

TUGAS AKHIR

**NORMALISASI DAS BATANG ARAU UNTUK
MENGURANGI BANJIR (STUDI KASUS ANTARA
BENDUNG DAN MUARA BATANG JIRAK)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Oleh :

Nama : Fajar Lisan Sidqi

NPM 2110015211029



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS BUNG HATTA

PADANG

2026

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
TUGAS AKHIR**

**NORMALISASI DAS BATANG ARAU UNTUK MENGURANGI
BANJIR (STUDI KASUS ANTARA BENDUNG DAN MUARA
BATANG JIRAK)**

Oleh:

Nama : Fajar Lisan Sidqi
NPM : 2110015211029
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam sidang tugas akhir guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta-Padang.

Padang, 4 Maret 2026

Menyetujui:
Pembimbing



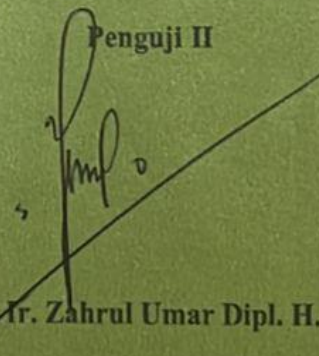
(Dr. Ir. Eusi Utama, M.T.)

Penguji I



(Dr. Zuherna Mizwar, S.T., M.T.)

Penguji II



(Dr. Ir. Zahrul Umar Dipl. H.E.)

**LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI
TUGAS AKHIR**

**NORMALISASI DAS BATANG ARAU UNTUK MENGURANGI
BANJIR (STUDI KASUS ANTARA BENDUNG DAN MUARA
BATANG JIRAK)**

Oleh:

Nama : Fajar Lisan Sidqi
NPM : 2110015211029
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam sidang tugas akhir guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta-Padang.

Padang, 4 Maret 2026

**Menyetujui:
Pembimbing**



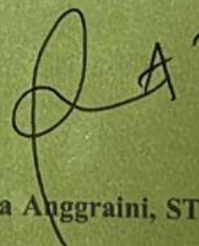
(Dr. Ir. Lusi Utama, M.T.)

Dekan FTSP



(Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc. (Eng.))

Ketua Prodi Teknik Sipil



(Rita Anggraini, ST., M.T.)

NORMALISASI DAS BATANG ARAU UNTUK MENGURANGI BANJIR (STUDI KASUS ANTARA BENDUNG DAN MUARA BATANG JIRAK)

Fajar Lisan Sidqi¹

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta
sanssidqi@gmail.com

Lusi Utama²

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta
lusi_utama@bunghatta.ac.id
Corresponding Author

Zuherna Mizwar³

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

Zahrul Umar⁴

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

ABSTRAK

Banjir merupakan peristiwa ketika suatu kawasan daratan tergenang air akibat peningkatan volume aliran yang melebihi kapasitas tampung. Banjir, baik berupa genangan kecil maupun banjir bandang khususnya bersifat merusak karena datang tiba-tiba dengan arus deras yang dapat menghancurkan infrastruktur dan mengancam keselamatan masyarakat. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengurangi resiko banjir pada DAS Batang Arau, khususnya di antara Bendung hingga Muara Batang Jirak. Upaya yang dilakukan meliputi penentuan kapasitas sungai, analisis curah hujan rencana, perhitungan debit banjir rencana, serta perencanaan normalisasi sungai dan perkuatan tebing. Metoda penelitian menggunakan data primer yaitu pengukuran debit dalam kondisi eksisting dan data sekunder yaitu data curah hujan menggunakan stasiun Ladang Padi, Khatib Sulaiman dan BMKG Maritim Teluk Bayur dari tahun 2010 – 2024 dan peta topografi. Hasil penelitian ini didapatkan curah hujan rencana menggunakan distribusi Log Person Type III, dengan nilai periode 5 tahun = 157,26 mm dan debit banjir rencana yang digunakan dalam studi ini yaitu debit banjir rencana dengan periode ulang 5 tahun (Q5) yang diperoleh menggunakan metode Melchior sebesar 195,50 m³/detik. Direncanakan dimensi penampang sungai berbentuk trapesium dengan tinggi muka air 2,33 m tinggi jagaan 0,6 m, lebar sungai 23 m. Tipe perkuatan tebing yang digunakan pada Batang Arau adalah pasangan batu kali berat jenis 2,2 ton didapat dimensi sungai dengan tebal 0,5 m dan tinggi 3,95 m. Hasil analisis menunjukkan stabilitas terhadap guling sebesar 3,02 \geq 1.5 sehingga dinyatakan aman terhadap guling dan stabilitas terhadap geser 1,84 \geq 1.5 sehingga dinyatakan aman terhadap geser.

Kata Kunci: Normalisasi, DAS, Banjir, Curah Hujan, Debit

ABSTRACT

Flooding is an event when a land area is inundated by water due to an increase in flow volume that exceeds its capacity. Floods, whether in the form of small puddle or flash floods, are very destructive because they come suddenly with strong currents that can destroy infrastructure and threaten public safety. This research was conducted with the aim of reducing the risk of flooding in the Batang Arau river basin, especially between the dam and the Batang Jirak estuary. Efforts made include determining river capacity, analyzing planned rainfall, calculating planned flood discharge, and planning river normalization and strengthening river embankments. The research method uses primary data, namely discharge measurements under existing conditions, and secondary data, namely rainfall data using the Ladang Padi, Khatib Sulaiman and BMKG Maritim Teluk Bayur stations from 2010-2024 and topographic maps. The results of this study obtained planned rainfall using the Log Person Type III distribution, with a 5-year period value = 157.26 mm and the planned flood discharge used in this study was the planned flood discharge with a 5-year return period (Q5) obtained using the Melchior method of 195.50 m³/second. The planned river cross-sectional dimensions were trapezoidal with a water level of 2.33 m, an embankment height of 0.6 m, and a river width of 23 m. The type of bank reinforcement used in Batang Arau was a pair of river stones with a specific gravity of 2.2 tons, resulting in a river dimension with a thickness of 0.5 m and a height of 3.95 m. The results of the analysis showed that the stability against overturning was $3,02 \geq 1.5$ so that it was declared safe against overturning and the stability against landslides was $1,84 \geq 1.5$ so that it was declared safe against landslides.

Keywords: Normalization, Watershed, Flood, Rainfall, Discharge

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul yaitu **“Normalisasi DAS Batang Arau untuk Mengurangi Banjir (Studi Kasus antara Bendung dan Muara Batang Jirak)”**. shalawat dan salam tak lupa selalu penulis ucapkan kepada junjungan umat islam Nabi Besar Muhammad SAW, semoga syafi’atnya selalu menyertai kita. Amin Ya Robbal Alamin.

Laporan tugas akhir ini disusun dan dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam rangka menyelesaikan mata kuliah tugas akhir dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Berkat doa dan dukungan dari berbagai pihak yang turut membantu penulis dalam penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir ini, akhirnya penulis dapat juga menyelesaikan laporan ini tepat waktu dan sesuai jadwal yang telah ditetapkan.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar - besarnya atas segala bantuan dan dukungan yang sangat berharga dari berbagai pihak kepada :

1. Ibu Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
2. Bapak Dr. Eng. Khadavi, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan.
3. Ibu Dr. Ir. Lusi Utama M.T, selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan terhadap penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini

4. Keluarga besar penulis, terutama mama dan kakak yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasehat serta kesabaran yang luar biasa dalam setiap Langkah hidup penulis dan support mateil yang tidak pernah putus
5. Semua rekan – rekan mahasiswa Angkatan 2021, senior, serta junior Teknik Sipil Universitas Bung Hatta Padang dan berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu namanya.

Untuk kesempurnaan dari penulisan laporan tugas akhir ini, penulis sangat mengharapkan kritik dan serta perbaikan dari para pembaca agar tercapai kesempurnaan dari penulisan laporan ini. Akhir kata penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Padang,

Fajar Lisan Sidqi

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sungai.....	5
2.2 Banjir.....	5
2.3 Normalisasi Sungai.....	5
2.4 Hidrologi.....	6
2.5 Analisa Curah Hujan.....	6
2.5.1 Curah Hujan Rata-rata atau Hujan Kawasan.....	6
2.5.2 Curah Hujan Rata – Rata.....	7
2.5.3 Analisa Curah Hujan Rencana.....	10
2.6 Uji Distribusi Probabilitas.....	13
2.6.1 Chi Kuadrat.....	14
2.6.2 Smirnov Kolmogrov.....	14
2.7 Analisa Debit Banjir Rencana.....	15
2.7.1 Metode Melchior.....	16
2.7.2 Metode Hasper.....	17
2.7.3 Metode Mononobe.....	18
2.8 Analisa Dimensi Sungai.....	19
2.8.1 Analisa Hidraulika.....	19
2.8.2 Kemiringan Sungai.....	19

2.8.3	Kapasitas Sungai	20
2.8.4	Koefisien Kekasaran Manning	21
2.8.5	Jagaan (<i>Freeboard</i>)	22
2.9	Perencanaan Perkuatan Tebing	22
2.10	Perhitungan Stabilitas Tebing	23
2.10.1	Akibat Beban Sendiri	23
2.10.2	Akibat Gaya Gempa	23
2.10.3	Akibat Tekanan Tanah	23
2.10.4	Kontrol Stabilitas Terhadap Tebing	24
BAB III.....		25
METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Lokasi Penelitian	25
3.2	Alat dan Bahan	26
3.3	Tahapan Persiapan.....	26
3.4	Pengumpulan Data.....	27
3.5	Analisa Data	27
3.6	Diagram Alir.....	29
BAB IV		30
ANALISA DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Analisis Ketersediaan Data	30
4.2	Analisis Curah Hujan Kawasan.....	31
4.2.1	Penentuan Luas Pengaruh Stasiun Hujan.....	31
4.2.2	Analisa Curah Hujan dengan Metode Thiessen	32
4.3	Analisa Distribusi Frekuensi	33
4.3.1	Distribusi Probabilitas Normal.....	33
4.3.2	Distribusi Probabilitas Gumbel	35
4.3.3	Distribusi Probabilitas Log Normal	38
4.3.4	Distribusi Log Person Type III.....	39
4.4	Uji Distribusi Probabilitas	41
4.4.1	Metode Chi-Kuadrat (X^2).....	42
4.4.2	Metode Smirnov-Kolmogrof.....	50
4.5	Analisa Debit Banjir Rencana	59
4.5.1	Metode Melchior	60
4.5.2	Metode Mononobe	62
4.5.3	Metode Hasper	64
4.6	Analisa Debit Banjir Aktual Berdasarkan Pengamatan Lapangan.....	66

4.8	Analisa Penampang Rencana	67
4.9	Perhitungan Stabilitas Tebing	69
4.9.1	Akibat Berat Sendiri	69
4.9.2	Akibat Gaya Gempa	71
4.9.3	Akibat Tekanan Tanah	74
4.9.4	Akibat Beban Merata.....	77
4.9.5	Kontrol Stabilitas terhadap Tebing.....	78
Bab V	79
Penutup	79
5.1	Kesimpulan.....	79
5.2	Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Keadaan saat banjir di Banuaran Kecamatan Lubuk Begalung.....	2
Gambar 1. 2 Penampang Sungai Roboh.....	2
Gambar 2. 1 Siklus Hidrologi.....	6
Gambar 2. 2 Metode Poligon Thiessen	9
Gambar 2. 3 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	16
Gambar 2. 4 Penampang Saluran Trapesium	20
Gambar 2. 5 Penampang Saluran Persegi	21
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	25
Gambar 3. 2 Detail Lokasi Penelitian.....	25
Gambar 3. 3 Peta Catchment Area	26
Gambar 3. 4 Bagan Alir.....	29
Gambar 4. 1 Peta Pengaruh Stasiun Hujan.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penggunaan Metode Berdasarkan Jaring-jaring Pos Penakar Hujan.....	9
Tabel 2. 2 Penggunaan Metode Berdasarkan Luas DAS.....	9
Tabel 2. 3 Penggunaan Metode Berdasarkan Topografi.....	9
Tabel 2. 4 Reduced Mean (Y_n) & Reduced Standar Deviasi (S_n)	11
Tabel 2. 5 Reduced Variated (Y_t)	11
Tabel 2. 6 Nilai Variabel Reduksi Gauss	12
Tabel 2. 7 Nilai Kritis Smirnov Kolmogorof.....	15
Tabel 2. 8 tinggi jagaan standar tanggul.....	22
Tabel 4. 1 Data Curah Hujan Rencana.....	31
Tabel 4. 2 Luas Pengaruh Stasiun Menggunakan Metode Polygon Thiessen	31
Tabel 4. 3 Perhitungan Hujan Maksimum Harian	32
Tabel 4. 4 Curah Hujan Kawasan DAS Batang Arau	33
Tabel 4. 5 Curah Hujan Maksimum Distribusi Normal	34
Tabel 4. 6 Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Normal.....	34
Tabel 4. 7 Curah Hujan Maksimum Distribusi Gumbel.....	36
Tabel 4. 8 Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Gumbel.....	37
Tabel 4. 9 Curah Hujan Rencana Distribusi Log Normal	38
Tabel 4. 10 Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Log Normal	39
Tabel 4. 11 Perhitungan distribusi Log Person Type III.....	40
Tabel 4. 12 Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Log Person Type III....	41
Tabel 4. 13 Data Curah Hujan (X_i) dari Terbesar ke Terkecil.....	42
Tabel 4. 14 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Normal	44
Tabel 4. 15 Perhitungan Nilai X_2 Distribusi Normal	45
Tabel 4. 16 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Gumbel.....	45
Tabel 4. 17 Perhitungan Nilai X_2 Distribusi Gumbel	46
Tabel 4. 18 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Log Normal	47
Tabel 4. 19 Perhitungan Nilai X Distribusi Log Normal	47
Tabel 4. 20 Perhitungan Nilai X_2 Distribusi Log Person Type III.....	48
Tabel 4. 21 Perhitungan Nilai X_2 Distribusi Log Person Type III.....	49
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Perhitungan (X_{2cr}) dan (X_2).....	49
Tabel 4. 23 Rekapitan Nilai Curah Hujan Rencana.....	50
Tabel 4. 24 Hasil Perhitungan Uji Distribusi Normal	50
Tabel 4. 25 Hasil Perhitungan Uji Distribusi Gumbel.....	52
Tabel 4. 26 Hasil Perhitungan Nilai T pada Distribusi Gumbel.....	53
Tabel 4. 27 Hasil Perhitungan Uji Distribusi Log Normal.....	54
Tabel 4. 28 Hasil Perhitungan Uji Distribusi Log Person Type III	56
Tabel 4. 29 Hasil Perhitungan Interpolasi Log Person Type III	57
Tabel 4. 30 Rekapitulasi Uji Probabilitas Smirnov-Kolmogorof	57
Tabel 4. 31 Rekapitulasi Nilai Curah Hujan Rencana.....	58
Tabel 4. 32 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji Probabilitas	58
Tabel 4. 33 Rekapitulasi Nilai Curah Hujan Rencana.....	59
Tabel 4. 34 Nilai Distribusi Log Person Type III	59

Tabel 4. 35 Menghitung Nilai I_1 Memakai Tabel Melchior	61
Tabel 4. 36 Hasil Perhitungan Metode Melchior.....	62
Tabel 4. 37 Hasil Perhitungan Metode Mononobe.....	63
Tabel 4. 38 Hasil Perhitungan Metode Hasper.....	65
Tabel 4. 39 Rekapitulasi Perhitungan Debit Banjir Rencana	65
Tabel 4. 40 Perhitungan Tinggi Muka Air Banjir	68
Tabel 4. 41 Perhitungan Akibat Berat Sendiri	71
Tabel 4. 42 Harga Koefisien G_n dan m	72
Tabel 4. 43 Periode Ulang dan Percepatan Dasar Gempa.....	72
Tabel 4. 44 Harga Koefisien Gempa	72
Tabel 4. 45 Perhitungan Akibat Gaya Gempa	74
Tabel 4. 46 Akibat Tekanan Tanah	77
Tabel 4. 47 Akibat Beban Merata	78
Tabel 4. 48 Resume Perhitungan	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Nilai Reduksi Gauss.....	82
Lampiran 2 Tabel Nilai Reduced Standar Deviation (S_n) dan Nilai Reduced Mean (Y_n)	83
Lampiran 3 Tabel Nilai Reduced (Y_t)	83
Lampiran 4 Faktor Frekuensi KT Distribusi Log Pearson Tipe III (G atau Cs Positif)	84
Lampiran 5 Faktor Frekuensi KT Distribusi Log Pearson Tipe III (G atau Cs Positif)	85
Lampiran 6 Tabel Luas Wilayah di Bawah Kurva Normal.....	86
Lampiran 7 Tabel Nilai ΔP Kritis (ΔP_{cr}) Smirnov – Kolmogorov	88
Lampiran 8 Nilai Parameter Chi-Kuadrat Kritis X^2_{cr}	89
Lampiran 9 Tabel Terzaghi Untuk Menentukan Nilai N_c N_q N_γ	90
Lampiran 10 Peta Gempa Indonesia.....	91
Lampiran 11 Tabel Tinggi Jagaan Standar Tanggul	91
Lampiran 12 Tabel Derajat kepercayaan Smirnov-Kolmogrov.....	91
Lampiran 13 Tabel Harga-Harga Koefisien limpangan Air Hujan Melchior	92
Lampiran 14 Tabel Persentase β_2 Menurut Melchior.....	92
Lampiran 15 Tabel Perkiraan Intensitas Hujan Harian Menurut Melchior	92
Lampiran 16 Tabel Tambahan Persentase Melchior	93
Lampiran 17 Curah Hujan Stasiun Ladang Padi 2010-2024	94
Lampiran 18 Curah Hujan Stasiun Khatib Sulaiman 2010-2024	109
Lampiran 19 Curah Hujan Stasiun BMKG Teluk Bayur 2010 -2024.....	124
Lampiran 20 Hasil Analisa Saringan dan Gerusan	139

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai memiliki fungsi dasar sebagai tempat mengalirnya air secara alami. Di samping itu, sungai juga mempunyai peran penting dalam aspek lingkungan. Sungai merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat mengatur munculnya banjir. Sudah banyak sekali kasus banjir yang terjadi akibat dari meluapnya sungai. Maka dari itu, kondisi sungai yang baik dan terawat dapat membantu mencegah terjadinya banjir. Sebaliknya, jika kondisi sungai dalam keadaan yang kurang baik maka kemungkinan banjir akan terjadi (Wigati & Soedarsono, 2016).

Banjir didefinisikan sebagai suatu peristiwa atau kondisi di mana suatu area tanah terendam akibat peningkatan volume air (UU No. 24 Tahun 2007). Banjir, baik berupa genangan kecil maupun banjir bandang yang parah, pada dasarnya bersifat merusak. Banjir menyebabkan genangan air, yang dapat menunda penanaman padi dan menghambat panen. Lebih jauh lagi, aliran air dapat membawa tanah halus dan menyeret batuan yang lebih berat, sehingga meningkatkan daya rusaknya. Banjir juga dapat merusak infrastruktur seperti fondasi jembatan, menenggelamkan rumah dan bangunan, menyebabkan kerusakan struktural, menghanyutkan bangunan, dan bahkan mengakibatkan hilangnya nyawa.

Banjir dengan ketinggian air antara satu dan 1,5 meter terjadi di sejumlah tempat di Kota Padang, Sumatera Barat. Evakuasi warga yang terdampak menjadi prioritas utama Pemerintah Kota Padang. Desa Banuaran, Kecamatan Lubuk Begalung, dan Kecamatan Limau Manis Selatan termasuk daerah yang mengalami banjir. Hingga sore hari, intensitas curah hujan tinggi masih berlanjut (Datik.News, n.d.). Oleh karena itu, Penulis akan menganalisa tentang: “Normalisasi DAS Batang Arau untuk Mengurangi Banjir (Studi Kasus antara Bendung dan Muara Batang Jirak)”



Gambar 1. 1 Keadaan saat banjir di Banuaran Kecamatan Lubuk Begalung
Sumber: (Detik.News, n.d.)



Gambar 1. 2 Penampang Sungai Roboh
Sumber: (Dokumentasi Pribadi)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Berapa curah hujan rencana?
- b. Berapa debit banjir rencana?
- c. Berapa kapasitas penampang sungai Batang Arau dalam menampung debit banjir?
- d. Bagaimana konstruksi perkuatan tebing untuk Batang Arau ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan ini adalah menormalisasi Sungai batang arau yang bertujuan untuk dapat mengurangi banjir yang terjadi.

- a. Untuk menghitung curah hujan rencana
- b. Untuk mendap debit banjir rencana
- c. Untuk menghitung kapasitas tampung penampang sungai Batang Arau
- d. Untuk mengitung konstruksi perkuatan tebing yang cocok untuk Batang Arau

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan – batasan masalah pada tugas akhir ini sebagai berikut:

- a. Tidak menghitung Rencana Anggaran Biaya
- b. Tidak menghitung Sedimentasi dan Gerusan

1.5 Manfaat Penelitian

- a. Mengetahui cara yang paling efektif dalam menanggulangi permasalahan banjir yang terjadi di Sungai Batang Arau
- b. Sebagai bahan referensi atau literatur bagi mahasiswa yang ingin membahas tentang Normalisasi Sungai

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan pada Tugas Akhir ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Didalam bab ini akan menguraikan penjelasan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup permasalahan, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang teori yang bersumber dari literatur-literatur baik itu dari buku- buku maupun dari internet yang membahas tentang dasar teori hidrologi sungai seperti analisa perhitungan curah hujan, debit banjir, penampang sungai dan teori lainnya.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini dimulai dengan pengumpulan informasi yang dibutuhkan untuk proyek akhir ini, bab ini akan menjelaskan pendekatan penelitian yang akan digunakan. Misalnya, data tentang curah hujan, Sungai Batang Surantih, penampang sungai, dan informasi lainnya.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menyajikan penjelasan mengenai perhitungan, grafik, atau tabel serta pembahasannya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penulisan Tugas Akhir ini secara keseluruhan akan dijelaskan dalam bab ini, beserta rekomendasi yang dapat diadopsi penulis untuk memperbaikinya di masa mendatang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sungai

Sungai pada dasarnya berfungsi sebagai jalur aliran air alami dan memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan. Salah satu fungsi lingkungan sungai adalah sebagai pengendali banjir. Luapan sungai kerap menjadi penyebab terjadinya berbagai peristiwa banjir (Wigati & Soedarsono, 2016).

Oleh karena itu, kondisi sungai yang sehat dan terpelihara dengan baik dapat menurunkan risiko terjadinya banjir. Sebaliknya, sungai yang tidak terawat berpotensi meningkatkan kemungkinan terjadinya banjir.

2.2 Banjir

Rahajo (2009) menjelaskan bahwa banjir merupakan hasil akhir dari curah hujan yang berperan sebagai masukan (*input*) dan kemudian diproses dalam suatu sistem lahan hingga menimbulkan kelebihan volume air. Dalam beberapa tahun terakhir, kejadian banjir di Indonesia menunjukkan kecenderungan meningkat dan memberikan dampak yang signifikan, khususnya berupa kerugian material bagi masyarakat. Banjir terjadi ketika aliran sungai mengalami peningkatan debit yang melampaui kondisi normal akibat hujan yang berlangsung secara intens dan berkelanjutan di daerah hulu maupun wilayah tertentu. Ketidakmampuan sungai dalam menampung volume air tersebut menyebabkan terjadinya limpasan yang menggenangi kawasan di sekitarnya (Paimin, Sukresno, & Pramono, 2009).

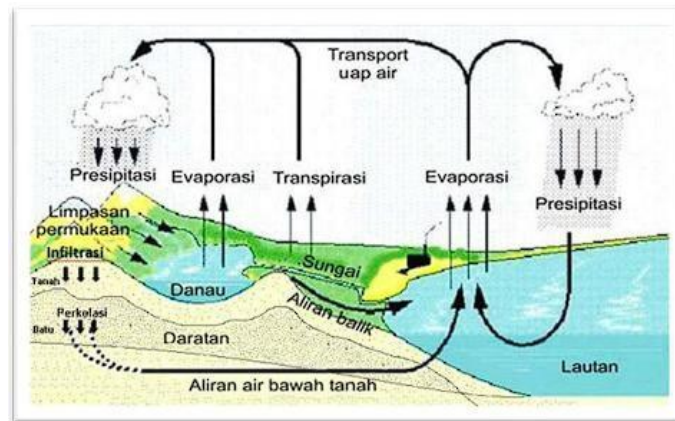
2.3 Normalisasi Sungai

Tujuan normalisasi sungai, menurut Erick Chendratama, I Putu Dian Arie W, Sriyana (2023), adalah untuk secara aman mengalirkan debit banjir yang direncanakan (Q_{desain}) dengan menilai kapasitas sungai, meluruskan saluran sungai, memperkuat tepian, dan menstabilkan dasar sungai untuk mencegah luapan. Debit banjir yang direncanakan, yang ditentukan oleh analisis data hidrologi, adalah debit yang dimaksudkan pada sungai atau saluran alami dengan periode ulang tertentu yang dapat mengalir tanpa merusak ekosistem sekitarnya.

2.4 Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang udara manusia, terjadinya peredarannya dan agihannya, sifat-sifat kimia dan fisiknya, serta reaksi terhadap lingkungan, termasuk pemahaman berbagai aspek kehidupan sehari-hari. Karena perkembangan yang terus berjalan, hidrologi berkembang menjadi bidang studi yang mengajarkan sirkulasi udara (Hartini, 2017).

Maka dapat disimpulkan, hidrologi adalah bidang studi yang mencakup topik-topik berikut: presipitasi (*precipitation*), evaporasi dan transpirasi (*evaporation*), aliran permukaan (*surface stream flow*), dan air tanah (*ground water*). Siklus Hidrologi adalah suatu proses yang berkaitan, dimana air diangkut dari lautan ke atmosfer (udara), ke darat dan kembali lagi ke laut, seperti digambarkan pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Siklus Hidrologi
Sumber:(Hartini, 2017)

2.5 Analisa Curah Hujan

2.5.1 Curah Hujan Rata-rata atau Hujan Kawasan

Curah hujan atau Presepitasi yang diukur dalam milimeter (mm), adalah fenomena turunnya cairan dari atmosfer ke permukaan bumi. Dua jenis curah hujan adalah:

- Presipitasi cair, berupa: hujan dan embun
- Presipitasi beku, berupa: salju, hujan es, dan lain-lain.

Presipitasi atau curah hujan dibagi atas:

- Curah Hujan Terpusat (*Point Rainfall*)

Data curah hujan titik tertentu adalah data mentah yang belum diproses dan perlu diproses sesuai kebutuhan serta tidak dapat langsung digunakan. Informasi ini dikumpulkan dengan merekam menggunakan alat pengukur hujan atau karena penggunaan alat pengukur hujan untuk perekaman. Data

curah hujan yang dihasilkan dapat diringkas sebagai berikut: total curah hujan per bulan, total curah hujan per tahun, nilai curah hujan harian tertinggi dalam periode pengamatan tertentu, intensitas curah hujan per jam, dan jumlah serta durasi curah hujan harian.

b. Curah Hujan Daerah (*Area Rainfall*)

Hanya curah hujan di lokasi tertentu yang direkam oleh data perekaman curah hujan (*Point Rainfall*). Jika curah hujan direkam di suatu wilayah oleh beberapa stasiun atau pos, total curah hujan untuk wilayah tersebut dapat dihitung dengan merata-ratakan data.

2.5.2 Curah Hujan Rata – Rata

Curah hujan rata-rata ini diperkirakan dari beberapa titik pengamatan curah hujan. Pada daerah sub batang arau, data curah hujan yang dipakai adalah 10 tahun, dengan mengambil dari 3 stasiun curah hujan. Untuk menghitung curah hujan dari beberapa stasiun, digunakan metode berikut:

a. Metode Rata – Rata Aljabar

Curah hujan rata-rata di suatu wilayah dapat ditentukan dengan cukup mudah menggunakan metode ini. Perhitungan dilakukan dengan membagi jumlah total curah hujan yang tercatat secara bersamaan di stasiun pengukuran curah hujan lokal (n) dengan jumlah stasiun pengukuran curah hujan. Kondisi optimal untuk teknik ini meliputi medan yang datar, sejumlah besar stasiun pemantauan curah hujan, dan curah hujan yang terdistribusi secara merata. Keadaan seperti ini tidak banyak dijumpai sehingga diperlukan cara lain yang memadai (Asdak C., 2020). Sifat hujan dikatakan merata jika nilai individual stasiun penkar hujan tidak berbeda banyak dengan nilai rata – ratanya (Sharma k., 1984; Chow Ven Te, et al., 1988, dan suripin., 2004). Persamaannya adalah :

$$X = \frac{X1+X2+X3}{n(3)} \dots\dots\dots(2.1)$$

b. Metode Poligon Thiessen

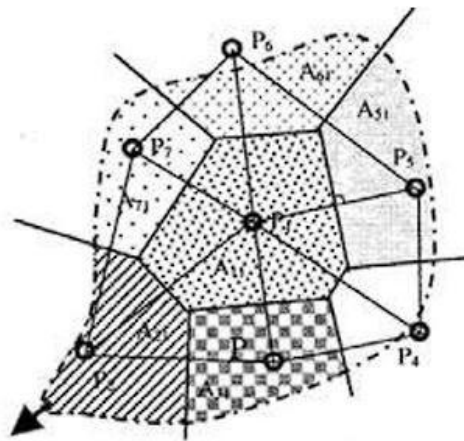
Metode Poligon Thiessen, juga disebut metode rata-rata tertimbang, menggunakan poligon yang mewakili sumbu garis penghubung antara dua stasiun curah hujan yang berdekatan untuk memperkirakan wilayah pengaruh untuk setiap stasiun curah hujan. Poligon yang memotong tegak lurus di tengah garis penghubung antara kedua stasiun dibuat untuk mencapai strategi ini. Dengan demikian tiap stasiun penakar R_n akan terletak pada suatu poligon tertentu A_n dengan menghitung perbandingan luas untuk setiap stasiun yang besarnya = A_n/A , dimana A adalah luas total DAS atau jumlah luas seluruh areal yang dicari tinggi curah hujannya. Cara perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{A_1.P_1 + A_2.P_2 + A_3.P_3 + \dots + A_n.P_n}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i A_i}{\sum_{i=1}^n A_i} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana:

A = Luas DAS (Km^2), P = Tinggi curah hujan rata – rata daerah (mm), $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$ = Tinggi curah hujan di stasiun penakar hujan 1, 2, 3, \dots, n ; $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ = Luas daerah pengaruh stasiun penakar hujan 1, 2, 3, \dots, n ; dan n adalah banyaknya stasiun penakar hujan.

Metode poligon Thiessen ini cocok digunakan untuk menentukan tinggi hujan rata – rata Kawasan, apabila stasiun penakar hujannya tidak banyak dan tinggi hujannya tidak merata (SNI 03-2415-1991). Metode poligon Thiessen ini banyak digunakan untuk menghitung rata – rata Kawasan dan lebih akurat dari metode rata – rata aljabar (Sharms R.K., 1984 ; Triadmojo B., 2009 dan Asdak C., 2020). Dalam perhitungan menggunakan Metode Poligon Thiessen ini stasiun penakar hujan yang berada diluar DAS dapat digunakan secara efektif (Subramaya K., 2008).



Gambar 2. 2 Metode Poligon Thiessen

Adapun metode yang digunakan adalah Metode Thiessen, dengan memperhatikan faktor-faktor berikut, (Dr. Ir. Suripin, 2004):

- a) Jaring – jaring pos penakar hujan

Penggunaan metode berdasarkan jaring – jaring pos penakar hujan:

Tabel 2. 1 Penggunaan Metode Berdasarkan Jaring-jaring Pos Penakar Hujan

Jumlah Pos Penakar Hujan Cukup	Metode Isohyet, Thiessen, atau Rata -rata Aljabar yang dipakai
Jumlah Pos Penakar Hujan Terbatas	Metode Rata-rata Aljabar atau Thiessen
Pos Penakar Hujan Tunggal	Metode Hujan Titik

Sumber: (Dr. Ir. Suripin, 2004)

- b) Luas DAS (Daerah Aliran Sungai) penggunaan metode berdasarkan luas DAS:

Tabel 2. 2 Penggunaan Metode Berdasarkan Luas DAS

DAS Besar (>5000 km ²)	Metode Isohyet
DAS Sedang (500 s/d 5000 km ²)	Metode Thiessen
DAS Kecil (<500 Km ²)	Metode Rata-rata Aljabar

Sumber: (Dr. Ir. Suripin, 2004)

- c) Topografi DAS (Daerah Aliran Sungai) penggunaan metode berdasarkan topografi

Tabel 2. 3 Penggunaan Metode Berdasarkan Topografi

Pegunungan	Metode Rata-rata Aljabar
Dataran	Metode Thiessen
Berbukit dan tidak beraturan	Metode Isohyet

Sumber: (Dr. Ir. Suripin, 2004)

2.5.3 Analisa Curah Hujan Rencana

Perkiraan jumlah curah hujan yang akan turun selama jangka waktu tertentu, seperti 2, 5, 10, 25, 50, atau 100 tahun, dikenal sebagai curah hujan desain. Debit desain kemudian akan dihitung menggunakan data curah hujan desain ini.

a. Metode Distribusi Gumbel

Curah hujan tahunan adalah data yang dibutuhkan untuk prosedur ini. Metode distribusi ekstrem adalah nama lain untuk metode Gumbel. Umumnya digunakan untuk analisa data maksimum. Persamaan yang digunakan adalah:

Curah hujan pada periode (X_T) yaitu:

$$X_T = \bar{X} + S + K \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana:

X_T = Hujan rencana atau debit dengan periode ulang T

\bar{X} = Nilai rata-rata dari data hujan

S = Standar deviasi dari data hujan

K = Faktor Frekuensi Gumbel

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana:

Y_t = Reduced Variate

$$Y_t = -\ln \left\{ -\ln \frac{1-1}{T} \right\} \dots\dots\dots (2.5)$$

S_n = Reduced Standar Deviation

Y_n = Reduced Mean

Prosedur perhitungan:

1. Hitung curah hujan maksimum rata-rata
2. Hitung nilai standar deviasi
3. Tentukan nilai Y_t dan Y_n
4. Hitung nilai K
5. Hitung curah hujan periode ulang T tahun

Dimana untuk mencari Reduced mean (Y_n), Reduced Standard Deviation (S_n), Reduced Variate (Y_{tr}) sebagai fungsi ulang periode, penulis berpedoman pada Tabel sumber (Dr. Ir. Suripin, 2004)

Tabel 2. 5 Reduced Variated (Yt)

Return Periode (Tahun) T	Reduced variated (Yt)
2	0.36651
5	19.940
10	225.037
20	297.019
50	390.194
100	460.015
200	529.561
500	621.361
1.000	690.726

Sumber : Teknik Perhitungan Debit Pengaliran Air, I Made Kamiana

Tabel 2. 4 Reduced Mean (Yn) & Reduced Standar Deviasi (Sn)

N	Yn	Sn	N	Yn	Sn	n	Yn	Sn
8	0.4843	0.9043	39	0.543	11.388	70	0.5548	11.854
9	0.4902	0.9288	40	0.5436	11.413	71	0.5550	11.863
10	0.4952	0.9496	41	0.5362	11.436	72	0.5552	11.873
11	0.4996	0.9676	42	0.5371	11.458	73	0.5555	11.881
12	0.5035	0.9833	43	0.538	11.480	74	0.5557	11.890
13	0.5070	0.9971	44	0.5388	11.490	75	0.5559	11.898
14	0.5100	10.096	45	0.5396	11.518	76	0.5561	11.906
15	0.5128	10.206	46	0.5402	11.538	77	0.5563	11.915
16	0.5157	10.316	47	0.5410	11.557	78	0.5565	11.923
17	0.5181	10.411	48	0.5418	11.574	79	0.5567	11.930
18	0.5202	10.493	49	0.5428	11.590	80	0.5569	11.938
19	0.5220	10.565	50	0.5430	11.607	81	0.5570	11.945
20	0.5236	10.628	51	0.5436	11.623	82	0.5572	11.953
21	0.5252	10.696	52	0.5442	11.638	83	0.5574	11.959
22	0.5268	10.754	53	0.5448	11.653	84	0.5576	11.967
23	0.5283	10.811	54	0.5453	11.667	85	0.5578	11.973
24	0.5296	10.864	55	0.5458	11.681	86	0.5580	11.980
25	0.5309	10.915	56	0.5463	11.696	87	0.5581	11.987
26	0.5320	10.961	57	0.5468	11.708	88	0.5583	11.994
27	0.5332	11.004	58	0.5413	11.721	89	0.5585	12.001
28	0.5353	11.047	59	0.5477	11.734	90	0.5586	12.007
29	0.5353	11.086	60	0.5481	11.747	91	0.5587	12.013
30	0.5380	11.124	61	0.5524	11.759	92	0.5589	12.020
31	0.5362	11.159	62	0.5527	11.770	93	0.5591	12.026
32	0.5380	11.193	63	0.5530	11.782	94	0.5592	12.032
33	0.5388	11.226	64	0.5533	11.793	95	0.5593	12.038
34	0.5396	11.255	65	0.5535	11.803	96	0.5595	12.044
35	0.5403	11.285	66	0.5538	11.814	97	0.5596	12.049
36	0.5410	11.313	67	0.5540	11.824	98	0.5598	12.055
37	0.5418	11.339	68	0.5543	18.340	99	0.5599	12.060
38	0.5424	11.363	69	0.5545	18.440	100	0.5600	12.065

Sumber : Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air, I Made Kamiana

b. Metode Distribusi Normal

Distribusi Gaussian adalah nama lain untuk distribusi normal atau kurva normal. Penulis menggunakan (Dr. Ir. Suripin, 2004) untuk menghitung variabel Reduksi Gaussian. Rumus yang dipakai pada distribusi normal adalah:

$$X_T = \bar{X} + K_T \cdot S \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana:

- X_T = Nilai curah hujan periode ulang T tahun
- \bar{X} = Nilai curah hujan maksimum rata-rata (mm)
- K_T = Variabel reduksi Gauss

Standar deviasi dihitung dengan menggunakan rumus:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana:

- S = Standar Deviasi dari data hujan
- X_i = Curah hujan ke i
- N = Banyak data

Prosedur Perhitungan:

- 1) Hitung nilai curah hujan maksimum rata – rata
- 2) Hitung nilai standar deviasi
- 3) Tentukan nilai K_t
- 4) Hitung nilai curah hujan periode ulang tahun T tahun

Tabel 2. 6 Nilai Variabel Reduksi Gauss

No	Periode peluang (T)	Peluang	K_T
1	1.001	0.999	-3.05
2	1.005	0.995	-2.58
3	1.010	0.990	-2.33
4	1.050	0.950	-1.64
5	1.110	0.900	-1.28
6	1.250	0.800	-0.84
7	1.330	0.750	-0.67
8	1.430	0.700	-0.52
9	1.670	0.600	-0.25
10	2.000	0.500	0.00
11	2.500	0.400	0.25
12	3.330	0.300	0.52
13	4.000	0.250	0.67
14	5.000	0.200	0.84
15	10.000	0.100	1.28
16	20.000	0.050	1.64
17	50.000	0.020	2.05
18	100.000	0.010	2.33
19	200.000	0.005	2.58
20	500.000	0.002	2.88
21	1.000.000	0.001	3.09

Sumber : Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air, I Made Kamiana

c. Metode Distribusi Log-Person Type III

Metode distribusi log person type III banyak digunakan dalam analisa hidrologi terutama dalam analisa data maksimum dan minimum dengan nilai ekstrim. Persamaan yang digunakan:

$$\text{Log } X = \bar{\log} \bar{X} + K_{TR} (S \bar{\log} \bar{X}) \dots\dots\dots(2.8)$$

K_{TR} merupakan skewness curve factor (faktor kemencengan skewness), dihitung dengan menggunakan tabel faktor kemencengan skewness.

