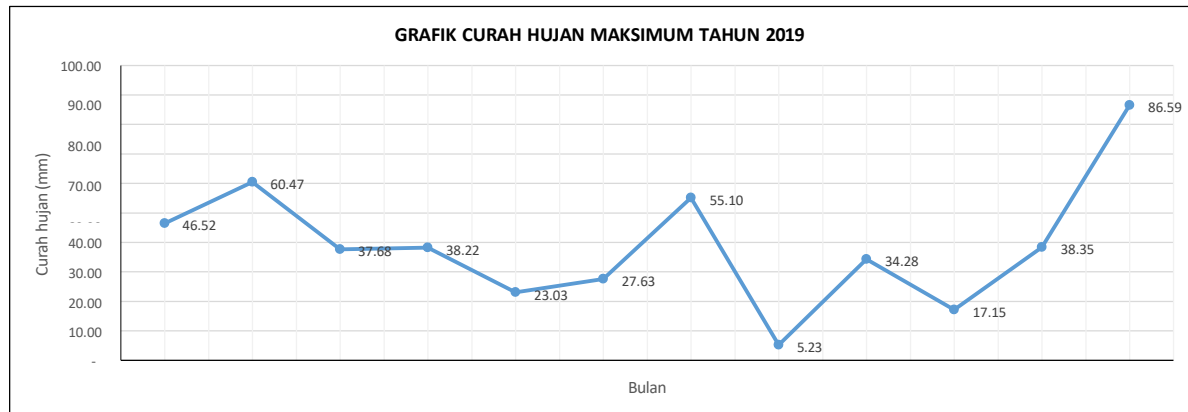
LOKASI : Jl. Banten Kecamatan Sebrang Ulu II Kota Palembang
 DATA GEOGRAFIS : Latitude -2.6107 , Longitude 105.0304
 KECAMATAN : Sebrang Ulu II

TAHUN : 2019
 BULAN : 1 Januari - 31 Desember
 PROVINSI : SUMATERA SELATAN

TABEL HUJAN HARIAN (mm)

Tanggal	Jan.	Febr.	Mar.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Ags.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	2.61	1.06	6.26	8.04	2.10	27.63	-	-	-	0.01	1.26	1.30
2	2.22	1.25	0.18	0.81	0.34	4.56	-	-	-	0.26	14.59	3.60
3	0.46	0.82	0.01	1.47	1.43	0.60	1.10	-	-	1.24	1.35	0.76
4	0.89	4.55	1.73	1.73	4.07	-	0.46	-	-	0.02	0.45	0.40
5	20.94	10.08	4.00	5.63	23.03	0.17	14.62	-	-	-	1.29	42.45
6	2.78	22.62	2.56	24.52	12.01	1.82	3.91	-	-	1.35	0.47	16.97
7	3.86	60.47	0.04	34.97	0.04	1.90	1.88	-	-	1.82	-	6.13
8	46.52	9.87	6.36	6.07	0.82	1.21	4.61	-	-	0.29	0.02	0.86
9	36.01	8.22	37.68	15.41	0.09	0.28	0.31	-	-	-	0.61	2.02
10	21.01	22.23	11.36	15.13	0.05	0.02	-	-	-	0.40	0.62	5.74
11	8.26	34.42	16.96	21.42	1.94	22.76	-	-	-	0.36	0.41	1.21
12	9.53	6.77	11.20	2.28	1.25	12.86	0.01	-	-	-	-	7.87
13	4.47	1.46	20.91	4.89	0.64	1.46	-	-	-	-	0.45	12.16
14	11.05	1.15	5.19	1.11	0.08	1.51	-	-	-	0.01	8.51	7.37
15	7.87	16.57	0.07	0.84	0.69	2.40	0.16	-	-	0.01	2.36	5.26
16	7.75	13.38	3.74	4.98	0.44	0.96	0.05	-	-	1.31	0.01	6.20
17	0.06	6.42	0.92	0.61	2.68	2.66	-	-	-	14.32	-	3.01
18	1.69	0.34	8.62	6.36	0.42	2.78	-	-	-	1.69	1.44	86.59
19	2.38	4.59	27.41	20.94	0.25	2.40	4.56	-	-	3.05	28.59	22.71
20	2.03	1.91	15.11	20.62	0.46	2.20	12.18	-	-	2.35	5.04	4.37
21	8.85	0.02	4.63	38.22	10.40	0.73	55.10	-	-	4.48	4.73	40.56
22	1.10	3.21	4.30	9.74	5.57	16.24	8.16	-	-	0.10	8.28	10.26
23	1.31	12.78	1.35	7.52	0.25	23.85	0.02	-	0.13	0.01	38.35	0.42
24	1.93	5.03	5.85	5.42	3.01	-	-	-	34.28	-	4.59	13.61
25	5.78	0.52	11.44	10.36	1.29	-	-	-	3.26	0.46	0.06	8.88
26	0.23	2.36	31.98	32.71	10.30	-	-	-	0.02	0.36	0.03	79.66
27	13.46	22.93	31.37	16.68	0.83	-	-	2.06	0.79	0.04	0.17	16.38
28	8.38	19.47	24.62	0.18	0.60	0.02	-	5.23	0.64	9.17	0.24	4.00
29	11.26	-	7.23	0.71	2.09	0.02	-	1.11	2.95	17.15	0.80	1.95
30	11.99	-	9.73	2.99	5.64	-	-	-	0.45	1.10	0.03	3.08
31	2.26	-	32.18	-	6.46	-	-	-	-	0.79	-	2.43
Jumlah (mm)	258.94	294.50	344.99	322.36	99.27	131.04	107.13	8.40	42.52	62.15	124.75	418.21
Jumlah hari hujan (hari)	31	28	30	29	31	30	31	31	30	31	30	31
Rata-rata (mm)	8.35	10.52	11.13	10.75	3.20	4.37	3.46	0.27	1.42	2.00	4.16	13.49
Max (mm)	46.52	60.47	37.68	38.22	23.03	27.63	55.10	5.23	34.28	17.15	38.35	86.59

Sumber data : NASA/POWER Source Native Resolution Daily Data



Lampiran 14 Data Curah Hujan Harian Tahun 2020

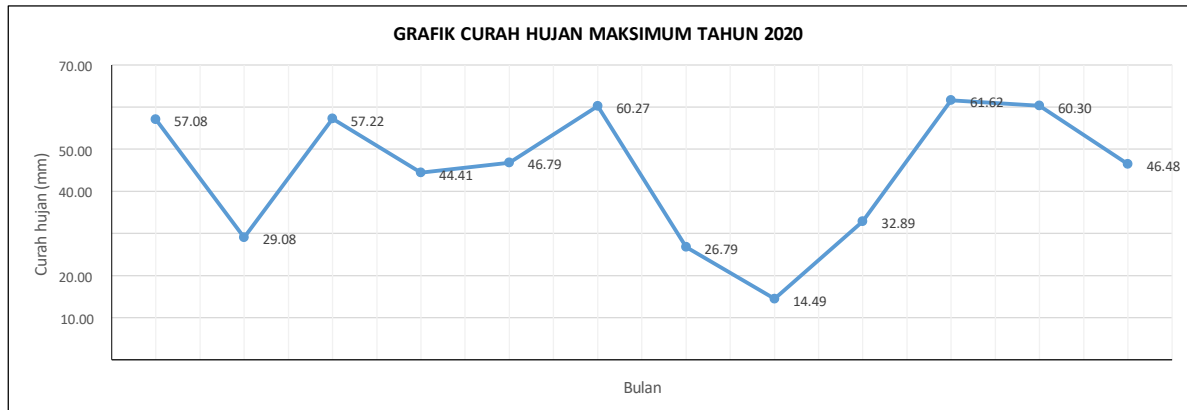
LOKASI : Jl. Banten Kecamatan Sebrang Ulu II Kota Palembang
 DATA GEOGRAFIS : Latitude -2.6107 , Longitude 105.0304
 KECAMATAN : Sebrang Ulu II

TAHUN : 2020
 BULAN : 1 Januari - 31 Desember
 PROVINSI : SUMATERA SELATAN

TABEL HUJAN HARIAN (mm)