Faktor kemencengan skewness (Cs) dihitung dengan rumus:

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (\log X_i - \bar{\log} \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)(\bar{\log} \bar{X})^3} \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana:

$\text{Log } X_i$ = Logaritma hujan harian maksimum (mm/jam)

d. Distribusi Log Normal

Distribusi Log Normal digunakan apabila nilai-nilai dari variabel random tidak mengikuti distribusi normal, tetapi logaritma memenuhi distribusi log normal untuk menghitung distribusi log normal digunakan persamaan berikut:

$$\text{Log } X_T = \bar{\log} \bar{X} + K_T \times S \log X \dots\dots\dots(2.10)$$

Dimana:

$\text{Log } X_T$ = Nilai logaritma hujan rencana dengan periode T

$\text{Log } \bar{X}$ = Nilai rata-rata dari $\log x = \frac{\sum_{i=1}^n \log X_i}{n}$

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

K_T = Faktor frekuensi, nilainya tergantung nilai T

2.6 Uji Distribusi Probabilitas

Uji distribusi probabilitas dirancang untuk menentukan apakah persamaan distribusi probabilitas yang dipilih dapat mewakili distribusi statistik dari sampel data yang di analisis.

2.6.1 Chi Kuadrat

Chi-Kuadrat merupakan pengujian terhadap perbedaan antara data sampel dan distribusi probabilitas. Rumus yang digunakan dalam perhitungan dengan metode ini adalah sebagai berikut:

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(of-Ef)^2}{Ef} \dots\dots\dots(2.11)$$

Dimana:

- X² = Nilai Chi-Kuadrat terhitung
- Ef = Frekuensi yang diharapkan sesuai dengan pembagian kelasnya
- Of = Frekuensi yang diamati pada kelas yang sama
- N = Jumlah sub kelompok dengan satu grup

Perkiraan hasil dari nilai X_a² (Chi-kuadrat kritik) :

- a. Apabila peluang lebih dari 5%, maka persamaan distribusi teoritis yang digunakan
- b. Apabila peluang kecil <1% distribusi tidak dapat digunakan
- c. Bila berada 1-5% perlu ditambahkan data

Derajat kebebasan dihitung dengan persamaan:

$$DK = K - (\alpha + 1) \dots\dots\dots(2.12)$$

Dimana:

- Dk = Derajat kebebasan
- K = Banyak Kelas
- α = Banyak keterikatan (banyaknya parameter)

2.6.2 Smirnov Kolmogrov

Pengujian distribusi probabilitas dengan Metode Smirnov-Kolmogorov dilakukan dengan langkah-langkah perhitungan sebagai berikut :

- 1. Urutkan data (Xi) dari besar kecil atau sebaliknya
- 2. Tentukan peluang empiris masing-masing data yang sudah diurut tersebut P (Xi) dengan rumus:

$$P(Xi) = \frac{i}{n+1} \dots\dots\dots(2.13)$$

Dimana:

- n = Jumlah Data
- i = Nomor urut data (setelah diurut dari besar ke kecil atau sebaliknya)

3. Tentukan peluang teoritis masing – masing data yang sudah diurut tersebut $P(X_i)$ berdasarkan persamaan distribusi probabilitas yang dipilih (Gumbel, Normal, dan lain sebagainya)
4. Hitung selisih (ΔP_i) antara peluang empiris dan teoritis untuk setiap data yang sudah diurut: $\Delta P_i = P(X_i) - P'(X_i)$
5. Tentukan apakah $\Delta P_i < \Delta P$ kritis, jika “tidak” artinya Distribusi Probabilitas yang dipilih tidak dapat diterima, demikian sebaliknya
6. Δ Kritis

Tabel 2. 7 Nilai Kritis Smirnov Kolmogorof

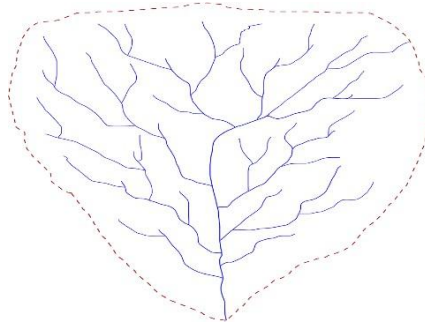
Jumlah data (n)	α derajat kepercayaan			
	0,2	0,1	0,05	0,01
5	0,45	0,51	0,56	0,67
10	0,32	0,37	0,41	0,49
15	0,27	0,3	0,34	0,4
20	0,23	0,26	0,29	0,36
25	0,21	0,24	0,27	0,32
30	0,19	0,22	0,24	0,29
35	0,18	0,2	0,23	0,27
40	0,17	0,19	0,21	0,25
45	0,16	0,18	0,2	0,24
50	0,15	0,17	0,19	0,23
n>50	1,07/n	1,22/n	1,36/n	1,63/n

Sumber : Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air, I Made Kamiana

2.7 Analisa Debit Banjir Rencana

Debit air adalah volume air yang melalui penampang basah sungai dalam waktu tertentu yang umumnya, diukur dalam satuan meter kubik per detik ($m^3/detik$) atau liter per detik ($l/detik$) (Soewarno, 1995).

Debit banjir rencana adalah volume debit yang direncanakan untuk melewati penampang sungai dengan periode ulang tertentu. Besarnya debit banjir ditentukan berdasarkan faktor-faktor seperti curah hujan, intensitas hujan dan luas Daerah Aliran Sungai (DAS).



Gambar 2. 3 Daerah Aliran Sungai (DAS)
 (Sumber : Wikipedia.org/wiki/Daerah_Aliran_Sungai)

2.7.1 Metode Melchior

Metode Melchior adalah metode perhitungan debit banjir untuk luas tangkapan hujan (Catchment area) >100 km². Rumus yang digunakan adalah:

$$Q_{max} = \alpha \cdot I \cdot A \frac{R}{200} \dots\dots\dots (2.14)$$

Dimana:

- Q_{max} = Debit Maksimum (m³/dt)
- α = Koefisien pengaliran (Tabel)
- β = Koefisien Reduksi (Tabel)
- I = Intensitas Hujan (m³/dt/km²) (Tabel)
- A = Luas Daerah Aliran Sungai (km²)

Prosedur perhitungan:

- a. Lukis elips yang mengelilingi daerah aliran dengan sumbu Panjang 1,5
 x sumbu pendek: $A = \frac{1}{4} \pi \times a \times b$
- b. Hitung luas daerah aliran (A)
- c. Hitung kemiringan rata-rata Sungai: $S = \frac{\Delta H}{0,9 L}$
- d. Menentukan koefisien reduksi (β) $\beta = \beta_1 \times \beta_2$
- e. Nilai β₁ ditentukan berdasarkan rumus:

$$A = \frac{1970}{\beta_1 - 0,12} 3960 + (1720 \times \beta_1)$$

Dengan : A = luas elips yang mengelilingi daerah aliran sungai dengan sumbu panjang (a) tidak lebih dari 1,5 kali pendek (b). Besaran A dinyatakan dalam km², dan nilainya besar dari luas daerah pengaliran (A)

f. Nilai β₂ ditentukan berdasarkan hubungan antara A dan lama hujan

g. Menentukan Intensitas Hujan (I)

$$I = \frac{10 \times \beta \times R24_{maksimum}}{36 \times tc} \dots\dots\dots (2.15)$$

$$tc = \frac{10 L}{36 V} \dots\dots\dots (2.16)$$

$$V = 1,31 (Q \times S^2)^{0,2} \dots\dots\dots (2.17)$$

h. Hitung Q_{max}

$$Q = \beta_1 \times I_{coba-coba} \times F \dots\dots\dots (2.18)$$

$$Q_{max} = \alpha \times I \times A \times \frac{r}{200} \dots\dots\dots (2.19)$$

Keterangan:

R24 = Hujan Harian (mm)

tc = Waktu Konsentrasi (jam)

V = Kecepatan Aliran

S = Kemiringan Daerah Aliran Sungai

L = Panjang

2.7.2 Metode Hasper

Metode hasper yang digunakan untuk menghitung debit rencana maksimum dirumuskan sebagai berikut:

$$Q_{max} = \alpha \times \beta \times I \times A \dots\dots\dots (2.20)$$

Dimana:

Q_{max} = Debit maksimum (m³/dt)

α = Koefisien Pengaliran

β = Koefisien Reduksi

I = Intrensitas Hujan (mm/jam)

A = Luas daerah pengaliran (km²)

Koefisien Pengaliran (α) ditentukan dengan rumus:

$$\alpha = \frac{1+0,012 \times A^{0,7}}{1+0,075 \times A^{0,7}} \times I$$

Koefisien Reduksi (β) ditentukan dengan rumus:

$$\beta = 1 + \frac{tc + 3,7 \times 10^{0,4 \times tc}}{tc^2 + 15} \times \frac{A^{3/4}}{12}$$

Waktu koefisien (t_c) ditentukan dengan rumus:

$$t_c = 0,1 \times L^{0,5} \times S^{-0,3}$$

Dimana:

L = Panjang Sungai (km)

S = Kemiringan dasar Sungai

Besarnya curah hujan (r dalam satuan mm) untuk lama hujan tertentu ($t=t_c$ dalam satuan jam) dan hujan harian maksimum (R24 dalam satuan mm) dirumuskan sebagai berikut (Kamiana, 2011):

- a) Untuk $t < 2$ jam
- b) Untuk $2 \text{ jam} < t < 19$ hari
- c) Untuk $19 \text{ jam} < t < 30$ hari

Besarnya intensitas hujan (I dalam satuan $m^3/det/km^2$) ditentukan berdasarkan hubungan antara $r(mm)$ dan $t(jam)$ dengan rumus: $I = \frac{r}{3,6 \times t}$

2.7.3 Metode Mononobe

Metode mononobe dapat digunakan untuk menghitung debit puncak Sungai atau saluran.

Rumus umum metode Mononobe sebagai berikut:

$$Q_n = \frac{\alpha \times I \times A}{3,6} \dots \dots \dots (2.21)$$

Dimana:

Q_n = Debit banjir rencana dengan periode ulang tertentu (m^3/det)

α = Koefisien pengaliran = 0,70

I = Intensitas hujan periode ulang tertentu ($m^3/det/km^2$)

$$I = \frac{R_n}{24} \times \left(\frac{24}{t_c}\right)^{\frac{2}{3}}$$

R_n = Curah hujan periode ulang tertentu (mm)

A = Luas Catchment (km^2)

T_c = Waktu konsentrasi (jam)

$$T_c = \frac{L}{V}$$

V = Kecepatan aliran Sungai (km/jam)

$$V = 72 \times (S)^{0,6}$$

2.8 Analisa Dimensi Sungai

Untuk menentukan dimensi sungai dipengaruhi oleh besarnya debit yang dialirkan, kemiringan sungai dasar, kekasaran dinding sungai, kecepatan dan lain-lain. Semua ini dilakukan agar memperoleh penampang sungai yang efektif dan efisien.

2.8.1 Analisa Hidraulika

Kapasitas aliran, kapasitas sungai, kecepatan aliran, bahan bangunan, dan kemiringan dasar sungai pada penampang melintang semuanya diperhitungkan saat merencanakan penampang sungai. Sungai terbuka dengan aliran yang konsisten adalah jenis sungai yang digunakan. Berikut adalah atribut utama dari aliran seragam:

- a. Kedalaman, luas basah, kecepatan, dan debit setiap penampang pada sungai yang lurus adalah konstan.
- b. Garis energi, muka air dasar dan dasar sungai sejajar, besar kemungkinannya sama.

2.8.2 Kemiringan Sungai

Pada umumnya, faktor geografis dan energi yang dibutuhkan untuk menggerakkan udara menentukan kemiringan dasar sungai. Selain itu, fungsi sungai juga dapat memengaruhi kemiringan. Teknik konstruksi, kehilangan rembesan, perubahan iklim, dan ukuran sungai adalah faktor-faktor yang perlu diperhitungkan saat menghitung kemiringan. Sebagai berikut:

- a. Untuk perhitungan Debit banjir rencana pada hidrologi teknis, kemiringan memanjang sungai (s) yang dipakai adalah kemiringan pada DAS.
- b. Untuk perhitungan Debit Banjir lapangan pada daerah study, kemiringan sungai (s) yang dipakai adalah kemiringan dasar Sungai

2.8.3 Kapasitas Sungai

Perhitungan kecepatan rata-rata dengan menggunakan rumus Manning adalah sebagai berikut:

a. Penampang Trapesium

$$Q = A \times V \dots\dots\dots (2.21)$$

$$A = (b + m \cdot h)h \dots\dots\dots (2.22)$$

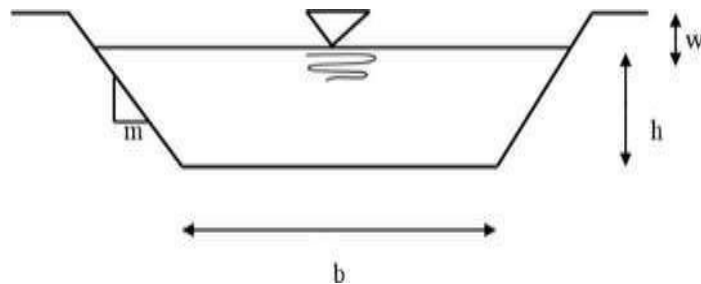
$$P = b + 2h\sqrt{m^2 + 1} \dots\dots\dots (2.23)$$

$$R = \frac{A}{P} \dots\dots\dots (2.24)$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \dots\dots\dots (2.25)$$

Dimana:

- Q = Debit (m³/dt)
- V = Kecepatan aliran rata – rata (m/dt)
- n = Koefisien kekasaran manning
- m = Talud
- A = Luas penampang basah (m²)
- R = Jari – jari hidrolis (m)
- P = Keliling basah (m)
- S = Kemiringan Sungai



Gambar 2. 4 Penampang Saluran Trapesium

b. Penampang Persegi

$$Q = A \times V \dots\dots\dots (2.26)$$

$$A = b \times h \dots\dots\dots (2.27)$$

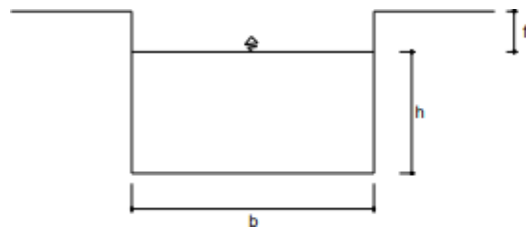
$$P = b + 2h \dots\dots\dots (2.28)$$

$$R = \frac{A}{P} \dots\dots\dots (2.29)$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \dots\dots\dots (2.30)$$

Dimana:

- Q = Debit (m³/dt)
- V = Kecepatan aliran rata – rata (m/dt)
- n = Koefisien kekasaran manning
- A = Luas penampang basah (m³)
- R = Jari – jari hidrolis (m)
- P = Keliling basah (m)
- S = Kemiringan Sungai



Gambar 2. 5 Penampang Saluran Persegi

2.8.4 Koefisien Kekasaran Manning

Faktor – factor yang memiliki pengaruh besar terhadap koefisien manning antara lain:

a. Kekasaran Manning atau Permukaan

Kekasaran permukaan ditentukan oleh ukuran dan bentuk butiran bahan yang membentuk luas basah yang menyebabkan efek hambatan terhadap aliran.

b. Tetumbuhan

Meskipun vegetasi diklasifikasikan sebagai penghalang permukaan, vegetasi juga dapat membatasi kapasitas sungai dan menghambat aliran. Dampaknya sebagian besar ditentukan oleh tinggi, kepadatan, distribusi, dan jenis vegetasi, yang semuanya merupakan faktor penting dalam desain sungai dengan muara kecil.

c. Ketidak beraturan Sungai

Juga mencakup ketidakberaturan pada keliling basah serta variasi penampang, ukuran dan bentuk sepanjang sungai.

d. Trase Sungai

Kelengkungan yang landai dengan diameter besar akan menghasilkan nilai n yang relatif rendah, sedang kelengkungan yang tajam dengan belokan-belokan yang tajam akan meningkatkan nilai n .

e. Pengendapan dan Penggerusan

Secara umum, pengendapan dapat mengubah sungai yang sangat tidak teratur menjadi lebih teratur dan mengurangi nilai n , sedangkan penggerusan akan meningkatkan nilai n .

f. Hambatan

Adanya balok sekat, pilar jembatan dan sejenisnya cenderung memperbesar nilai n .

g. Taraf Air dan Debit

Nilai n pada sungai biasanya menurun saat tingkat air dan debitnya meningkat.

Koefisien kekasaran manning penulis berpedoman pada sumber (Te, 1997).

2.8.5 Jagaan (*Freeboard*)

Untuk mengatasi lonjakan air dari permukaan sungai, yang disebabkan oleh gelombang dan lonjakan hidrolis selama banjir, ketinggian pengaman adalah ketinggian tambahan yang ditambahkan ke tanggul. Tinggi jagaan berkisar antara 0,6 – 2,0 m

Tabel 2. 8 tinggi jagaan standar tanggul

Debit Banjir Rencana (m ³ /dt)	<	200 –	500 –	2000 –	5000 –	>
	200	500	2000	5000	10000	10000
Angka untuk ditambahkan diatas elevasi muka air banjir rencana (m)	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0

(Sumber: Irigasi dan bangunan air, Gunadarma)

2.9 Perencanaan Perkuatan Tebing

Dalam menghindari erosi di area sekitarnya, penguatan tebing dengan batu sungai berfungsi sebagai dinding penahan untuk melindungi tebing, khususnya tepian sungai. Konstruksi batu sungai bergantung pada berat struktur itu sendiri dan memanfaatkan gravitasi bumi..

2.10 Perhitungan Stabilitas Tebing

Tujuan perhitungan stabilitas adalah untuk mengevaluasi ketahanan penguatan tebing terhadap risiko terguling dan longsor yang disebabkan oleh beban bangunan. Di antara gaya-gaya yang berperan adalah:

2.10.1 Akibat Beban Sendiri

Berat yang ditimbulkan oleh struktur itu sendiri dikenal sebagai berat sendiri penguatan tebing. Bahan-bahan yang digunakan dalam bangunan menentukan berat sendiri penguatan tebing. Dalam hal ini, bahan yang digunakan adalah beton bertulang dengan berat jenis $\gamma = 2,4 \text{ t/m}^3$ dan pasangan batu kali dengan berat jenis $\gamma = 2,2 \text{ t/m}^3$.

2.10.2 Akibat Gaya Gempa

Gaya yang di hasilkan oleh gempa perlu dipertimbangkan dalam kekuatan bangunan. Gaya gempa ini bekerja secara horizontal dengan garis yang melewati titik bangunan. Pada peta zona gempa Indonesia menunjukkan pembagian wilayah gempa yang berbeda.

Koefisien gempa dapat digunakan menggunakan rumus:

$$A_d = n (a_c \times Z)^m \dots\dots\dots (2.31)$$

$$K = a_d/g \dots\dots\dots (2.32)$$

Dimana:

A_d = Percepatan gempa rencana (m/s^2)

N, m = koefisien untuk jenis tanah

a_c = Percepatan dasar gempa (m/s^2)

K = Koefisien gempa

Z = Faktor yang tergantung dari letak geografis

G = Gravitasi ($9,81 \text{ m/dt}^2$)

2.10.3 Akibat Tekanan Tanah

Gaya – gaya yang timbul akibat tekanan tanah dapat dihitung menggunakan rumus:

$$P_a = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H \cdot K_a \dots\dots\dots (2.33)$$

Dimana:

P_a = Gaya akibat tekanan tanah (t)

γ = Berat jenis tanah efektif (t/m^3)

$$K_a = \text{Tekanan tanah aktif (t/m}^3\text{)}$$

$$\gamma = \gamma_s - \gamma_w \dots\dots\dots(2.34)$$

Dimana:

$$\gamma_s = \text{berat jenis tanah (t/m}^3\text{)}$$

$$\gamma_w = \text{berat jenis air (t/m}^3\text{)}$$

Tekanan tanah aktif:

$$K_a = \tan^2 \left(45 - \frac{\phi}{2} \right) \dots\dots\dots (2.35)$$

Tekanan tanah pasif:

$$K_p = \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) \dots\dots\dots (2.36)$$

$$P_p = \frac{1}{2} \cdot \gamma' \cdot H^2 \cdot K_p \dots\dots\dots(2.37)$$

Dimana:

$$P_p = \text{Gaya akibat tekanan tanah pasif (t)}$$

$$\gamma' = \text{Berat jenis tanah efektif (t/m}^3\text{)}$$

$$K_p = \text{Tekanan tanah pasif}$$

2.10.4 Kontrol Stabilitas Terhadap Tebing

a. Kontrol terhadap guling

$$S_f = \frac{m_t}{m_g} \geq 1,5$$

b. Kontrol terhadap geser (sliding)

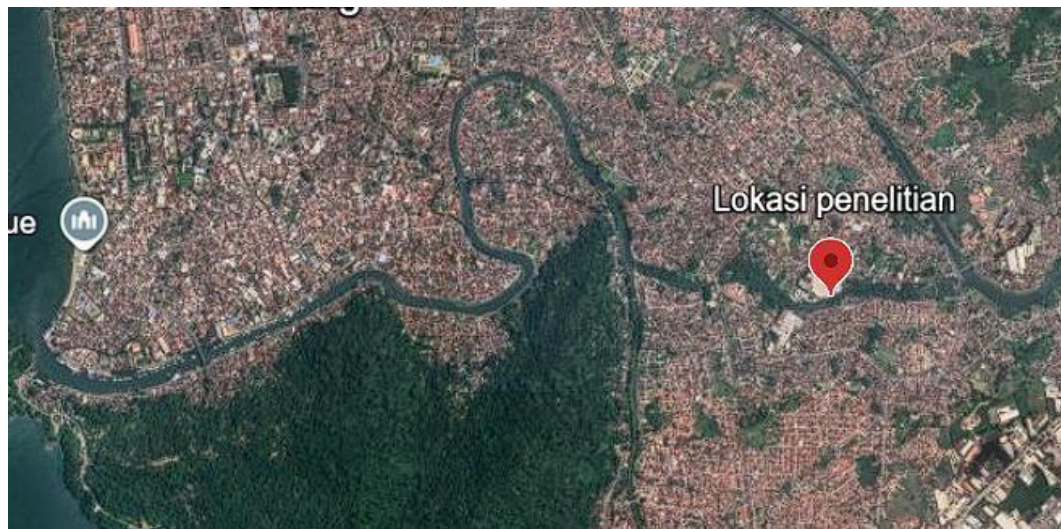
$$S_f = \frac{f \sum V}{\sum H} \geq 1,5$$

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

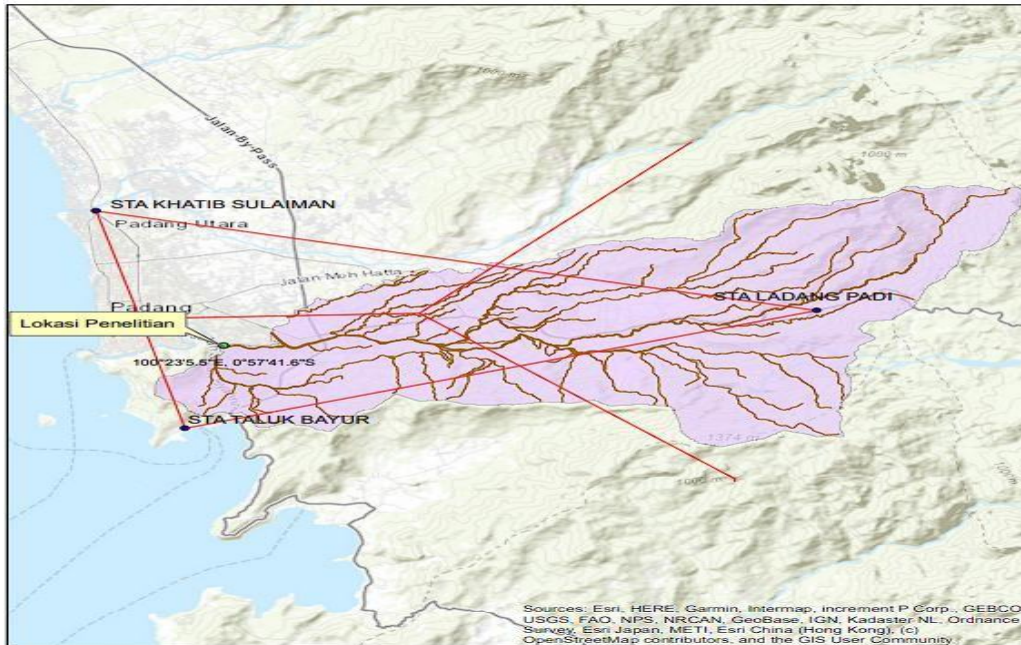
Sungai Batang Arau terdiri dari 12 sub daerah aliran Sungai yaitu Sub DAS Batang Jirak Pegambiran, Batang Sikabu Kacik, Aliran Beringin, Sungai Gayo, Sungai Serayan Gadang, Aliran Luwung, Sungai Indarung, Aliran Batu Putih, Aliran Padang Idas, Batang Gadut, Batang Lubuk Kilangan, dan Batang Lubuk Paraku.



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian
(Sumber: Google Earth)



Gambar 3. 2 Detail Lokasi Penelitian
(Sumber: Google Earth)



Gambar 3. 3 Peta Catchment Area
(Sumber: Arcgis)

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada tugas akhir adalah:

- a. Perangkat Keras (*Hardware*): Laptop, Handphone, Alat Tulis Menulis.
- b. Perangkat Lunak (*Software*): Microsoft Word, Google Earth, Microsoft Excel, dan Software ArcGis.
- c. Meteran dan Kayu

3.3 Tahapan Persiapan

Tahapan persiapan adalah tahapan untuk melakukan identifikasi mengenai penelitian yang akan kita lakukan. Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan survey ke DAS Batang Arau sebagai gambaran awal melakukan penelitian ke lokasi.
- b. Pengumpulan data-data yang diperlukan untuk menghitung debit banjir rencana dan perhitungan dimensi konstruksi yang direncanakan.
- c. Mencari referensi melalui jurnal dan buku-buku mengenai perencanaan konstruksi dinding penahan tanah.

3.4 Pengumpulan Data

Terdapat dua kategori pengumpulan data (Husein, 2011):

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari sumber pertama dari individu atau perorangan seperti hasil dari wawancara, Survey lokasi yang dijadikan tempat penelitian, dan melakukan pengukuran sungai keadaan eksesting.

b. Data Sekunder

Data yang dikumpulkan dari instansi terkait disebut sebagai data sekunder. Data sekunder berikut digunakan dalam penelitian ini:

1) Data Curah Hujan

Pengumpulan data hidrologi atau data curah hujan harian diperoleh dari data curah hujan stasiun terdekat ke lokasi pekerjaan dari dinas Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Provinsi Sumatera Barat.

2) Peta Topografi

Peta yang didapatkan dari dinas Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Provinsi Sumatera Barat.

3) Data Geometri Sungai

Data penampang melintang sungai (*Cross Section*) data data penampang memanjang sungai (*Long Section*) yang didapat dari Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Provinsi Sumatera Barat.

3.5 Analisa Data

Dalam menganalisa data untuk penelitian ini, langkah-langkah yang dilakukan antara lain sebagai berikut:

a. Observasi Lapangan dan Pengukuran

Observasi lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi dan dimensi penampang dilapangan dimana pada saat proses pengukuran dimensi untuk mendapatkan data penampang digunakan alat berupa meteran untuk mendapatkan data dimensi sungai yang kemudian data tersebut dapat diolah dan kemudian dibandingkan dengan hasil pengolahan data yang telah dilakukan.

b. Analisa Peta

1) Analisa Peta DAS (Daerah Aliran Sungai)

2) Analisa Poligon Thiessen

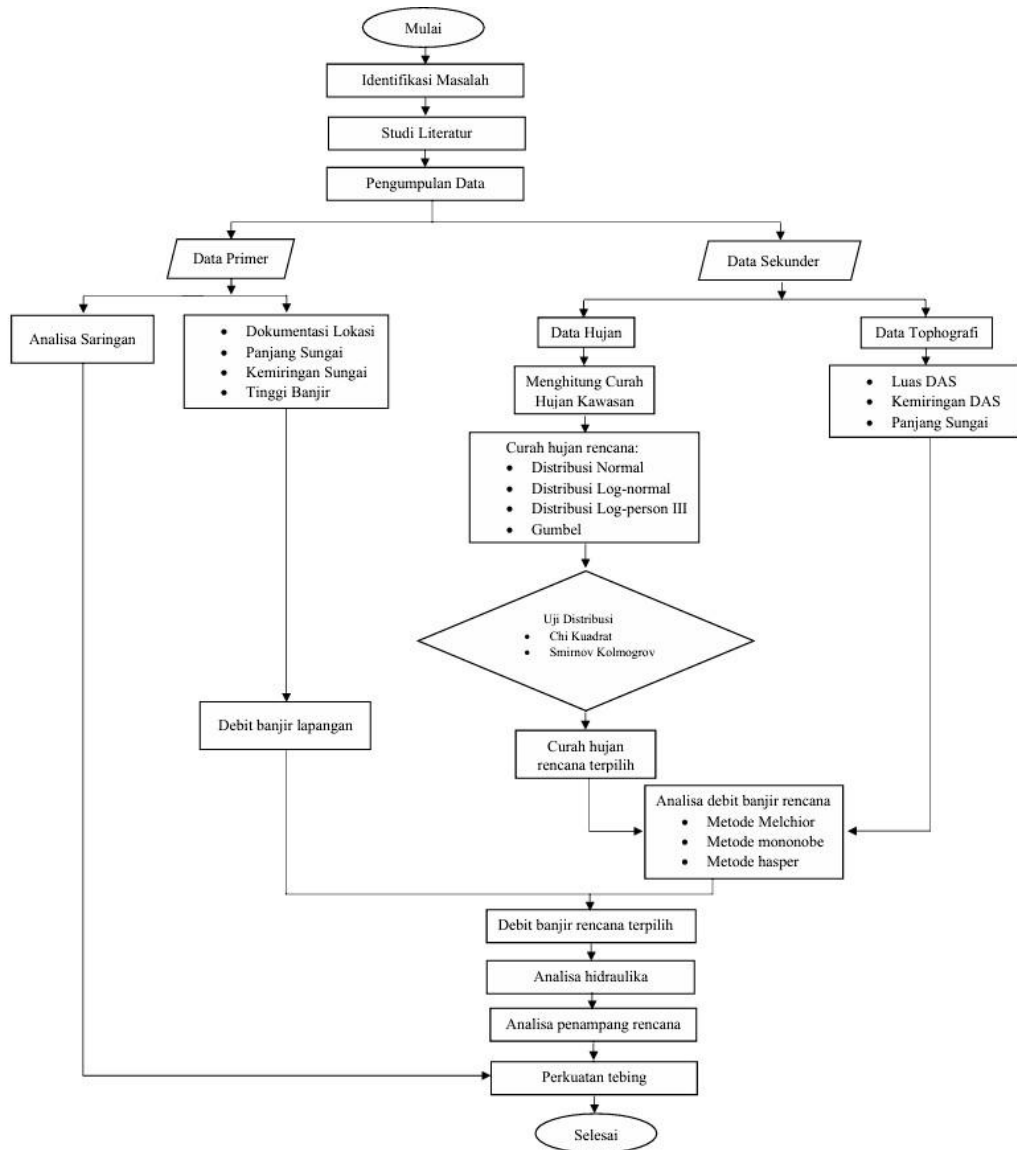
Analisa metode ini memberikan bobot tertentu untuk setiap stasiun hujan dengan dengan luas tertentu termasuk faktor koreksi bagi hujan distasiun yang bersangkutan.

c. Melakukan Perhitungana Analisa Hidrologi

Dalam menghitung analisa hidrologi Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

- 1) Mencari hujan maksimum tahunan dari pos stasiun hujan
Menghitung hujan rencana berdasarkan analisis frekuensi dengan menggunakan pengertian bahwa setiap stasiun hujan mewakili hujan dalam satu daerah.
- 2) Distribusi
 - a) Metode Distribusi Normal
 - b) Metode Distribusi Log-Normal
 - c) Metode Distribusi Log-Person III
 - d) Metode Gumbel
- 3) Menghitung uji distribusi probabilitas menggunakan:
 - a) Metode Chi-Kuadrat (X^2)
 - b) Metode Smirnov-Kolmogorof
- 4) Menghitung debit banjir rencana menggunakan:
 - a) Analisa Hidraulika
Analisa ini bertujuan untuk memberikan dimensi penampang saluran yang cocok dengan perhitungan yang telah dilakukan
 - b) Analisa Sub DAS Batang Arau
Dari hasil pengamatan dilapangan didapatkan lebar Sungai (b), tinggi muka air (h), dan tinggi jagaan (f). Dari data lapangan yang didapatkan debit banjir sesaat yang pernah terjadi, misalnya Q_b . Kemudian dihitung kapasitas tampung di masing-masing dimensi atau penampang melintang Sungai misalnya didapatkan Q_1 . Selanjutnya dibandingkan Q_b dengan Q_1 , bila $Q_b > Q_1$ maka terjadi limpasan.

3.6 Diagram Alir



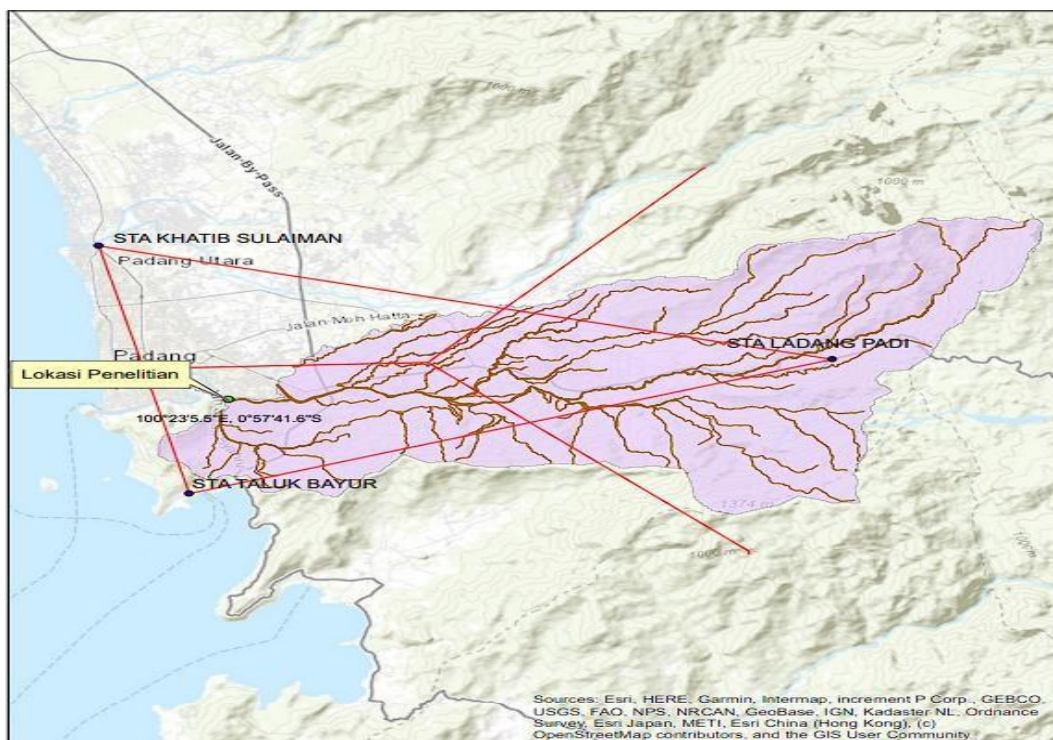
Gambar 3. 4 Bagan Alir

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Ketersediaan Data

Stasiun curah hujan yang berpengaruh di DAS Batang Arau ini diambil tiga stasiun yang terdekat dari DAS Batang Arau yaitu Stasiun Ladang Padi, Stasiun Khatib Sulaiman dan Stasiun BMKG Maritim Teluk Bayur dengan rentang waktu 15 tahun pengamatan terhitung dari tahun 2010-2024. Data yang digunakan untuk penelitian tugas akhir ini adalah data curah hujan yang akan digunakan sebagai dasar perencanaan untuk mendapatkan besaran curah hujan maksimum yang mempengaruhi daerah aliran sungai tersebut.

Setelah dilakukan pengumpulan data dan mencari pengaruh stasiun hujan pada DAS Batang Arau dengan Software Arcgis , maka diperoleh luas curah hujan yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4. 1 Peta Catchment Area
(Sumber: Arcgis)

Dari peta catchment area diatas didapatkan luas masing-masing stasiun curah hujan yang terdekat dengan DAS Batang Arau pada Tabel 4.1 berikut

Tabel 4. 1 Data Curah Hujan Rencana

No	Stasiun Curah Hujan	Lokasi		Luas Wilayah	Ketentuan Data
		Lintang Selatan	Bujur Timur		
1	Stasiun Ladang Padi	100°31'8"E	0°56'55"S	100,48	2010 s/d 2024
2	Stasiun Khatib Sulaiman	100°21'5,76"E	0°54'14,4"S	0,99	2010 s/d 2024
3	Stasiun BMKG Maritim Teluk Bayur	100°26'06,7"E	0°99'63,9"S	37,63	2010 s/d 2024

(Sumber: Pengolahan Data)

4.2 Analisis Curah Hujan Kawasan

Pendekatan Poligon Thiessen memperhitungkan wilayah pengaruh setiap stasiun dan lebih akurat daripada rata-rata aljabar, maka metode ini digunakan dalam penelitian ini. Metode Poligon Thiessen digunakan untuk menghitung curah hujan rata-rata dengan mempertimbangkan area pengaruh setiap titik. Analisis distribusi statistik dilakukan untuk menghitung debit banjir dan menilai probabilitas terulangnya curah hujan tertinggi. Distribusi Normal, Gumbel, Log Normal, dan Log Pearson III adalah empat distribusi yang digunakan (Kamiana, 2011).

4.2.1 Penentuan Luas Pengaruh Stasiun Hujan

Metode poligon Thiessen digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan wilayah pengaruh stasiun curah hujan. Batas-batas wilayah pengaruh masing-masing stasiun dibentuk dengan menghubungkan ketiga stasiun tersebut..

Tabel 4. 2 Luas Pengaruh Stasiun Menggunakan Metode Polygon Thiessen

Stasiun Curah Hujan	Pengaruh (KM2)	Presentase (%)
Ladang Padi	100,48	72,23%
Khatib Sulaiman	0,99	0,71%
Bayur	37,63	27,05%
Total	139,11	100%

(Sumber: Pengelohan Data)

Presentase Thiessen dirumuskan sebagai berikut :

$$\alpha = \frac{A_i}{A_n} \times 100\%$$

Perhitungan Koefisien Thiessen :

$$\text{Stasiun Ladang Padi} = 100,48 \text{ (Km}^2\text{)}$$

$$\text{Stasiun Khatib Sulaiman} = 0,99 \text{ (Km}^2\text{)}$$

$$\text{Stasiun BMKG Maritim Teluk Bayur} = 37,63 \text{ (Km}^2\text{)}$$

Presentase Thiessen :

$$\alpha \text{ Ladang Padi} = \frac{A_i}{A_n} = \frac{100,48}{139,11} \times 100\% = 72,23\%$$

$$\alpha \text{ Khatib Sulaiman} = \frac{Ai}{An} = \frac{0,99}{139,11} \times 100\% = 0,71\%$$

$$\alpha \text{ Maritim Teluk Bayur} = \frac{Ai}{An} = \frac{37,63}{139,1} \times 100\% = 27,05\%$$

Kontrol = α Ladang Padi + α Khatib Sulaiman + α Maritim Teluk Bayur = 100%

$$72,23\% + 0,71\% + 27,05\% = 100\%$$

4.2.2 Analisa Curah Hujan dengan Metode Thiessen

Adapun metode yang digunakan dalam perhitungan curah hujan Kawasan daerah dari data curah hujan di beberapa stasiun pengamatan yaitu metode Thiessen

Tabel 4. 3 Perhitungan Hujan Maksimum Harian

NO	KEJADIAN			HUJAN HARIAN MAKSIMUM (mm)			Hujan Harian Rata-Rata (mm)	Hujan Harian Maksimum Rata-Rata (mm)
	TAHUN	BULAN	TGL	STA. Ladang Padi	STA. Khatib Sulaiman	STA. Maritim Teluk Bayur		
				72,23%	0,71%	27,05%		
1	2010	Feb	24	109	20	0	78,8727	78,87
		Mar	8	49	220	10,8	39,8761	
		Apr	9	46	8	2,5	33,95885	
2	2011	Jun	22	118	8	55	100,1657	100,17
		Nov	27	28	145	190	72,6489	
		Jan	7	7	0	145	44,2786	
3	2012	Jul	24	117	10	13	88,0966	88,10
		Apr	19	1	15	57,4	16,3555	
		Feb	24	10	25	20	12,8105	
4	2013	Des	3	170	128	199	177,5293	177,53
		Nov	8	33	65	4,5	25,51465	
		Juni	30	24	4	7	19,2571	
5	2014	Okt	30	125	50	32,2	99,3526	99,35
		Mei	31	42	0	1	30,6071	
		Juli	8	27	13	41,7	30,87425	
6	2015	Nov	3	76	21	48	68,0279	68,03
		Nov	24	1	55	49,9	14,61075	
		Des	3	1	7	8	2,936	
7	2016	Okt	7	118	0	48,2	98,2695	98,27
		Nov	23	27	38	33	28,6984	
		Okt	30	29	39	11	24,1991	
8	2017	Agu	28	122	30	30	96,4486	96,45
		Feb	8	0	21	19	5,2886	
		Mei	3	4	0	7,9	5,02615	
9	2018	Des	10	192	80	54,7	154,04595	154,05
		Apr	9	0	9	42	11,4249	
		Okt	7	34	25	9,5	27,30545	
10	2019	Agu	27	99	33	31,7	80,31685	80,32
		Mar	4	0	35	13	3,765	
		Jan	3	15	50	12,8	14,6519	
11	2020	Mei	18	51	0	0	36,8373	46,36
		Nov	24	20	133	114,5	46,36255	
		Des	10	0	80	45,3	12,82165	
12	2021	Des	18	107	55	43,5	89,44335	89,44
		Okt	26	20	84	32	23,6984	
		Agu	6	19	0	0	13,7237	
13	2022	Okt	16	304	5	11,4	222,6984	222,70
		Juli	25	26	90	94,5	44,98105	
		Mei	2	21	0	22,2	21,1734	
14	2023	Mei	6	272	133	175	244,7474	244,75
		Sept	21	19	0	11,2	16,7533	
		Des	18	231	1	13,9	170,61835	
15	2024	Mei	12	138	70	18,7	105,23275	146,79
		Nov	25	12	0	23,8	15,1055	
		Mar	7	100	2	275,6	146,794	

(Sumber: Pengolahan Data)

Tabel 4. 4 Curah Hujan Kawasan DAS Batang Arau

No	Kejadian			Hujan Harian Maksimum Rata-Rata (mm)
	Tahun	Bulan	Tanggal	
1	2010	Feb	24	78,87
2	2011	Jun	22	100,17
3	2012	Jul	24	88,10
4	2013	Des	3	177,53
5	2014	Okt	30	99,35
6	2015	Nov	3	68,03
7	2016	Okt	7	98,27
8	2017	Agu	28	96,45
9	2018	Des	10	154,05
10	2019	Agu	27	80,32
11	2020	Nov	24	46,36
12	2021	Des	18	89,44
13	2022	Okt	16	222,70
14	2023	Mei	6	244,75
15	2024	Mar	7	146,79

(Sumber: Pengolahan Data)

Hujan Maksimum harian rata-rata metode Thiessen dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$P = (P1 \times \frac{A1}{A_{total}}) + (P2 \times \frac{A2}{A_{total}}) + (P3 \times \frac{A3}{A_{total}})$$

$$P = (109 \times \frac{100,48}{139,11}) + (20 \times \frac{0,99}{139,11}) + (0 \times \frac{37,63}{139,11})$$

$$P = 78,87 \text{ mm}$$

4.3 Analisa Distribusi Frekuensi

Distribusi Probabilitas Normal, Distribusi Probabilitas Gumbel, Distribusi Probabilitas Log Normal, dan Distribusi Probabilitas Log Person III biasanya digunakan untuk menentukan curah hujan yang direncanakan ini.

4.3.1 Distribusi Probabilitas Normal

Perhitungan Distribusi probabilitas normal dapat dilakukan dengan Langkah - langkah sebagai berikut :

$$XT = \bar{X} + KT.Sd$$

Tabel 4. 5 Curah Hujan Maksimum Distribusi Normal

No.	Tahun	Xi	Xi - X rata-rata	(Xi - X rata-rata) ²
1	2010	78,87	-40,54	1643,39
2	2011	100,17	-19,25	370,40
3	2012	88,10	-31,31	980,62
4	2013	177,53	58,12	3377,69
5	2014	99,35	-20,06	402,36
6	2015	68,03	-51,38	2640,27
7	2016	98,27	-21,14	446,98
8	2017	96,45	-22,96	527,29
9	2018	154,05	34,63	1199,55
10	2019	80,32	-39,09	1528,39
11	2020	46,36	-73,05	5336,14
12	2021	89,44	-29,97	898,09
13	2022	222,70	103,29	10668,20
14	2023	244,75	125,34	15709,11
15	2024	146,79	27,38	749,81
Jumlah		1791,17		46478,26
Rata- rata		119,41		
SD		57,618		

(Sumber: Pengolahan Data)

Perhitungan dengan metode distribusi probabilitas normal atau disebut pula distribusi Gauss adalah sebagai berikut :

a. Jumlah data (n) = 15

b. Curah hujan rata – rata

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{1791,17}{15} = 119,41 \text{ mm}$$

c. Nilai (Xi – \bar{X})

d. Nilai (Xi – \bar{X})²

e. Standar deviasi

$$S_D = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Xi - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{46478,26}{15-1}} = 57,618$$

Sedangkan untuk hasil perhitungan curah hujan rencana Distribusi normal dapat dilihat pada Tabel 4.6 dibawah ini

Tabel 4. 6 Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Normal

No	X rata - rata	sd	KT	Hujan (XT)	Periode Ulang
1	2	3	4	5 = 2 + (3X4)	6
1	119,41	57,62	0	119,41	2 Tahun
2	119,41	57,62	0,84	167,81	5 Tahun
3	119,41	57,62	1,28	193,16	10 Tahun
4	119,41	57,62	1,71	217,94	25 Tahun
5	119,41	57,62	2,05	237,53	50 Tahun
6	119,41	57,62	2,33	253,66	100 Tahun

(Sumber : Pengolahan Data)

Perhitungan dengan metode distribusi probabilitas normal atau disebut pula distribusi Gauss adalah sebagai berikut :

Perhitungan curah hujan rencana yang dihitung adalah curah hujan rencana untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

Perhitungan periode ulang 2 Tahun:

- a. Nilai KT (Nilai Reduksi Gauss) dapat dilihat pada lampiran 1

Periode ulang 2 tahun : 0

Periode ulang 5 tahun : 0.84

Periode ulang 10 tahun : 1.28

Periode ulang 25 tahun : 1.71

Periode ulang 50 tahun : 2.05

Periode ulang 100 tahun : 2.33

- b. Perhitungan Curah Hujan Rencana

$$X_2 = \bar{X} + KT.S$$

$$= 119,41 + (0 \times 57,62)$$

$$= 119,41 \text{ mm}$$

Untuk hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada table 4.6 diatas.

4.3.2 Distribusi Probabilitas Gumbel

Perhitungan Distribusi probabilitas gumbel dapat dilakukan dengan

Langkah seagai berikut :

$$X_T = \bar{X} + KT.S_d$$

$$Y_T = -\text{Ln}\{-\text{Ln}\frac{T-1}{T}\}$$

Nilai Y_T dapat dilihat pada lampiran

$$S_n = \text{Reduced Standar Deviasi}$$

$$Y_n = \text{Reduced Mean}$$

Adapun perhitungan curah hujan maksimum dengan metode uji distribusi probabilitas gumbel terdapat pada Tabel 4.7 berikut

Tabel 4. 7 Curah Hujan Maksimum Distribusi Gumbel

No.	Tahun	Xi	Xi - X rata-rata	(Xi - X rata-rata) ²
1	2010	78,87	-40,54	1643,39
2	2011	100,17	-19,25	370,40
3	2012	88,10	-31,31	980,62
4	2013	177,53	58,12	3377,69
5	2014	99,35	-20,06	402,36
6	2015	68,03	-51,38	2640,27
7	2016	98,27	-21,14	446,98
8	2017	96,45	-22,96	527,29
9	2018	154,05	34,63	1199,55
10	2019	80,32	-39,09	1528,39
11	2020	46,36	-73,05	5336,14
12	2021	89,44	-29,97	898,09
13	2022	222,70	103,29	10668,20
14	2023	244,75	125,34	15709,11
15	2024	146,79	27,38	749,81
Jumlah		1791,17		46478,26
Rata- rata		119,41		
SD		57,618		

(Sumber: Pengolahan Data)

Perhitungan curah hujan rencana dengan distribusi probabilitas gumbel sebagai berikut.

a. Jumlah data (n) = 15

b. Curah hujan rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{1791,17}{15} = 119,41$$

c. Nilai (Xi - \bar{X})

$$= (78,87 - 119,41)$$

$$= -40,54$$

d. Nilai (Xi - \bar{X})²

$$= (78,87 - 119,41)$$

$$= 1643,39$$

e. Standar deviasi

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Xi - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{46478,26}{15-1}} = 57,618$$

Sedangkan untuk hasil perhitungan curah hujan rencana distribusi gumbel dapat dilihat pada Tabel 4.8 dibawah ini.

Tabel 4. 8 Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Gumbel

No	Periode Ulang	Yn	Sn	Yt	Yt-Yn	k=(Yt-Yn)/Sn	Hujan Rencana(XT)
1	2 Tahun	0,5128	1,0205	0,3065	-0,2063	-0,2022	107,76
2	5 Tahun	0,5128	1,0205	1,4999	0,9871	0,9673	175,14
3	10 Tahun	0,5128	1,0205	2,2504	1,7376	1,7027	217,52
4	25 Tahun	0,5128	1,0205	3,1255	2,6127	2,5602	266,93
5	50 Tahun	0,5128	1,0205	3,9019	3,3891	3,3210	310,76
6	100 Tahun	0,5128	1,0205	4,6001	4,0873	4,0052	350,18

(Sumber: Pengolahan Data)

Adapun perhitungan curah hujan rencana yang dihitung adalah curah hujan rencana untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

Perhitungan periode ulang 2 Tahun :

Menentukan harga Yn dan Sn berdasarkan lampiran 2 dengan jumlah data sebanyak 15 sampel, dan nilai Yt berdasarkan lampiran 3. Maka diperoleh nilai Reduced mean (Yn), Reduced standard deviation (Sn) dan Reduced Variate (Yt) sebagai berikut.

$$\text{Reduced mean, } Y_n = 0.5128$$

$$\text{Reduced standard deviation, } S_n = 1,0205$$

Reduced variate, Yt

$$2 \text{ Tahun} = 0.3065$$

$$5 \text{ Tahun} = 1.4999$$

$$10 \text{ Tahun} = 2.2504$$

$$25 \text{ Tahun} = 3.1255$$

$$50 \text{ Tahun} = 3.9019$$

$$100 \text{ Tahun} = 4.6001$$

$$\text{Harga faktor frekuensi gumbel, } K : K_2 = \frac{Y_T - Y_n}{S_n} = \frac{0,3065 - 0,5128}{1,0205} = -0,2022$$

$$\begin{aligned} \text{Hujan rencana periode ulang 2 tahun : } X_2 &= \bar{X} + K.T.S_d \\ &= 119,41 + (-0,2022 \times 57,618) \\ &= 107.76 \text{ mm} \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.8 diatas

4.3.3 Distribusi Probabilitas Log Normal

Perhitungan distribusi probabilitas log normal dapat dilakukan dengan Langkah- langkah sebagai berikut :

$$\text{Log XT} = \text{Log } \bar{X} + \text{KT. S Log X}$$

Adapun perhitungan curah hujan maksimum dengan metode uji ditribusi probabilitas log normal terdapat pada Tabel 4.9 dibawah ini.

Tabel 4. 9 Curah Hujan Rencana Distribusi Log Normal

No.	Tahun	Xi	Log Xi	Log X Rata-rata	Log Xi-Log X Rata2	(Log Xi-Log X Rata2)^2
1	2010	78,87	1,8969	2,0341	-0,1372	0,018821
2	2011	100,17	2,0007	2,0341	-0,0334	0,001115
3	2012	88,10	1,9450	2,0341	-0,0892	0,007949
4	2013	177,53	2,2493	2,0341	0,2152	0,046290
5	2014	99,35	1,9972	2,0341	-0,0369	0,001364
6	2015	68,03	1,8327	2,0341	-0,2014	0,040574
7	2016	98,27	1,9924	2,0341	-0,0417	0,001739
8	2017	96,45	1,9843	2,0341	-0,0498	0,002482
9	2018	154,05	2,1877	2,0341	0,1535	0,023572
10	2019	80,32	1,9048	2,0341	-0,1293	0,016721
11	2020	46,36	1,6662	2,0341	-0,3680	0,135388
12	2021	89,44	1,9515	2,0341	-0,0826	0,006818
13	2022	222,70	2,3477	2,0341	0,3136	0,098344
14	2023	244,75	2,3887	2,0341	0,3546	0,125741
15	2024	146,79	2,1667	2,0341	0,1326	0,017580
jumlah		1791,17	30,51			0,544501
rata-rata		119,41				
SD		57,62				
S Log X						0,20
Rata RataLog Xi			2,0341			

(Sumber: Pengolahan Data)

Perhitungan curah hujan rencana dengan distribusi probabilitas log normal sebagai berikut.

- a. Jumlah data (n) = 15
- b. Menentukan Log X Rata-rata

$$\text{Log } \bar{X} = \frac{\sum \text{Log } Xi}{n} = \frac{30,51}{15} = 2,0341$$
- c. Nilai (log Xi - log X)

$$= 1,8969 - 2,0341$$

$$= -0,1372$$
- d. Nilai (log Xi - log \bar{X})²

$$= (1,8969 - 2,0341)^2$$

$$= 0,0188$$
- e. Standar deviasi

$$S \text{ Log } X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\log X_i - \log \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,544501}{15-1}} = 0,1972$$

Sedangkan untuk hasil perhitungan curah hujan rencana distribusi log normal dapat dilihat pada Tabel 4.10 dibawah ini

Tabel 4. 10 Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Log Normal

No	Periode Ulang	KT	Log Xi rata-rata	S Log X	Log KT	Hujan Rencana(mm)
1	2 Tahun	0	2,0341	0,1972	2,0341	108,173
2	5 Tahun	0,84	2,0341	0,1972	2,1998	158,408
3	10 Tahun	1,28	2,0341	0,1972	2,2866	193,442
4	25 Tahun	1,71	2,0341	0,1972	2,3714	235,154
5	50 Tahun	2,05	2,0341	0,1972	2,4384	274,413
6	100 Tahun	2,33	2,0341	0,1972	2,4936	311,619

(Sumber: Pengolahan Data)

perhitungan curah hujan rencana yang dihitung adalah curah hujan rencana untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

perhitungan periode ulang 2 Tahun :

a. Nilai KT (Nilai Reduksi Gauss)

- Periode ulang 2 tahun : 0
- Periode ulang 5 tahun : 0,84
- Periode ulang 10 tahun : 1.28
- Periode ulang 25 tahun : 1.17
- Periode ulang 50 tahun : 2.05
- Periode ulang 100 tahun : 2.33

b. Perhitungan curah hujan rencana

$$\begin{aligned} \text{Log } X_T &= \text{Log } \bar{X} + \text{KT} \cdot S \text{ Log } X \\ &= 2,0341 + (0 \times 0,1972) \\ &= 2,0341 \\ \text{Log } X_2 &= n^{\text{Log } X_T} \\ &= 10^{2,0341} \\ &= 108,17 \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada table 4.10 diatas.

4.3.4 Distribusi Log Person Type III

Perhitungan hujan rencana berdasarkan probabilitas Log Person Type III dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Log } X_T = \text{Log } \bar{X} + \text{KT} \cdot S \text{ Log } X$$

Adapun perhitungan curah hujan maksimum dengan metode uji distribusi probabilitas log person type III terdapat pada Tabel 4.11 berikut.

Tabel 4. 11 Perhitungan distribusi Log Person Type III

No.	Tahun	Xi	Log Xi	Log Xi Rata-rata	Log Xi-Log Xi Rata2	(Log Xi-Log Xi Rata2)^2	(Log Xi-Log Xi Rata2)^3
1	2010	78,87	1,8969	2,0341	-0,1372	0,0188	-0,0026
2	2011	100,17	2,0007	2,0341	-0,0334	0,0011	0,0000
3	2012	88,10	1,9450	2,0341	-0,0892	0,0079	-0,0007
4	2013	177,53	2,2493	2,0341	0,2152	0,0463	0,0100
5	2014	99,35	1,9972	2,0341	-0,0369	0,0014	-0,0001
6	2015	68,03	1,8327	2,0341	-0,2014	0,0406	-0,0082
7	2016	98,27	1,9924	2,0341	-0,0417	0,0017	-0,0001
8	2017	96,45	1,9843	2,0341	-0,0498	0,0025	-0,0001
9	2018	154,05	2,1877	2,0341	0,1535	0,0236	0,0036
10	2019	80,32	1,9048	2,0341	-0,1293	0,0167	-0,0022
11	2020	46,36	1,6662	2,0341	-0,3680	0,1354	-0,0498
12	2021	89,44	1,9515	2,0341	-0,0826	0,0068	-0,0006
13	2022	222,70	2,3477	2,0341	0,3136	0,0983	0,0308
14	2023	244,75	2,3887	2,0341	0,3546	0,1257	0,0446
15	2024	146,79	2,1667	2,0341	0,1326	0,0176	0,0023
Jumlah		1791,17	30,5118		0,0000	0,5445	0,0270
Rata- rata		119,41					
SD		57,62					
S Log X						0,1972	
Rata Rata Log Xi			2,0341				
CS							0,29

(Sumber : Pengolahan Data)

Perhitungan curah hujan rencana dengan distribusi probabilitas log person type III sebagai berikut.

- a. Jumlah data (n) = 15
- b. Menentukan Log X Rata-rata
$$\text{Log } X = \frac{\sum \text{Log } Xi}{n} = \frac{30,5118}{15} = 2,0341$$
- c. Nilai (log Xi - log X)
$$= 1,8969 - 2,0341$$

$$= -0,1372$$
- d. Nilai (log Xi - log \bar{X})²

$$= (1,8969-2,0341)^2$$

$$= 0,0188$$
- e. Nilai (log Xi - log \bar{X})³

$$= (1,8969-2,0341)^3$$

$$= -0,0026$$
- f. Standar deviasi

$$S \text{ Log } X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\log Xi - \log X)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,5445}{15-1}} = 0,1972$$

g. Menghitung Koefisien Kemenangan (Cs)

$$\begin{aligned}
 Cs &= \frac{\sum_{i=1}^n (\log Xi - \log X)^3}{(n-1)(n-2) S \log X^3} \\
 &= \frac{15 \times 0,0270}{(14 \times 13 \times 0,1972^3)} \\
 &= 0,2906
 \end{aligned}$$

Sedangkan untuk hasil perhitungan curah hujan rencana distribusi log person type III dapat dilihat pada Tabel 4.12 dibawah ini

Tabel 4. 12 Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Log Person Type III

No	Periode Ulang	KT	Log X	S Log X	Log Xt	Hujan Rencana
1	2 Tahun	-0,050	2,0341	0,1972	2,0243	105,74
2	5 Tahun	0,824	2,0341	0,1972	2,1966	157,26
3	10 Tahun	1,309	2,0341	0,1972	2,2923	196,01
4	25 Tahun	1,849	2,0341	0,1972	2,3988	250,48
5	50 Tahun	2,211	2,0341	0,1972	2,4702	295,23
6	100 Tahun	2,544	2,0341	0,1972	2,5358	343,42

(Sumber: Pengolahan Data)

Perhitungan periode ulang 2 tahun dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Berdasarkan nilai Cs = 0,3 maka didapat nilai KT untuk distribusi log person type III dapat dilihat pada lampiran 4 yaitu -0,050 (periode ulang 2 tahun).

b. Perhitungan curah hujan rencana

$$\begin{aligned}
 \text{Log XT} &= \text{Log } \bar{X} + \text{KT} \cdot \text{S Log X} \\
 &= 2,0341 + 0 \times 0,1972 \\
 &= 2,0243 \\
 \text{Log X}_2 &= n^{\text{Log XT}} \\
 &= 10^{2,0243} \\
 &= 105,74
 \end{aligned}$$

4.4 Uji Distribusi Probabilitas

Uji distribusi probabilitas bertujuan untuk menilai apakah persamaan probabilitas yang digunakan sesuai dengan distribusi statistik dari data sampel. Dua metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah Chi-Kuadrat dan Smirnov-Kolmogorov (Kamiana, 2011).

4.4.1 Metode Chi-Kuadrat (X^2)

Rumus yang digunakan dalam perhitungan dengan metode uji Chi-Kuadrat adalah sebagai berikut:

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

Derajat nyata atau derajat kepercayaan (α) tertentu sebesar 5%. Selain itu, distribusi probabilitas yang memiliki deviasi maksimum terendah dan kurang dari deviasi kritis digunakan untuk menghitung curah hujan yang diantisipasi, atau dapat dihitung menggunakan rumus berikut.: $X^2 < X^2_{cr}$

Langkah-langkah perhitungan :

- Menghitung parameter statistik X rata-rata dan standar deviasi (data hujan diurut dari terbesar ke terkecil) dapat dilihat pada tabel 4.13 dibawah ini.

Tabel 4. 13 Data Curah Hujan (X_i) dari Terbesar ke Terkecil

No	Curah Hujan Maksimum (X_i)	Diurut Dari Besar Kecil (X_i)(mm)
1	78,8727	244,7474
2	100,1657	222,6984
3	88,0966	177,5293
4	177,5293	154,04595
5	99,3526	146,794
6	68,0279	100,1657
7	98,2695	99,3526
8	96,4486	98,2695
9	154,04595	96,4486
10	80,31685	89,44335
11	46,36255	88,0966
12	89,44335	80,31685
13	222,6984	78,8727
14	244,7474	68,0279
15	146,794	46,36255
Jumlah	1791,1714	
Rata-rata	119,4114267	
SD	57,61836157	

(Sumber: Pengolahan Data)

Curah hujan rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{1791,1714}{15} = 119,41$$

Standar deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{46478,26}{15-1}} = 57,62$$

b. Menghitung jumlah kelas

$$\begin{aligned}\text{Jumlah data (n)} &= 15 \\ \text{Kelas distribusi (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log (15) \\ &= 1 + 3,3(1,18) \\ &= 4,9 \sim 5 \text{ kelas}\end{aligned}$$

c. Menghitung derajat kebebasan (Dk) dan X^2_{cr}

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

$$\text{Derajat kebebasan (Dk)} = K - (2+1)$$

Nilai X^2_{cr} dengan jumlah data (n) = 15, $\alpha = 5\%$, dan Dk = 2 berdasarkan lampiran 8 Adalah 5.991

d. Menghitung kelas distribusi

$$\begin{aligned}1) \text{ Kelas ditribusi} &= \frac{1}{5} \times 100\% \\ &= 20 \%\end{aligned}$$

$$2) \text{ Interval distribusi} = 20\%, 40\%, 60\%, 80\%$$

a) Persentase %

$$P_x = 0,20$$

$$T = \frac{1}{0,20}$$

$$= 5 \text{ Tahun}$$

b) Persentase 40%

$$P_x = 0,40$$

$$T = \frac{1}{0,40}$$

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

c) Persentase 60%

$$P_x = 0,60$$

$$T = \frac{1}{0,60}$$

$$= 1,67 \text{ Tahun}$$

d) Persentase 80%

$$P_x = 0,80$$

$$T = \frac{1}{0,80}$$

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

e. Menghitung interval kelas

1) Distribusi Probabilitas Normal

Nilai KT berdasarkan T dari table nilai variable reduksi gauss dapat dilihat pada lampiran 1 diperoleh:

T	= 5 tahun	KT	= 0,84
T	= 2,5 tahun	KT	= 0,25
T	= 1,67 tahun	KT	= -0,25
T	= 1,25 tahun	KT	= -0,84

Adapun hasil perhitungan Interval kelas distribusi normal dengan metode chi-kuadrat terdapat pada Tabel 4.14 berikut.

Tabel 4. 14 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Normal

T	Kt	Xrerata	Sd	Xt
5	0,84	119,41	57,62	167,81
2,5	0,25	119,41	57,62	133,82
1,67	-0,25	119,41	57,62	105,01
1,25	-0,84	119,41	57,62	71,01

(Sumber: Pengolahan Data)

Curah hujan rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{1791,1714}{15} = 119,41$$

Standar deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Xi - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{46478,26}{15-1}} = 57,62$$

Interval kelas

$$XT = \bar{X} + KT \cdot SD$$

$$\begin{aligned} X_5 &= 119,41 + 0,84 \times 57,62 \\ &= 167,81 \text{ mm} \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.15 diatas.

Selanjutnya dilakukan perhitungan parameter chi-kuadrat terhitung X^2_{cr} pada Tabel 4.15 berikut.

Tabel 4. 15 Perhitungan Nilai X2 Distribusi Normal

No	Interval	Ei	Oi	Ei-Oi	(Ei-Oi) ²	(Ei-Oi) ² /Ei
1	>167,81	3	3	0	0	0,00
2	133,82-167,81	3	2	1	1	0,33
3	105,01-133,82	3	0	3	9	3,00
4	71,01-105,01	3	8	-5	25	8,33
5	<71,01	3	2	1	1	0,33
Σ		15	15			12,00

(Sumber: Pengolahan Data)

Setelah diketahui harga parameter chi-kuadrat terhitung X^2 untuk distribusi normal, dapat disimpulkan sebagai berikut.

Derajat kepercayaan (α) = 5%

Derajat kebebasan (Dk) = 2

Parameter chi-kuadrat kritis (X^2_{cr}) = 5.991

Parameter chi-kuadrat terhitung (X^2) = 12

Syarat = $X^2 < X^2_{cr}$ jika nilai X^2 lebih kecil dari nilai X^2_{cr} maka parameter chi kuadrat terhitung dengan metode distribusi probabilitas normal dapat diterima.

= $12 < 5.991$ (Tidak Diterima)

2) Distribusi Probabilitas Gumbel

Berdasarkan jumlah data (n) = 15 sampel, dapat ditentukan Nilai Reduced Mean (Y_n) dan Nilai Reduced Standart Deviation (S_n) mengacu pada lampiran 2. Nilai-nilai tersebut sebagai berikut.

Jumlah data (n) = 15

Y_n = 0,5128

S_n = 1,0205

Adapun hasil perhitungan Interval kelas distribusi Gumbel dengan metode chi- kuadrat terdapat pada Tabel 4.16 berikut.

Tabel 4. 16 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Gumbel

No	T	Y_n	S_n	Y_t	$Y_t - Y_n$	k	Hujan (X_t)
1	2	3	4	5	6=4-3	7=6/4	8
1	5	0,5128	1,0205	1,4999	0,9871	0,9673	175,14
2	2,5	0,5128	1,0205	0,6717	0,1589	0,1557	128,38
3	1,67	0,5128	1,0205	0,0907	-0,4221	-0,4136	95,58
4	1,25	0,5128	1,0205	-0,4759	-0,9887	-0,9688	63,59

(Sumber: Pengolahan Data)

Curah Hujan rata - rata

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{1791,1714}{15} = 119,41$$

Standar deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Xi - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{46478,26}{15-1}} = 57,62$$

$$\begin{aligned} Yt &= -\text{Ln} \left(-\text{Ln} \frac{T-1}{T} \right) \\ &= -\text{Ln} \left(-\text{Ln} \frac{5-1}{5} \right) = 1,4999 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Kt &= \frac{Yt - Yn}{Sn} \\ &= \frac{1,4999 - 0,5128}{1,0205} = 0,9673 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Xt &= \bar{X} + S \times KT \\ &= 119,41 + 57,62 \times 0,9673 \\ &= 175,15 \text{ mm} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat lihat pada Tabel 4.16 diatas

Selanjutnya dilakukan perhitungan parameter chi-kuadrat terhitung X^2_{cr} pada Tabel 4.17 berikut.

Tabel 4. 17 Perhitungan Nilai X^2 Distribusi Gumbel

No	Interval	Ei	Oi	Ei-Oi	(Ei-Oi) ²	(Ei-Oi) ² /Ei
1	<175,15	3	3	0	0	0,00
2	128,38-175,15	3	2	1	1	0,33
3	95,58-128,38	3	4	-1	1	0,33
4	63,59-95,38	3	5	-2	4	1,33
5	<63,59	3	1	2	4	1,33
Σ		15	15			3,33

(Sumber: Pengolahan Data)

Setelah diketahui harga parameter chi-kuadrat terhitung X^2 untuk distribusi gumbel, dapat disimpulkan sebagai berikut.

$$\text{Derajat kepercayaan } (\alpha) = 5\%$$

$$\text{Derajat kebebasan (Dk)} = 2$$

$$\text{Parameter chi-kuadrat kritis } (X^2_{cr}) = 5,991$$

$$\text{Parameter chi-kuadrat terhitung } (X^2) = 3,33$$

Syarat = $X^2 < X^2_{cr}$ jika nilai X^2 lebih kecil dari nilai X^2_{cr} maka parameter chi kuadrat terhitung dengan metode distribusi probabilitas normal dapat diterima.

$$= 3,33 < 5,991 \text{ (Diterima)}$$

3) Distribusi Probabilitas Log Normal

Nilai KT dapat dilihat pada lampiran 1

$$T = 5 \text{ tahun} \quad KT = 0.84$$

$$T = 2.5 \text{ tahun} \quad KT = 0.25$$

$$T = 1.67 \text{ tahun} \quad KT = -0.25$$

$$T = 1.25 \text{ tahun} \quad KT = -0.84$$

Adapun hasil perhitungan Interval kelas distribusi normal dengan metode chi-kuadrat terdapat pada Tabel 4.18 berikut.