Tanggal	Jan.	Febr.	Mar.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Ags.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	0.99	0.07	4.98	29.10	6.84	1.34	0.28	-	0.27	4.04	60.30	0.39
2	1.10	14.22	0.92	8.05	10.50	60.27	3.35	-	0.01	3.68	17.94	-
3	0.97	23.84	0.08	25.71	23.79	3.36	9.93	-	0.06	4.31	25.10	3.61
4	3.84	0.30	0.05	9.50	8.41	0.61	6.44	-	1.69	2.92	9.39	1.45
5	7.42	1.09	28.89	6.23	3.13	20.62	3.94	3.38	6.23	0.16	10.24	0.95
6	1.95	0.03	18.78	37.27	5.74	6.20	2.90	1.26	6.31	0.25	19.71	3.02
7	0.75	2.03	28.21	21.70	4.58	0.15	2.29	0.06	0.26	5.44	0.39	1.87
8	3.17	0.27	23.53	9.94	6.74	25.92	7.02	-	0.03	21.04	0.54	0.78
9	5.68	0.26	10.96	7.48	46.79	11.70	26.79	-	2.03	61.62	9.95	6.43
10	4.37	1.50	2.76	8.49	9.74	1.55	8.56	-	26.48	17.93	11.62	13.07
11	4.91	8.39	6.79	13.35	18.55	0.06	0.51	0.03	6.01	5.61	0.15	2.44
12	6.78	3.87	25.58	13.65	7.30	9.26	5.56	2.71	0.82	5.83	0.10	3.13
13	3.02	5.09	10.69	1.23	0.31	0.70	1.89	2.26	0.49	4.23	0.15	0.81
14	3.15	1.51	1.67	1.15	0.83	9.01	6.56	12.69	0.78	0.30	2.18	1.51
15	5.48	29.08	57.22	3.95	6.19	1.14	5.77	14.49	3.80	0.14	5.84	4.17
16	7.56	22.18	8.32	3.55	2.56	0.52	1.45	9.46	5.66	0.36	4.65	16.30
17	10.80	3.65	30.10	0.55	9.82	25.54	0.60	4.31	4.58	0.03	11.36	6.58
18	1.97	2.22	17.73	0.16	8.27	18.78	0.79	1.24	0.18	0.31	0.57	1.14
19	0.66	9.06	6.02	44.41	9.17	3.48	1.63	0.84	0.02	22.68	4.64	1.15
20	8.75	5.08	7.50	8.51	0.18	4.83	4.91	1.40	2.35	43.36	3.42	4.38
21	57.08	3.93	3.78	0.36	15.66	3.28	13.49	0.44	7.54	18.24	0.40	7.07
22	15.87	12.13	3.62	4.32	0.82	4.48	7.98	-	32.89	0.65	2.40	5.75
23	11.94	11.36	0.18	2.90	30.49	2.88	3.75	-	1.21	1.04	26.67	2.52
24	10.46	13.71	0.39	3.47	2.37	34.77	6.26	0.06	0.03	14.61	9.93	4.96
25	7.75	7.41	2.77	6.63	0.01	11.63	7.28	0.01	0.01	40.21	8.14	44.24
26	9.99	0.50	0.19	2.76	5.18	0.01	1.71	0.11	5.72	10.01	32.52	0.46
27	8.60	0.01	48.95	3.84	5.13	-	0.08	1.13	2.53	0.81	25.14	7.52
28	4.31	-	21.07	23.45	3.25	-	-	0.03	6.79	0.03	37.80	36.63
29	3.87	-	1.49	30.23	0.01	4.91	0.65	0.01	1.07	1.69	6.10	46.48
30	0.34	-	0.17	3.50	0.19	0.79	0.31	0.54	0.15	3.20	3.30	0.73
31	0.51	-	3.15	-	1.74	-	0.55	1.60	-	2.38	-	16.25
Jumlah (mm)	214.04	182.79	376.54	335.44	254.29	267.79	143.23	58.06	126.00	297.11	350.64	245.79
Jumlah hari hujan (hari)	31	28	30	29	31	30	31	31	30	31	30	31
Rata-rata (mm)	6.90	6.53	12.15	11.18	8.20	8.93	4.62	1.87	4.20	9.58	11.69	7.93
Max (mm)	57.08	29.08	57.22	44.41	46.79	60.27	26.79	14.49	32.89	61.62	60.30	46.48

Sumber data : NASA/POWER Source Native Resolution Daily Data



Lampiran 15 Data Curah Hujan Harian Tahun 2021

LOKASI : Jl. Banten Kecamatan Sebrang Ulu II Kota Palembang
 DATA GEOGRAFIS : Latitude -2.6107 , Longitude 105.0304
 KECAMATAN : Sebrang Ulu II

TAHUN : 2021
 BULAN : 1 Januari - 31 Desember
 PROVINSI : SUMATERA SELATAN

TABEL HUJAN HARIAN (mm)

Tanggal	Jan.	Febr.	Mar.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Ags.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	2.61	14.94	2.36	18.34	7.00	0.87	0.11	0.03	46.47	2.90	11.21	-
2	1.41	7.65	0.88	5.95	3.43	-	0.63	0.49	14.63	0.19	14.88	0.34
3	10.21	10.25	1.26	5.20	0.49	2.04	0.23	0.16	0.51	0.01	3.22	4.90
4	3.25	4.26	1.98	0.67	0.70	1.30	0.12	2.87	0.10	2.33	12.47	17.50
5	0.14	0.13	11.09	0.58	21.23	0.03	0.07	1.22	0.17	2.23	26.35	9.81
6	4.77	0.15	20.66	4.96	3.55	0.01	0.04	0.02	1.63	4.69	0.36	2.47
7	0.85	0.22	7.80	4.29	0.76	0.52	-	0.03	3.04	22.10	22.59	1.62
8	0.75	0.10	1.24	1.42	1.36	0.53	0.60	0.02	3.46	3.99	1.89	3.81
9	4.15	0.19	8.32	1.87	12.02	-	1.11	0.33	0.39	-	3.37	7.14
10	0.61	20.99	1.08	7.45	4.00	0.30	30.51	0.22	0.05	2.57	43.15	9.22
11	2.16	22.59	4.05	8.25	0.14	0.07	10.33	0.02	0.10	3.16	0.05	16.43
12	9.20	52.37	3.90	1.81	5.94	0.05	7.23	0.10	0.90	0.83	-	44.32
13	5.24	7.65	6.88	2.61	5.32	0.16	2.10	7.87	48.22	4.33	0.06	27.26
14	0.61	4.56	4.44	4.53	1.34	2.86	0.24	20.51	18.40	12.58	7.99	9.14
15	0.21	2.46	0.60	8.02	16.78	0.99	-	25.93	3.75	9.79	0.64	14.10
16	0.76	0.21	6.57	11.18	13.94	18.07	-	3.25	0.48	0.44	5.51	12.32
17	20.03	7.85	8.83	9.56	7.71	6.17	0.01	13.67	0.21	4.68	22.99	2.48
18	9.94	17.42	20.92	0.74	4.36	26.52	-	5.97	9.10	4.44	3.98	39.29
19	0.02	5.23	7.58	508.85	0.25	20.46	17.53	1.58	1.26	0.80	13.15	6.17
20	0.88	0.18	13.99	303.10	0.35	0.02	19.66	8.10	0.07	1.04	10.44	18.59
21	0.37	4.11	9.47	10.34	6.98	0.02	3.52	3.29	0.10	0.64	10.09	6.79
22	0.13	0.90	14.21	11.21	4.70	0.07	0.39	0.53	2.44	0.35	4.30	3.43
23	0.50	3.29	5.45	17.99	0.38	6.37	4.05	1.62	1.33	14.94	14.51	3.32
24	2.65	1.10	16.75	0.39	-	2.40	1.33	0.23	0.58	3.88	7.84	12.26
25	61.80	14.78	28.08	0.01	0.54	0.66	-	1.07	0.37	9.44	10.59	53.83
26	34.99	5.50	5.65	-	0.09	0.32	-	1.51	11.14	0.79	18.42	4.76
27	29.65	0.04	9.52	0.17	0.09	1.53	-	0.56	8.22	0.27	12.03	10.92
28	28.17	0.05	0.02	0.47	3.87	0.33	0.78	10.75	0.69	0.60	0.65	2.47
29	1.13		1.24	2.73	5.42	3.51	1.21	30.68	33.48	0.03	0.09	0.24
30	3.72		3.19	12.30	2.61	6.99	0.44	4.07	9.13	7.58	0.02	3.66
31	1.14		9.40		4.95		-	5.92		6.16		25.85
Jumlah (mm)	242.05	209.17	237.41	964.99	140.30	103.17	102.24	152.62	220.42	127.78	282.84	374.44
Jumlah hari hujan (hari)	31	28	30	29	31	30	31	31	30	31	30	31
Rata-rata (mm)	7.81	7.47	7.66	32.17	4.53	3.44	3.30	4.92	7.35	4.12	9.43	12.08
Max (mm)	61.80	52.37	28.08	508.85	21.23	26.52	30.51	30.68	48.22	22.10	43.15	53.83