Tabel 4. 18 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Log Normal

T	Kr	Log X	S Log X	Log Xt	Xt
5	0,84	2,0341	0,1972	2,20	158,41
2,5	0,25	2,0341	0,1972	2,08	121,18
1,67	-0,25	2,0341	0,1972	1,98	96,56
1,25	-0,84	2,0341	0,1972	1,87	73,87

(Sumber: Pengolahan Data)

Curah hujan rata-rata

$$\text{Log } \bar{X} = \frac{\sum \log Xi}{n} = \frac{30,5118}{15} = 2,0341 \text{ mm}$$

Standar deviasi:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Xi - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{46478,26}{15-1}} = 57,62$$

Interval kelas:

$$\text{Log } X_T = \text{Log } \bar{X} + S \text{ Log } X \cdot KT$$

$$\begin{aligned} \text{Log } X_5 &= 2,0341 + (0,1972 \times 0,84) \\ &= 2,20 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.18 diatas.

Selanjutnya dilakukan perhitungan parameter chi-kuadrat terhitung X^2_{cr} pada Tabel 4.19 berikut.

Tabel 4. 19 Perhitungan Nilai X Distribusi Log Normal

No	Interval	Ei	Oi	Ei-Oi	(Ei-Oi) ²	(Ei-Oi) ² /Ei
1	>158,41	3	3	0	0	0,00
2	121,18-158,41	3	2	1	1	0,33
3	96,56-121,18	3	3	0	0	0,00
4	73,87-96,56	3	5	-2	4	1,33
5	<73,87	3	2	1	1	0,33
Σ		15	15			2,00

(Sumber: Pengolahan Data)

Setelah diketahui harga parameter chi-kuadrat terhitung X^2 untuk distribusi normal, dapat disimpulkan sebagai berikut.

Derajat kepercayaan (α) = 5%

Derajat kebebasan (Dk) = 2

Parameter chi-kuadrat kritis (X^2_{cr}) = 5.991

Parameter chi-kuadrat terhitung (X^2) = 2

Syarat = $X^2 < X^2_{cr}$ jika nilai X^2 lebih kecil dari nilai X^2_{cr} maka parameter chi kuadrat terhitung dengan metode distribusi probabilitas normal dapat diterima.

$$= 2 < 5.991 \text{ (Diterima)}$$

4) Distribusi Probabilitas Log Person Type III

Nilai KT dapat dilihat pada lampiran 4 dan dihitung berdasarkan nilai $C_s = 0,3$. Didapat harga KT sebagai berikut.

T = 5 tahun KT = 0,824

T = 2.5 tahun KT = 0,096

T = 1.67 tahun KT = -0,403

T = 1.25 tahun KT = -0,853

Adapun hasil perhitungan interval kelas distribusi log person type III dengan metode chi-kuadrat terdapat pada Tabel 4.20 berikut.

Tabel 4. 20 Perhitungan Nilai X^2 Distribusi Log Person Type III

T	Kt	Log X	S Log X	Log Xt	Xt
5	0,824	2,0341	0,1972	2,1966	157,26
2,5	0,096	2,0341	0,1972	2,0531	112,99
1,67	-0,403	2,0341	0,1972	1,9546	90,08
1,25	-0,853	2,0341	0,1972	1,8659	73,43

(Sumber: Pengolahan Data)

Curah hujan rata-rata:

$$\text{Log } \bar{X} = \frac{\sum \log X_i}{n} = \frac{30,5118}{15} = 2,0341 \text{ mm}$$

Standar deviasi:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{46478,26}{15-1}} = 57,62$$

Interval kelas:

$$\text{Log XT} = \text{Log } \bar{X} + S \text{ Log X. KT}$$

$$\begin{aligned} \text{Log } X_5 &= 2,0341 + (0,1972 \times 0,824) \\ &= 2,1966 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan parameter chi-kuadrat terhitung X^2_{cr} pada Tabel 4.21 berikut.

Tabel 4. 21 Perhitungan Nilai X^2 Distribusi Log Person Type III

No	Interval	Ei	Oi	Ei-Oi	(Ei-Oi) ²	(Ei-Oi) ² /Ei
1	>157,26	3	4	-1	1	0,33
2	112,99-157,26	3	1	2	4	1,33
3	90,08-112,99	3	4	-1	1	0,33
4	73,43-90,08	3	4	-1	1	0,33
5	<73,43	3	2	1	1	0,33
Σ		15	15			2,67

(Sumber: Pengolahan Data)

Setelah diketahui harga parameter chi-kuadrat terhitung X^2 untuk distribusi normal, dapat disimpulkan sebagai berikut.

$$\text{Derajat kepercayaan } (\alpha) = 5\%$$

$$\text{Derajat kebebasan (Dk)} = 2$$

$$\text{Parameter chi-kuadrat kritis } (X^2_{cr}) = 5.991$$

$$\text{Parameter chi-kuadrat terhitung } (X^2) = 2,67$$

Syarat $= X^2 < X^2_{cr}$ jika nilai X^2 lebih kecil dari nilai X^2_{cr} maka parameter chi kuadrat terhitung dengan metode distribusi probabilitas normal dapat diterima.

$$= 2,67 < 5.991 \text{ (Dapat Diterima)}$$

- f. Hasil perhitungan parameter Chi-Kuadrat Kritis (X^2_{cr}) dan parameter ChiKuadrat Terhitung (X^2) dapat direkapitulasi pada tabel 4.22 dibawah ini.

Tabel 4. 22 Rekapitulasi Perhitungan (X^2_{cr}) dan (X^2)

No	istribusi Probabilit	X^2	X^2_{Cr}	Keterangan
		Hitung	Kritis	
1	Normal	12,00	5.991	TIDAK DITERIMA
2	Gumbel	3,33	5.991	DITERIMA
3	Log Normal	2,00	5.991	DITERIMA
4	Log Pearson III	2,67	5.991	DITERIMA

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan tabel 4.22 maka distribusi yang dipilih adalah distribusi Normal karena nilai X^2 hitung < dari X^2 kritis (paling kecil) = $2 < 5.991$ (yang terkecil). Dengan nilai curah hujan rencana untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun dapat dilihat pada tabel 4.23 dibawah ini.

Tabel 4. 23 Rekapian Nilai Curah Hujan Rencana

NO	T	Distribusi Normal	Distribusi Gumbel	Distribusi Log Normal	Distribusi Log person type III
1	2	119,41	107,76	108,17	105,74
2	5	167,81	175,14	158,41	157,26
3	10	193,16	217,52	193,44	196,01
4	25	217,94	266,93	235,15	250,48
5	50	237,53	310,76	274,41	295,23
6	100	253,66	350,18	311,62	343,42

(Sumber: Pengolahan Data)

4.4.2 Metode Smirnov-Kolmogorof

a. Distribusi Probabilitas Normal

Hasil perhitungan uji distribusi probabilitas Smirnov-Kolmogorof untuk distribusi probabilitas normal terdapat pada Tabel 4.24 berikut.

Tabel 4. 24 Hasil Perhitungan Uji Distribusi Normal

No Urut	Hujan dari besar ke kecil (Xi)	P (Xi)	f (t)	Luas Dibawah kurva normal	P' (Xi)	ΔP
1	2	3	4	5	$6 = (1) - 5$	$7 = 6 - 3$
1	244,75	0,0625	2,18	0,9854	0,0146	-0,0479
2	222,70	0,1250	1,79	0,9633	0,0367	-0,0883
3	177,53	0,1875	1,01	0,8438	0,1562	-0,0313
4	154,05	0,2500	0,60	0,7257	0,2743	0,0243
5	146,79	0,3125	0,48	0,6844	0,3156	0,0031
6	100,17	0,3750	-0,33	0,3707	0,6293	0,2543
7	99,35	0,4375	-0,35	0,3632	0,6368	0,1993
8	98,27	0,5000	-0,37	0,3557	0,6443	0,1443
9	96,45	0,5625	-0,40	0,3446	0,6554	0,0929
10	89,44	0,6250	-0,52	0,3015	0,6985	0,0735
11	88,10	0,6875	-0,54	0,2946	0,7054	0,0179
12	80,32	0,7500	-0,68	0,2483	0,7517	0,0017
13	78,87	0,8125	-0,70	0,2420	0,7580	-0,0545
14	68,03	0,8750	-0,89	0,1867	0,8133	-0,0617
15	46,36	0,9375	-1,27	0,1020	0,8980	-0,0395

(Sumber: Pengolahan Data)

Keterangan tabel 4.24 :

- 1) Kolom 1 adalah nomor urut data
- 2) Kolom 2 adalah data curah hujan yang telah diurut dari terbesar ke terkecil

- 3) Kolom 3 adalah peluang empiris $P(X_i)$ yang dihitung dengan persamaan Weibull, yaitu:

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

$$= \frac{1}{15+1} = 0,0625,$$

- 4) Kolom 4 adalah menentukan nilai faktor frekuensi $f(t) = KT$

$$\text{Nilai } \bar{X} = 119,41$$

$$\text{Nilai SD} = 57,62$$

$$F(t) = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

$$= \frac{244,75 - 119,41}{57,62}$$

$$= 2,18$$

- 5) Kolom 5 adalah luas kurva sesuai dengan nilai $f(t)$ yang telah ditentukan Untuk nilai $f(t) = 2,18$ maka luas dibawah kurva normal adalah 0,9854 dapat dilihat pada lampiran 6

- 6) Kolom 6 adalah peluang teoritis = 1 – luas dibawah kurva
 $P'(X_i) = 1 - 0,9854 = 0,0146$

- 7) Kolom 7 adalah selisih antara peluang empiris dan teoritis
 $\Delta P = \text{Kolom 6} - \text{Kolom 3}$

ΔP bernilai mutlak

Berdasarkan perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa jumlah data 15 dan derajat kepercayaan (α) adalah 5% maka dari lampiran diperoleh

$$\Delta P \text{ Kritis} = 0,338$$

Syarat : $\Delta P \text{ Maksimum} < \Delta P \text{ Kritis}$, jika nilai $\Delta P \text{ Maksimum}$ terhitung lebih kecil dari nilai $\Delta P \text{ Kritis}$ maka perhitungan uji probabilitas Smirnov kolmogrof dengan metode distribusi probabilitas normal dapat diterima.

$$: 0,2543 < 0,338 \text{ (Dapat Diterima)}$$

b. Distribusi Probabilitas Gumbel

Adapun perhitungan uji distribusi probabilitas metode Smirnov-Kolmogorov untuk distribusi probabilitas gumbel terdapat pada Tabel 4.25 berikut

Tabel 4. 25 Hasil Perhitungan Uji Distribusi Gumbel

No	Urut dari Besar ke Kecil	P(Xi)	f(t)	Yn	Sn	Yt	T	P'(Xi)	Δ P
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	244,75	0,0625	2,18	0,5128	1,0205	2,73	15,80	0,06	0,0008
2	222,70	0,1250	1,79	0,5128	1,0205	2,34	10,90	0,09	-0,0333
3	177,53	0,1875	1,01	0,5128	1,0205	1,54	5,20	0,19	0,0048
4	154,05	0,2500	0,60	0,5128	1,0205	1,13	3,63	0,28	0,0255
5	146,79	0,3125	0,48	0,5128	1,0205	1,00	3,24	0,31	-0,0039
6	100,17	0,3750	-0,33	0,5128	1,0205	0,17	1,76	0,57	0,1932
7	99,35	0,4375	-0,35	0,5128	1,0205	0,16	1,74	0,57	0,1372
8	98,27	0,5000	-0,37	0,5128	1,0205	0,14	1,72	0,58	0,0814
9	96,45	0,5625	-0,40	0,5128	1,0205	0,11	1,69	0,59	0,0292
10	89,44	0,6250	-0,52	0,5128	1,0205	-0,02	1,56	0,64	0,0160
11	88,10	0,6875	-0,54	0,5128	1,0205	-0,04	1,55	0,65	-0,0423
12	80,32	0,7500	-0,68	0,5128	1,0205	-0,18	1,43	0,70	-0,0512
13	78,87	0,8125	-0,70	0,5128	1,0205	-0,21	1,41	0,71	-0,1028
14	68,03	0,8750	-0,89	0,5128	1,0205	-0,40	1,29	0,77	-0,1010
15	46,36	0,9375	-1,27	0,5128	1,0205	-0,78	1,13	0,89	-0,0494

(Sumber: Pengolahan Data)

Keterangan tabel 4.25 :

- 1) Kolom 1 adalah nomor urut data
- 2) Kolom 2 adalah data curah hujan yang telah diurut dari terbesar keterkecil
- 3) Kolom 3 adalah peluang empiris P(Xi) yang dihitung dengan persamaan Weibull, yaitu:

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

$$= \frac{1}{15+1} = 0,0625$$

- 4) Kolom 4 adalah menentukan nilai faktor frekuensi f(t) = KT

$$\text{Nilai } \bar{X} = 119,41$$

$$\text{Nilai SD} = 57,62$$

$$F(t) = \frac{Xi - \bar{X}}{s}$$

$$= \frac{244,75 - 119,41}{57,62}$$

$$= 2,18$$

- 5) Kolom 5 adalah reduced varian
- 6) Kolom 6 adalah standard deviation
- 7) Kolom 7 adalah nilai reduced variate berdasarkan nilai Yn, Sn, dan K atau f(t) dengan persamaan :

$$f(t) = \frac{YT - Yn}{Sn}$$

Sehingga diperoleh :

$$\begin{aligned}
 Y_T &= (f(t) \times S_n) + Y_n \\
 &= (2,18 \times 1,0205) + 0,5128 \\
 &= 2,73
 \end{aligned}$$

Perhitungan selanjutnya terdapat pada tabel 4.24 diatas

- 8) Kolom 8 adalah interpolasi dari nilai Y_T untuk memperoleh nilai T pada tabel 4.25 diatas, hasil perhitungan nilai T dapat dilihat pada tabel 4.26 dibawah ini

Tabel 4. 26 Hasil Perhitungan Nilai T pada Distribusi Gumbel

Y_t	T	$T-1$	$(T-1)/T$	$\ln (T-1)/T$			
1	2	3	4	5 = $-\ln 4$		$,-\ln 5$	Y_t hitung
2,73	15,8	14,8	0,936709	-0,06538	0,065383	-2,7275	2,73
2,34	10,9	9,9	0,908257	-0,09623	0,096228	-2,34103	2,34
1,54	5,2	4,2	0,807692	-0,21357	0,213574	-1,54377	1,54
1,13	3,63	2,63	0,724518	-0,32225	0,322249	-1,13243	1,13
1,00	3,24	2,24	0,691358	-0,3691	0,369097	-0,99669	1,00
0,17	1,76	0,76	0,431818	-0,83975	0,839751	-0,17465	0,17
0,16	1,74	0,74	0,425287	-0,85499	0,85499	-0,15667	0,16
0,14	1,72	0,72	0,418605	-0,87083	0,870828	-0,13831	0,14
0,11	1,69	0,69	0,408284	-0,89579	0,895792	-0,11005	0,11
-0,02	1,56	0,56	0,358974	-1,0245	1,024504	0,024209	-0,02
-0,04	1,55	0,55	0,354839	-1,03609	1,036092	0,035456	-0,04
-0,18	1,431	0,431	0,301188	-1,20002	1,200021	0,182339	-0,18
-0,21	1,409	0,409	0,290277	-1,23692	1,23692	0,212625	-0,21
-0,40	1,292	0,292	0,226006	-1,48719	1,487193	0,39689	-0,40
-0,78	1,126	0,126	0,111901	-2,19014	2,190145	0,783968	-0,78

(Sumber: Pengolahan Data)

- 9) Kolom 9 adalah peluang teoritis

$$P'(X_i) = \frac{1}{T} = \frac{1}{15,80} = 0,06$$

- 10) Kolom 10 adalah selisih antara peluang empiris dan teoritis

$$\Delta P = \text{Kolom 9} - \text{Kolom 3}$$

ΔP bernilai mutlak

Berdasarkan perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa jumlah data 10 dan derajat kepercayaan (α) adalah 5% maka dari lampiran diperoleh

$$\Delta P \text{ Kritis} = 0.338$$

Syarat : ΔP Maksimum < ΔP Kritis Jika nilai ΔP Maksimum terhitung lebih kecil dari nilai ΔP Kritis maka perhitungan uji probabilitas smirnov kolmogorof dengan metode distribusi probabilitas gumbel dapat diterima
 $= 0,1932 < 0,338$ (Dapat Diterima)

c. Distribusi Probabilitas Log Normal

Adapun perhitungan uji distribusi probabilitas Smirnov-Kolmogorof untuk distribusi probabilitas log normal terdapat pada Tabel 4.27 berikut.

Tabel 4. 27 Hasil Perhitungan Uji Distribusi Log Normal

No Urut	Hujan dari besar ke kecil	Log (Xi)	P(Xi)	f(t)	Luas Dibawah Kurva Normal	P(Xi)	ΔP
1	2	3	4	5	6	7	8
1	244,75	2,3887	0,063	1,80	0,9641	0,0359	-0,0266
2	222,70	2,3477	0,125	1,59	0,9441	0,0559	-0,0691
3	177,53	2,2493	0,188	1,09	0,8621	0,1379	-0,0496
4	154,05	2,1877	0,250	0,78	0,7823	0,2177	-0,0323
5	146,79	2,1667	0,313	0,67	0,7486	0,2514	-0,0611
6	100,17	2,0007	0,375	-0,17	0,4325	0,5675	0,1925
7	99,35	1,9972	0,438	-0,19	0,4247	0,5753	0,1378
8	98,27	1,9924	0,500	-0,21	0,4168	0,5832	0,0832
9	96,45	1,9843	0,563	-0,25	0,4013	0,5987	0,0362
10	89,44	1,9515	0,625	-0,42	0,3409	0,6591	0,0341
11	88,10	1,9450	0,688	-0,45	0,3264	0,6736	-0,0139
12	80,32	1,9048	0,750	-0,66	0,2546	0,7454	-0,0046
13	78,87	1,8969	0,813	-0,70	0,2420	0,7580	-0,0545
14	68,03	1,8327	0,875	-1,02	0,1539	0,8461	-0,0289
15	46,36	1,6662	0,938	-1,87	0,0307	0,9693	0,0318

(Sumber: Pengolahan Data)

Keterangan Tabel 4.27:

- 1) Kolom 1 adalah nomor urut data
- 2) Kolom 2 adalah data curah hujan yang telah diurut dari terbesar ke terkecil
- 3) Kolom 3 adalah nilai log hujan diurut dari terbesar ke terkecil
- 4) Kolom 4 adalah peluang empiris dihitung berdasarkan persamaan Weibull

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

$$= \frac{1}{15+1} =$$

5) Kolom 5 adalah faktor frekuensi $f(t) = KT$

$$\begin{aligned} F(t) &= \frac{\text{Log } X_i - \text{Log } X}{S \text{ Log } X} \\ &= \frac{2,3887 - 2,0341}{0,1972} \\ &= 1,80 \end{aligned}$$

6) Kolom 6 adalah luas kurva sesuai dengan nilai $f(t)$ yang telah ditentukan. Untuk nilai $f(t) =$ maka luas dibawah kurva normal adalah 0,9641 dapat dilihat pada lampiran 6

7) Kolom 7 adalah peluang teoritis = 1 – luas dibawah kurva
 $P'(X_i) = 1 - 0,9641 = 0,0359$

8) Kolom 8 adalah selisih antara peluang empiris dan teoritis
 $\Delta P = \text{Kolom 7} - \text{Kolom 4}$

ΔP bernilai mutlak

Berdasarkan perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa jumlah data 10 dan derajat kepercayaan (α) 5% maka dari lampiran diperoleh ΔP Kritis = 0.338.

Syarat : ΔP Maksimum < ΔP Kritis, Jika nilai ΔP Maksimum terhitung lebih kecil dari nilai ΔP Kritis maka perhitungan uji probabilitas smirnov kolmogorof dengan metode distribusi probabilitas log normal dapat diterima
 $= 0,1925 < 0,338$ (Dapat Diterima)

d. Distribusi Log Person Type III

Adapun perhitungan uji distribusi probabilitas Smirnov-Kolmogorof untuk distribusi probabilitas log person type III terdapat pada Tabel 4.28 berikut.

Tabel 4. 28 Hasil Perhitungan Uji Distribusi Log Person Type III

No Urut	Hujan dari besar ke kecil	Log (Xi)	P(Xi)	f(t)	P'(Xi)	Δ P
1	2	3	4	5	6	7
1	244,75	2,3887	0,063	1,80	0,0457	-0,0168
2	222,70	2,3477	0,125	1,59	0,0688	-0,0562
3	177,53	2,2493	0,188	1,09	0,1450	-0,0425
4	154,05	2,1877	0,250	0,78	0,2094	-0,0406
5	146,79	2,1667	0,313	0,67	0,2521	-0,0604
6	100,17	2,0007	0,375	-0,17	0,5410	0,1660
7	99,35	1,9972	0,438	-0,19	0,5471	0,1096
8	98,27	1,9924	0,500	-0,21	0,5603	0,0603
9	96,45	1,9843	0,563	-0,25	0,5757	0,0132
10	89,44	1,9515	0,625	-0,42	0,6377	0,0127
11	88,10	1,9450	0,688	-0,45	0,6977	0,0102
12	80,32	1,9048	0,750	-0,66	0,7497	-0,0003
13	78,87	1,8969	0,813	-0,70	0,7599	-0,0526
14	68,03	1,8327	0,875	-1,02	0,8639	-0,0111
15	46,36	1,6662	0,938	-1,87	1,0001	0,0626

(Sumber: Pengolahan Data)

- 1) Kolom 1 adalah nomor urut data
- 2) Kolom 2 adalah data curah hujan yang telah diurut dari terbesar ke terkecil
- 3) Kolom 3 adalah nilai log hujan diurut dari terbesar ke terkecil
- 4) Kolom 4 adalah peluang empiris dihitung berdasarkan persamaan Weibull

$$\begin{aligned}
 P(X_i) &= \frac{1}{n+1} \\
 &= \frac{1}{15+1} = 0,063
 \end{aligned}$$

- 5) Kolom 5 adalah faktor frekuensi $f(t) = KT$

$$\begin{aligned}
 F(t) &= \frac{\text{Log } X_i - \text{Log } X}{S \text{ Log } X} \\
 &= \frac{2,3887 - 2,0341}{0,1972} \\
 &= 1,80
 \end{aligned}$$

- 6) Kolom 6 adalah nilai peluang teoritis $P'(X_i)$ yang diperoleh berdasarkan nilai C_s atau G dan KT atau $f(t)$ dengan cara interpolasi. Hasil dari perhitungan interpolasi tersebut dapat dilihat pada tabel 4.29

Tabel 4. 29 Hasil Perhitungan Interpolasi Log Person Type III

CS = 0,29 ≈ 0,3	99	95	90	80	50	20	10	4	2
	-2,104	-1,555	-1,245	-0,853	-0,050	0,824	1,309	1,849	2,211
ft	T		T		Interpolasi				P'X
1	2	3	4	5	6 = (1-3)	7 = (5-3)	8 (=4-2)	=2+(6/7*8)	
1,80	10	1,309	4	1,849	0,49	0,540	-6	4,566	0,0457
1,59	10	1,309	4	1,849	0,28	0,540	-6	6,876	0,0688
1,09	20	0,824	10	1,309	0,27	0,485	-10	14,496	0,1450
0,78	20	0,824	10	1,309	-0,05	0,485	-10	20,938	0,2094
0,67	50	-0,05	20	0,824	0,72	0,874	-30	25,206	0,2521
-0,17	50	-0,05	20	0,824	-0,12	0,874	-30	54,097	0,5410
-0,19	50	-0,05	20	0,824	-0,14	0,874	-30	54,713	0,5471
-0,21	80	-0,853	50	-0,05	0,64	0,803	-30	56,032	0,5603
-0,25	80	-0,853	50	-0,05	0,60	0,803	-30	57,570	0,5757
-0,42	80	-0,853	50	-0,05	0,43	0,803	-30	63,774	0,6377
-0,45	90	-1,245	80	-0,853	0,79	0,392	-10	69,773	0,6977
-0,66	90	-1,245	80	-0,853	0,59	0,392	-10	74,967	0,7497
-0,70	90	-1,245	80	-0,853	0,55	0,392	-10	75,986	0,7599
-1,02	95	-1,555	90	-1,245	0,53	0,310	-5	86,393	0,8639
-1,87	95	-1,555	90	-1,245	-0,31	0,310	-5	100,012	1,0001

(Sumber: Pengolahan Data)

7) Kolom 7 adalah selisih dari peluang empiris dan teoritis

$$\text{Kolom 7} = \text{Kolom 6} - \text{Kolom 4}$$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa jumlah data 10 dan derajat kepercayaan (α) 5% maka dari lampiran diperoleh ΔP Kritis = 0,338

Syarat : ΔP Maksimum < ΔP Kritis, Jika nilai ΔP Maksimum terhitung lebih kecil dari nilai ΔP Kritis maka perhitungan uji probabilitas Smirnov-kolmogorof dengan metode distribusi probabilitas log person type III dapat diterima
 $=0,1660 < 0,338$ (Dapat Diterima)

Hasil Perhitungan uji probabilitas Smirnov-kolmogorof dapat direkapitulasi pada tabel 4.30 berikut.

Tabel 4. 30 Rekapitulasi Uji Probabilitas Smirnov-Kolmogorof

No	Distibusi Probabilitas	ΔP Hitung	ΔP Kritis	Keterangan
1	Normal	0,2543	0,338	DITERIMA
2	Gumbel	0,1932	0,338	DITERIMA
3	Log Normal	0,1925	0,338	DITERIMA
4	Log Pearson III	0,1660	0,338	DITERIMA

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan tabel 4.30 maka distribusi yang dipilih adalah distribusi Gumbel karena nilai X^2 hitung < dari X^2 kritis (paling kecil) = $0,0880 < 0,409$ (yang terkecil). Dengan nilai curah hujan rencana untuk periode ulang 2, 5, 10, 50 dan 100 tahun dapat dilihat pada tabel 4.31 dibawah ini.

Tabel 4. 31 Rekapitulasi Nilai Curah Hujan Rencana

NO	T	Distribusi Normal	Distribusi Gumbel	Distribusi Log Normal	Distribusi Log person type III
1	2	119,41	107,76	108,17	105,74
2	5	167,81	175,14	158,41	157,26
3	10	193,16	217,52	193,44	196,01
4	25	217,94	266,93	235,15	250,48
5	50	237,53	310,76	274,41	295,23
6	100	253,66	350,18	311,62	343,42

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan perhitungan uji probabilitas dengan kedua metode tersebut maka didapatkan hasil dari metode chi-kuadrat dengan Δp hitung < Δp kritis terkecil yaitu metode Log normal dengan nilai $2 < 5,991$, sedangkan untuk metode smirnov- kolmogorof didapatkan Δp hitung < Δp kritis terkecil yaitu metode Gumbel dengan nilai $0,1660 < 0,338$

Tabel 4. 32 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji Probabilitas

No	Distribusi Probabilitas	Chi-Kuadrat		Smirnov Kolmogorof	
		ΔP Hitung	ΔP Kritis	ΔP Hitung	ΔP Kritis
1	Normal	12,00	5.991	0,2543	0,338
2	Gumbel	3,33	5.991	0,1932	0,338
3	Log Normal	2,00	5.991	0,1925	0,338
4	Log Pearson III	2,67	5.991	0,1660	0,338

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan penelitian Indriani, 2025 menunjukkan bahwasanya jika hasil antara chikuadrat dan Smirnov Kolmogrov tidak sama maka Untuk mendapatkan curah hujan rencana terpilih dilakukan dengan cara mencari nilai T25 yang terbesar dari kedua hasil uji probabilitas yang telah dicari, maka didapatkan curah hujan rencana terpilih dengan metode Log Person Type III.

Tabel 4. 33 Rekapitulasi Nilai Curah Hujan Rencana

No	T	Distribusi Normal	Distribusi Gumbel	Distribusi Log Normal	Distribusi Log Person Type III
1	2	3	4	5	6
1	2	119,41	111,15	108,17	105,74
2	5	167,81	175,14	158,41	157,26
3	10	193,16	217,52	193,44	196,01
4	25	217,94	266,93	235,15	250,48
5	50	237,53	310,76	274,41	295,23
6	100	253,66	350,18	311,62	343,42

(Sumber: Pengolahan Data)

4.5 Analisa Debit Banjir Rencana

Debit aliran di sungai atau saluran, yang besarnya ditentukan oleh periode ulang tertentu, dikenal sebagai debit banjir desain. Dalam menentukan debit banjir desain, faktor teknis meliputi pemilihan koefisien aliran yang terkait erat dengan kondisi daerah aliran sungai dan karakteristik curah hujan yang terjadi di daerah aliran sungai tersebut (Kamiana, 2011).

Dengan menganalisis hubungan antara kemungkinan banjir dan distribusi curah hujan desain untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun, data curah hujan desain digunakan untuk menghasilkan analisis debit banjir desain. Pemilihan untuk data curah hujan yang akan digunakan dalam menganalisis debit banjir rencana adalah data pada distribusi probabilitas gumbel yang terdapat pada tabel

4.34 dibawah ini.

Tabel 4. 34 Nilai Distribusi Log Person Type III

No	Periode Ulang	KT	Log X	S Log X	Log Xt	Hujan Rencana
1	2 Tahun	-0,050	2,0341	0,1972	2,0243	105,74
2	5 Tahun	0,824	2,0341	0,1972	2,1966	157,26
3	10 Tahun	1,309	2,0341	0,1972	2,2923	196,01
4	25 Tahun	1,849	2,0341	0,1972	2,3988	250,48
5	50 Tahun	2,211	2,0341	0,1972	2,4702	295,23
6	100 Tahun	2,544	2,0341	0,1972	2,5358	343,42

(Sumber: Pengolahan Data)

4.5.1 Metode Melchior

Langkah-langkah perhitungan debit banjir rencana dengan metode Melchior sebagai berikut.

Data perhitungan:

$$\text{Luas daerah aliran sungai (A)} = 139,11 \text{ Km}^2$$

$$\text{Panjang sungai (L)} = 38,78 \text{ Km}$$

$$0,9 \text{ panjang sungai (0,9L)} = 34,90 \text{ km}$$

$$\text{Elevasi Hulu} = +1790,09 \text{ m}$$

$$\text{Elevasi Hilir} = +8,66 \text{ m}$$

$$\Delta h = \text{Elevasi Hulu} - \text{Elevasi Hilir}$$

$$= 1790,09 - 8,66$$

$$= 1781,43 \text{ m}$$

a. Menentukan α

$$\alpha = 0.42 - 0.62 \text{ Pada penelitian ini diambil nilai } \alpha = 0.52$$

b. Menentukan luas ellips (A)

$$\begin{aligned} 1) \text{ Sumbu Panjang (a)} &= 0,9 \times L \\ &= 0,9 \times 38,78 \\ &= 34,90 \text{ Km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ Sumbu Pendek (b)} &= \frac{2}{3} \times a \\ &= \frac{2}{3} \times 34,90 \\ &= 20,94 \text{ km} \end{aligned}$$

$$3) S = \frac{\Delta h}{0,9 \times L} = \frac{1781,43}{34,90} = 0,051$$

$$\begin{aligned} 4) \text{ Luas Ellips (A)} &= \frac{1}{4} \times \pi \times a \times b \\ &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 34,90 \times 20,94 \\ &= 573,75 \text{ Km}^2 \end{aligned}$$

5) Dengan nilai $A = 573,75 \text{ Km}^2$, β_1 dihitung dengan rumus :

$$A = \frac{1970}{\beta_1 - 0,12} - 3960 + (1720 \times \beta_1)$$

$$573,75 = \frac{1970}{\beta_1 - 0,12} - 3960 + (1720 \times \beta_1)$$

$$\beta_1 = 0,72$$

- c. Menghitung nilai I berdasarkan Tabel dan Nilai A = 573,75 Km² dengan cara interpolasi didapat I

Tabel 4. 35 Menghitung Nilai I₁ Memakai Tabel Melchior

No	A(Km ²)	I ₁	A ₃ -A ₁	A ₂ -A ₁	I ₁ -I ₂
1	2	3	4	5	6
1	504	2,75			
2	576	2,65			
3	573,748463	2,653	69,74846	72	0,1

- d. Menghitung nilai Q

$$\begin{aligned}
 Q &= \beta_1 \times I_1 \times A \\
 &= 0,72 \times 2,653 \times 139,11 \\
 &= 264,56 \text{ m}^3/\text{detik}
 \end{aligned}$$

- e. Menghitung nilai V

$$\begin{aligned}
 V &= 1,31 \times (Q \times I^2)^{0,2} \\
 &= 1,31 \times (264,56 \times 0,051^2)^{0,2} \\
 &= 1,22 \text{ m}^3/\text{dt}
 \end{aligned}$$

- f. Menghitung nilai tc

$$\begin{aligned}
 tc &= \frac{10 \times L}{36 \times V} \\
 &= \frac{10 \times 38,78}{36 \times 1,22} \\
 &= 8,86 \text{ jam} \\
 &= 531,6 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

- g. Menghitung β_2

β_2 didapatkan dari tabel persentase β_2 menurut Melchior berdasarkan nilai F dan lama hujan (tc). Berdasarkan nilai F = 573,7485 km² dan tc = 8,86 jam. Maka didapatkan nilai $\beta_2 = 70,8\% = 0,708$ (Berdasarkan interpolasi Tabel Persentase β_2 menurut Melchior)

- h. Sehingga nilai β

$$\begin{aligned}
 \beta &= \beta_1 \times \beta_2 \\
 &= 0,72 \times 0,708 \\
 &= 0,507
 \end{aligned}$$

- i. Menghitung I₂

$$I_2 = \frac{10 \times \beta \times R^{24}}{36 \times tc} = \frac{10 \times 0,507 \times 200}{36 \times 8,86} = 3,18 \text{ m}^3/\text{dt}$$

- j. Bandingkan $I_1 = I_2$
 $2,653 \text{ m}^3/\text{dt}/\text{km}^2 = 3,18 \text{ m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$
 Jadi, I_1 tidak sama dengan I_2
- k. Setelah dilakukan perhitungan Kembali, hasil hitungan $I_1 = I_2$ diperoleh nilai $I = 3,33 \text{ m}^3/\text{dt}$ dan $t_c = 8,46$ jam
- l. Untuk $t_c = 507,6$ menit besar persentase pada tabel Melchior 8% sehingga I menjadi $I = 3,33 \times (1 + 8/100) = 3,44 \text{ m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$
- m. Menghitung Q maksimum
- $$Q_{\text{maksimum}} = \alpha \times I \times A \times \frac{R}{200}$$
- $$= 0,52 \times 3,44 \times 139,11 \times \frac{105,74}{200}$$
- $$= 131,45 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.36 dibawah ini.

Tabel 4. 36 Hasil Perhitungan Metode Melchior

No	Periode Ulang (T)	α	RT (mm)	I ($\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$)	RT/200	A (Km ²)	QT (m^3/dt)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	0,52	105,74	3,44	0,528722	139,11	131,45
2	5	0,52	157,26	3,44	0,786306	139,11	195,50
3	10	0,52	196,01	3,44	0,980031	139,11	243,66
4	25	0,52	250,48	3,44	1,252377	139,11	311,37
5	50	0,52	295,23	3,44	1,476135	139,11	367,00
6	100	0,52	343,42	3,44	1,717109	139,11	426,92

4.5.2 Metode Mononobe

Langkah-langkah perhitungan debit banjir rencana dengan metode Hasper sebagai berikut :

Data Perhitungan :

Luas Daerah Aliran Sungai (A) = 139,11 Km²

Panjang Sungai (L) = 38,78 Km

Elevasi Hulu = +1790,09 m

Elevasi Hilir = +8,66 m

Beda tinggi (Δh) = Elevasi Hulu – Elevasi Hilir
 = 1790,09-8,66
 = 1781,43 m

$$\begin{aligned} \text{Kemiringan DAS (S)} &= \frac{\Delta h}{0,9 \times L} \\ &= \frac{1781,43}{0,9 \times 38,78} \\ &= 0,051 \end{aligned}$$

$$\text{Koefisien Pengaliran } (\alpha) = 0,70$$

a. Hitung besarnya kecepatan aliran (V)

$$\begin{aligned} V &= 72 \times S^{0,6} \\ &= 72 \times 0,051^{0,6} \\ &= 12,08 \text{ Km/Jam} \end{aligned}$$

b. Hitung waktu konsentrasi (tc)

$$\begin{aligned} t_c &= \frac{L}{V} \\ &= \frac{38,78}{12,08} \\ &= 3,21 \text{ Jam} \end{aligned}$$

c. Hitung intensitas hujan dengan rumus Mononobe

$$\begin{aligned} I_T &= \frac{RT}{24} \times \left(\frac{24}{t_c}\right)^{2/3} \\ &= \frac{105,74}{24} \times \left(\frac{24}{3,21}\right)^{2/3} \\ &= 16,846 \text{ mm/jam} \end{aligned}$$

d. Hitung besarnya debit banjir rencana (Q)

$$\begin{aligned} Q_T &= \frac{a \times I_n \times A}{3,6} \\ &= \frac{0,70 \times 16,86 \times 139,11}{3,6} \\ &= 455,68 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.37 dibawah ini.