Sumber data : NASA/POWER Source Native Resolution Daily Data



Lampiran 16 Data Curah Hujan Harian Tahun 2022

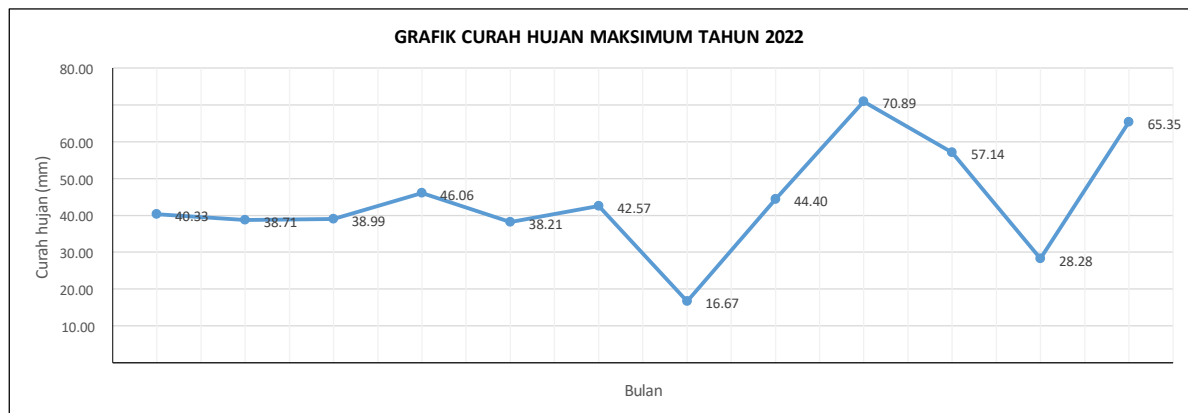
LOKASI : Jl. Banten Kecamatan Sebrang Ulu II Kota Palembang
 DATA GEOGRAFIS : Latitude -2.6107 , Longitude 105.0304
 KECAMATAN : Sebrang Ulu II

TAHUN : 2022
 BULAN : 1 Januari - 31 Desember
 PROVINSI : SUMATERA SELATAN

TABEL HUJAN HARIAN (mm)

Tanggal	Jan.	Febr.	Mar.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Ags.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	2.62	30.90	13.81	1.17	1.06	1.40	-	0.42	5.78	42.67	3.17	7.99
2	2.18	31.37	0.37	1.70	2.69	5.59	0.01	7.00	2.14	4.30	12.01	10.24
3	5.80	7.38	2.96	10.05	2.48	1.64	0.01	7.18	0.88	0.88	22.19	15.48
4	26.95	12.58	1.11	2.77	4.29	0.57	0.28	15.42	0.02	57.14	13.99	65.35
5	37.77	11.44	5.06	12.53	0.66	0.33	12.77	7.28	5.28	34.08	16.37	15.41
6	9.68	1.40	8.52	4.86	34.77	0.17	10.13	1.49	70.89	10.17	2.17	8.64
7	29.77	0.05	3.19	9.76	15.16	1.11	0.61	0.59	36.09	9.29	4.08	4.05
8	17.56	1.14	13.61	0.02	1.23	22.60	1.28	-	15.93	4.85	1.43	52.69
9	6.22	38.71	20.76	1.54	0.02	42.57	0.19	-	3.62	8.13	4.25	11.30
10	35.79	2.03	10.44	7.59	4.38	1.79	0.04	-	7.59	3.15	2.01	2.78
11	16.79	0.85	1.97	27.24	4.41	5.04	1.41	-	3.84	7.43	2.27	1.88
12	10.51	0.17	38.99	46.06	11.47	31.91	5.79	0.56	7.86	10.47	10.79	0.98
13	0.68	0.44	14.49	19.92	9.03	7.62	5.72	1.82	4.72	4.35	15.00	0.31
14	0.27	5.21	13.42	23.73	-	4.91	5.01	1.29	0.17	2.40	0.72	4.78
15	0.06	1.79	19.71	2.92	0.08	1.65	4.09	3.90	0.09	5.40	0.78	0.39
16	18.36	1.86	1.67	0.27	36.08	0.72	1.81	13.29	0.15	13.23	6.65	15.33
17	27.62	9.84	7.58	0.52	38.21	0.12	-	1.25	0.12	8.46	28.28	8.91
18	35.27	0.96	2.94	0.69	0.71	0.01	-	0.86	2.86	6.57	0.51	1.17
19	40.33	6.17	7.07	19.04	1.46	0.29	1.03	7.82	3.15	9.57	0.84	6.56
20	20.28	7.28	6.96	31.98	3.79	0.40	1.14	7.76	1.80	45.48	1.21	17.40
21	2.74	6.12	0.07	0.51	0.48	1.68	5.92	11.44	3.16	3.44	1.36	5.69
22	1.45	1.22	0.30	0.43	1.55	1.96	6.00	0.80	20.44	1.07	7.28	1.32
23	0.02	6.71	0.47	3.88	3.86	3.87	16.67	5.20	1.96	1.27	4.25	6.68
24	3.04	1.22	0.99	8.30	9.42	1.70	6.64	1.65	0.37	0.35	5.33	1.22
25	3.25	0.03	1.27	14.16	4.76	1.61	14.14	1.31	0.03	3.03	8.99	0.23
26	1.27	0.95	7.40	23.43	0.08	3.37	0.68	1.77	0.19	9.36	1.39	0.01
27	0.03	2.68	4.37	13.19	0.13	1.76	2.31	8.68	0.05	2.44	6.10	0.03
28	-	8.28	0.60	10.62	1.30	28.58	0.11	1.73	-	1.40	2.45	17.25
29	0.25		0.02	2.86	0.13	40.70	5.22	44.40	-	1.46	8.24	2.98
30	1.04		0.50	0.71	0.60	4.12	2.83	7.69	0.71	21.96	13.82	14.49
31	3.00		9.03		1.77		2.27	15.08		8.80		3.54
Jumlah (mm)	360.60	198.78	219.65	302.45	196.06	219.79	114.11	177.68	199.89	342.60	207.93	305.08
Jumlah hari hujan (hari)	31	28	30	29	31	30	31	31	30	31	30	31
Rata-rata (mm)	11.63	7.10	7.09	10.08	6.32	7.33	3.68	5.73	6.66	11.05	6.93	9.84
Max (mm)	40.33	38.71	38.99	46.06	38.21	42.57	16.67	44.40	70.89	57.14	28.28	65.35

Sumber data : NASA/POWER Source Native Resolution Daily Data



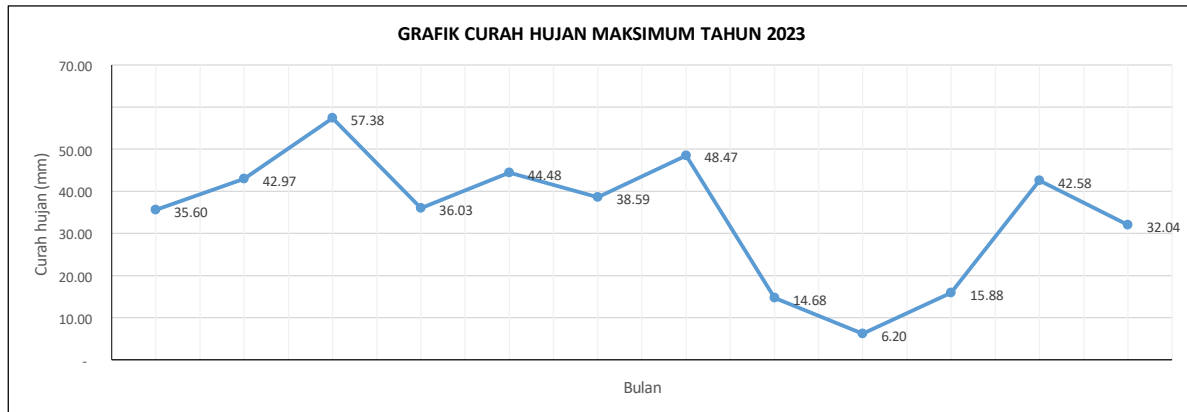
Lampiran 17 Data Curah Hujan Harian Tahun 2023