Tabel 4. 37 Hasil Perhitungan Metode Mononobe

Periode Ulang (T)	Rn (mm)	Rn/24	24/Tc	24/Tc) ^{2/3}	I (mm/ja)	α	A	QT (m ³ /dt)
2	105,74	4,406	7,476	3,823	16,846	0,7	139,11	455,68
5	157,26	6,553	7,476	3,823	25,053	0,7	139,11	677,68
10	196,01	8,167	7,476	3,823	31,226	0,7	139,11	844,64
25	250,48	10,436	7,476	3,823	39,904	0,7	139,11	1079,36
50	295,23	12,301	7,476	3,823	47,033	0,7	139,11	1272,20
100	343,42	14,309	7,476	3,823	54,711	0,7	139,11	1479,89

4.5.3 Metode Hasper

Langkah-langkah perhitungan debit banjir rencana dengan metode Hasper sebagai berikut :

Data Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Luas Daerah Aliran Sungai (A)} &= 139,11 \text{ Km}^2 \\ \text{Panjang Sungai (L)} &= 38,78 \text{ Km} \\ \text{Elevasi Hulu} &= +1709,09 \text{ m} \\ \text{Elevasi Hilir} &= +8,66 \text{ m} \\ \text{Beda tinggi } (\Delta h) &= \text{Elevasi Hulu} - \text{Elevasi Hilir} \\ &= 1790,09 - 8,66 \\ &= 1781,43 \text{ m} \\ \text{Kemiringan DAS (S)} &= \frac{\Delta h}{0,9 \times L} \\ &= \frac{1781,43}{0,9 \times 38,78} \\ &= 0,051 \end{aligned}$$

a. Hitung besarnya koefisien daerah pengaliran (α)

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{1+0,012 (A)^{0,7}}{1+0,075 (A)^{0,7}} \\ &= \frac{1+0,012 (139,11)^{0,7}}{1+0,075 (139,11)^{0,7}} \\ &= 0,409 \end{aligned}$$

b. Hitung waktu konsentrasi (t_c)

$$\begin{aligned} t_c &= 0,7 \times L^{0,8} \times S^{-0,3} \\ &= 0,7 \times 38,78^{0,8} \times 0,048^{-0,3} \\ &= 4,555 \text{ Jam} \end{aligned}$$

c. Hitung nilai koefisien reduksi (β)

$$\begin{aligned} \frac{1}{\beta} &= 1 + \frac{t_c + 3,7 \times 10^{(-0,4t_c)}}{t_c^2 + 15} \times \frac{A^{3/4}}{12} \\ &= 1 + \frac{4,555 + 3,7 \times 10^{(-0,4 \times 4,555)}}{4,555^2 + 15} \times \frac{(139)^{3/4}}{12} \\ \frac{1}{\beta} &= 1,435 \\ \beta &= 0,697 \end{aligned}$$

d. Hitung nilai besarnya curah hujan (r)

$$r^2 = \frac{tc \times R^2}{tc+1}$$

$$= \frac{4,555 \times 105,744}{4,555+1}$$

$$= 86,709 \text{ mm}$$

e. Hitung intensitas hujan dengan periode ulang (I)

$$I_2 = \frac{r^2}{3,6 \times tc}$$

$$= \frac{86,709}{3,6 \times 4,555}$$

$$= 5,288 \text{ mm/jam}$$

f. Hitung nilai debit banjir rencana (Q)

$$Q_2 = \alpha \times \beta \times I \times A$$

$$= 0,409 \times 0,697 \times 5,288 \times 139,11$$

$$= 209,586 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.38 dibawah ini.

Tabel 4. 38 Hasil Perhitungan Metode Hasper

n	α	tc	1/ β	β	RT	r	I	Qmaksimum
2 Tahun	0,409	4,555	1,435	0,697	105,744	86,709	5,288	209,585982
5 Tahun	0,409	4,555	1,435	0,697	157,261	128,953	7,864	311,692524
10 Tahun	0,409	4,555	1,435	0,697	196,006	160,723	9,801	388,485387
25 Tahun	0,409	4,555	1,435	0,697	250,475	205,387	12,524	496,443355
50 Tahun	0,409	4,555	1,435	0,697	295,227	242,083	14,762	585,141371
100 Tahun	0,409	4,555	1,435	0,697	343,422	281,602	17,172	680,66392

Hasil perhitungan debit banjir rencana (Q) metode Hasper, metode Mononobe dan metode Melchior dirangkum pada tabel 4.39 berikut

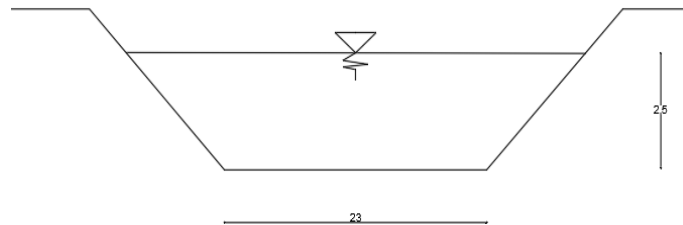
Tabel 4. 39 Rekapitulasi Perhitungan Debit Banjir Rencana

No	Tahun	Melchior m ³ /dt	Mononobe m ³ /dt	Hasper m ³ /dt
1	2	131,45	455,68	209,59
2	5	195,50	677,68	311,69
3	10	243,66	844,64	388,49
4	25	311,37	1079,36	496,44
5	50	367,00	1272,20	585,14
6	100	426,92	1479,89	680,66

4.6 Analisa Debit Banjir Aktual Berdasarkan Pengamatan Lapangan

Untuk menentukan debit banjir lapangan pada sungai Batang Arau, penulis mendapatkan data sebagai berikut:

Lebar (b)	= 23 m
Tinggi (h)	= 2,6 m
Panjang Sungai (L)	= 1194 m
Kemiringan Dasar Sungai (i)	$= \frac{11-8}{1194}$ = 0,0025
Koefisien Manning (n)	= 0,035
m	= 0,5



Gambar 4. 2 Penampang Sungai

(Sumber : Pengolahan Data)

- a. Luas Penampang Sungai (A)

$$\begin{aligned} A &= (b+(m.h) \times h) \\ &= (23 + (0,5 \times 2,5) \times 2,5) \\ &= 60,63 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

- b. Keliling basah (P)

$$\begin{aligned} P &= (b+2h\sqrt{1+m^2}) \\ &= 23 + 2 (2,5) \sqrt{1+0,5^2} \\ &= 28,59 \text{ m} \end{aligned}$$

- c. Jari – jari Hidrolis (R)

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{60,63}{28,59} \\ &= 2,12 \text{ m} \end{aligned}$$

d. Kecepatan aliran (V)

$$\begin{aligned}V &= 1/n \times R^{2/3} \times i^{1/2} \\ &= 1/0,035 \times 2,12^{2/3} \times 0,0025^{1/2} \\ &= 2,36 \text{ m/detik}\end{aligned}$$

e. Debit banjir (Q)

$$\begin{aligned}Q &= A \times V \\ &= 60,63 \times 2,36 \\ &= 143,09 \text{ m}^3/\text{detik}\end{aligned}$$

Debit banjir aktual yang ada dilapangan sebesar 143,09 m³/detik mendekati nilai debit banjir rencana dengan menggunakan Metode Melchior periode ulang 5 tahun sebesar 195,50 m³/detik.

4.8 Analisa Penampang Rencana

Karena penampang tersedia tidak dapat menampung debit banjir yang terjadi dan menimbulkan genangan, maka direncanakan penampang sungai berbentuk Trapesium, untuk debit banjir rencana (Qbanjir) diambil Q5 dikarenakan menurut SNI dan Kp 02 diambil periode ulang 5 tahun rencana sebesar 195,50 m³/detik.

$$\text{Lebar(b)} = 23 \text{ m}$$

$$\text{Koefisien Manning (n)} = 0,024$$

$$\begin{aligned}\text{Kemiringan Dasar Sungai (i)} &= \frac{11-8}{1194} \\ &= 0,0025\end{aligned}$$

$$m = 1$$

$$Q_5 = 195,50 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$h \text{ coba - coba} = 2,33 \text{ m}$$

a. Luas penampang basah (A)

$$\begin{aligned}A &= (b + mh)h \\ &= (23 + 1 \times 2,33) \times 2,33 \\ &= 59,02 \text{ m}^2\end{aligned}$$

b. Keliling basah (P)

$$\begin{aligned}
 P &= (b+2h\sqrt{1+m^2}) \\
 &= 23 + 2(2,33)\sqrt{1+1^2} \\
 &= 29,59 \text{ m}
 \end{aligned}$$

c. Jari – jari Hidrolis (R)

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{A}{P} \\
 &= \frac{59,02}{29,59} \\
 &= 1,99 \text{ m}
 \end{aligned}$$

d. Kecepatan aliran (V)

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times I^{1/2} \\
 &= \frac{1}{0,024} \times 1,99^{2/3} \times 0,0025^{1/2} \\
 &= 3,31 \text{ m/detik}
 \end{aligned}$$

$$\frac{Q_5}{1/n \times I^{1/2}} = \frac{A^{5/3}}{P^{2/3}} \text{ (Nilai keduanya harus sama)}$$

$$\frac{195,50}{1/0,024 \times 0,0025^{1/2}} = \frac{59,02^{5/3}}{29,59^{2/3}}$$

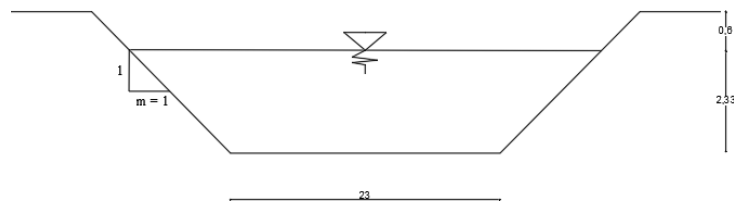
$$93,83 \text{ m}^3/\text{detik} = 93,52 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Dengan demikian dari perhitungan menggunakan h coba-coba tersebut didapat tinggi muka air banjir h = 2,33 meter.

Tabel 4. 40 Perhitungan Tinggi Muka Air Banjir

h	b	Q5	I	$\frac{1}{n}$	m	A	P	R	$\frac{Q}{1/n \times I^{1/2}}$	$A^{5/3}$	$P^{2/3}$	$\frac{A^{5/3}}{P^{2/3}}$	V
2,33	23	195,50	0,0025	42	1	59,019	29,59	1,99	93,83	894,647	9,57	93,52	3,31

(Sumber : Pengolahan Data)



Gambar 4. 3 Penampang Sungai

(Sumber: Pengolahan Data)

4.9 Perhitungan Stabilitas Tebing

Perencanaan dimensi dinding penahan tanah ini mengacu pada SNI 8460:2017 mengenai persyaratan perancangan geoteknik untuk tipe dinding penahan tanah. Perhitungan stabilitas perkuatan tebing bertujuan untuk memastikan dinding aman terhadap potensi guling dan geser, serta mengevaluasi tegangan tanah yang timbul akibat beban konstruksi.

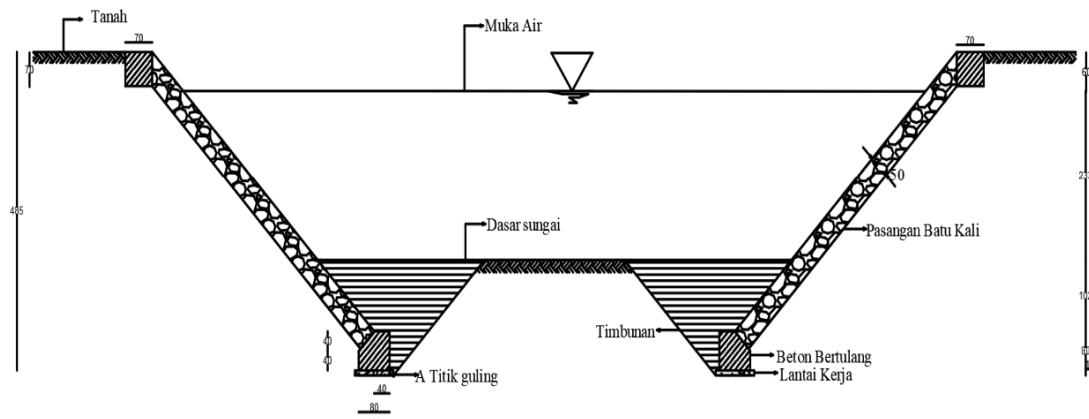
Gaya-gaya yang bekerja antara lain:

1. Akibat berat sendiri
2. Akibat gaya gempa
3. Akibat tekanan tanah
4. Akibat Beban Merata

Data-data kriteria perencanaan:

1. Berat Jenis Batu Kali (γ_{bt}) = $2,2 \text{ t/m}^3$
2. Berat Jenis Beton (γ_c) = $2,2 \text{ t/m}^3$
3. Berat jenis beton bertulang = $2,4 \text{ t/m}^3$
4. Berat Jenis Air (γ_w) = 1 t/m^3
5. Berat Jenis Tanah (γ_s) = $1,68 \text{ t/m}^3$
6. Sudut Geser Tanah (ϕ) = 35°

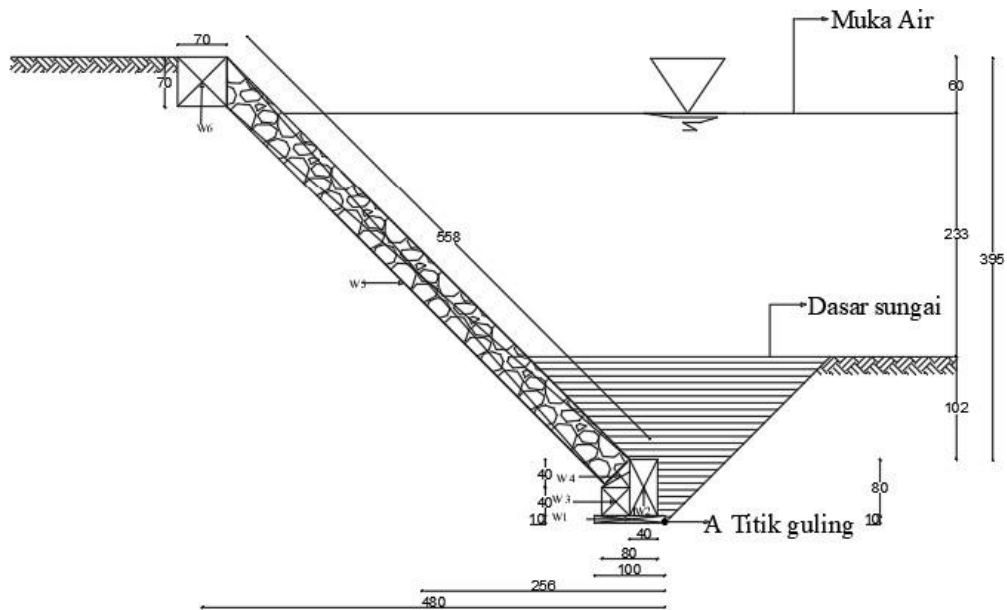
(Sumber: Kriteria Perencanaan 06 irigasi)



Gambar 4. 4 Detail Perkuatan Tebing Tampak Depan

4.9.1 Akibat Berat Sendiri

Berat sendiri perkuatan tebing adalah berat yang diakibatkan oleh bangunannya. Berat sendiri perkuatan tebing tergantung kepada bahan yang digunakan untuk membuat bangunan perkuatan tebing tersebut adalah pasangan batu kali dengan berat jenis (γ_{bt}) = 2,2 t/m³. Akibat berat sendiri perkuatan tebing dapat kita lihat pada Gambar 4.5 dibawah ini :



Gambar 4. 5 Akibat Beban Sendiri

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= \arctan \frac{H}{H} \\ &= \arctan \frac{3,47}{3,47} \\ &= 45^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas } W_1 &= P \times L \\ &= 1 \times 0,1 \\ &= 0,1 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Besaran gaya } W_1 &= \text{luas } W_1 \times \text{BJ Beton Bertulang} \\ &= 0,1 \times 2,2 \\ &= 0,220 \text{ t} \end{aligned}$$

$$\text{Lengan Momen } W_1 = \frac{1}{2} \times a$$

$$= \frac{1}{2} \times 1$$

$$= 0,5 \text{ m}$$

Momen = Besaran Gaya W1 x Lengan Momen W1

$$= 0,22 \times 0,5$$

$$= 0,110 \text{ t.m}$$

Untuk Perhitungan Berat Sendiri pada perencanaan perkuatan tebing sungai Batang Arau dapat dilihat pada Tabel 4.41 dibawah ini

Tabel 4. 41 Perhitungan Akibat Berat Sendiri

No	Luas (m ²)			Bj Material (ton/m ³)	Gaya (ton)	Lengan (m)	Momen (ton.m)
	Alas (m)	Tinggi (m)	=				
W1	1	0,1	0,1	2,2	0,22	0,5	0,11
W2	0,4	0,8	0,32	2,4	0,77	0,5	0,39
W3	0,5 0,4	0,4	0,08	2,4	0,19	0,63	0,12
W4	0,4	0,4	0,16	2,4	0,38	0,7	0,27
W5	0,5	5,58	2,79	2,2	6,14	2,56	15,72
W6	0,7	0,7	0,49	2,4	1,18	4,80	5,66
Jumlah					8,88		22,27

4.9.2 Akibat Gaya Gempa

Gaya yang diakibatkan oleh gempa harus diperhitungkan terhadap kekuatan bangunan. Gaya gempa ini bekerja kearah yang berbahaya dengan garis kerja melewati titik bangunan dalam mendatar. Pada peta zona gempa dapat dilihat pembagian wilayah gempa yang berbeda. Berdasarkan zona gempa zona berada pada gambar berwarna merah yang memiliki koefisien gempa sebesar 1,40. Untuk itu gaya yang bekerja secara horizontal pada titik tangkap gaya berat sendiri bangunan adalah: Untuk menghitung koefisien gempa digunakan persamaan sebagai berikut :

Koefisien gempa dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$ad = n (ac \times Z)^m$$

$$E = ad/g$$

Dimana:

E = Koefisien Gempa

ad = Percepatan desain (m/s^2)

ac = Percepatan gempa dasar (m/s^2), harga periode ulang

n = Faktor koreksi pengaruh jenis tanah setempat.

Z = Koefisien zona gempa

g = Gravitasi ($9,8 m/dt^2$)

m = koefisien untuk jenis tanah

Tabel 4. 42 Harga Koefisien Gn dan m

No	Jenis	n	m
1	Batuan	2,67	0,71
2	Diluvium	0,87	1,05
3	Alluvium	1,56	0,89
4	Alluvium lunak	0,29	1,32

(Sumber: Umar.Z,2022)

Tabel 4. 43 Periode Ulang dan Percepatan Dasar Gempa

No	Periode Ulang (Tahun)	Ac (gal = $cm.dt^2$)
1	10	90
2	20	120
3	25	130
4	50	160
5	100	190
6	200	220
7	500	250
8	1000	280
9	5000	380

(Sumber: Kriteria Perencanaan Irigasi 06, 2013)

Tabel 4. 44 Harga Koefisien Gempa

Zona	Koefisien Zona
A	0.10 – 0.30
B	0.30 – 0.60
C	0.60 – 0.90
D	0.90 – 1.20
E	1.20 – 1.40
F	1.40 – 1.60

(Sumber: Kriteria Perencanaan Irigasi 06, 2013)

Diketahui :

$n = 1,56$ (Jenis tanah alluvium)

$m = 0,89$ (Jenis tanah alluvium)

$ac = 130 \text{ m/s}^2$ (periode ulang 25 tahun)

$Z = 1,4$ (Zona F)

$g = 981 \text{ cm/dt}^2$

Maka :

$$ad = n \times (ac \times z)^m$$

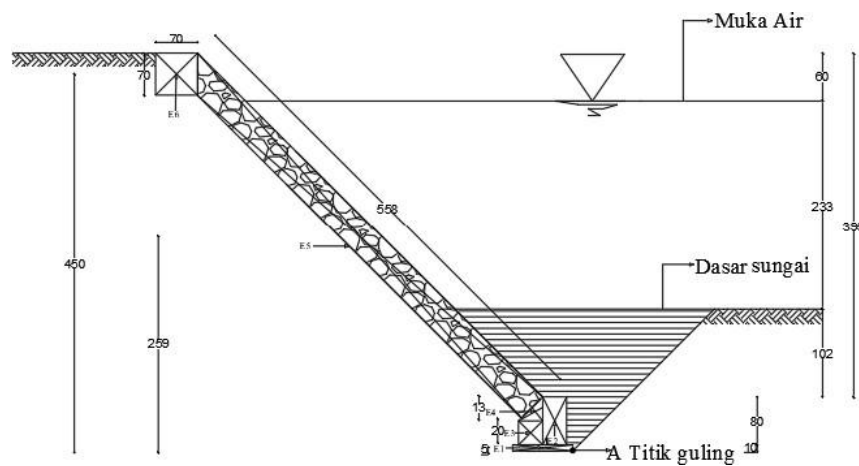
$$= 1,56 (130 \times 1,4)^{0,89}$$

$$= 160,17 \text{ cm/dt}^2$$

$$E = ad / g$$

$$= 160,17 / 981$$

$$= 0,16$$



Gambar 4. 6 Akibat Gaya Gempa

Perhitungan gaya akibat gempa

a. Menghitung besarnya gaya gempa

$$\text{Gaya gempa} = E \times W$$

$$= 0,16 \times 0,220$$

$$= 0,04 \text{ t}$$

$$\begin{aligned} \text{Momen} &= \text{Gaya Gempa} \times \text{Lengan Momen} \\ &= 0,04 \times 0,05 \\ &= 0,002 \text{ t.m} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan stabilitas tebing akibat gaya gempa dapat dilihat pada tabel 4.45 dibawah ini

Tabel 4. 45 Perhitungan Akibat Gaya Gempa

Gaya	Koefisien Gempa	Besaran Gaya	Gaya Gempa	Terhadap Titik A	
				Panjang Lengan	Momen
	(E)	(Ton)	(Ton)	(m)	(tm)
E1	0,16	0,22	0,04	0,05	0,002
E2	0,16	0,77	0,12	0,5	0,06
E3	0,16	0,19	0,03	0,63	0,02
E4	0,16	0,38	0,06	0,3	0,02
E5	0,16	6,14	0,98	2,59	2,53
E6	0,16	1,18	0,18	4,50	0,81
Jumlah			1,41		3,44

4.9.3 Akibat Tekanan Tanah

Gaya – gaya yang timbul akibat tekanan tanah dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$K = \frac{1}{2} \cdot \gamma' \cdot H' \cdot K_a$$

Dimana :

K = Gaya akibat tekanan tanah (t)

γ' = Berat jenis tanah efektif (t/m^3)

K_a = Tekanan tanah aktif

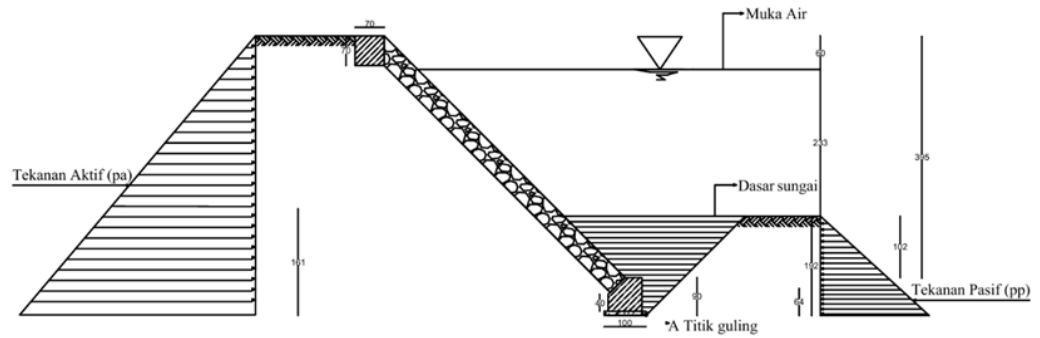
Dimana :

γ' = Berat jenis tanah (t/m^3)

γ_s = Berat jenis efektif tanah (t/m^3)

γ_w = Berat jenis air (t/m^3)

Stabilitas perkuatan tebing akibat gaya tekanan tanah dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 4. 7 Akibat Tekanan Tanah

Tekanan Tanah Aktif:

$$\begin{aligned} K_a &= \tan^2 \left(45 - \frac{\phi}{2} \right) \\ &= \tan^2 \left(45 - \frac{30}{2} \right) \\ &= 0,3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \gamma' &= \gamma_s - \gamma_w \\ &= 1,68 - 1 \\ &= 0,68 \text{ t/m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_a &= \frac{1}{2} \cdot \gamma' \cdot h^2 \cdot K_a \\ &= \frac{1}{2} \cdot 0,68 \cdot 4,85^2 \cdot 0,27 \\ &= 2,39 \text{ t/m} \end{aligned}$$

Momen Tanah Aktif :

$$\begin{aligned} \text{Momen Horizontal} &= 2,39 \times 1,61 \\ &= 3,84 \text{ t} \end{aligned}$$

Tekanan Tanah Pasif

$$\begin{aligned}K_p &= \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2}\right) \\ &= \tan^2 \left(45 + \frac{30}{2}\right) \\ &= 3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\gamma' &= \gamma_s - \gamma_w \\ &= 1,68 - 1 \\ &= 0,68 \text{ t/m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P_p &= \frac{1}{2} \cdot \gamma' \cdot h^2 \cdot K_p \\ &= \frac{1}{2} \cdot 0,68 \cdot 1,92^2 \cdot 3 \\ &= 3,76 \text{ t/m}\end{aligned}$$

Momen Tanah Pasif

$$\begin{aligned}\text{Momen Horizontal} &= 3,76 \times 0,64 \\ &= 2,41 \text{ t}\end{aligned}$$

Tekanan Air

$$\begin{aligned}P &= \frac{1}{2} \cdot \gamma_w \cdot h^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 4,25^2 \\ &= 9,03 \text{ t/m}\end{aligned}$$

Momen Air

$$\begin{aligned}\text{Momen Horizontal} &= 9,03 \times 1,416 \\ &= 12,79 \text{ t}\end{aligned}$$

Berdasarkan buku Perencanaan Normalisasi Sungai (Lusi, U., dan Umar, Z. 2024) Pada hal. 185 bahwasanya tekanan air tidak dihitung karena jika tekanan air dimasukkan dalam analisis, maka nilai rasio antara $\Sigma v / \Sigma h$ akan turun drastis dan tidak mampu memenuhi syarat kestabilan yang ditetapkan, yaitu harus lebih besar dari 1,5.

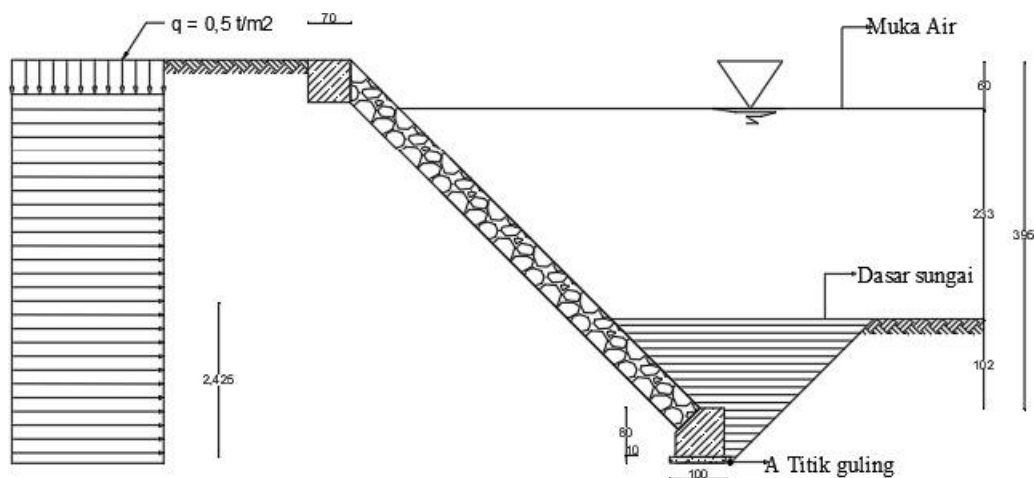
Faktor keamanan yang tidak memadai adalah akibat dari tekanan udara yang bertindak sebagai beban tambahan yang secara langsung menurunkan kapasitas daya dukung dan meningkatkan risiko terguling. Oleh karena itu, tekanan air dikecualikan dan ditambah weep hole, dari tabel ini untuk memenuhi persyaratan teknis sekaligus mencapai kondisi analisis yang konservatif sebagaimana pada tabel ini

Tabel 4. 46 Akibat Tekanan Tanah

Beban	Gaya (t)	Lengan Momen (m)		Momen (t)	
		V	H	Tahan	Guling
Pa	2,39		1,61		3,84
Pp	3,76		0,64	2,41	
	1,37			2,41	0,84

4.9.4 Akibat Beban Merata

Akibat beban merata dapat dilihat pada gambar dibawah :



Gambar 4. 8 Akibat Beban Merata

Beban jalan dapat dihitung berdasarkan gaya yang bekerja diatas jalan tersebut.

$$q = 0,5 \text{ t/m}$$

$$\text{Gaya} = q \cdot K_a \cdot H/2$$

$$= 0,5 \times 0,3 \times 2,425$$

$$= 0,36 \text{ t.m}$$

Tabel 4. 47 Akibat Beban Merata

Beban	Gaya (t)	Lengan Momen (m)		Momen (t.m)	
		V	H	Tahan	Guling
q	0,36		2,425		0,87
Jumlah	0,36				0,87

Tabel 4. 48 Resume Perhitungan

No	Uraian	Besarnya Gaya		Momen	
		V	H	Tahan	Guling
1	Beban Sendiri	8,88		22,27	
2	Beban Gempa		1,41		3,44
3	Tekanan Tanah		1,37	2,41	3,84
4	Beban Merata		0,36		0,87
	Jumlah	8,88	3,14	24,68	8,15

4.9.5 Kontrol Stabilitas terhadap Tebing

Setelah dilakukan perhitungan terhadap gaya-gaya yang berkerja, selanjutnya dilakukan perhitungan stabilitas terhadap tebing.

$$M_t = 24,68 \text{ t.m}$$

$$M_g = 7,72 \text{ t.m}$$

$$\sum V = 8,88 \text{ t.m}$$

$$\sum H = 3,14 \text{ t.m}$$

Dengan rumus :

1) Kontrol Terhadap Guling

$$\begin{aligned} SF_1 &= \frac{M_t}{M_g} \geq 1,5 \\ &= \frac{24,68}{8,15} \geq 1,5 \\ &= 3,02 \geq 1,5 \text{ (aman terhadap guling)} \end{aligned}$$

2) Kontrol Terhadap Geser

$$\begin{aligned} SF_2 &= \frac{f(\sum V)}{\sum H} \geq 1,5 \\ &= \frac{0,65(8,88)}{3,14} \geq 1,5 \\ &= 1,84 \geq 1,5 \text{ (aman terhadap geser)} \end{aligned}$$

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan diskusi dalam proyek akhir ini, penulis menyimpulkan bahwa ada beberapa langkah yang dapat diambil untuk mengurangi banjir di Batang Arau sebagai berikut:

- a. Perhitungan curah hujan rencana dilakukan menggunakan empat metode yaitu Distribusi Probabilitas Gumbel, Normal, Log Normal, dan Log Person Type III. Berdasarkan hasil uji kecocokan Chi-Kuadrat serta Smirnov-Kolmogrov, metode yang terpilih untuk menentukan curah hujan rencana adalah Distribusi Probabilitas Log Person Type III, dengan nilai Periode 2 tahun = 105,74 mm, periode 5 tahun = 157,26 mm, periode 10 tahun = 196,01 mm, periode 25 tahun = 250,48 mm, periode 50 tahun = 295,23 mm, dan periode 100 tahun = 343,42 mm.
- b. Hasil analisis debit banjir rencana menunjukkan bahwa untuk periode ulang 5 tahun (Q5) debit yang diperoleh dengan metode Melchior adalah sebesar 195,50 m³/detik. Nilai ini relatif mendekati debit lapangan yaitu sebesar 143,09 m³/detik dan untuk perencanaan debit banjir rencana yang digunakan adalah debit dengan periode ulang 5 tahun (Q5) dengan metode Melchior, yaitu sebesar 195,50 m³/detik.
- c. Direncanakan dimensi penampang sungai berbentuk trapesium dengan tinggi muka air 2,33 m tinggi jagaan 0,6 m, lebar sungai 23 m.
- d. Tipe perkuatan tebing yang digunakan pada Batang Arau adalah pasangan batu kali. Hasil analisis menunjukkan stabilitas terhadap guling sebesar $3,02 \geq 1.5$ sehingga dinyatakan aman terhadap guling. Sementara itu, stabilitas terhadap geser $1,84 \geq 1.5$ sehingga dinyatakan aman terhadap geser

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, beberapa saran yang dapat dikemukakan anantara lain :

- a. Dalam perencanaan normalisasi sungai, perlu mempertimbangkan debit ekstrem di masa depan agar struktur yang direncanakan memiliki Tingkat keamanan yang lebih baik
- b. Dalam mendukung upaya pengendalian banjir di sungai Batang Arau , perlu kiranya disertai Upaya perlindungan dan pengendalian Kawasan sungai
- c. Dalam pelaksanaan normalisasi sungai, pada aspek lingkungan perlu diwujudkan melalui penanaman dan pelestarian tumbuhan hijau disepanjang tepi sungai

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay. (2010). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Air Sungai : Edisi Revisi Kelima. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press Yogyakarta.
- Chendratama, E., Wibawa, P. D. I., Sriyana, S. P., & Jurusan. (2023). Kabupaten Kendal. *Humas Poltek Furniture*, 2(1), 1. <https://poltek-furnitur.ac.id/kota-kendal/>.
- Detik.News. (n.d.). *hujan daerah batang arau 2024 detik news - Penelusuran Google*.
- Hartini, E. (2017). Modul Hidrologi & Hidrolika Terapan. *Universitas Dian Nuswantoro Semarang*, 94.
- Indonesia, P. R. (2007). *UU No.24 Tahun 2007*. 7(3), 213–221.
- Kamiana, I. M. (2011). *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air Oleh : I Made Kamiana*. May.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2013. *Kriteria Perencanaan Irigasi (KP-01)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Sumber Daya Air.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2013. *Kriteria Perencanaan Irigasi KP-03*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2013. *Standar Perencanaan Irigasi KP-06*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Lusi, U. (2013). “Hidrologi Teknik” Padang : Universitas Bung Hatta.
- Soewarno. (1995). *pdf-hidrologi-aplikasi-metode-statistik-untuk-analisa-data-jilid-1_compress.pdf*.
- Suripin, M. E. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*.
- Syakbaniah, I. (2025). *Studi Normalisasi Sungai Batang Anai di Nagari Sungai Buluh Timur, Kabupaten Padang Pariaman*.
- Te, C. V. (1997). *Hidrolika saluran-terbuka / Ven Te Chow ; alih bahasa E . V . Nensi Rosalia ; editor Yani Sianipar*. 20.
- Triatmodjo, B. (2008). Hidrologi Terapan. *Beta offset Yogyakarta*.
- Umar, Z. & Lusi, U. (2024). *Perencanaan Normalisasi Sungai*. Padang:Universitas Bung Hatta.
- Umar, Z. (2022). “*Buku bendung dan Irigasi*” Padang : Universitas Bung Hatta.
- Wigati, R., & Soedarsono, S. (2016). Normalisasi Sungai Ciliwung Menggunakan Program HEC-RAS 4.1 (Studi Kasus Cililitan - Bidara Cina). *Fondasi : Jurnal Teknik Sipil*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.36055/jft.v5i1.1242>.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Nilai Reduksi Gauss

No	Periode UlangT (Tahun)	Peluan E	KT
1	1.001	0.999	-3.05
2	1.005	0.995	-2.58
3	1.01	0.99	-2.33
4	1.05	0.95	-1.64
5	1.11	0.9	-1.28
6	1.25	0.8	-0.84
7	1.33	0.75	-0.67
8	1.43	0.7	-0.52
9	1.67	0.6	-0.25
10	2	0.5	0
11	2.5	0.4	0.25
12	3.33	0.3	0.52
13	4	0.25	0.67
14	5	0.2	0.84
15	10	0.1	1.28
16	20	0.05	1.64
17	50	0.02	2.05
18	100	0.01	2.33
19	200	0.005	2.58
20	500	0.002	2.88
21	1.000	0.001	3.09

(Sumber: Suripin 2004)

Lampiran 2 Tabel Nilai Reduced Standar Deviation (S_n) dan Nilai Reduced Mean (Y_n)

n	Y_n	S_n	N	Y_n	S_n	n	Y_n	S_n
8	0.4843	0.9043	39	0.5430	1.1388	70	0.5548	1.1854
9	0.4902	0.9288	40	0.5436	1.1413	71	0.5550	1.1863
10	0.4952	0.9497	41	0.5442	1.1436	72	0.5552	1.1873
11	0.4996	0.9676	42	0.5448	1.1458	73	0.5555	1.1881
12	0.5035	0.9833	43	0.5453	1.1480	74	0.5557	1.1890
13	0.5070	0.9971	44	0.5458	1.1499	75	0.5559	1.1898
14	0.5100	1.0095	45	0.5463	1.1519	76	0.5561	1.1906
15	0.5128	1.0210	46	0.5486	1.1538	77	0.5563	1.1915
16	0.5157	1.0316	47	0.5473	1.1557	78	0.5565	1.1923
17	0.5181	1.0411	48	0.5477	1.1574	79	0.5567	1.1930
18	0.5202	1.0493	49	0.5481	1.1590	80	0.5569	1.1938
19	0.5220	1.0566	50	0.5485	1.1607	81	0.5570	1.1945
20	0.5235	1.0628	51	0.5489	1.1623	82	0.5572	1.1953
21	0.5252	1.0696	52	0.5493	1.1638	83	0.5574	1.1959
22	0.5268	1.0754	53	0.5497	1.1658	84	0.5576	1.1967
23	0.5283	1.0811	54	0.5501	1.1667	85	0.5578	1.1973
24	0.5296	1.0864	55	0.5504	1.1681	86	0.5580	1.1980
25	0.5309	1.0915	56	0.5508	1.1696	87	0.5581	1.1987
26	0.5320	1.0961	57	0.5511	1.1708	88	0.5583	1.1994
27	0.5332	1.1004	58	0.5515	1.1721	89	0.5585	1.2001
28	0.5343	1.1047	59	0.5518	1.1734	90	0.5586	1.2007
29	0.5353	1.1086	60	0.5521	1.1747	91	0.5587	1.2013
30	0.5362	1.1124	61	0.5524	1.1759	92	0.5589	1.2020
31	0.5371	1.1159	62	0.5527	1.1770	93	0.5591	1.2026
32	0.5380	1.1193	63	0.5530	1.1782	94	0.5592	1.2032
33	0.5388	1.1226	64	0.5533	1.1793	95	0.5593	1.2038
34	0.5396	1.1255	65	0.5535	1.1803	96	0.5595	1.2044
35	0.5402	1.1285	66	0.5538	1.1814	97	0.5596	1.2049
36	0.5410	1.1313	67	0.5540	1.1824	98	0.5598	1.2055
37	0.5418	1.1339	68	0.5543	1.1834	99	0.5559	1.2060
38	0.5424	1.1363	69	0.5545	1.1844	100	0.5600	1.2065

(Sumber: Soemarto, 1987)

Lampiran 3 Tabel Nilai Reduced (Y_t)

Periode Ulang T (Tahun)	Y_t
2	0.3065
5	1.4999
10	2.2504
20	2.9702
25	3.1255
50	3.9019
100	4.6001

(Sumber: Soemarto 1987)

Lampiran 4 Faktor Frekuensi KT Distribusi Log Pearson Tipe III (G atau Cs Positif)

Skew Coef. (Cs)	Periode Ulang (Tahun)										
	1,0101	1,0526	1,1111	1,25	2	5	10	25	50	100	200
	Excedence Probabilitas										
	0,99	0,95	0,9	0,8	0,5	0,2	0,1	0,04	0,02	0,01	0,05
3.0	-0,667	-0,665	-0,66	-0,636	-0,396	0,42	1,18	2,278	3,152	4,061	4,97
2.9	-0,69	-0,688	-0,681	-0,651	-0,39	0,44	1,16	2,277	3,134	4,013	4,909
2.8	-0,714	-0,711	-0,702	-0,666	-0,384	0,46	1,21	2,275	3,114	3,973	4,847
2.7	-0,74	-0,736	-0,724	-0,681	-0,376	0,479	1,224	2,272	3,097	3,932	4,783
2.6	-0,769	-0,762	-0,747	-0,695	-0,368	0,499	1,238	2,267	3,071	3,889	4,718
2.5	-0,799	-0,79	-0,771	-0,711	-0,36	0,518	1,25	2,262	3,048	3,845	4,652
2.4	-0,832	-0,819	-0,795	-0,725	-0,351	0,537	1,262	2,256	3,029	3,8	4,584
2.3	-0,867	-0,85	-0,819	-0,739	-0,341	0,555	1,274	2,248	2,997	3,753	4,515
2.2	-0,905	-0,882	-0,844	-0,752	-0,33	0,574	1,284	2,24	2,97	3,705	4,454
2.1	-0,946	-0,914	-0,869	-0,765	-0,319	0,592	1,294	2,23	2,942	3,656	4,372
2.0	-0,99	-0,949	-0,896	-0,777	-0,307	0,609	1,302	2,219	2,912	3,605	4,298
1.9	-1,037	-0,984	-0,92	-0,788	-0,294	0,627	1,31	2,207	2,881	3,553	4,223
1.8	-1,087	-1,02	-0,945	-0,799	-0,282	0,643	1,318	2,193	2,848	3,499	4,147
1.7	-1,147	-1,056	-0,97	-0,808	-0,268	0,66	1,324	2,179	2,815	3,444	4,069
1.6	-1,197	-1,093	-0,994	-0,817	-0,254	0,675	1,329	2,163	2,78	3,388	3,99
1.5	-1,256	-1,131	-1,018	-0,825	-0,24	0,69	1,333	2,146	2,745	3,33	3,91
1.4	-1,318	-1,163	-1,041	-0,832	-0,225	0,705	1,337	2,128	2,706	3,271	3,828
1.3	-1,388	-1,206	-1,064	-0,838	-0,21	0,719	1,339	2,108	2,666	3,211	3,745
1.2	-1,449	-1,243	-1,086	-0,844	-0,195	0,732	1,34	2,087	2,626	3,149	3,661
1.1	-1,518	-1,28	-1,107	-0,848	-0,18	0,745	1,341	2,066	2,585	3,087	3,575
1.0	-1,588	-1,317	-1,128	-0,852	-0,164	0,758	1,34	2,043	2,542	3,022	3,489
0.9	-1,66	-1,353	-1,147	-0,854	-0,148	0,769	1,339	2,018	2,498	2,967	3,401
0.8	-1,733	-1,388	-1,166	-0,856	-0,132	0,78	1,336	1,993	2,453	2,891	3,312
0.7	-1,806	-1,423	-1,183	-0,857	-0,116	0,79	1,333	1,967	2,407	2,824	3,223
0.6	-1,88	-1,458	-1,2	-0,857	-0,099	0,8	1,328	1,939	2,359	2,755	3,123
0.5	-1,965	-0,491	-1,216	-0,856	-0,083	0,808	1,323	1,91	2,311	2,686	3,041
0.4	-2,029	-1,524	-1,231	-0,855	-0,066	0,816	1,317	1,88	2,261	2,615	2,949
0.3	-2,104	-1,555	-1,245	-0,853	-0,05	0,824	1,309	1,849	2,211	2,544	2,856
0.2	-2,175	-1,586	-1,258	-0,85	-0,033	0,83	1,301	1,818	2,159	2,472	2,763
0.1	-2,225	-1,616	-1,278	-0,846	-0,017	0,836	1,292	1,785	2,107	2,4	2,67
0	-2,326	-1,645	-1,282	-0,842	0	0,842	1,282	1,751	2,064	2,064	2,576

(Sumber: I Made Kamiana 2011)

Lampiran 5 Faktor Frekuensi KT Distribusi Log Pearson Tipe III (G atau Cs Positif)

Skew Coef. (Cs)	Periode Ulang (Tahun)										
	1,0101	1,053	1,1111	1,25	2	5	10	25	50	100	200
	Excedunce Probabilitas										
	0,99	0,95	0,9	0,8	0,5	0,2	0,1	0,04	0,02	0,01	0,005
0	-2,336	-1,645	-1,282	-0,824	0	0,842	1,282	1,75	2,054	2,326	2,576
-0.1	-2,4	-1,673	-1,292	-0,836	0,017	0,846	1,27	1,716	2	2,252	2,482
-0.2	-2,472	-1,7	-1,301	-0,83	0,033	0,85	1,258	1,68	1,945	2,178	2,388
-0.3	-2,544	-1,762	-1,309	-0,824	0,05	0,853	1,245	1,643	1,89	2,104	2,294
-0.4	-2,615	-1,75	-1,317	-0,816	0,066	0,855	1,231	1,606	1,834	2,029	2,201
-0.5	-2,686	-1,774	-1,323	-0,808	0,083	0,856	1,216	1,567	1,777	1,955	2,108
-0.6	-2,755	-1,797	-1,328	-0,8	0,099	0,857	1,2	1,528	1,72	1,88	2,016
-0.7	-2,824	-1,819	-1,333	-0,79	0,116	0,857	1,183	1,488	1,633	1,8	1,936
-0.8	-2,891	-1,839	-1,336	-0,78	0,132	0,856	1,166	1,484	1,608	1,733	1,837
-0.9	-2,957	-1,858	-1,339	-0,769	0,148	0,854	1,147	1,407	1,549	1,66	1,749
-1.0	-3,022	-1,877	-1,34	-0,758	0,164	0,852	1,108	1,366	1,492	1,588	1,664
-1.1	-3,087	-1,894	-1,341	-0,745	0,18	0,848	1,107	1,324	1,435	1,518	1,581
-1.2	-3,149	-1,91	-1,34	-0,732	0,195	0,844	1,086	1,282	1,379	1,449	1,501
-1.3	-3,211	-1,925	-1,339	-0,719	0,21	0,838	1,064	1,24	1,324	1,383	1,424
-1.4	-3,271	-1,938	-1,337	-0,705	0,225	0,832	1,041	1,196	1,27	1,316	1,351
-1.5	-3,33	-1,961	-1,333	-0,69	0,24	0,825	1,018	1,157	1,217	1,256	1,282
-1.6	-3,388	-1,962	-1,329	-0,675	0,254	0,817	0,994	1,116	1,168	1,197	1,216
-1.7	-3,444	-1,972	-1,324	-0,66	0,268	0,808	0,97	1,075	1,116	1,14	1,155
-1.8	-3,499	-1,981	-1,318	-0,643	0,282	0,799	0,945	1,035	1,069	1,087	1,097
-1.9	-3,533	-1,989	-1,31	-0,627	0,294	0,788	0,92	0,996	1,023	1,037	1,044
-2.0	-3,605	-1,996	-1,302	-0,609	0,307	0,777	0,895	0,969	0,98	0,99	0,995
-2.1	-3,656	-2,001	-1,294	-0,592	0,319	0,765	0,896	0,923	0,939	0,346	0,949
-2.2	-3,705	-2,006	-1,284	-0,574	0,33	0,732	0,849	0,888	0,9	0,905	0,907
-2.3	-3,753	-2,009	-1,274	-0,555	0,341	0,739	0,819	0,855	0,864	0,867	0,869
-2.4	-3,8	-2,011	-1,262	-0,537	0,351	0,725	0,795	0,823	0,83	0,832	0,833
-2.5	-3,845	-2,012	-1,25	-0,518	0,36	0,711	0,771	0,793	0,796	0,799	0,8
-2.6	-3,889	-2,013	-1,238	-0,499	0,368	0,696	0,747	0,764	0,767	0,769	0,769
-2.7	-3,932	-2,011	-1,224	-0,479	0,376	0,681	0,724	0,738	0,74	0,74	0,741
-2.8	-3,973	-2,01	-1,21	-0,46	0,384	0,666	0,702	0,712	0,714	0,734	0,714
-2.9	-4,013	-2,007	-1,195	-0,44	0,33	0,651	0,681	0,683	0,689	0,69	0,69
-3.0	-4,051	-2,003	-1,18	-0,42	0,39	0,636	0,66	0,666	0,666	0,667	0,667

(Sumber: I Made Kamiana 2011)

Lampiran 6 Tabel Luas Wilayah di Bawah Kurva Normal

t	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
-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	0,001	0,0009	0,0009	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0007	0,0007
-3	0,0013	0,0013	0,0013	0,0012	0,0012	0,0011	0,0011	0,0011	0,001	0,001
-2,9	0,0019	0,0018	0,0017	0,0017	0,0016	0,0016	0,0015	0,0015	0,0014	0,0014
-2,8	0,0026	0,0025	0,0024	0,0023	0,0022	0,0022	0,0021	0,0021	0,002	0,0019
-2,7	0,0036	0,0034	0,0033	0,0032	0,003	0,003	0,0029	0,0028	0,0027	0,0026
-2,6	0,0047	0,0045	0,0044	0,0043	0,004	0,004	0,0039	0,0038	0,0037	0,0036
-2,5	0,0062	0,006	0,0059	0,0057	0,0055	0,0054	0,0052	0,0051	0,0049	0,0048
-2,4	0,0082	0,008	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	0,011
-2,1	0,0179	0,0174	0,017	0,0166	0,0162	0,0158	0,0154	0,015	0,0146	0,0143
-2	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	0,025	0,0244	0,0239	0,0233
-1,8	0,0359	0,0352	0,0344	0,0336	0,0292	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

t	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
-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	0,063	0,0618	0,0606	0,0594	0,0582	0,0571	0,0559
-1,4	0,0808	0,0793	0,0778	0,0764	0,749	0,0735	0,0722	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	0,102	0,1003	0,0985
-1,1	0,1357	0,1335	0,1314	0,1292	0,1271	0,1251	0,123	0,121	0,119	0,117
-1	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	0,166	0,1635	0,1611
-0,8	0,2119	0,209	0,2061	0,2033	0,2005	0,1977	0,1949	0,1922	0,1894	0,1867
-0,7	0,242	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	0,305	0,3015	0,2981	0,2946	0,2912	0,2877	0,2843	0,281	0,2776
-0,4	0,3446	0,3409	0,3372	0,3336	0,33	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	0,352	0,3483
-0,2	0,4207	0,4168	0,4127	0,409	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	0,5	0,496	0,492	0,488	0,484	0,4801	0,4721	0,4721	0,481	0,4641

t	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0	0,5	0,504	0,508	0,512	0,516	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	0,591	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	0,648	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,67	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,695	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,719	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	0,758	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,791	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	0,834	0,8365	0,8389
1	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	0,877	0,879	0,881	0,883
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,898	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	0,9278	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,937	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9363	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9454	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633

t	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
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	0,975	0,9756	0,9761	0,9767
2	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	0,983	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,985	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,989
2,3	0,9893	0,9896	0,9696	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,992	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,994	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	0,996	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,997	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	0,998	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	0,9987	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,999	0,999
3,1	0,999	0,9991	0,9991	0,9991	0,9991	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

(Sumber: Perhitungan Bendung Irigasi Teori dan Aplikasi, Zahrul Umar 2020)

Lampiran 7 Tabel Nilai ΔP Kritis (ΔP_{cr}) Smirnov – Kolmogorov

Ukuran Sampel (n)	Level of Significance α (persen)				
	20	15	10	5	1
1	0,900	0,925	0,950	0,975	0,995
2	0,684	0,726	0,776	0,842	0,929
3	0,565	0,597	0,642	0,708	0,829
4	0,494	0,525	0,564	0,624	0,734
5	0,446	0,474	0,510	0,563	0,669
6	0,410	0,436	0,470	0,521	0,618
7	0,381	0,405	0,438	0,486	0,577
8	0,358	0,381	0,411	0,457	0,543
9	0,339	0,360	0,388	0,432	0,514
10	0,322	0,342	0,368	0,409	0,486
11	0,307	0,326	0,352	0,391	0,468
12	0,295	0,313	0,338	0,375	0,450
13	0,284	0,302	0,325	0,361	0,433
14	0,274	0,292	0,314	0,349	0,418
15	0,266	0,283	0,304	0,338	0,404
16	0,258	0,274	0,295	0,328	0,391
17	0,250	0,266	0,286	0,318	0,380
18	0,244	0,259	0,278	0,309	0,370
19	0,237	0,252	0,272	0,301	0,361
20	0,231	0,246	0,264	0,294	0,352
Rumus Asimtotik	$\frac{1,07}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,14}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,22}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,36}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,63}{\sqrt{n}}$

(Sumber: Perhitungan Bendung Irigasi Teori dan Aplikasi, Zahrul Umar 2020)

Lampiran 8 Nilai Parameter Chi-Kuadrat Kritis X^2_{cr}

dk	α derajat kepercayaan							
	0,995	0,99	0,975	0,95	0,05	0,025	0,01	0,005
1	0,0000393	0,000157	0,000982	0,00393	3,841	5,024	6,635	7,879
2	0,0100	0,0201	0,0506	0,103	5,991	7,378	9,210	10,579
3	0,0717	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	20,275
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	18,37	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	27,388	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	27,448	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	6,225	7,015	8,231	9,390	28,869	31,526	34,805	37,156
19	6,844	7,633	8,907	10,117	30,114	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	36,172	38,076	41,638	44,181
24	9,886	10,856	12,401	13,848	36,415	39,364	42,980	45,558
25	10,520	11,524	14,120	14,611	37,652	40,646	44,314	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	43,733	46,979	50,892	53,672

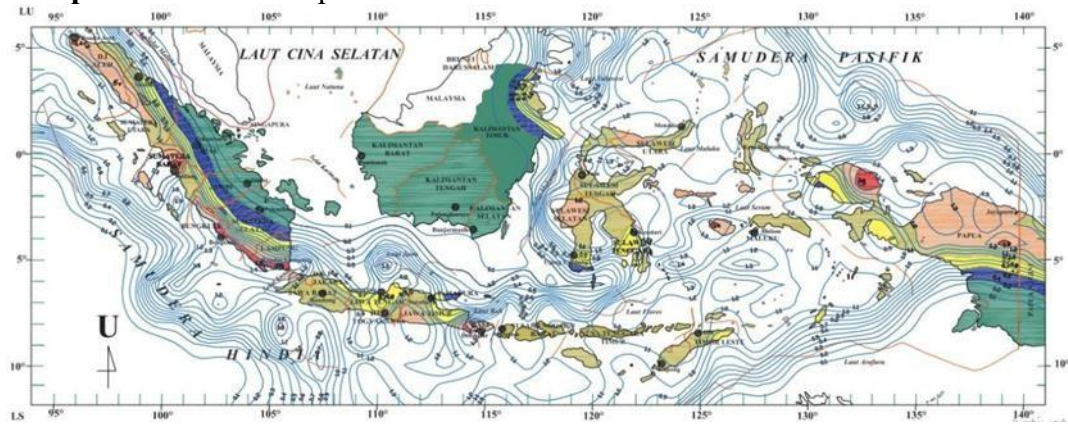
(Sumber : Soewarno 1995)

Lampiran 9 Tabel Terzaghi Untuk Menentukan Nilai N_c N_q N_γ

ϕ'	N_c	N_q	N_γ	ϕ'	N_c	N_q	N_γ
0	5.14	1.00	0.00	26	22.25	11.85	12.54
1	5.38	1.09	0.07	27	23.94	13.20	14.47
2	5.63	1.20	0.15	28	25.80	14.72	16.72
3	5.90	1.31	0.24	29	27.86	16.44	19.34
4	6.19	1.43	0.34	30	30.14	18.40	22.40
5	6.49	1.57	0.45	31	32.67	20.63	25.99
6	6.81	1.72	0.57	32	35.49	23.18	30.22
7	7.16	1.88	0.71	33	38.64	26.09	35.19
8	7.53	2.06	0.86	34	42.16	29.44	41.06
9	7.92	2.25	1.03	35	46.12	33.30	48.03
10	8.35	2.47	1.22	36	50.59	37.75	56.31
11	8.80	2.71	1.44	37	55.63	42.92	66.19
12	9.28	2.97	1.69	38	61.35	48.93	78.03
13	9.81	3.26	1.97	39	67.87	55.96	92.25
14	10.37	3.59	2.29	40	75.31	64.20	109.41
15	10.98	3.94	2.65	41	83.86	73.90	130.22
16	11.63	4.34	3.06	42	93.71	85.38	155.55
17	12.34	4.77	3.53	43	105.11	99.02	186.54
18	13.10	5.26	4.07	44	118.37	115.31	224.64
19	13.93	5.80	4.68	45	133.88	134.88	271.76
20	14.83	6.40	5.39	46	152.10	158.51	330.35
21	15.82	7.07	6.20	47	173.64	187.21	403.67
22	16.88	7.82	7.13	48	199.26	222.31	496.01
23	18.05	8.66	8.20	49	229.93	265.51	613.16
24	19.32	9.60	9.44	50	266.89	319.07	762.89
25	20.72	10.66	10.88				

(Sumber: Umar. Z, 2022)

Lampiran 10 Peta Gempa Indonesia



PUSAT LITBANG SUMBER DAYA AIR, 2004

PERIODE ULANG DAN PERCEPATAN GEMPA DASAR		FAKTOR KOREKSI PENGARUH JENIS TANAH / BATUAN		RUMUS		ZONA KOEFSIEN ZONA	
Periode Ulang T (tahun)	a_c (g)	Jenis Batuan Dasar	Periode Predominan T_s (detik)	Faktor Koreksi (v)	$k = ad / g$	ZONA	KOEFSIEN ZONA
10	0.127	Batuan	$T_s < 0.25$	0.80	$ad = Z \cdot a_c \cdot v$	A	$Z = 0.00 - 0.30$
20	0.155	Diluvium	$0.25 < T_s < 0.50$	1.00	$k =$ Koefisien Gempa	B	$Z = 0.30 - 0.60$
50	0.196	Alluvium	$0.50 < T_s < 0.75$	1.10	$Z =$ Koefisien Zona Gempa	C	$Z = 0.60 - 0.90$
100	0.227	Alluvium Lunak	$T_s > 0.75$	1.20	$a_c =$ Percepatan Gempa Dasar (g)	D	$Z = 0.90 - 1.20$
200	0.255				$g =$ Percepatan Gravitasi (cm/det ²)	E	$Z = 1.20 - 1.40$
500	0.289				$v =$ Faktor Koreksi Pengaruh Jenis Tanah Setempat	F	$Z = 1.40 - 1.60$
1000	0.313				$ad =$ Percepatan Permukaan Tanah Terkoreksi		
5000	0.364						
10000	0.385						

(Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum, 2010)

Lampiran 11 Tabel Tinggi Jagaan Standar Tanggul

Debit Banjir Rencana (m ³ /dt)	<	200 –	500 –	2000 –	5000 –	>
	200	500	2000	5000	10000	10000
Angka untuk ditambahkan diatas elevasi muka air banjir rencana (m)	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0

(Sumber: Irigasi dan Bangunan Air, Gunadarma)

Lampiran 12 Tabel Derajat kepercayaan Smirnov-Kolmogrov

N	Derajat Kepercayaan (a)			
	0,2	0,1	0,05	0,01
5	0,45	0,51	0,56	0,67
10	0,32	0,37	0,41	0,49
15	0,27	0,3	0,34	0,4
20	0,23	0,26	0,29	0,36
25	0,21	0,24	0,27	0,32
30	0,19	0,22	0,24	0,29
35	0,18	0,2	0,23	0,27
40	0,17	0,19	0,21	0,25
45	0,16	0,18	0,2	0,24
50	0,15	0,17	0,19	0,23
N>50	$1,07/N^{0,5}$	$1,22/N^{0,5}$	$1,36/N^{0,5}$	$1,63/N^{0,5}$

(Sumber: Suripin 2004)

Lampiran 13 Tabel Harga-Harga Koefisien limpangan Air Hujan Melchior

Tanah Penutup	Kelompok Hidrologis Tanah	
	C	D
Hutan Lebat (vegetasi dikembangkan dengan baik)	0,60	0,70
Hutan dengan kelembatan sedang (vegetasi dikembangkan dengan cukup baik)	0,65	0,75
Tanaman lading dan daerah-daerah gundul (terjal)	0,75	0,80

(Sumber: KP-01)

Lampiran 14 Tabel Persentase β_2 Menurut Melchior

F (Km ²)	Lama hujan, t (jam)										
	1	2	3	4	5	6	8	10	12	16	24
0	44%	64%	80%	89%	92%	92%	93%	94%	95%	96%	100%
10	37%	57%	70%	80%	82%	84%	87%	90%	91%	95%	100%
50	29%	45%	57%	66%	70%	74%	79%	83%	88%	94%	100%
300	20%	33%	43%	52%	57%	61%	69%	77%	85%	93%	100%
~	12%	23%	32%	42%	50%	54%	66%	74%	83%	92%	100%

(Sumber: Subarkah (1980) dalam Kamiana, I Made (2011))

Lampiran 15 Tabel Perkiraan Intensitas Hujan Harian Menurut Melchior

Luas Ellips Km ²	I M ³ /detik/km ²	Luas Ellips Km ²	I M ³ /detik/km ²	Luas Ellips Km ²	I M ³ /detik/km ²
0,14	29,60	144	4,75	720	2,30
0,72	22,45	216	4,00	1080	1,85
1,20	19,90	288	3,60	1440	1,55
7,20	14,15	360	3,30	2100	1,20
14	11,85	432	3,05	2880	1,00
29	9,00	504	2,75	4320	0,70
72	6,25	576	2,65	5760	0,54
108	5,22	648	2,45	7200	0,48

(Sumber: Subarkah (1980) dalam Kamiana, I Made (2011))

Lampiran 16 Tabel Tambahan Persentase Melchior

tc (menit)	%	tc (menit)	%	tc (menit)	%
0-40	2	895-980	13	1860-1950	24
40-115	3	980-1070	14	1950-2035	25
115-190	4	1070-1155	15	2035-2120	26
190-270	5	1155-1240	16	2120-2210	27
270-360	6	1240-1330	17	2210-2295	28
360-450	7	1330-1420	8	2295-2380	29
450-540	8	1420-1510	9	2380-2465	30
540-630	9	1510-1595	20	2465-2550	31
630-720	10	1595-1680	21	2550-2640	32
720-810	11	1680-1770	22	2640-2725	33
810-895	12	1770-1860	23	2725-2815	34

(Sumber: Subarkah (1980) dalam Kamiana, I Made (2011))

Lampiran 17 Curah Hujan Stasiun Ladang Padi 2010-2024

Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Ladang Padi	Elevasi		No Kadaster	119
No Stasiun	13710007	Tipe alat	Manual	Kec	Lubuk Kilangan kota Padang
No In Database	0,7	Pemilik	Balai PSDA Wil Sungai Darel Desa	Sungai Induk	Ladang Padi
Lintang Selatan	00° 56' 48,9"	Operator	Nafl Syarif	Thn di bangun	Aquaman
Bujur Timur	100° 31' 07,8"				

Tahun **2010**

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	19	11.3	14.5	0	12.3	0	0	19.7	10.5	51.8	31	
2	0	8	0	26	0	0	28.6	7	10.4	0.7	24.6	0	
3	0	14	25	76	29.1	17.1	0	0	27.6	54	18.7	0	
4	0	0	70	20.1	0	46	0	9	0	12.5	1	0	
5	0	4	15	0	0	31	0	0	0	0	14.6	39	
6	0	23	52	12.5	17	23	0	2.8	0	0	35	0	
7	0	31	0	16.6	12.1	55.5	14.7	0	0	0	45	0	
8	18	6	49	10.4	19	0	0	0	6	0	8.6	0	
9	14	0	64	46	0	0	0	0	0	92	7.6	0	
10	0	16	12.6	23	31.4	0	17	0	0	16.4	7.7	0	
11	45	5	94	49	34.3	0	27	0	0	12.1	0	0	
12	27	9	86	0	13.1	0	9	0	0	47.9	0	9	
13	61	12	0	0	32.6	0	24	0	0	0	0	34	
14	0	46	17.6	33	24.5	29	16	16.4	69	0	12.4	10.2	
15	35	2	56	7	7	0	0	9.7	9	0	27.4	19.1	
16	13	7	13.6	65	0	0	14.9	22.1	0	0	0	11	
17	28	62	29	98	0	0	0	11	47	0	27.6	0	
18	0	0	17	0	0	79	9	6.3	11	0	24.2	0	
19	0	37	53	15	0	15.3	36	0	18	0	0	0	
20	24	26	0	20	0	5	49.8	0	0	0	0	0	
21	17	27	17.2	2	0	0	0	0	24	0	19	0	
22	4	19	12.9	0	0	17	9	0	25	0	0	0	
23	32	61	15	27.4	0	6	0	0	16.4	1	7.4	0	
24	0	109	0	0	0	78	18	15	13.2	0	12.6	0	
25	0	84	65	17.8	0	0	17	36	97	12.4	23.4	19	
26	9	0	36.6	79	0	0	0	0	10.3	9.2	11.4	16.5	
27	6	67	0	0	0	0	94	0	19.2	14	9.8	0	
28	0	17	61	10	0	34	63	0	17.4	21	19	31	
29	0		0	0	16.2	0	37	0	13.2	7.6	0	0	
30	0		0	0	0	15.6	0	19	96	4.6	0	0	
31	7		0		34.6		34	9.2		32.3		0	
Hujan Maximum	61	109	94	98	35	79	94	36	97	92	52	39	109
Jml Curah Hujan	340	711	873	668	271	464	518	164	549	348	409	220	5535
Jml Hari Hujan	15	24	22	21	12	15	18	12	19	16	21	10	205
Hujan (1-15)	200	195	553	334	220	214	136	45	142	246	254	142	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	140	516	320	334	51	250	382	119	408	102	154	78	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

R.Ladang Padi.xls2010 :1/17/2011

Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Curah hujan Ladang Padi			No Kadaster	119
No Stasiun	13710007	Elevasi		Kec	Lubuk Kilangan kota Padang
No In Database	0.7	Tipe alat	Manual	Desa	Ladang Padi
Lintang Selatan	00° 56' 48.9"	Pemilik	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Sungai Induk	Aquaman
Bujur Timur	100° 31' 07.8"	Operator	Nafi Syarif	Thn di bangun	

Tahun 2011

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	1	1	24	0	0	0	0	31	0	35	21	
2	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	49	1	
3	0	15	0	0	0	0.6	0	0	0	0	79	26	
4	0	28	0	0	0	49	0	13	0	0	28	0	
5	9	0	0	1	0	0	0	0	12	0	21	12	
6	0	0	0	0	23	0	0	29	19	0	18	0	
7	7	0	0	0	0	0	0	54	0	0	17	23	
8	0	0	0	1	0	0	0	36	0	0	0	17	
9	11	0	25	0	0	0	13	27	0	0.8	0	0	
10	0	0	19	13	0	16	29	0	24	11	0	1	
11	0	0	0	19	0	0	23	19	39	19	24	14	
12	0	0	0	10	0	0	18	0	0	0	1	1	
13	0	0	0	0	0	0	35	0	0	0.6	0	0	
14	0	63	1	21	0	0	0	24	0	0	19	12	
15	0	0	1.2	17	34	0	15	0.8	13	0	1	0	
16	0	0	0	12	42	0	10	32	0	0.9	0	0	
17	0	0	0	0	48	1	13	0	24	0	0	10	
18	0	0	0	0	1	0	0	0	29	13	14	23	
19	0	0	16	1	68	0.8	0	0	19	0	24	1	
20	0	0	0	1	0	0	0	0	12	17	16	0	
21	56	0	0	11	0	11	0	46	18	0.9	0	27	
22	0	0	0	13	0	118	0	0.8	0	37	20	19	
23	48	0	0	24	0	0	0	19	17	39	19	31	
24	26	0	0	16	31	0	0.6	0	36	26	13	0	
25	16	36	0	0	0	0	0	42	0	27	25	14	
26	72	79	17	0	21	32	0	28	0	25	0	0	
27	0	0	30	1	40	0	0	0	12	16	28	0	
28	0	0	0	0	39	0	0	97	0	0	1	0	
29	0		0	74	53	21	11	13	0	18	14	0	
30	7		0	0	20	30	0	0	0	19	1	0	
31	14		0		0		0	19		21		0	
Hujan Maximum	72	79	30	74	68	118	35	97	39	39	79	31	118
Jml Curah Hujan	266	248	110	259	420	279	168	500	305	291	467	253	3566
Jml Hari Hujan	10	7	8	17	12	10	10	17	14	17	22	17	161
Hujan (1-15)	27	133	47	106	57	66	133	203	138	31	292	128	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	239	115	63	153	363	214	35	297	167	260	175	125	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Ladang Padi/2011 :1/10/2012

Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Curah hujan Ladang Padi			No Kadaster	119
No Stasiun	13710016	Elevasi		Kec	Lubuk Kilangan kota Padang
No In Database	0.16	Tipe alat	Manual	Desa	Ladang Padi
Lintang Selatan	00° 56' 48.9"	Pemilik	Balai PSDA WII Sungai Dareh	Sungai Induk	Aquaman
Bujur Timur	100° 31' 07.8"	Operator	Nafi Syarif	Thn di bangun	

Tahun 2012

Tanggal	Bulan												Tahun
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	12	19	0	13	0	16	0	12	0	22	19	
2	0	0	0	0	32	0	29	0	0	0	19	12	
3	0	1	21	0	0	0	0	11	26	20	26	21	
4	27	0	26	0	1	0	15	0	31	0	0	16	
5	1	23	1	0	14	0	1	17	28	0	34	0	
6	0	14	0	11	0	31	0	36	0	0	1	1	
7	16	36	24	0	0	15	1	0	1	11	31	23	
8	0	19	17	21	0	26	68	0	0	0	18	0	
9	0	12	32	0	0	35	1	0	1	0	10	32	
10	1	0	0	0	30	32	0	0	0	1	0.8	44	
11	26	12	16	1	29	0	19	0	14	0	20	26	
12	38	0	99	11	1	0	7	0	41	0	23	18	
13	64	0	0	16	0	0	47	20	0	0	40	34	
14	0	0	0	21	0	0	0	0	0	94	0	0.7	
15	0	17	0	13	0	0	35	16	0	0	17	11	
16	27	1.2	0	0	0	0	58	0	0	21	31	17	
17	13	18	0	36	0	0	0	12	0	18	26	14	
18	0	0	0	0	1	0	0	0	0	12	15	0	
19	0	1	1	1	0	25	0	16	0	0	0	0	
20	0	13	0	1	0	0	0	30	39	17	21	1	
21	0	24	0	1	1	0	0	0	28	23	34	0	
22	0	0	0	0	89	0	1	5	0	26	23	0	
23	0	21	0	12	0	31	0	0	19	40	19	1	
24	0	1	0	0	0	0	117	0	0	0	14	1	
25	0	15	0	1	0	0	16	20	48	20	26	15	
26	0	0	0	0	0	0	32	15	0	15	28	0	
27	0	0	11	0	1	66	0	16	0	35	21	0	
28	0	21	13	0	27	0	0	9	0	13	36	1	
29	0	0	26	1	34	0	0	0	0	21	23	36	
30	0		34	0	78	0	0	0	0	14	31	39	
31	0		21		28		0			39		41	
Hujan Maximum	64	36	99	36	89	66	117	36	48	94	40	44	117
Jml Curah Hujan	213	261	361	147	379	261	463	223	288	440	610	424	4070
Jml Hari Hujan	9	18	15	14	15	8	16	13	12	18	27	23	188
Hujan (1-15)	173	146	255	94	120	139	239	100	154	126	262	258	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	40	115	106	53	259	122	224	123	134	314	348	166	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Curah hujan Ladang Padi			No Kadaster	119
No Stasiun	13710019	Elevasi		Kec	Lubuk Kilangan kota Padang
No In Database	0.19	Tipe alat	Manual	Desa	Ladang Padi
Lintang Selatan	00° 56' 48.9"	Pemilik	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Sungai Induk	Akuaman
Bujur Timur	100° 31' 07.8"	Operator	Nafi Syarif	Thn di bangun	