LOKASI : Jl. Banten Kecamatan Sebrang Ulu II Kota Palembang TAHUN : 2023
 DATA GEOGRAFIS : Latitude -2.6107 , Longitude 105.0304 BULAN : 1 Januari - 31 Desember
 KECAMATAN : Sebrang Ulu II PROVINSI : SUMATERA SELATAN

TABEL HUJAN HARIAN (mm)

Tanggal	Jan.	Febr.	Mar.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Ags.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	0.40	2.13	1.09	6.94	16.66	1.15	5.86	-	-	-	1.87	7.02
2	14.13	0.73	0.33	1.63	2.53	0.28	0.25	0.10	-	-	0.14	0.62
3	5.88	0.01	2.57	0.53	1.74	-	0.03	3.87	-	-	0.19	12.13
4	1.06	0.60	1.50	2.77	1.89	2.68	0.02	0.97	-	-	3.47	2.86
5	0.31	1.93	1.05	36.03	44.48	3.25	3.69	0.02	-	-	5.48	7.15
6	24.05	0.56	1.08	24.72	34.72	2.87	5.69	3.96	0.36	-	2.06	1.54
7	3.98	0.17	2.77	1.59	0.27	9.16	4.98	4.11	0.31	-	0.42	0.74
8	4.77	0.19	3.15	3.55	11.18	3.30	1.11	5.37	0.39	-	0.07	0.26
9	5.25	0.11	22.90	1.12	2.67	0.27	5.11	0.38	2.55	0.04	0.03	3.78
10	17.91	0.04	40.78	0.69	-	-	5.74	-	0.47	0.03	-	18.18
11	35.60	16.32	15.49	0.27	1.49	0.27	3.65	-	-	0.01	18.95	13.71
12	11.51	28.39	11.07	2.63	0.99	1.49	0.04	14.68	-	-	10.73	2.34
13	4.63	0.16	11.91	0.42	1.32	2.28	-	5.69	-	-	22.70	1.12
14	5.06	6.43	2.11	3.52	1.43	0.93	48.47	0.32	-	-	19.88	0.06
15	1.27	5.55	0.43	34.23	12.98	8.35	12.62	1.48	-	-	1.87	0.74
16	3.62	0.08	4.13	18.69	16.05	7.49	0.05	3.87	0.01	-	2.04	13.08
17	9.42	0.20	1.77	8.36	29.57	-	3.09	0.27	0.41	0.01	8.08	7.70
18	30.68	1.13	0.05	12.96	14.43	7.58	0.76	-	0.10	14.21	5.07	25.46
19	33.00	42.97	4.14	4.22	0.64	14.01	0.27	0.25	6.20	15.88	0.68	11.22
20	10.01	24.92	2.64	14.47	1.14	1.61	1.85	0.63	0.99	4.13	2.83	16.01
21	4.52	17.27	1.01	9.66	26.56	0.28	3.71	2.49	2.46	0.27	3.31	12.16
22	15.24	20.19	0.45	4.21	12.02	0.22	-	0.08	1.20	-	6.00	3.72
23	17.13	8.83	1.30	2.05	1.36	0.08	16.65	-	0.01	0.78	0.11	5.97
24	1.29	15.68	24.55	5.14	0.53	0.04	37.25	-	-	1.16	42.58	5.34
25	0.55	3.22	57.38	2.64	0.89	14.07	0.94	1.59	-	0.24	5.81	5.28
26	0.30	7.94	27.62	0.69	0.26	34.57	0.37	1.05	-	0.57	0.41	1.77
27	5.11	14.28	43.50	20.75	2.12	38.59	-	2.22	-	0.09	0.79	2.19
28	2.52	7.78	0.14	3.25	2.36	6.90	21.36	0.36	-	5.91	10.02	1.42
29	1.01	-	6.00	0.41	2.83	0.41	8.74	0.01	-	0.73	0.76	31.73
30	3.97	-	32.94	17.76	15.59	2.06	-	-	-	0.31	6.70	32.04
31	3.87	-	1.27	-	6.19	-	-	-	-	2.38	-	4.08
Jumlah (mm)	278.05	227.81	327.12	245.90	266.89	164.19	192.30	53.77	15.46	46.75	183.05	251.42
Jumlah hari hujan (hari)	31	28	30	29	31	30	31	31	30	31	30	31
Rata-rata (mm)	8.97	8.14	10.55	8.20	8.61	5.47	6.20	1.73	0.52	1.51	6.10	8.11
Max (mm)	35.60	42.97	57.38	36.03	44.48	38.59	48.47	14.68	6.20	15.88	42.58	32.04

Sumber data : NASA/POWER Source Native Resolution Daily Data



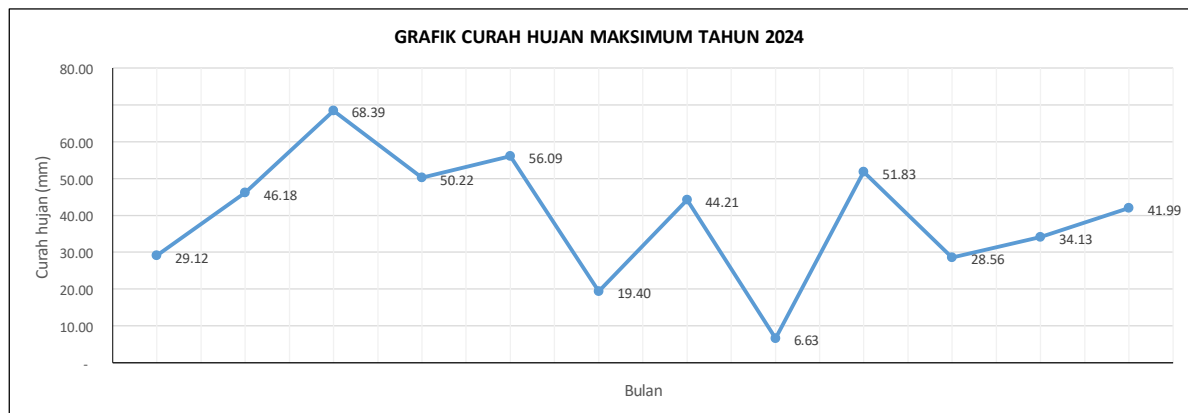
Lampiran 18 Data Curah Hujan Harian Tahun 2024

LOKASI : Jl. Banten Kecamatan Sebrang Ulu II Kota Palembang
 DATA GEOGRAFIS : Latitude -2.6107 , Longitude 105.0304
 KECAMATAN : Sebrang Ulu II
 TAHUN : 2024
 BULAN : 1 Januari - 31 Desember
 PROVINSI : SUMATERA SELATAN

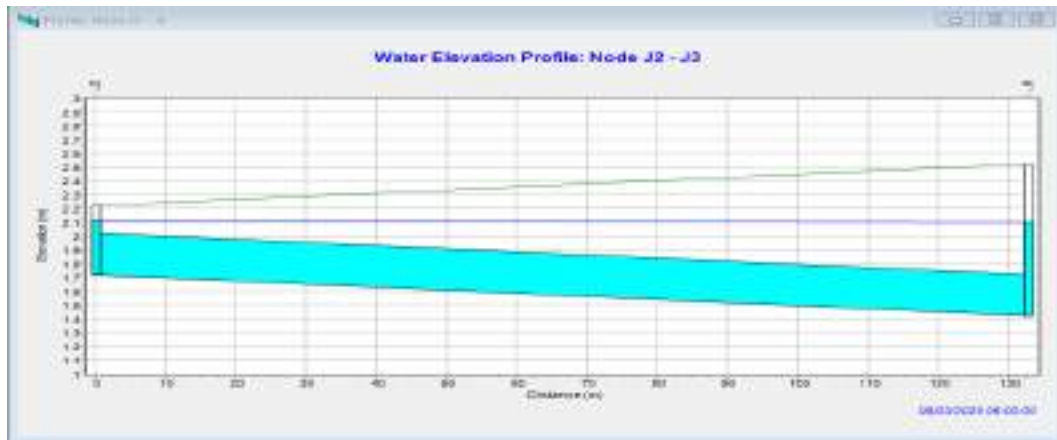
TABEL HUJAN HARIAN (mm)