Tahun 2013

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	0	1	23	0	0	1	0	0	19	32	0	
2	0	0	17	18	12	0	0	41	0	0	65	0	
3	0	19	0	29	0	0	25	22	0	27	10	125	
4	0	1	0	16	1	0	54	0	0	39	29	0	
5	0	16	13	46	0	0	0	13	0	27	31	10	
6	26	0	0	39	10	0	0	20	16	21	17	12	
7	13	1	19	40	0	1	0	0	0	0	46	0	
8	14	11	11	0	19	3.1	1	35	21	43	31	1	
9	0	0	0	0	0	2.4	0	66	5	6	15	58	
10	0	0	0	0	0	4	1	23	0	3	18	20	
11	20	0	35	0	0	0	0	0	0	24	21	39	
12	15	11	26	0	0	0	7.5	0	0	2	19	0	
13	0	23	0	0	0	2	0	0	3	0	31	0	
14	0	15	17	0	0	0	15	0	0	0	34	0	
15	1	0	0	54	0	2.6	0	0	20	4	28	0	
16	0	0	11	66	0	0	0	0	0	0	87	16	
17	0	12	0	15	0	0	89	0	0	0	0	0	
18	17	19	27	12	0	0	0	1	0	8	0	0	
19	24	0	16	0	0	0	0	29	6	26	36	0	
20	16	13	18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	1	0	1	24	0	0	0	17	0	11	0	1.8	
22	19	0	0	0	52	0	0	0	9	0	0	0	
23	0	0	0	0	0	0	0	1	0	16	0	0	
24	18	0	45	0	0	0	0	12	2	3	24	0	
25	24	0	20	19	1	1	0	0	0	5	17	6	
26	32	0	19	0	0	0	1	0	6	35	0	0	
27	26	0	34	0	0	0	0	0	38	39	0	0	
28	17	0	26	11	0	18	42	81	0	0	10	0	
29	19		53	15	19	0	0	0	0	19	0	14	
30	0		27	26	41	24	35	27	7	92	1	99	
31	0		31		0		27	0		56		17	
Iujan Maximum	32	23	53	66	52	24	89	81	38	92	87	125	125
ml Curah Hujan	302	141	467	454	155	58	299	388	133	525	602	419	3942
ml Hari Hujan	17	11	21	17	8	9	12	14	11	22	21	13	176
Iujan (1-15)	89	97	139	265	42	15	105	220	65	215	427	265	
ml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Iujan (16-31)	213	44	328	189	113	43	194	168	68	310	175	154	
ml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Ang Padi/2013 - 1/13/2014

Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Curah hujan Ladang Padi			No Kadaster	119
No Stasiun	13710014	Elevasi		Kec	Lubuk Kilangan kota Padang
No In Database	14	Tipe alat	Manual	Desa	Ladang Padi
Lintang Selatan	00° 56' 48,9"	Pemilik	Balai PSDA WII Sungai Dareh	Sungai Induk	Aquaman
Bujur Timur	100° 31' 07,8"	Operator	Nafi Syarif	Thn di bangun	

Tahun 2014

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	0	0	18	0	27	0	10	16	16	49	29	
2	27	0	0	1	1	32	1	0	15	1	56	28	
3	65	0	13	21	0	41	23	0	0	98	0	23	
4	0	16	19	37	10	52	39	13	18	0	26	0	
5	1	0	0	26	0	15	0	0	0	19	0	0	
6	8,9	12	0	0,6	25	0	30	0	0	22	1	0	
7	0	0	0	0	20	1	13	21	0	18	43	0	
8	0	0	0	0	28	0	27	11	0	14	39	0	
9	23	0	0	0	42	0	0	0	1	0	36	1	
10	0	0	0	1	19	0	0	1	0	0	11	0	
11	12	0	0	19	34	0	0	28	0	0	20	23	
12	8,5	0	0	0	31	49	0	36	0	0	25	17	
13	0	0	0	0	0	19	1	43	24	18	121	12	
14	46	36	0	0	13	1	0	39	0	1	0	21	
15	42	0	0	0	0	11	0	17	0	1	17	0	
16	0	0	0	1	0	0	0	16	0	0	35	11	
17	0	0	26	0	16	0	0	0	0	11	0	0	
18	0	16	10	15	25	0	0	23	0	1	26	0	
19	0	0	1	26	30	12	0	21	16	16	0	0	
20	0	0	0	18	19	0	0	12	49	20	0	1	
21	1	0	0	16	1	0	0	0	0	35	14	19	
22	0	102	25	24	0	16	0	22	27	14	23	10	
23	0	0	0	15	0	0	0	17	0	19	16	47	
24	0	0	0	42	0	22	0	1	0	17	12	36	
25	0	0	0	1	0	19	0	12	14	18	0	12	
26	0	0	0	1	39	24	0	19	0	12	0	0	
27	0	0	14	20	26	19	0	14	23	0	17	0	
28	62	0	1	1	0	0	0	0	12	14	22	19	
29	0		6	0	0	0	0	25	36	21	10	0	
30	0		0	0	0	0	11	27	0	125	1	1	
31	0		0		42		0	0		79		0	
Hujan Maximum	65	102	26	42	42	52	39	43	49	125	121	47	125
Jml Curah Hujan	296	182	115	304	421	360	145	428	251	610	620	310	4042
Jml Hari Hujan	11	5	9	20	18	16	8	22	12	24	22	17	184
Hujan (1-15)	233	64	32	124	223	248	134	219	74	208	444	154	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	63	118	83	180	198	112	11	209	177	402	176	156	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

R Ladang Padi.xls:2014 :19/01/2015

Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Pos CH Curah hujan Ladang Padi			No Kadaster	119
No Stasiun	13710019	Elevasi		Kec	Lubuk Kilangan kota Padang
No In Database	0.19	Tipe alat	Manual	Desa	Ladang Padi
Lintang Selatan	00° 56' 48.9"	Pemilik	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Sungai Induk	Aquaman
Bujur Timur	100° 31' 07.8"	Operator	Nafi Syarif	Thn di bangun	

Tahun 2015

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	36	0	15	31	1	1	19	0	0	10	0	24	
2	0	0	0	0	16	0	37	19	0	0	21	35	
3	24	0	0	0	0	0	21	29	0	1	76	1	
4	19	0	0	0	0	1	0	36	0	1	0	32	
5	1	0	0	16	0	18	0	0	0	0	41	1	
6	0	0	0	0	1	16	0	0	0	0	0	14	
7	13	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
8	1	0	0	1	0	21	0	0	0	0	21	18	
9	17	0	0	49	0	32	0	12	24	12	34	10	
10	0	0	1	0	0	1	0	13	0	0	22	49	
11	0	0	1	53	0	26	0	0	0	0	21	38	
12	0	0	0	24	17	45	0	0	0	0	58	41	
13	0	0	36	12	0	17	0	0	0	0	11	76	
14	23	0	41	0	39	0	16	0	0	0	20	35	
15	1	12	1	21	12	21	25	24	0	0	28	54	
16	16	0	16	32	27	0	0	74	0	0	0	0	
17	31	0	24	47	31	0	0	0	0	0	16	0	
18	0	71	30	1	0	0	0	0	0	0	31	1	
19	0	0	19	23	11	0	1	0	0	0	29	0	
20	0	37	21	11	0	0	0	0	0	0	19	0	
21	1	0	29	0	23	0	0	1	0	0	10	0	
22	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	
23	11	0	0	16	0	0	1	0	15	11	13	0	
24	0	0	0	22	22	0	1	0	21	0	1	1	
25	0	25	0	14	0	0	0	0	1	0	12	0	
26	26	0	0	26	16	0	10	0	12	0	42	11	
27	0	16	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	
28	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	33	0	
29	0		12	0	1	0	0	0	0	0	16	18	
30	0		0	0	13	0	0	0	1	13	41	23	
31	0		0	0	0	0	13		0		0	0	
Hujan Maximum	36	71	41	53	39	45	37	74	24	13	76	76	76
Jml Curah Hujan	220	162	248	401	231	199	131	221	77	48	619	482	3039
Jml.Hari Hujan	14	6	15	19	15	11	9	9	9	6	26	19	158
Hujan (1-15)	135	12	96	207	86	199	118	133	25	24	354	428	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	85	150	152	194	145	0	13	88	52	24	265	54	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Curah hujan Ladang Padi			No Kadaster	119
No Stasiun	13710012	Elevasi		Kec	Lubuk Kilangan kota Padang
No In Database	0,7	Tipe alat	Manual	Desa	Ladang Padi
Lintang Selatan	00° 56' 48.9"	Pemilik	Balai PSDA WII Sungai Dareh	Sungai Induk	Aquaman
Bujur Timur	100° 31' 07.8"	Operator	Naft Syarif	Thn di bangun	

Tahun 2016

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	48	0	29	23	0	0	78	15	0	37	13	
2	3	25	0	41	38	2	0	0	0	0,2	14	26	
3	0	0	10	0	0	0	0	0	27	0	0,7	0,6	
4	3	0	12	17	12	0	0	0	31	0	0,9	17	
5	0	26	19	19	0,8	27	0	0	0	49	0	0,9	
6	5	29	27	39	24	0	0	0	0,5	0	37	35	
7	0	42	0	14	0,6	0	0	0	0	118	59	26	
8	0	0	16	26	35	17	41	0	0	0	31	43	
9	0	6	23	7	13	0	0	50	11	0	24	14	
10	5	4	35	9	19	8	19	17	0	0	36	51	
11	19	0	42	71	0	29	10	0	0	0,9	45	25	
12	2	0	12	12	29	23	0	43	15	0	28	0	
13	0	0	21	0	14	12	40	0,5	0	67	0	0	
14	3	0	8	0	0,4	9	49	29	1,6	64	0,6	0	
15	4	0	26	11	0	26	0	0	12	46	17	0	
16	17	0	17	15	26	31	0	0	0	51	0,4	0	
17	20	0	11	7	0,5	68	18	0	0,3	0	0	0,7	
18	39	0	0	8	0,9	0	21	0	37	37	0	38	
19	40	0	31	4	36	2	0	0	0,6	52	10	14	
20	35	0	29	9	58	0	34	0,8	0,2	23	0,4	19	
21	23	0	18	0	40	25	9	26	10	16	0,9	0,8	
22	0	0	42	14	0	32	18	0	36	0	12	0,5	
23	0	0	30	6	17	35	19	14	0,9	0	27	46	
24	0	0	0	3	60	27	5	59	0	0	4,6	44	
25	0	0	25	9	39	0	0	41	27	0,7	0	24	
26	12	0	39	0	0,7	0	0	0	23	0	23	0,5	
27	61	0	0	24	42	0	0	12	57	27	19	0	
28	0	0	28	17	0	0	0	0,9	17	0,5	0	0	
29	0	0	36	9	0	8	9	4,1	39	0,9	31	0	
30	37		17	13	0	0	0	17	0,4	29	0,8	0	
31	0		0		0		0	0				0	
Hujan Maximum	61	48	42	71	60	68	49	78	57	118	59	51	118
Jml Curah Hujan	328	180	574	433	529	381	292	392	362	582	459	439	4951
Jml.Hari Hujan	17	7	24	25	23	17	13	15	21	17	24	21	224
Hujan (1-15)	44	180	251	295	209	153	159	218	113	345	330	252	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	284	0	323	138	320	228	133	175	248	237	129	188	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Curah Hujan Ladang Padi					
No Stasiun	13710012	Elevasi		No Kadaster	119	
No In Database	0,7	Tipe alat	Manual	Kec	Lubuk Kilangan kota Padang	
Lintang Selatan	00° 56' 48.9"	Pemilik	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Desa	Ladang Padi	
Bujur Timur	100° 31' 07.8"	Operator	Nafi Syarif	Sungai Induk	Aquaman	
				Thn di bangun		

Tahun 2017

Tanggal	Bulan												Tahun
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	37	32	21	0	43	0	18	0	2	0	74	5	
2	42	0	8	0	20	0	24	0	0	0	36	13	
3	31	0	4	0	4	0	11	18	0	25	72	23	
4	26	0	6	11	29	0	7	0	4	0	12	49	
5	18	24	0	24	58	19	45	49	43	1	19	9	
6	25	0	0	41	7	0	80	0	18	9	15	10	
7	17	17	19	0	25	0	0	0	0	80	62	0	
8	0	0	23	13	10	24	5	0	15	50	39	0	
9	39	0	36	18	5	0	0	0	39	122	6	0	
10	27	39	12	0	32	17	8	0	10	22	26	0	
11	16	19	41	0	0	0	15	5	0	6	18	0	
12	0	23	0	9	0	0	0	50	11	0	24	0	
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	
14	0	0	0	10	0	0	43	24	8	0	21	0	
15	0	0	0	0	0	31	0	5	103	42	17	0	
16	0	0	7	4	0	0	0	9	0	0	13	0	
17	0	0	0	16	6	11	0	69	5	0	9	0	
18	0	0	0	23	24	16	0	0	0	0	4	19	
19	14	0	19	12	57	0	0	12	26	0	17	0	
20	0	45	0	3	68	0	0	6	120	0	0	0	
21	17	26	0	0	20	0	0	60	0	0	10	0	
22	6	14	15	0	0	0	0	0	0	0	5	99	
23	7	9	0	16	0	9	0	0	7	0	16	92	
24	0	41	20	0	0	0	0	5	0	0	26	0	
25	0	35	0	49	0	0	0	0	0	0	82	19	
26	17	24	26	18	0	4	11	0	12	0	58	106	
27	0	39	38	0	10	15	20	0	0	0	68	0	
28	0	41	0	44	0	0	87	122	9	0	64	0	
29	21		0	0	0	12	0	0	0	0	39	17	
30	40		0	6	115	0	0	0	42	0	29	54	
31	0		0		41		0	0		40		0	
Hujan Maximum	42	45	41	49	115	31	87	122	120	122	82	106	122
Jml Curah Hujan	400	428	295	317	574	158	374	434	474	397	913	515	5279
Jml.Hari Hujan	17	15	15	17	18	10	13	13	17	10	29	13	187
Hujan (1-15)	278	154	170	126	233	91	256	151	253	357	473	109	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	122	274	125	191	341	67	118	283	221	40	440	406	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Curah Hujan Ladang Padi		
No Stasiun	13710019	Elevasi	
No In Database	0,19	Tipe alat	Manual
Lintang Selatan	00° 56' 48.9"	Pemilik	Balai PSDA Wil Sungai Dareh
Bujur Timur	100° 31' 07.8"	Operator	Nafi Syarif
No Kadaster	119	Kec	Lubuk Kilangan kota Padang
Desa	Ladang Padi	Sungai Induk	Aquaman
Thn di bangun			

Tahun 2018

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	0	7	26	17	0	0	0	24	17	69	8	
2	13	0	16	0	1	0	0	0	29	12	104	0	
3	0	0	13	0	25	0	0	0	11	11	27	19	
4	0	0	17	0	0	0	14	0	18	20	36	0	
5	0	0	51	0	1	0	26	0	21	15	18	11	
6	0	1	39	0	0	0	25	0	13	7	0	24	
7	0	15	14	18	0	0	1	0	39	34	61	63	
8	0	24	18	0	11	0	27	0	109	28	0	58	
9	0	0	4	0	0	0	35	0	22	41	10	76	
10	1	30	0	0	18	0	26	0	0	0	0	192	
11	0	20	0	1	0	0	14	0	0	64	34	64	
12	0	0	25	0	107	1	0	0	0	51	161	0	
13	0	1	0	1	0	41	12	0	0	0	38	156	
14	0	114	0	30	0	95	0	9	11	9	0	0	
15	0	0	0	0	0	0	0	31	0	7	0	0	
16	0	0	0	0	1	0	0	12	0	0	0	0	
17	0	45	0	0	0	0	0	36	14	4	0	0	
18	11	0	0	31	0	0	11	0	12	0	0	0	
19	0	41	32	0	16	41	18	0	0	0	8	0	
20	0	0	11	0	0	23	0	0	0	16	20	0	
21	0	23	0	0	0	12	24	0	0	0	0	0	
22	0	14	27	1	11	56	0	0	16	28	7	36	
23	39	0	0	71	15	138	33	31	21	0	0	0	
24	0	0	6	0	0	46	17	12	26	46	0	10	
25	0	8	34	0	10	31	46	0	39	0	0	0	
26	0	11	25	0	0	0	52	18	7	12	0	0	
27	0	0	0	0	0	0	19	0	0	19	0	0	
28	0	0	25	0	17	26	39	30	16	43	11	0	
29	0		12	14	21	0	26	0	11	0	16	0	
30	0		9	0	0	0	0	14	0	16	0	0	
31	0		28		32		0	21		57		0	
Hujan Maximum	39	114	51	71	107	138	52	36	109	64	161	192	192
Jml Curah Hujan	64	347	413	193	303	510	465	214	459	557	620	717	4862
Jml.Hari Hujan	4	13	20	9	15	11	19	10	19	22	15	12	169
Rata - rata	16	27	21	21	20	46	24	21	24	25	41	60	29
Hujan (1-15)	14	205	204	76	180	137	180	40	297	316	558	671	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	50	142	209	117	123	373	285	174	162	241	62	46	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Curah Hujan Priode Bulanan (mm)

Nama Stasiun	LADANG PADI	River Basin	:
No Stasiun		Elevasi	0
No In Database		Tipe alat	Manual
Lintang Selatan	00.17.36 LU	Pemilik	BPSDA Wil Utara
Bujur Timur	99.32.26 BT	Operator	hanafi syarif

Tahun 2019

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	0.0	0.0	65.0	0.0	0.0	45.0	0.0	10.0	0.0	0.0	46.0	32.0
2	11.0	27.0	0.0	19.0	0.0	34.0	20.0	0.0	0.0	0.0	34.0	0.0
3	15.0	18.0	50.0	16.0	0.0	51.0	37.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	19.0	18.0	0.0	0.0	27.0	0.0	0.0	16.0	10.0	0.0	31.0	10.0
5	21.0	49.0	53.0	6.0	0.0	36.0	0.0	0.0	0.0	12.0	0.0	0.0
6	18.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0
7	0.0	21.0	0.0	0.0	0.0	54.0	0.0	12.0	17.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	12.0	0.0	42.0	0.0	21.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	0.0
9	14.0	32.0	0.0	13.0	0.0	19.0	0.0	0.0	0.0	13.0	0.0	12.0
10	0.0	97.0	0.0	46.0	24.0	16.0	0.0	0.0	24.0	0.0	19.0	0.0
11	0.0	0.0	38.0	13.0	0.0	32.0	21.0	0.0	11.0	0.0	0.0	26.0
12	84.0	0.0	0.0	21.0	49.0	15.0	29.0	17.0	0.0	14.0	0.0	14.0
13	109.0	0.0	0.0	17.0	0.0	0.0	12.0	0.0	0.0	0.0	43.0	0.0
14	92.0	29.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0
15	11.0	0.0	0.0	26.0	51.0	61.0	0.0	0.0	0.0	24.0	19.0	0.0
16	0.0	43.0	0.0	0.0	0.0	13.0	15.0	9.0	0.0	0.0	0.0	29.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.0	0.0	0.0	0.0	19.0	0.0	0.0
18	0.0	34.0	0.0	31.0	0.0	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0	0.0
19	0.0	11.0	28.0	35.0	16.0	16.0	11.0	0.0	0.0	36.0	0.0	17.0
20	0.0	0.0	10.0	0.0	18.0	29.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0	13.0
21	10.0	0.0	11.0	28.0	11.0	1.0	18.0	0.0	0.0	43.0	19.0	31.0
22	0.0	1.0	0.0	46.0	0.0	11.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	18.0
23	13.0	35.0	18.0	1.0	0.0	14.0	0.0	0.0	0.0	17.0	11.0	42.0
24	2.0	0.0	13.0	31.0	0.0	0.0	0.0	11.0	10.0	0.0	0.0	0.0
25	0.0	1.0	22.0	0.0	0.0	0.0	14.0	0.0	42.0	19.0	9.0	17.0
26	18.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	20.0	2.0	63.0	14.0	0.0	0.0	0.0	99.0	16.0	0.0	15.0	0.0
28	0.0	7.0	0.0	0.0	24.0	0.0	9.0	0.0	24.0	35.0	0.0	13.0
29	19.0		30.0	0.0	0.0	0.0	26.0	0.0	13.0	26.0	27.0	0.0
30	19.0		21.0	0.0	16.0	0.0	0.0	12.0	0.0	41.0	31.0	0.0
31	0.0		17.0		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0
Max	109.0	97.0	65.0	46.0	51.0	61.0	37.0	99.0	42.0	43.0	46.0	42.0
Min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rata-rata	16.0	15.5	14.8	13.5	7.6	16.5	7.4	6.5	5.4	9.6	11.8	10.2
Jumlah Hujan	495.0	482.0	459.0	420.0	236.0	511.0	228.0	201.0	167.0	299.0	366.0	317.0

Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	LADANG PADI	River Basin	.BATANG ARAU
No Stasiun		Elevasi	
No In Database		Tipe alat	Manual
Lintang Selatan	00.17.36 LU	Pemilik	BPSDA Wil. Utara
Bujur Timur	99.32.26 BT	Operator	HANAFI SYARIF

Tahun 2020

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	0,0	21,0	0,0	0,0	26,0	0,0	0,0	0,0	3,0	26,0	26,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	39,0	39,0	0,0	11,0	0,0	17,0	17,0	17,0	0,0
3	0,0	39,0	0,0	0,0	37,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	31,0	0,0
4	0,0	11,0	0,0	0,0	46,0	0,0	21,0	0,0	32,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	31,0	0,0	0,0	21,0	34,0	23,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	28,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0	14,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	10,0	39,0	12,0	0,0	0,0	0,0	36,0	0,0	0,0
8	0,0	43,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	0,0	24,0	49,0	15,0	0,0
9	12,0	0,0	0,0	18,0	0,0	19,0	0,0	0,0	0,0	38,0	24,0	0,0
10	9,0	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	0,0	18,0	0,0
11	14,0	17,0	0,0	13,0	10,0	20,0	0,0	0,0	17,0	0,0	20,0	25,0
12	0,0	13,0	0,0	0,0	34,0	35,0	0,0	0,0	14,0	16,0	0,0	31,0
13	0,0	18,0	0,0	0,0	18,0	19,0	16,0	0,0	0,0	0,0	19,0	0,0
14	16,0	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	21,0	0,0	0,0	0,0	17,0
15	27,0	0,0	0,0	0,0	13,0	27,0	9,0	23,0	0,0	0,0	29,0	21,0
16	0,0	0,0	0,0	41,0	48,0	12,0	0,0	36,0	29,0	0,0	10,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	16,0	13,0	18,0	0,0	0,0	16,0	14,0
18	0,0	0,0	42,0	32,0	51,0	38,0	0,0	0,0	42,0	0,0	0,0	34,0
19	15,0	0,0	38,0	0,0	21,0	14,0	0,0	24,0	11,0	0,0	23,0	0,0
20	0,0	0,0	27,0	11,0	19,0	21,0	21,0	0,0	13,0	25,0	32,0	26,0
21	28,0	0,0	31,0	0,0	46,0	0,0	17,0	17,0	36,0	19,0	18,0	10,0
22	0,0	0,0	16,0	0,0	32,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	37,0
23	19,0	0,0	29,0	24,0	0,0	0,0	19,0	0,0	20,0	16,0	26,0	29,0
24	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0	0,0	10,0	18,0	0,0	20,0	0,0
25	0,0	0,0	0,0	19,0	0,0	0,0	10,0	0,0	30,0	12,0	14,0	0,0
26	11,0	0,0	21,0	16,0	0,0	0,0	0,0	29,0	46,0	31,0	37,0	0,0
27	31,0	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	14,0	0,0	28,0	29,0	21,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	17,0	0,0	0,0
29	0,0	0,0	36,0	0,0	0,0	14,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	16,0
30	16,0		14,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,0	0,0	42,0	0,0	0,0
31	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0,0
Hujan Maximum	31	43	42	41	51	38	21	36	46	49	37	37
Jml. Curah Hujan	210	162	252	271	542	305	155	223	408	440	490	281
Jml. Hari Hujan	12	7	9	14	17	14	10	10	18	17	23	12
Hujan (1-15)	78	162	0	115	290	163	75	44	147	250	237	94
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	132,0	0	252	156	252	142	80	179	261	190	253	187
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Catatan :

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

Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	LADANG PADI	River Basin	Batang Harau
No Stasiun	0	Elevasi	0
No In Database	0	Tipe alat	Manual
Lintang Selatan	0,946917°	Pemilik	SDA & BK Wil Utara
Bujur Timur	100,518833°	Operator	HANAFI SYARIF

Tahun 2021

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	0,0	0,0	27,0	26,0	21,0	15,0	0,0	21,0	0,0	0,0	16,0	19,0
2	0,0	0,0	0,0	32,0	36,0	23,0	0,0	0,0	11,0	0,0	27,0	0,0
3	23,0	0,0	0,0	53,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	22,0
4	0,0	0,0	21,0	47,0	27,0	0,0	38,0	12,0	12,0	0,0	43,0	26,0
5	13,0	0,0	0,0	21,0	16,0	32,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0
6	0,0	0,0	19,0	18,0	14,0	0,0	0,0	19,0	0,0	0,0	40,0	0,0
7	11,0	0,0	15,0	39,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	12,0	37,0	27,0
8	16,0	0,0	0,0	0,0	28,0	41,0	0,0	0,0	21,0	0,0	21,0	0,0
9	0,0	0,0	34,0	15,0	0,0	13,0	0,0	15,0	18,0	19,0	0,0	35,0
10	26,0	0,0	46,0	0,0	30,0	0,0	11,0	11,0	0,0	0,0	50,0	0,0
11	18,0	0,0	0,0	42,0	0,0	17,0	10,0	14,0	14,0	0,0	0,0	31,0
12	34,0	0,0	18,0	53,0	19,0	0,0	41,0	10,0	0,0	10,0	0,0	29,0
13	0,0	0,0	12,0	0,0	41,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	0,0	16,0
14	0,0	0,0	16,0	30,0	0,0	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,0
15	11,0	17,0	0,0	24,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0
16	0,0	16,0	0,0	16,0	10,0	12,0	0,0	11,0	0,0	26,0	16,0	22,0
17	0,0	14,0	34,0	0,0	38,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	0,0	95,0
18	27,0	0,0	46,0	22,0	0,0	0,0	0,0	31,0	39,0	16,0	21,0	107,0
19	0,0	0,0	0,0	16,0	13,0	0,0	16,0	0,0	0,0	18,0	0,0	15,0
20	0,0	12,0	0,0	12,0	0,0	17,0	12,0	0,0	28,0	27,0	0,0	0,0
21	0,0	17,0	31,0	19,0	22,0	15,0	0,0	0,0	26,0	17,0	0,0	48,0
22	0,0	0,0	26,0	13,0	17,0	19,0	13,0	17,0	0,0	20,0	0,0	0,0
23	16,0	23,0	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	48,0	0,0	23,0	0,0	0,0
24	0,0	0,0	19,0	23,0	42,0	0,0	0,0	22,0	0,0	0,0	13,0	0,0
25	0,0	11,0	42,0	10,0	0,0	24,0	0,0	0,0	0,0	41,0	0,0	0,0
26	0,0	0,0	29,0	0,0	0,0	0,0	29,0	10,0	30,0	59,0	0,0	19,0
27	19,0	36,0	0,0	15,0	0,0	13,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0
28	1,0	0,0	40,0	21,0	26,0	0,0	0,0	11,0	39,0	0,0	11,0	0,0
29	14,0		32,0	0,0	11,0	10,0	0,0	28,0	0,0	28,0	0,0	0,0
30	0,0		27,0	11,0	0,0	0,0	19,0	10,0	0,0	38,0	16,0	39,0
31	0,0		0,0		0,0		0,0	34,0		39,0		0,0
Hujan Maximum	34	36	46	53	42	41	41	48	39	59	50	107
Jml Curah Hujan	229	146	534	578	422	283	224	334	248	429	311	638
Jml.Hari Hujan	13	8	19	23	18	15	11	18	11	17	12	18
Hujan (1-15)	152	17	208	400	243	162	135	112	76	60	234	293
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	77,0	129	326	178	179	121	89	222	172	369	77	345
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Catatan :

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

5 hari

Curah Hujan Priode Bulanan (mm)

Nama Stasiun	LADANG PADI	River Basin	Batang Harau
No Stasiun	0	Elevasi	0
No In Database	0	Tipe alat	Manual
Lintang Selatan	0,946917	Pemilik	SDA & BK Wil Utara
Bujur Timur	100,518833	Operator	HANAFI SYARIF

Tahun

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	21	33	0	0	0	0	0	21	31	92	24	4
2	0	26	0	0	21	26	12	0	26	20	18	6
3	0	0	16	0	19	0	0	0	43	42	34	8
4	0	38	0	0	0	0	0	0	0	19	41	11
5	0	0	0	0	13	13	16	0	18	27	11	12
6	12	0	0	0	0	0	11	0	12	76	0	3
7	0	0	12	0	34	15	0	0	0	54	0	8
8	0	0	0	0	0	0	21	27	21	18	13	0
9	26	0	0	10	0	24	0	0	0	0	39	9
10	23	0	20	0	18	46	0	0	0	14	25	5
11	10	0	0	29	20	31	0	11	0	31	160	40
12	0	0	51	0	0	0	0	0	19	12	14	8
13	18	0	0	0	0	19	0	0	0	0	17	11
14	0	26	36	0	0	37	31	0	15	18	15	17
15	0	0	42	13	15	0	0	0	0	40	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	26	22	304	0
17	0	0	30	24	0	32	0	0	36	0	53	0
18	32	0	0	0	0	0	0	16	23	0	58	0
19	54	0	0	0	11	0	18	20	18	37	19	0
20	0	0	18	41	0	0	0	14	0	16	24	0
21	0	0	0	0	0	37	0	9	39	55	44	16
22	51	0	0	39	0	16	0	0	0	0	69	0
23	34	0	0	12	0	0	0	0	0	40	77	0
24	0	0	0	25	38	38	14	0	9	0	70	0
25	0	0	0	0	0	12	26	26	0	27	0	0
26	0	0	0	36	0	0	0	0	0	23	8	0
27	0	0	0	0	36	0	0	0	48	19	12	7
28	0	0	0	0	0	14	12	23	56	0	11	12
29	44	0	0	0	0	48	22	39	0	0	5	5
30	31	0	0	0	0	0	0	15	41	48	4	15
31	0	0	0	18	18	0	0	0	0	0	4	0
Max	54	38	51	41	38	48	31	39	56	92	304	40
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rata-rata	11	4	7	8	8	14	6	7	16	24	39	6
Jumlah Hujan	356	123	225	229	243	408	183	221	481	750	1169	197

Curah Hujan Priode Bulanan (mm)

Nama Stasiun	LADANG PADI	River Basin	Batang Harau
No Stasiun		Elevasi	
No In Database		Tipe alat	Manual
Lintang Selatan	0 946917	Pemilik	SDA & BK WI Utara
Bujur Timur	100.518833	Operator	HANAFI SYARIF

Tahun

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	0.0	10.0	7.0	22.0	35.0	14.0	29.0	136.0	24.0	18.0	28.0	22.0
2	0.0	0.0	8.0	0.0	57.0	19.0	32.0	0.0	16.0	29.0	32.0	14.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.0	16.0	13.0	0.0	0.0	19.0	0.0
4	7.0	7.0	0.0	0.0	16.0	38.0	15.0	21.0	21.0	0.0	14.0	32.0
5	0.0	21.0	0.0	25.0	107.0	22.0	34.0	0.0	26.0	0.0	0.0	45.0
6	0.0	0.0	12.0	0.0	272.0	29.0	14.0	27.0	0.0	0.0	16.0	17.0
7	12.0	22.0	0.0	0.0	29.0	20.0	21.0	0.0	14.0	0.0	34.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0	11.0	17.0	32.0	0.0	32.0	43.0	29.0
9	6.0	0.0	5.0	9.0	0.0	33.0	0.0	0.0	20.0	0.0	21.0	0.0
10	0.0	11.0	0.0	18.0	0.0	16.0	27.0	9.0	0.0	0.0	27.0	11.0
11	16.0	19.0	1.0	0.0	0.0	13.0	19.0	26.0	12.0	0.0	18.0	10.0
12	0.0	0.0	0.0	24.0	0.0	0.0	43.0	18.0	0.0	0.0	38.0	19.0
13	0.0	22.0	0.0	0.0	0.0	23.0	124.0	0.0	12.0	0.0	11.0	43.0
14	0.0	0.0	12.0	19.0	0.0	0.0	71.0	40.0	17.0	0.0	19.0	31.0
15	11.0	0.0	0.0	12.0	0.0	10.0	0.0	29.0	0.0	0.0	23.0	0.0
16	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	12.0	0.0	11.0	0.0	0.0	25.0	0.0
17	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	55.0	0.0	0.0	0.0	17.0	27.0
18	0.0	0.0	2.0	0.0	34.0	0.0	19.0	0.0	15.0	18.0	38.0	31.0
19	19.0	10.0	0.0	21.0	11.0	23.0	120.0	10.0	0.0	0.0	0.0	44.0
20	20.0	0.0	9.0	16.0	16.0	0.0	17.0	38.0	0.0	21.0	13.0	16.0
21	19.0	0.0	13.0	0.0	0.0	26.0	38.0	14.0	19.0	10.0	10.0	49.0
22	12.0	11.0	7.0	30.0	12.0	19.0	0.0	0.0	13.0	0.0	0.0	18.0
23	68.0	10.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	27.0	0.0	17.0	15.0	45.0
24	0.0	14.0	3.0	29.0	0.0	14.0	0.0	15.0	16.0	0.0	9.0	12.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	24.0	22.0	21.0	0.0
26	31.0	11.0	0.0	0.0	0.0	22.0	0.0	36.0	0.0	11.0	43.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	26.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	28.0	15.0	1.0	1.0	0.0	24.0	0.0	15.0	0.0	0.0
29	9.0		0.0	20.0	16.0	17.0	13.0	0.0	23.0	0.0	12.0	29.0
30	0.0		39.0	0.0	27.0	0.0	19.0	19.0	32.0	0.0	23.0	38.0
31	0.0		0.0		0.0		26.0	12.0		17.0		22.0
Max	68.0	22.0	39.0	30.0	272.0	38.0	124.0	136.0	32.0	32.0	43.0	49.0
Min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rata-rata	7.9	6.1	4.7	9.5	21.4	14.3	24.8	18.0	10.1	6.8	19.0	19.5
Jumlah Hujan	244.0	178.0	146.0	266.0	662.0	429.0	769.0	557.0	304.0	210.0	569.0	604.0

Curah Hujan Priode Bulanan (mm)

Nama Stasiun	LADANG PADI	River Basin	Batang Harau
No Stasiun		Elevasi	
No In Database		Tipe alat	Manual
Lintang Selatan	0.946917	Pemilik	SDA & BK Wil Utara
Bujur Timur	100.518833	Operator	HANAFI SYARIF

Tahun

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	38.0	46.0	34.0	19.0	15.0	0.0	39.0	15.0	12.0	12.0	25.0	69.0
2	15.0	39.0	16.0	8.0	13.0	10.0	0.0	47.0	16.0	7.0	31.0	36.0
3	41.0	31.0	0.0	0.0	37.0	38.0	0.0	13.0	0.0	16.0	0.0	27.0
4	27.0	0.0	14.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	21.0	0.0	49.0
5	0.0	19.0	0.0	36.0	22.0	34.0	11.0	10.0	21.0	61.0	53.0	18.0
6	0.0	0.0	21.0	0.0	19.0	15.0	26.0	12.0	0.0	0.0	0.0	35.0
7	32.0	12.0	100.0	21.0	42.0	19.0	12.0	15.0	18.0	16.0	0.0	22.0
8	16.0	16.0	12.0	28.0	36.0	0.0	0.0	7.0	20.0	0.0	0.0	41.0
9	20.0	24.0	33.0	11.0	28.0	21.0	1.0	23.0	0.0	9.0	0.0	29.0
10	12.0	14.0	49.0	13.0	20.0	0.0	21.0	0.0	0.0	0.0	12.0	30.0
11	19.0	0.0	0.0	0.0	31.0	9.0	17.0	17.0	24.0	31.0	0.0	18.0
12	46.0	0.0	0.0	37.0	138.0	12.0	0.0	13.0	0.0	42.0	40.0	54.0
13	0.0	0.0	0.0	32.0	129.0	42.0	0.0	0.0	30.0	11.0	14.0	15.0
14	34.0	0.0	0.0	41.0	16.0	26.0	0.0	21.0	8.0	0.0	0.0	8.0
15	29.0	0.0	0.0	0.0	40.0	43.0	0.0	15.0	19.0	0.0	19.0	0.0
16	17.0	0.0	0.0	18.0	15.0	0.0	0.0	0.0	22.0	0.0	9.0	0.0
17	21.0	32.0	0.0	16.0	10.0	0.0	0.0	0.0	56.0	0.0	81.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	23.0	0.0	22.0	0.0	31.0	0.0	0.0	37.0	10.0
19	10.0	20.0	0.0	12.0	26.0	16.0	0.0	9.0	0.0	15.0	35.0	0.0
20	38.0	11.0	0.0	0.0	34.0	37.0	0.0	7.0	15.0	0.0	0.0	0.0
21	21.0	39.0	0.0	19.0	0.0	39.0	0.0	19.0	13.0	0.0	12.0	5.0
22	0.0	0.0	15.0	27.0	0.0	0.0	0.0	24.0	0.0	0.0	7.0	0.0
23	0.0	10.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	72.0
24	0.0	15.0	11.0	16.0	0.0	12.0	0.0	13.0	0.0	0.0	0.0	29.0
25	0.0	27.0	0.0	31.0	41.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0
26	42.0	0.0	0.0	0.0	17.0	18.0	0.0	20.0	0.0	0.0	8.0	0.0
27	19.0	0.0	9.0	9.0	0.0	23.0	0.0	8.0	10.0	0.0	0.0	0.0
28	34.0	25.0	17.0	39.0	0.0	14.0	13.0	10.0	17.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.0	7.0	22.0	19.0	0.0	1.0	16.0	36.0	0.0	0.0	0.0
30	27.0		12.0	36.0	0.0	0.0	24.0	0.0	27.0	0.0	16.0	0.0
31	36.0		0.0		11.0		0.0	22.0		0.0		0.0
Max	46.0	46.0	100.0	41.0	138.0	43.0	39.0	47.0	56.0	61.0	81.0	72.0
Min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rata-rata	19.2	13.1	11.7	17.7	24.5	15.0	5.3	12.5	13.0	7.8	13.5	18.3
Jumlah Hujan	594.0	380.0	363.0	530.0	759.0	450.0	165.0	387.0	389.0	241.0	404.0	567.0