Tanggal	Jan.	Febr.	Mar.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Ags.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
1	3.82	3.57	0.80	1.12	1.13	0.83	6.32	-	-	1.86	0.02	0.02
2	0.32	4.48	2.66	12.87	5.12	15.98	1.75	0.09	-	0.74	1.99	0.65
3	5.12	36.47	33.02	2.10	4.83	3.26	2.22	6.63	-	1.85	0.75	18.69
4	5.76	10.40	7.83	0.33	3.28	1.77	1.36	1.09	5.07	6.78	0.17	2.82
5	27.71	0.87	8.79	8.50	29.98	3.53	0.74	0.01	2.65	21.39	3.27	30.79
6	27.10	10.43	11.80	6.80	2.84	1.73	4.63	0.01	1.22	0.41	0.85	11.67
7	11.08	13.28	2.33	2.50	1.33	15.81	9.94	-	0.15	0.69	21.20	0.28
8	0.81	21.33	4.59	12.59	54.00	5.34	6.31	-	0.03	0.26	7.14	0.13
9	28.85	11.83	68.39	20.07	18.59	18.05	44.21	0.33	0.18	0.09	3.40	0.93
10	24.97	7.39	4.77	14.77	0.67	19.40	25.10	0.14	3.48	0.19	1.00	-
11	4.84	0.77	13.88	21.75	0.20	0.17	0.11	0.03	0.74	0.54	1.43	1.00
12	29.12	7.84	14.12	6.13	0.90	1.46	0.54	0.01	6.45	28.56	1.04	5.73
13	2.51	8.14	2.66	50.22	36.14	3.02	0.18	0.01	51.83	5.73	8.36	6.72
14	1.25	12.18	0.93	20.82	8.05	0.71	-	-	7.57	12.39	23.66	1.07
15	4.35	10.61	2.38	19.27	56.09	2.66	-	1.02	1.25	14.96	21.52	6.52
16	3.84	18.07	1.16	10.53	8.08	4.46	-	0.11	1.58	1.20	3.93	19.63
17	8.81	8.82	0.52	9.78	0.14	1.11	-	-	1.54	8.40	0.56	14.87
18	3.46	9.96	26.44	2.66	0.28	9.64	-	-	2.11	21.35	3.45	5.52
19	3.84	35.15	30.80	3.28	1.47	5.37	-	1.18	0.32	-	34.13	28.15
20	3.38	5.63	0.21	1.42	0.55	1.27	-	0.46	-	4.57	18.23	41.99
21	1.04	15.00	1.68	2.45	0.48	6.87	0.25	0.65	-	4.24	2.86	39.47
22	-	20.50	0.57	0.87	17.30	3.87	0.15	1.60	0.01	0.29	16.62	20.68
23	5.22	13.22	0.19	0.26	43.39	0.81	-	0.04	0.12	0.77	24.05	0.41
24	24.39	46.18	0.03	12.94	6.21	0.05	0.41	0.01	0.33	0.35	9.92	15.84
25	8.31	16.36	10.32	1.75	5.28	6.19	0.02	0.03	8.83	2.36	15.23	2.04
26	12.75	5.07	2.81	2.17	53.41	8.42	-	0.03	7.26	0.03	2.57	0.73
27	4.57	8.06	1.81	8.92	0.88	0.61	-	-	4.77	1.40	19.23	13.75
28	9.23	9.08	10.07	12.11	2.57	3.08	-	-	3.20	1.41	21.10	12.92
29	9.09	-	16.45	2.49	2.14	2.25	-	0.69	3.78	0.59	2.36	0.78
30	3.20	-	1.94	4.08	1.41	0.75	-	0.28	30.41	-	2.41	1.21
31	7.81	-	2.49	-	1.14	-	-	-	-	0.05	-	13.05
Jumlah (mm)	286.55	370.69	286.44	275.55	367.88	148.47	104.24	14.45	144.88	143.45	272.45	318.06
Jumlah hari hujan (hari)	31	28	30	29	31	30	31	31	30	31	30	31
Rata-rata (mm)	9.24	13.24	9.24	9.19	11.87	4.95	3.36	0.47	4.83	4.63	9.08	10.26
Max (mm)	29.12	46.18	68.39	50.22	56.09	19.40	44.21	6.63	51.83	28.56	34.13	41.99

Sumber data : NASA/POWER Source Native Resolution Daily Data



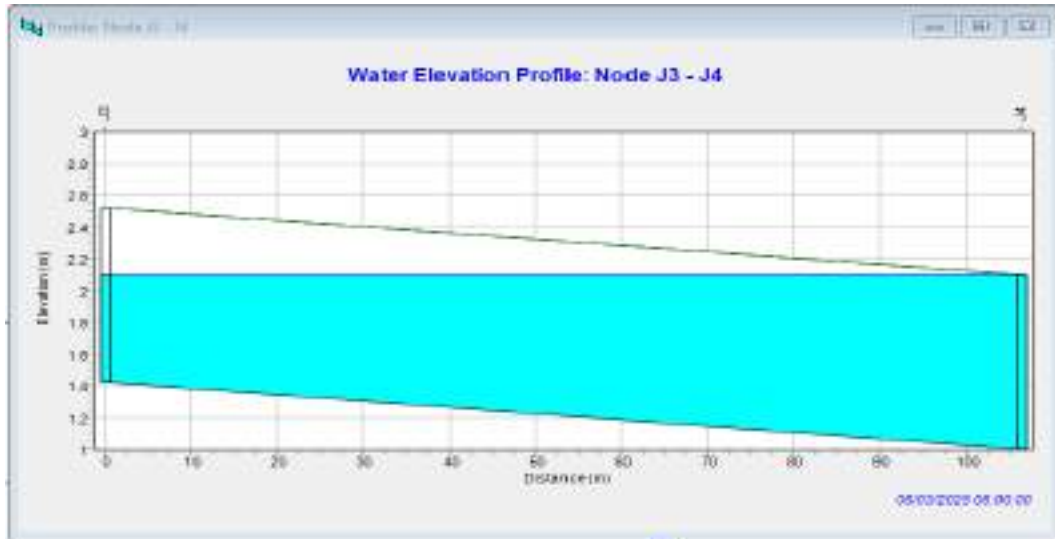
Lampiran 20 Hasil Simulasi SWMM



Gambar 1 Profil kondisi muka air saluran Type C2

Tabel 1 Kondisi muka air, volume dan capacity saluran Type C2

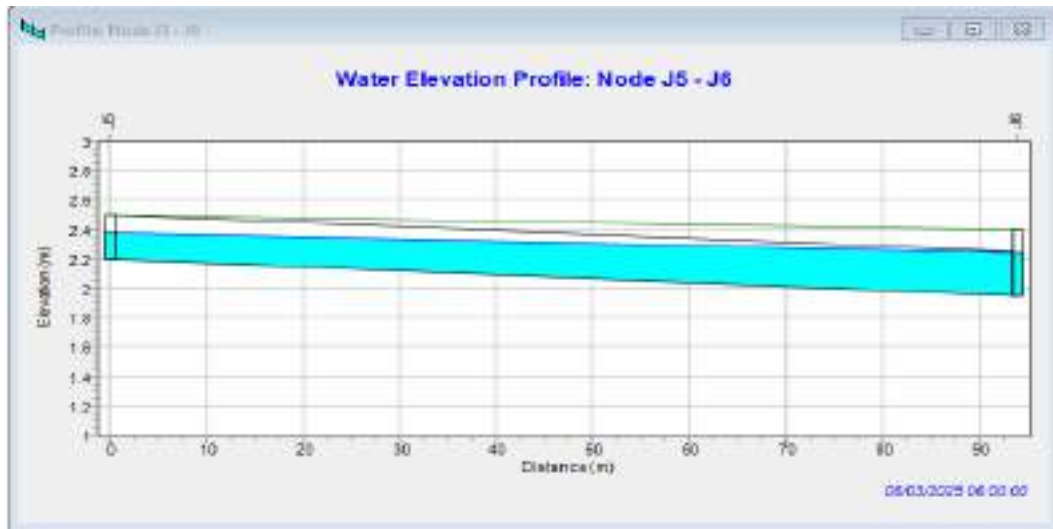
Elapsed Days	Elapsed Hours	Flow (CMS)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Volume (m ³)	Capacity
0	00:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	00:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	00:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	01:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	01:15:00	0.02	0.06	0.38	6.87	0.20
0	01:30:00	-0.04	0.23	-0.22	26.51	0.78
0	01:45:00	0.02	0.30	0.07	33.88	1.00
0	02:00:00	0.03	0.30	0.10	33.88	1.00
0	02:15:00	0.05	0.30	0.18	33.88	1.00
0	02:30:00	0.05	0.30	0.19	33.88	1.00
0	02:45:00	0.05	0.30	0.20	33.88	1.00
0	03:00:00	0.05	0.30	0.21	33.88	1.00
0	03:15:00	0.09	0.30	0.36	33.88	1.00
0	03:30:00	0.09	0.30	0.36	33.88	1.00
0	03:45:00	0.09	0.30	0.36	33.88	1.00
0	04:00:00	0.09	0.30	0.36	33.88	1.00
0	04:15:00	0.09	0.30	0.36	33.88	1.00
0	04:30:00	0.09	0.30	0.36	33.88	1.00
0	04:45:00	0.09	0.30	0.36	33.88	1.00
0	05:00:00	0.09	0.30	0.36	33.88	1.00
0	05:15:00	0.07	0.30	0.29	33.88	1.00
0	05:30:00	0.06	0.30	0.25	33.88	1.00
0	05:45:00	0.06	0.30	0.24	33.88	1.00
0	06:00:00	0.06	0.30	0.24	33.88	1.00



Gambar 2 Profil kondisi muka air saluran Type C3

Tabel 2 Kondisi muka air, volume dan capacity saluran Type C2

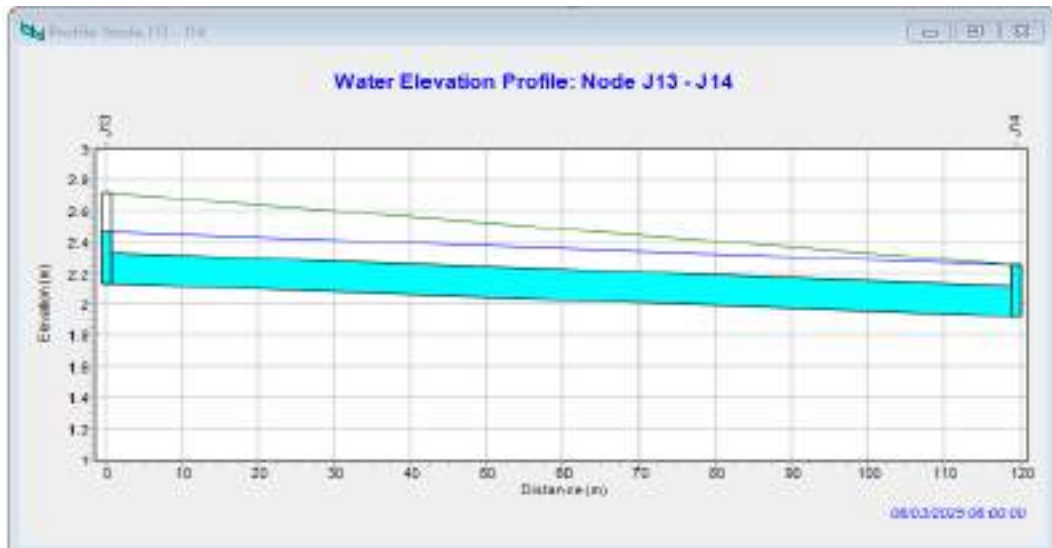
Elapsed Days	Elapsed Hours	Flow (CMS)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Volume (m ³)	Capacity
0	00:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	00:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	00:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	01:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	01:15:00	0.06	0.24	0.26	26.03	0.22
0	01:30:00	0.04	0.68	0.06	74.50	0.62
0	01:45:00	0.08	0.89	0.09	97.79	0.81
0	02:00:00	0.09	0.89	0.09	97.40	0.81
0	02:15:00	0.13	0.89	0.14	97.59	0.81
0	02:30:00	0.14	0.89	0.15	97.58	0.81
0	02:45:00	0.14	0.89	0.15	97.56	0.81
0	03:00:00	0.14	0.89	0.15	97.57	0.81
0	03:15:00	0.53	0.89	0.58	97.99	0.81
0	03:30:00	0.53	0.89	0.58	97.93	0.81
0	03:45:00	0.54	0.89	0.58	97.93	0.81
0	04:00:00	0.54	0.89	0.58	97.93	0.81
0	04:15:00	0.33	0.89	0.36	97.62	0.81
0	04:30:00	0.33	0.89	0.36	97.68	0.81
0	04:45:00	0.33	0.89	0.36	97.68	0.81
0	05:00:00	0.33	0.89	0.36	97.68	0.81
0	05:15:00	0.17	0.89	0.18	97.53	0.81
0	05:30:00	0.15	0.89	0.17	97.56	0.81
0	05:45:00	0.15	0.89	0.16	97.57	0.81
0	06:00:00	0.15	0.89	0.16	97.57	0.81



Gambar 3 Profil kondisi muka air saluran Type C9

Tabel 3 Kondisi muka air, volume dan capacity saluran Type C3

Elapsed Days	Elapsed Hours	Flow (CMS)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Volume (m ³)	Capacity
0	00:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	00:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	00:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	01:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	01:15:00	0.02	0.14	0.54	3.17	0.47
0	01:30:00	0.02	0.19	0.47	4.26	0.63
0	01:45:00	0.02	0.19	0.47	4.33	0.64
0	02:00:00	0.02	0.19	0.48	4.35	0.64
0	02:15:00	0.03	0.23	0.57	5.20	0.77
0	02:30:00	0.03	0.23	0.57	5.28	0.78
0	02:45:00	0.03	0.23	0.57	5.30	0.78
0	03:00:00	0.03	0.24	0.58	5.31	0.79
0	03:15:00	0.05	0.30	0.74	6.77	1.00
0	03:30:00	0.05	0.30	0.74	6.77	1.00
0	03:45:00	0.05	0.30	0.74	6.77	1.00
0	04:00:00	0.05	0.30	0.74	6.77	1.00
0	04:15:00	0.05	0.30	0.74	6.77	1.00
0	04:30:00	0.05	0.30	0.74	6.77	1.00
0	04:45:00	0.05	0.30	0.74	6.77	1.00
0	05:00:00	0.05	0.30	0.74	6.77	1.00
0	05:15:00	0.03	0.24	0.58	5.49	0.81
0	05:30:00	0.03	0.24	0.57	5.31	0.79
0	05:45:00	0.03	0.24	0.58	5.31	0.78
0	06:00:00	0.03	0.24	0.58	5.31	0.78



Gambar 4 Profil kondisi muka air saluran Type C13

Tabel 4 Kondisi muka air, volume dan capacity saluran Type C3

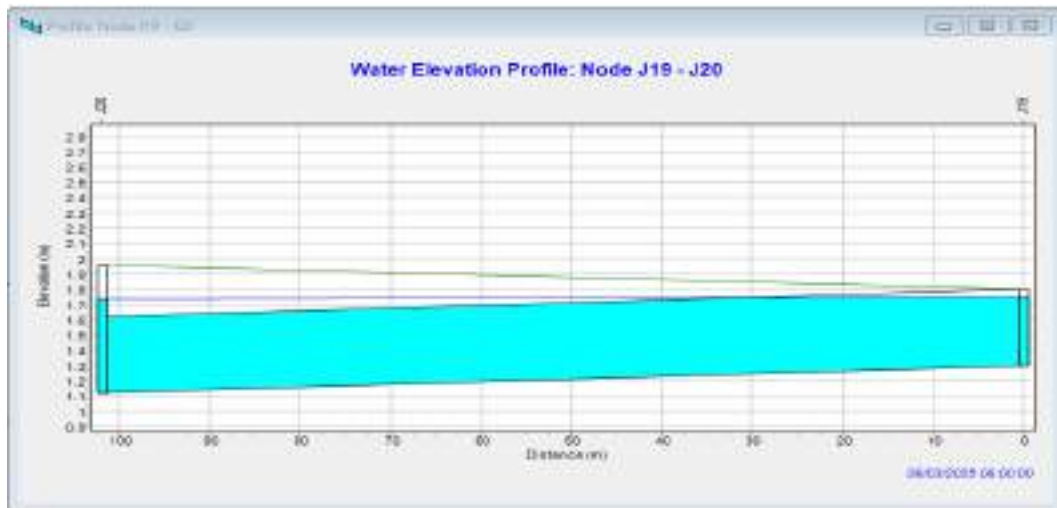
Elapsed Days	Elapsed Hours	Flow (CMS)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Volume (m ³)	Capacity
0	00:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	00:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	00:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	01:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	01:15:00	0.01	0.14	0.24	4.84	0.68
0	01:30:00	0.01	0.17	0.27	6.08	0.85
0	01:45:00	0.04	0.20	0.61	7.16	1.00
0	02:00:00	0.04	0.20	0.68	7.16	1.00
0	02:15:00	0.04	0.20	0.68	7.16	1.00
0	02:30:00	0.04	0.20	0.68	7.16	1.00
0	02:45:00	0.04	0.20	0.68	7.16	1.00
0	03:00:00	0.04	0.20	0.68	7.16	1.00
0	03:15:00	0.05	0.20	0.87	7.16	1.00
0	03:30:00	0.05	0.20	0.87	7.16	1.00
0	03:45:00	0.05	0.20	0.87	7.16	1.00
0	04:00:00	0.05	0.20	0.87	7.16	1.00
0	04:15:00	0.04	0.20	0.73	7.16	1.00
0	04:30:00	0.04	0.20	0.73	7.16	1.00
0	04:45:00	0.04	0.20	0.73	7.16	1.00
0	05:00:00	0.04	0.20	0.73	7.16	1.00
0	05:15:00	0.04	0.20	0.69	7.16	1.00
0	05:30:00	0.04	0.20	0.68	7.16	1.00
0	05:45:00	0.04	0.20	0.68	7.16	1.00
0	06:00:00	0.04	0.20	0.68	7.16	1.00



Gambar 5 Profil kondisi muka air saluran Type C14

Tabel 5 Kondisi muka air, volume dan capacity saluran Type C14

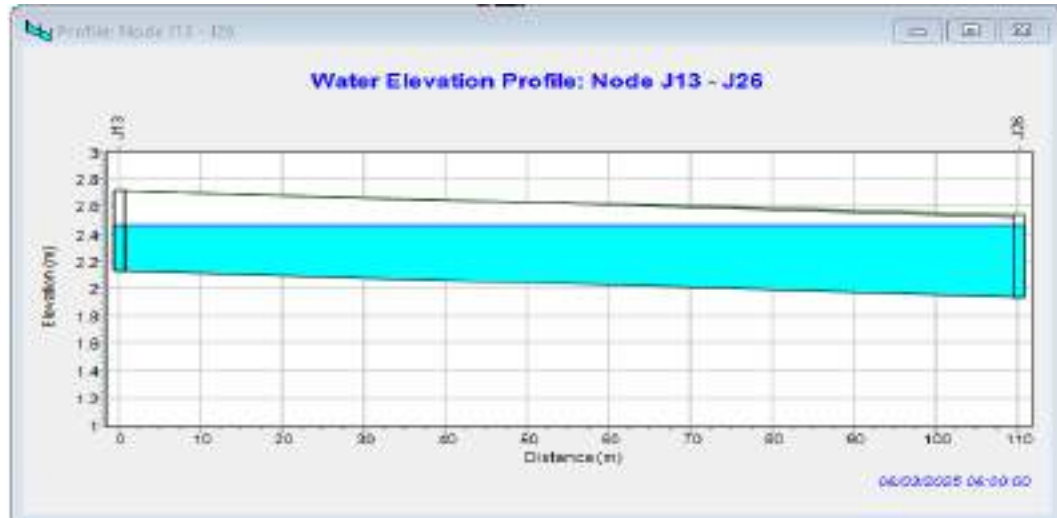
Elapsed Days	Elapsed Hours	Flow (CMS)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Volume (m ³)	Capacity
0	00:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	00:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	00:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	01:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	01:15:00	0.02	0.22	0.16	17.61	0.68
0	01:30:00	0.04	0.30	0.22	23.76	0.92
0	01:45:00	0.05	0.33	0.25	25.87	1.00
0	02:00:00	0.05	0.33	0.25	25.87	1.00
0	02:15:00	0.04	0.33	0.20	25.87	1.00
0	02:30:00	0.04	0.33	0.20	25.87	1.00
0	02:45:00	0.04	0.33	0.20	25.87	1.00
0	03:00:00	0.04	0.33	0.20	25.87	1.00
0	03:15:00	-0.07	0.33	-0.40	25.87	1.00
0	03:30:00	-0.08	0.33	-0.41	25.87	1.00
0	03:45:00	-0.08	0.33	-0.41	25.87	1.00
0	04:00:00	-0.08	0.33	-0.41	25.87	1.00
0	04:15:00	-0.02	0.33	-0.09	25.87	1.00
0	04:30:00	-0.02	0.33	-0.09	25.87	1.00
0	04:45:00	-0.02	0.33	-0.09	25.87	1.00
0	05:00:00	-0.02	0.33	-0.09	25.87	1.00
0	05:15:00	0.04	0.33	0.20	25.87	1.00
0	05:30:00	0.04	0.33	0.20	25.87	1.00
0	05:45:00	0.04	0.33	0.20	25.87	1.00
0	06:00:00	0.04	0.33	0.20	25.87	1.00



Gambar 6 Profil kondisi muka air saluran Type C19

Tabel 6 Kondisi muka air, volume dan capacity saluran Type C19

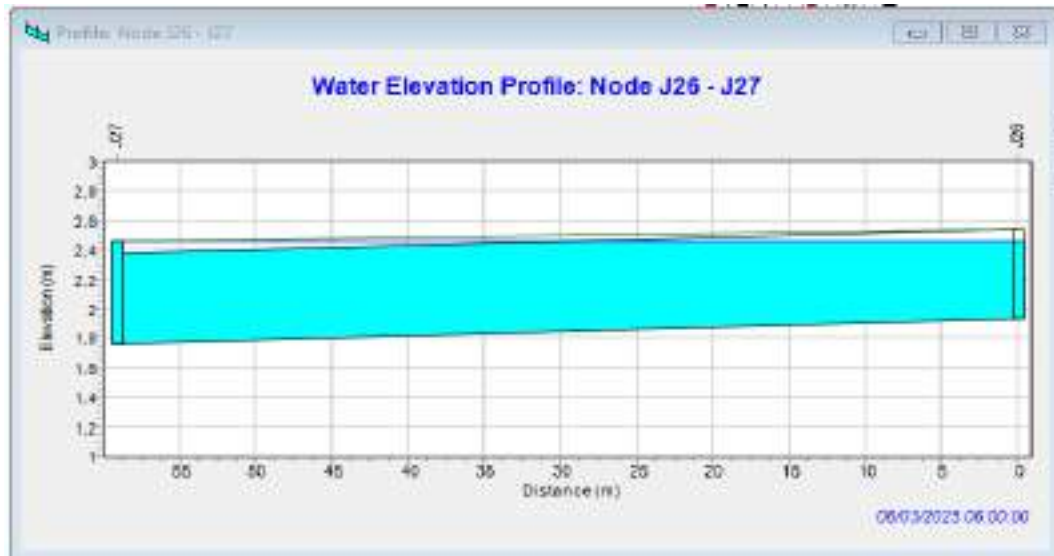
Elapsed Days	Elapsed Hours	Flow (CMS)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Volume (m ³)	Capacity
0	00:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	00:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	00:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	01:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	01:15:00	0.04	0.10	0.41	9.33	0.19
0	01:30:00	0.06	0.30	0.23	28.91	0.60
0	01:45:00	0.12	0.40	0.33	38.30	0.80
0	02:00:00	0.13	0.44	0.31	42.22	0.88
0	02:15:00	0.16	0.46	0.36	44.43	0.93
0	02:30:00	0.16	0.47	0.36	45.13	0.94
0	02:45:00	0.16	0.47	0.36	45.33	0.95
0	03:00:00	0.16	0.47	0.36	45.39	0.95
0	03:15:00	0.21	0.50	0.44	47.93	1.00
0	03:30:00	0.19	0.50	0.40	47.93	1.00
0	03:45:00	0.19	0.50	0.40	47.93	1.00
0	04:00:00	0.19	0.50	0.40	47.93	1.00
0	04:15:00	0.21	0.50	0.45	47.93	1.00
0	04:30:00	0.22	0.50	0.46	47.93	1.00
0	04:45:00	0.22	0.50	0.46	47.93	1.00
0	05:00:00	0.22	0.50	0.46	47.93	1.00
0	05:15:00	0.17	0.48	0.37	46.11	0.96
0	05:30:00	0.16	0.48	0.36	45.57	0.95
0	05:45:00	0.16	0.47	0.36	45.45	0.95
0	06:00:00	0.16	0.47	0.36	45.42	0.95



Gambar 7 Profil kondisi muka air saluran Type C27

Tabel.7 Kondisi muka air, volume dan capacity saluran Type C27

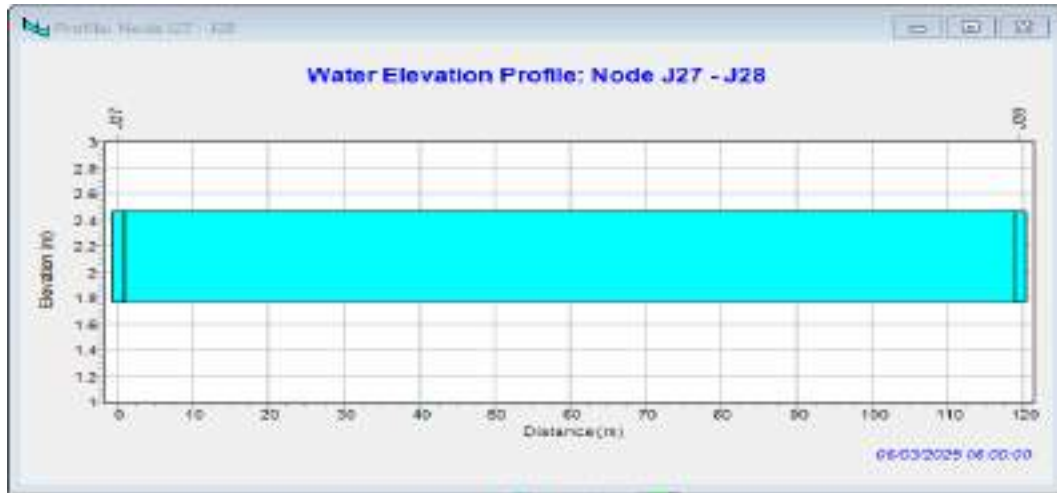
Elapsed Days	Elapsed Hours	Flow (CMS)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Volume (m ³)	Capacity
0	00:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	00:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	00:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	01:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	01:15:00	0.02	0.08	0.46	3.64	0.13
0	01:30:00	0.00	0.24	-0.01	11.49	0.41
0	01:45:00	-0.01	0.39	-0.08	18.64	0.67
0	02:00:00	-0.01	0.43	-0.06	20.31	0.73
0	02:15:00	0.00	0.43	-0.01	20.42	0.73
0	02:30:00	0.00	0.43	0.00	20.38	0.73
0	02:45:00	0.00	0.43	0.00	20.40	0.73
0	03:00:00	0.00	0.43	0.00	20.40	0.73
0	03:15:00	0.15	0.52	0.69	24.70	0.88
0	03:30:00	0.16	0.52	0.69	24.75	0.89
0	03:45:00	0.16	0.52	0.69	24.78	0.89
0	04:00:00	0.16	0.52	0.69	24.79	0.89
0	04:15:00	0.07	0.45	0.35	21.44	0.77
0	04:30:00	0.07	0.45	0.35	21.43	0.77
0	04:45:00	0.07	0.45	0.35	21.43	0.77
0	05:00:00	0.07	0.45	0.35	21.43	0.77
0	05:15:00	0.01	0.43	0.03	20.49	0.73
0	05:30:00	0.00	0.43	-0.01	20.38	0.73
0	05:45:00	0.00	0.43	0.00	20.40	0.73
0	06:00:00	0.00	0.43	0.00	20.40	0.73



Gambar 8 Profil kondisi muka air saluran Type C28

Tabel. 8 Kondisi muka air, volume dan capacity saluran Type C27

Elapsed Days	Elapsed Hours	Flow (CMS)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Volume (m ³)	Capacity
0	00:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	00:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	00:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	01:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	01:15:00	0.04	0.15	0.42	5.93	0.24
0	01:30:00	0.02	0.43	0.06	17.61	0.71
0	01:45:00	0.01	0.55	0.03	22.53	0.91
0	02:00:00	0.02	0.57	0.05	23.25	0.93
0	02:15:00	0.04	0.57	0.11	23.27	0.94
0	02:30:00	0.05	0.57	0.11	23.26	0.93
0	02:45:00	0.05	0.57	0.11	23.27	0.94
0	03:00:00	0.05	0.57	0.12	23.26	0.94
0	03:15:00	0.38	0.60	0.92	24.30	0.98
0	03:30:00	0.38	0.60	0.93	24.31	0.98
0	03:45:00	0.38	0.60	0.93	24.31	0.98
0	04:00:00	0.38	0.60	0.93	24.32	0.98
0	04:15:00	0.19	0.58	0.48	23.50	0.94
0	04:30:00	0.19	0.58	0.48	23.50	0.94
0	04:45:00	0.19	0.58	0.48	23.50	0.94
0	05:00:00	0.19	0.58	0.48	23.50	0.94
0	05:15:00	0.05	0.57	0.13	23.27	0.94
0	05:30:00	0.04	0.57	0.11	23.27	0.94
0	05:45:00	0.05	0.57	0.12	23.27	0.94
0	06:00:00	0.05	0.57	0.12	23.26	0.93



Gambar 9 Profil kondisi muka air saluran Type C29

Tabel. 9 Kondisi muka air, volume dan capacity saluran Type C29

Elapsed Days	Elapsed Hours	Flow (CMS)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Volume (m ³)	Capacity
0	00:15:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	00:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	00:45:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	01:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	01:15:00	0.01	0.20	0.10	14.42	0.29
0	01:30:00	0.01	0.52	0.02	37.07	0.74
0	01:45:00	0.00	0.67	0.01	47.77	0.95
0	02:00:00	0.00	0.70	0.01	50.22	1.00
0	02:15:00	0.00	0.70	0.01	50.22	1.00
0	02:30:00	0.00	0.70	0.01	50.22	1.00
0	02:45:00	0.00	0.70	0.01	50.22	1.00
0	03:00:00	0.00	0.70	0.01	50.22	1.00
0	03:15:00	0.00	0.70	0.01	50.22	1.00
0	03:30:00	0.00	0.70	0.01	50.22	1.00
0	03:45:00	0.00	0.70	0.01	50.22	1.00
0	04:00:00	0.00	0.70	0.01	50.22	1.00
0	04:15:00	0.00	0.70	0.01	50.22	1.00
0	04:30:00	0.00	0.70	0.00	50.22	1.00
0	04:45:00	0.00	0.70	0.00	50.22	1.00
0	05:00:00	0.00	0.70	0.00	50.22	1.00
0	05:15:00	0.00	0.70	0.00	50.22	1.00
0	05:30:00	0.00	0.70	0.00	50.22	1.00
0	05:45:00	0.00	0.70	0.00	50.22	1.00
0	06:00:00	0.00	0.70	0.00	50.22	1.00