Lampiran 18 Curah Hujan Stasiun Khatib Sulaiman 2010-2024

Data Curah Harian (Daily Rainfall Record) (mm)
Tahun/Year : 2010

Name Of Station : Kantor PU Khatib Sulaiman
 Location :LSBT
 Desa/Nagari : Ulak Karang
 Kecamatan/District : Padang Utara

River Basin : Bt. Kurangji
 Kabupaten : Padang
 Installation : BWSS.V
 Year : 2010

Date	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec
1	-	60.0	-	10.0	53.0	20.0	-	-	10.0	-	40.0	-
2	15.0	-	-	40.0	19.0	-	-	-	-	126.0	63.0	-
3	3.0	40.0	10.0	15.0	40.0	20.0	-	9.0	60.0	-	54.0	-
4	-	-	-	-	-	185.0	-	-	5.0	-	-	28.0
5	-	15.0	9.0	-	-	10.0	-	-	-	10.0	-	-
6	-	-	73.0	-	-	-	-	-	-	-	20.0	-
7	38.0	-	20.0	3.0	30.0	50.0	77.0	-	20.0	-	-	-
8	-	-	220.0	-	20.0	10.0	-	-	-	-	10.0	-
9	-	-	-	8.0	-	-	-	-	-	15.0	-	-
10	10.0	25.0	-	-	-	-	-	-	-	17.0	22.0	-
11	-	26.0	-	-	-	-	10.0	-	-	9.0	68.0	-
12	40.0	-	-	-	-	-	-	-	-	95.0	10.0	20.0
13	50.0	-	-	-	-	-	21.0	83.0	-	-	-	-
14	-	-	110.0	-	110.0	10.0	10.0	-	-	-	-	10.0
15	-	40.0	-	58.0	20.0	-	25.0	-	-	-	10.0	20.0
16	26.0	-	30.0	-	-	-	75.0	9.0	-	-	10.0	10.0
17	50.0	22.0	40.0	-	-	-	31.0	75.0	20.0	15.0	30.0	-
18	35.0	-	-	-	-	-	10.0	30.0	-	-	-	-
19	5.0	-	-	-	-	20.0	-	92.0	10.0	-	9.0	-
20	26.0	44.0	10.0	8.0	-	-	-	7.0	20.0	-	-	-
21	-	25.0	-	-	-	-	22.0	-	-	-	-	-
22	-	-	-	25.0	-	-	-	-	145.0	-	-	-
23	-	-	-	5.0	-	9.0	-	-	-	25.0	-	-
24	-	20.0	-	-	-	-	-	-	76.0	-	-	-
25	-	5.0	105.0	-	-	-	-	-	-	35.0	33.0	-
26	-	20.0	-	10.0	-	-	21.0	-	95.0	27.0	10.0	73.0
27	-	50.0	40.0	60.0	-	10.0	-	-	-	-	53.0	-
28	-	-	20.0	-	-	19.0	10.0	-	-	27.0	32.0	30.0
29	-	-	6.0	-	20.0	-	-	-	-	15.0	23.0	-
30	-	-	-	-	-	55.0	-	10.0	18.0	5.0	21.0	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45.0	-	-
Jumlah 1-15	156.0	206.0	442.0	134.0	292.0	305.0	143.0	92.0	95.0	272.0	297.0	78.0
Jumlah 16-31	142.0	186.0	251.0	108.0	20.0	113.0	169.0	223.0	384.0	194.0	221.0	113.0
Total	298.0	392.0	693.0	242.0	312.0	418.0	312.0	315.0	479.0	466.0	518.0	191.0
Max	50.0	60.0	220.0	60.0	110.0	185.0	77.0	92.0	145.0	126.0	68.0	73.0
Hari Hujan	11.0	13.0	13.0	11.0	8.0	12.0	11.0	8.0	11.0	14.0	18.0	7.0
Annual total	= 4636.0 mm			Annual Max			= 220.0 mm					
	(Sub Total I = 1-15)			(Sub Total II = 16 - 31)								

Note : - = No Rain
 NA = Not Available Data

Data Curah Harian (Daily Rainfall Record) (mm)
Tahun/Year : 2011

Name Of Station : Kantor PU Khatib Sulaiman
 Location :LSBT
 Desa/Nagari : Ulak Karang
 Kecamatan/District : Padang Utara

River Basin : Bt. Kuranji
 Kabupaten : Padang
 Installation : BWSS.V
 Year : 2011

Date	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec
1	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	-	85,0	100,0
2	-	15,0	-	-	-	-	-	-	NA	-	10,0	-
3	-	105,0	-	-	15,0	35,0	-	-	NA	-	105,0	-
4	27,0	-	-	-	-	95,0	-	8,0	NA	-	105,0	-
5	35,0	-	20,0	15,0	-	10,0	-	9,0	NA	10,0	-	-
6	5,0	-	-	15,0	-	-	-	-	NA	-	80,0	14,0
7	-	-	5,0	-	-	-	-	-	NA	10,0	15,0	-
8	45,0	-	-	-	27,0	-	-	-	NA	23,0	87,0	-
9	40,0	-	7,0	-	68,0	23,0	-	-	NA	-	-	-
10	-	-	9,0	-	-	-	10,0	-	NA	5,0	-	-
11	-	-	-	-	-	-	30,0	-	NA	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	200,0	-	NA	-	17,0	8,0
13	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	-	-	-
14	-	-	-	-	45,0	-	-	-	NA	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	5,0	15,0	NA	-	45,0	71,0
16	-	-	5,0	-	20,0	-	-	10,0	NA	-	-	-
17	-	-	-	-	15,0	13,0	-	-	NA	-	75,0	15,0
18	-	-	-	-	17,0	-	-	-	NA	13,0	15,0	-
19	-	-	18,0	-	-	2,0	-	5,0	NA	35,0	-	22,0
20	-	-	-	-	26,0	-	-	-	NA	20,0	-	37,0
21	-	45,0	10,0	17,0	-	-	-	-	NA	37,0	-	-
22	-	-	30,0	-	-	95,0	-	-	NA	-	24,0	14,0
23	10,0	-	-	-	-	5,0	-	-	NA	-	30,0	-
24	-	-	15,0	-	-	-	-	65,0	NA	10,0	-	27,0
25	-	-	38,0	-	10,0	55,0	-	20,0	NA	-	11,0	-
26	-	75,0	35,0	-	-	-	-	-	NA	50,0	-	-
27	10,0	60,0	-	17,0	-	17,0	-	-	NA	12,0	145,0	3,0
28	-	-	16,0	-	30,0	115,0	-	-	NA	-	-	-
29	20,0	-	16,0	-	330,0	12,0	-	-	NA	-	-	-
30	-	-	-	39,0	35,0	-	-	-	NA	13,0	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	-	-	-
Subtotal I = 1-15	152,0	120,0	41,0	30,0	155,0	163,0	245,0	32,0	0,0	48,0	529,0	193,0
Subtotal II = 16-31	40,0	180,0	183,0	73,0	433,0	314,0	0,0	100,0	0,0	190,0	300,0	118,0
Total	192,0	300,0	224,0	103,0	638,0	477,0	245,0	132,0	0,0	238,0	829,0	311,0
Max	45,0	105,0	38,0	39,0	330,0	115,0	200,0	65,0	0,0	50,0	145,0	100,0
Min (Minimum)	8,0	5,0	13,0	5,0	12,0	12,0	4,0	7,0	0,0	12,0	15,0	10,0
Annual total	= 3689,0 mm			Annual Max			= 330,0 mm					
	(Sub Total I = 1-15)			(Sub Total II = 16 - 31)								

- = No Rain
 NA = Not Available Data

DATA CURAH HUJAN BIASA DALAM MILIMETER

NO. POS HUJAN	
NAMA POS HUJAN	Kantor PU Khatib Sulaiman
NO. KADASTER	
DAERAH ALIRAN SUNGAI	BL Kuranji
LOKASI GEOGRAFI	
KECAMATAN	Padang Utara
DESA	Ulak Karang
TINGGI DARI PERMUKAAN LAUT (m)	
SATUAN WILAYAH SUNGAI	BWSS.V
SUNGAI	
DIBANGUN OLEH	BWSS.V
TAHUN PENDIRIAN	
TAHUN DATA	2012

Tgl.	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sept	Okt	Nov	Des
1	-	15,0	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	14,00
2	-	-	-	-	19,0	-	13,0	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,00	-
4	-	-	26,0	-	-	-	30,0	30,0	-	-	92,00	-
5	-	15,0	11,0	-	-	32,0	-	-	70,0	-	75,00	-
6	9,0	56,0	-	-	-	10,0	-	-	-	-	3,00	-
7	17,0	24,0	132,0	-	-	38,0	23,0	5,0	19,0	-	-	-
8	-	15,0	-	40,0	-	-	-	-	-	-	37,00	-
9	-	43,0	5,0	-	-	-	-	-	-	-	87,00	8,00
10	-	-	7,0	-	37,0	33,0	20,0	-	52,0	-	-	-
11	-	20,0	-	-	17,0	-	-	-	-	-	3,00	-
12	27,0	-	-	-	-	-	48,0	-	9,0	-	35,00	-
13	54,0	-	-	-	-	-	-	-	13,0	15,00	-	22,00
14	10,0	-	-	42,0	-	-	-	-	-	10,00	-	12,00
15	12,0	-	-	38,0	-	-	45,0	-	-	20,00	-	40,00
16	6,0	53,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	27,0	-	-	35,0	-	-	-	8,0	-	-	30,00	21,00
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,00	20,00
19	-	-	-	15,0	-	5,0	-	-	-	17,00	-	-
20	-	-	29,0	-	18,0	-	-	12,0	27,0	143,00	8,00	28,00
21	-	-	-	25,0	15,0	9,0	-	8,0	-	10,00	-	-
22	-	-	-	-	40,0	-	-	-	-	12,00	-	6,00
23	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-
24	-	45,0	-	-	-	-	8,0	-	-	-	43,00	10,00
25	-	4,0	-	-	-	-	-	-	7,0	-	-	6,00
26	-	-	-	22,0	-	-	-	-	-	39,00	-	-
27	-	-	-	-	-	-	34,0	-	-	15,00	15,00	-
28	-	5,0	-	-	-	35,0	-	-	-	-	59,00	4,00
29	-	140,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	49,0	9,0	93,0	15,0	-	-	-	10,00	-	-
31	-	-	32,0	-	78,0	-	-	-	-	116,00	14,00	-
Jumlah	162,00	435,00	321,00	226,00	317,00	177,00	267,00	139,00	209,00	442,00	541,00	191,00
Rerata	20,25	36,25	35,67	28,25	39,83	22,13	33,38	17,38	23,22	34,00	38,64	15,92
Max	54,00	140,00	132,00	42,00	93,00	38,00	80,00	34,00	70,00	143,00	92,00	40,00
Min	6,00	4,00	5,00	9,00	15,00	5,00	6,00	5,00	2,00	3,00	3,00	4,00

Keterangan : (-) = Tidak ada hujan
 Keterangan : (NA) = Tidak ada data

DATA CURAH HUJAN BIASA DALAM MILIMETER

NO. POS HUJAN	
NAMA POS HUJAN	Kantor PU Khatib Sulalman
NO. KADASTER	
DAERAH ALIRAN SUNGAI	Bt. Kuranji
LOKASI GEOGRAFI	
KECAMATAN	Padang Utara
DESA	Ulak Karang
TINGGI DARI PERMUKAAN LAUT (m)	
SATUAN WILAYAH SUNGAI	BWSS.V
SUNGAI	Batang Kuranji
DIBANGUN OLEH	BWSS.V
TAHUN PENDIRIAN	
TAHUN DATA	2013

Tgl.	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sept	Okt	Nov	Des
1	13.0	-	-	8.0	7.0	-	-	20.0	14.0	-	7.0	30.00
2	-	-	-	38.0	-	-	-	16.0	8.0	-	-	85.00
3	-	90.0	-	33.0	-	33.0	-	34.0	80.0	15.00	9.00	128.00
4	-	45.0	-	-	-	1.0	45.0	-	37.0	-	80.00	-
5	-	20.0	-	41.0	42.0	-	-	-	90.0	-	-	-
6	36.0	-	-	105.0	47.0	-	-	-	6.0	9.00	-	15.00
7	36.0	88.0	-	35.0	73.0	-	-	125.0	-	-	8.00	45.00
8	-	-	-	-	2.0	-	7.5	-	-	-	-	-
9	6.0	-	-	-	-	15.0	-	-	33.0	18.00	8.00	52.00
10	-	4.0	-	-	-	120.0	-	24.0	27.0	-	-	49.00
11	-	-	-	-	-	17.0	-	-	7.0	28.00	33.00	-
12	-	36.0	7.0	-	-	-	39.0	-	-	-	-	5.00
13	30.0	3.0	-	-	-	-	22.0	-	10.0	-	32.00	-
14	-	-	42.0	5.0	-	-	-	-	-	4.00	22.00	-
15	3.0	42.0	-	31.0	-	12.0	-	6.0	-	-	22.00	-
16	-	-	5.0	16.0	7.0	24.0	5.0	-	-	-	85.00	5.00
17	-	15.0	-	8.0	-	-	8.0	-	-	7.00	-	12.00
18	15.0	60.0	-	-	-	-	-	20.0	4.0	15.00	20.00	-
19	-	8.0	-	-	-	6.0	-	86.0	18.0	-	24.00	-
20	-	-	15.0	-	-	-	-	-	-	23.00	-	-
21	-	10.0	-	-	8.0	-	-	-	-	-	7.00	-
22	80.0	-	4.0	6.0	-	-	-	15.0	-	-	-	-
23	-	8.0	-	44.0	-	-	-	-	-	36.00	-	-
24	50.0	-	-	-	8.0	-	-	-	34.0	-	-	-
25	21.0	-	18.0	27.0	-	-	-	-	-	-	21.00	-
26	20.0	-	41.0	-	-	40.0	-	-	-	-	4.00	-
27	-	-	-	5.0	9.0	-	-	-	-	7.00	-	8.00
28	-	-	10.0	-	-	5.0	-	29.0	7.0	-	9.00	100.00
29	-	-	-	-	8.0	-	-	-	-	14.00	-	80.00
30	-	-	2.0	-	-	4.0	22.0	8.0	-	-	5.00	-
31	-	-	-	-	-	-	39.0	-	-	-	-	-
Jumlah	310.00	431.00	144.00	402.00	211.00	277.00	187.50	383.00	375.00	176.00	396.00	614.00
Rerata	28.18	33.15	16.00	28.71	21.10	25.18	23.44	34.82	26.79	16.00	23.29	47.23
Max	80.00	90.00	42.00	105.00	73.00	120.00	45.00	125.00	90.00	36.00	85.00	128.00
Min	3.00	3.00	2.00	5.00	2.00	1.00	5.00	6.00	4.00	4.00	4.00	5.00

Keterangan : (-) = Tidak ada hujan
 Keterangan : (NA) = Tidak ada data

DATA HUJAN HARIAN

Nama Pos : Pos Hujan PU Khatib Sulaiman No. 13.71.02.007 Tahun : 2014
 Daerah Aliran Sungai : Kuranji Tahun Pendirian : 2007
 Wilayah Sungai : AKUAMAN Elevasi Pos :
 Lokasi Pos : Khaib Sulaiman Dibangun Oleh : BWS.Sumatera V
 Data Geografis : 100°21'5.76" LS/0°54'14.4"BT Provinsi : Sumatera Barat
 Kabupaten/Kecamatan : Padang/Koto Tengah Pelaksana : Unit Hidrologi BWS.Sumatera V

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agg	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	
2	14	0	0	7	0	0	0	0	0	30	13	74	
3	29	6	0	31	0	25	34	0	0	20	0	0	
4	27	32	18	6	0	30	4	0	12	20	0	0	
5	0	0	5	13	0	90	0	17	23	20	79	0	
6	10	75	0	0	0	10	45	5	0	0	5	0	
7	0	9	0	0	65	0	36	0	0	0	70	0	
8	0	0	0	0	9	0	13	0	0	0	48	6	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	
11	30	0	0	21	0	0	5	47	0	13	0	0	
12	20	0	0	0	34	28	0	6	0	0	8	6	
13	0	0	0	0	65	22	0	10	23	0	25	0	
14	60	0	0	6	0	10	4	0	0	62	0	0	
15	0	0	0	49	0	0	0	0	11	0	0	0	
16	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	4	
17	0	0	19	31	12	5	10	0	0	40	0	0	
18	0	0	20	0	5	6	0	0	0	13	5	0	
19	0	0	74	0	0	0	0	0	50	50	5	0	
20	0	19	6	72	0	0	0	0	61	5	6	0	
21	0	63	36	0	0	0	0	0	0	37	0	31	
22	0	45	5	0	0	16	0	0	0	14	48	46	
23	0	0	0	14	0	0	0	10	0	0	43	0	
24	0	0	0	0	0	0	0	30	26	0	37	20	
25	0	0	0	0	0	8	0	13	23	17	16	32	
26	0	38	0	7	100	11	0	0	0	0	95	29	
27	0	0	0	43	0	0	0	10	0	80	0	19	
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	0	
29	0	0	0	0	5	0	0	0	48	0	42	0	
30	0	0	0	21	0	0	0	0	0	50	0	0	
31	0	0	47	0	0	15	0	0	100	0	0	0	
Hujan Maximum	60	75	74	72	100	90	45	47	61	100	95	74	100
Jml Curah Hujan	190	287	230	328	295	261	166	148	277	591	616	267	3656
Jml Hari Hujan	7	8	9	14	8	12	9	9	9	17	18	10	130
Hujan (1-15)	190	122	23	133	173	215	141	85	69	185	261	86	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	0	165	207	195	122	46	25	63	208	406	355	181	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA V

DATA HUJAN HARIAN

Tgl. Efektif : 01 Agustus 2015
No. Dok. : FM.HCA.05.06.02
No. Revisi : 00

Nama Pos : Pos Hujan PU Khaib Sulaiman No. 13.71.02.007 Tahun : 2015

Daerah Aliran Sungai : Kuranji Tahun Pendirian : 2007
Wilayah Sungai : AKUAMAN Elevasi Pos :
Lokasi Pos : Khaib Sulaiman Dibangun Oleh : BWS Sumatera V
Data Geografis : 100°21'5 76" LS/0°54'14,4"BT Provinsi : Sumatera Barat
Kabupaten/Kecamatan : Padang/Koto Tangah Pelaksana : Unit Hidrologi BWS Sumatera V

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	30.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	60.0	
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	111.0	0.0	5.0	24.0	0.0	
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	7.0	
4	6.0	44.0	0.0	3.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.0	0.0	
6	23.0	0.0	13.0	0.0	16.0	5.0	0.0	30.0	0.0	0.0	22.0	0.0	
7	48.0	0.0	0.0	12.0	0.0	32.0	0.0	8.0	0.0	15.0	5.0	0.0	
8	6.0	3.0	17.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	23.0	
9	8.0	0.0	4.0	19.0	0.0	83.0	0.0	8.0	34.0	15.0	0.0	0.0	
10	0.0	0.0	0.0	22.0	37.0	78.0	0.0	0.0	7.0	0.0	34.0	19.0	
11	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0	206.0	
12	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	60.0	68.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.0	
13	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	33.0	5.0	0.0	0.0	0.0	47.0	
14	0.0	0.0	17.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	0.0	22.0	12.0	
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.0	0.0	
16	49.0	6.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	190.0	0.0	0.0	18.0	0.0	
17	0.0	140.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
18	0.0	0.0	36.0	0.0	0.0	0.0	31.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	
19	0.0	0.0	0.0	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.0	0.0	0.0	0.0	
20	0.0	0.0	0.0	47.0	6.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	40.0	0.0	
21	0.0	0.0	7.0	21.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.0	0.0	
22	39.0	0.0	3.0	33.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	
23	16.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0	0.0	
24	0.0	20.0	0.0	63.0	54.0	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	55.0	0.0	
25	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	
26	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	21.0	0.0	5.0	0.0	
27	0.0	49.0	0.0	0.0	43.0	0.0	0.0	0.0	34.0	0.0	0.0	0.0	
28	0.0	49.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	
29	0.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	0.0	
30	6.0	0.0	0.0	19.0	0.0	0.0	0.0	130.0	0.0	8.0	59.0	0.0	
31	6.0	0.0	9.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	
Hujan Maximum	49	140	36	63	54	83	68	190	34	25	67	206	206
Jml Curah Hujan	216	311	152	268	189	319	150	499	171	74	603	433	3385
Jml Hari Hujan	11	7	11	12	9	9	5	8	6	20	9	116	
Hujan (1-15)	91	47	51	61	71	319	101	162	54	41	291	427	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	125	264	101	207	118	0	49	337	117	33	312	6	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	

	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA V		Tgl. Efektif : 01 Agustus 2015 No. Dok. : FM.HKA.05.06.02 No. Revisi : 00
	DATA HUJAN HARIAN		

Nama Pos : Pos Hujan PU Khatib Sulaiman No. : 13.71.02.007 Tahun : 2016
 Daerah Aliran Sungai : Kuranji Tahun Pendirian : 2007
 Wilayah Sungai : AKUAMAN Elevasi Pos :
 Lokasi Pos : Khaib Sulaiman Dibangun Oleh : BWS.Sumatera V
 Data Geografis : 100°21'5.76" LS/0°54'14.4"BT Provinsi : Sumatera Barat
 Kabupaten/Kecamatan : Padang/Koto Tengah Pelaksana : Unit Hidrologi BWS.Sumatera V

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agg	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0.0	22	0	0	9	28	0	0	0	8	17	18	
2	0.0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	16	46	
3	0.0	0	0	7	52	47	0	0	39	0	0	14	
4	0.0	0	0	14	0	0	0	0	91	8	0	10	
5	0.0	88	13	30	0	0	68	0	41	71	0	18	
6	13.0	5	0	23	13	20	0	0	36	42	15		
7	0.0	24	0	13	0	0	0	0	0	47	16		
8	0.0	0	20	0	0	0	0	15	0	0	14		
9	0.0	25	39	13	0	0	26	0	0	25	23		
10	0.0	0	20	47	13	48	30	0	34	9	0	53	
11	0.0	0	13	0	13	8	0	7	0	49	23	30	
12	0.0	0	0	0	53	135	82	27	0	64	26	0	
13	11.0	0	0	0	7	0	0	8	0	48	0	0	
14	0.0	0	0	0	48	7	5	0	0	57	21	0	
15	5.0	0	10	24	6	270	0	0	49	96	20	0	
16	5.0	0	0	7	0	49	0	0	0	0	0	0	
17	49.0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	
18	56.0	0	0	0	0	0	43	0	32	28	0	43	
19	0.0	0	9	70	0	0	0	19	31	0	15	18	
20	0.0	0	270	0	26	47	46	0	7	0	7	12	
21	0.0	0	14	0	43	13	13	29	23	100	6	0	
22	0.0	0	0	0	0	0	49	168	0	38	0	10	
23	0.0	0	0	69	0	10	9	116	0	0	38	64	
24	0.0	20	0	0	16	0	0	22	8	16	65	0	
25	0.0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	
26	12.0	0	0	1	124	0	0	0	44	6	0	0	
27	0.0	0	0	19	0	0	0	0	0	48	9	0	
28	0.0	49	0	0	0	0	0	8	51	94	10	0	
29	32.0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	
30	48.0	0	44	7	0	79	0	0	39	0	0	0	
31	0.0	0	0	10	0	27	0	0	0	0	0	0	
Hujan Maximum	56	88	270	70	124	270	82	168	91	100	65	64	270
Jml Curah Hujan	231	233	452	351	433	682	477	419	508	848	387	404	5425
Jml. Hart Hujan	9	7	10	15	14	12	12	10	14	20	16	16	155
Jml. Hujan (1-15)	29	164	115	171	214	563	211	57	262	446	237	257	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jml Hujan (16-31)	202	69	337	180	219	119	266	362	246	402	150	147	
Jml. data kosong	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA V**

DATA HUJAN HARIAN

Tgl. Efektif : 01 Agustus 2015
No. Dok. : FM.HKA.05.06.02
No. Revisi : 00

Nama Pos : Pos Hujan PU Khatib Sulaiman No. 13.71.02.007 Tahun : 2017
Daerah Aliran Sungai : Kuranji Tahun Pendirian : 2007
Wilayah Sungai : AKUAMAN Elevasi Pos :
Lokasi Pos : Khaib Sulaiman Dibangun Oleh : BWS.Sumatera V
Data Geografis : 100°21'5.76" LS/0°54'14.4"BT Provinsi : Sumatera Barat
Kabupaten/Kecamatan : Padang/Koto Tengah Pelaksana : Unit Hidrologi BWS.Sumatera V

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	18.0	0.0	0.0	12.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0	0.0	
2	29.0	0.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	50.0	46.0	
3	49.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	6.0	22.0	26.0	
4	94.0	0.0	0.0	21.0	5.0	0.0	48.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	
5	52.0	0.0	25.0	61.0	9.0	0.0	0.0	30.0	17.0	0.0	0.0	10.0	
6	27.0	9.0	82.0	0.0	0.0	0.0	38.0	0.0	9.0	45.0	60.0	5.0	
7	0.0	8.0	0.0	22.0	0.0	0.0	45.0	0.0	0.0	26.0	92.0	0.0	
8	0.0	21.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	11.0	47.0	0.0	0.0	
9	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	140.0	170.0	0.0	13.0	
10	0.0	0.0	33.0	32.0	0.0	0.0	22.0	0.0	10.0	32.0	48.0	0.0	
11	13.0	0.0	9.0	10.0	6.0	0.0	62.0	67.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
12	18.0	0.0	0.0	13.0	20.0	0.0	8.0	105.0	22.0	0.0	16.0	0.0	
13	0.0	0.0	0.0	5.0	6.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
15	43.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0	38.0	0.0	58.0	0.0	0.0	
16	0.0	0.0	0.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	60.0	
17	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	39.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	
18	0.0	0.0	0.0	0.0	24.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	33.0	0.0	
19	0.0	36.0	0.0	0.0	145.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	7.0	
20	0.0	45.0	0.0	0.0	95.0	0.0	0.0	0.0	72.0	0.0	16.0	0.0	
21	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	49.0	0.0	0.0	0.0	9.0	
22	18.0	10.0	0.0	0.0	0.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	130.0	55.0	
23	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	21.0	25.0	
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	23.0	
25	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.0	26.0	
26	0.0	0.0	57.0	16.0	0.0	10.0	14.0	0.0	30.0	0.0	20.0	38.0	
27	9.0	8.0	110.0	25.0	4.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	115.0	0.0	
28	49.0	98.0	0.0	80.0	0.0	50.0	84.0	30.0	8.0	0.0	35.0	0.0	
29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0	16.0	0.0	0.0	
30	6.0	0.0	0.0	0.0	144.0	0.0	0.0	0.0	38.0	10.0	31.0	27.0	
31	195.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	48.0	10.0	0.0	0.0	0.0	18.0	
Hujan Maximum	195	98	110	80	145	50	84	105	140	170	130	60	195
Jml Curah Hujan	620	248	329	317	503	132	469	472	493	417	796	418	5214
Jml. Hari Hujan	14	10	7	13	14	5	14	11	13	9	19	17	146
Hujan (1-15)	343	44	162	176	59	0	314	267	239	384	311	130	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	277	204	167	141	444	132	155	205	254	33	485	288	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA V

DATA HUJAN HARIAN

Tgl. Efektif : 01 Agustus 2015
No. Dok. : FM.HKA.05.06.02
No. Revisi : 00

Nama Pos : Pos Hujan PU Khatib Sulaiman No. 13.71.02.007 Tahun : 2018

Daerah Aliran Sungai : Kuranji Tahun Pendirian : 2007
Wilayah Sungai : AKUAMAN Elevasi Pos :
Lokasi Pos : Khaib Sulaiman Dibangun Oleh : BWS.Sumatera V
Data Geografis : 100°21'5.76" LS/0°54'14.4"BT Provinsi : Sumatera Barat
Kabupaten/Kecamatan : Padang/Koto Tengah Pelaksana : Unit Hidrologi BWS.Sumatera V

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	67.0	11.0	12.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	67.0	0.0	
2	22.0	6.5	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	22.0	10.0	
3	37.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	15.0	47.0	37.0	27.0	
4	7.0	0.0	23.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	45.0	10.0	7.0	0.0	
5	40.0	56.5	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	7.0	
6	37.0	43.5	14.0	0.0	5.0	0.0	0.0	30.0	13.0	0.0	37.0	11.0	
7	50.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	50.0	6.0	
8	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.0	24.0	15.0	0.0	
9	20.0	12.5	31.0	9.0	0.0	0.0	26.0	0.0	37.0	10.0	20.0	55.0	
10	0.0	16.5	30.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	4.0	38.0	0.0	80.0	
11	27.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	65.0	27.0	0.0	
12	35.0	0.0	0.0	0.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.0	35.0	92.0	
13	11.0	3.0	0.0	17.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	90.0	
14	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	21.0	67.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	
15	0.0	10.0	0.0	27.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	
16	0.0	0.0	0.0	5.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	0.0	0.0	
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	0.0	45.0	0.0	0.0	
18	22.0	5.0	0.0	0.0	53.0	0.0	17.0	0.0	37.0	5.0	22.0	0.0	
19	5.0	0.0	70.0	55.0	0.0	0.0	5.0	0.0	22.0	0.0	5.0	0.0	
20	0.0	0.0	69.0	0.0	0.0	9.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
21	57.0	4.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.0	0.0	
22	25.0	0.0	0.0	32.0	23.0	0.0	0.0	10.0	10.0	15.0	25.0	43.0	
23	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0	147.0	8.0	6.0	35.0	0.0	0.0	0.0	
24	11.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0	0.0	0.0	11.0	0.0	
25	11.0	0.0	5.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	0.0	
26	0.0	28.5	45.0	0.0	75.0	4.0	0.0	0.0	25.0	6.0	0.0	10.0	
27	0.0	55.0	0.0	0.0	21.0	0.0	26.0	0.0	0.0	32.0	0.0	0.0	
28	0.0	24.5	0.0	0.0	21.0	0.0	10.0	0.0	22.0	6.0	0.0	0.0	
29	33.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	33.0	0.0	
30	7.0	0.0	65.0	30.0	0.0	0.0	0.0	34.0	0.0	0.0	7.0	0.0	
31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Hujan Maximum	67	57	70	55	75	147	67	34	45	65	67	147	
Jml Curah Hujan	539	303	378	246	267	187	210	122	330	410	539	3962	
Jml Hari Hujan	20	16	12	9	12	5	11	8	14	18	20	156	
Hujan (1-15)	368	176	118	103	55	21	119	36	179	287	368	378	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	171	127	260	143	212	166	91	86	151	123	171	53	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA V

DATA HUJAN HARIAN

Tgl. Efektif : 01 Agustus 2015
No. Dok. : FM.FKA.05.06.02
No. Revisi : 00

Nama Pos : Pos Hujan PU Khatib Sulaiman No. 13.71.02.007 Tahun : 2019
Daerah Aliran Sungai : Kuranji Tahun Pendirian : 2007
Wilayah Sungai : AKUAMAN Elevasi Pos :
Lokasi Pos : Khaib Sulaiman Dibangun Oleh : BWS.Sumatera V
Data Geografis : 100°21'5.76" LS/0°54'14.4"BT Provinsi : Sumatera Barat
Kabupaten/Kecamatan : Padang/Koto Tengah Pelaksana : Unit Hidrologi BWS.Sumatera V

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	72.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0
3	50.0	25.0	21.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	10.0	20.0	35.0	15.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	12.0	38.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	35.0	0.0	15.0	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	0.0	0.0	0.0	12.0	0.0	0.0	0.0
9	6.0	35.0	33.0	0.0	0.0	0.0	5.0	10.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0
10	0.0	0.0	10.0	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0
14	70.0	0.0	0.0	9.0	0.0	25.0	20.0	6.0	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0
15	20.0	0.0	0.0	59.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	44.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0
19	7.0	0.0	0.0	18.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	45.0	0.0	15.0	0.0	0.0	33.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.0	32.0	0.0
21	15.0	0.0	5.0	19.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	11.0	0.0
22	0.0	13.0	0.0	5.0	92.0	0.0	4.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	38.0	0.0	70.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	100.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0	0.0	26.0	0.0
27	11.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.0	8.0	0.0	0.0	17.0	0.0
28	0.0	26.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0
29	0.0		29.0	0.0	80.0	65.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	16.0	0.0
30	0.0		11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	0.0		70.0		23.0		0.0	0.0		0.0		0.0	0.0
Hujan Maximum	70	35	70	59	92	72	22	33	30	56	32	100	100
Jml Curah Hujan	282	147	413	202	260	318	51	85	43	89	64	348	2302
Jml Hari Hujan	11	7	14	10	7	12	4	5	3	4	4	15	96
Hujan (1-15)	166	92	187	137	56	180	47	16	0	12	0	92	0
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	116	55	226	65	204	138	4	69	43	77	64	256	0
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA V

DATA HUJAN HARIAN

Tgl. Efektif : 01 Agustus 2015
No. Dok. : FM.HKA.05.06.02
No. Revisi : 00

Nama Pos : Pos Hujan PU Khatib Sulaiman No. 13.71.02.007 Tahun : 2020

Daerah Aliran Sungai : Kuranji Tahun Pendirian : 2007
Wilayah Sungai : AKUAMAN Elevasi Pos :
Lokasi Pos : Khatib Sulaiman Dihangun Oleh : BWS.Sumatera V
Data Geografis : 100°21'5.76" LS/0°54'14.4"BT Provinsi : Sumatera Barat
Kabupaten/Kecamatan : Padang/Koto Tengah Pelaksana : Unit Hidrologi BWS.Sumatera V

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agp	Sep	Okt	Nov	Des	
1	0.0	0.0	12.0	0.0	40.0	7.0	0.0	0.0	7.0	105.0	0.0	0.0	
2	0.0	0.0	35.0	0.0	46.0	0.0	0.0	0.0	28.0	7.0	0.0		
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	0.0	29.0	18.0	0.0	11.0	0.0	
4	0.0	0.0	0.0	22.0	0.0	45.0	0.0	0.0	18.0	0.0	0.0	0.0	
5	15.0	5.0	0.0	27.0	50.0	87.0	0.0	0.0	9.0	27.0	0.0	0.0	
6	0.0	0.0	0.0	20.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	13.0	0.0	
7	0.0	48.0	0.0	0.0	6.0	0.0	11.0	0.0	0.0	70.0	23.0	0.0	
8	0.0	0.0	5.0	0.0	55.0	0.0	230.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	
9	150.0	0.0	0.0	32.0	0.0	0.0	0.0	0.0	145.0	40.0	15.0	37.0	
10	50.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	80.0	
11	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	
12	0.0	0.0	37.0	0.0	115.0	5.0	9.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	
13	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	
14	0.0	82.0	0.0	0.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	5.0		
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0	0.0	0.0	12.0	17.0	
16	24.0	10.0	0.0	0.0	75.0	20.0	11.0	7.0	0.0	0.0	0.0	11.0	
17	9.0	13.0	42.0	0.0	55.0	8.0	0.0	6.0	0.0	43.0	7.0		
18	0.0	0.0	120.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	6.0	0.0	5.0	0.0	
19	5.0	0.0	32.0	10.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	0.0	
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	8.0	0.0	0.0	
21	0.0	0.0	5.0	0.0	15.0	100.0	8.0	89.0	3.0	5.0	30.0	0.0	
22	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	81.0	57.0	9.0	18.0	15.0	20.0	0.0	
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	127.0	0.0	90.0	50.0	
24	10.0	0.0	0.0	22.0	0.0	0.0	0.0	24.0	0.0	5.0	133.0	15.0	
25	0.0	0.0	35.0	0.0	0.0	0.0	34.0	15.0	25.0	0.0	47.0	0.0	
26	17.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	10.0	25.0	0.0	
27	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
28	120.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	7.0	0.0	28.0	0.0	
29	0.0	0.0	13.0	25.0	0.0	0.0	41.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
30	0.0		0.0	57.0	0.0	0.0	0.0	7.0	31.0	0.0	0.0	0.0	
31	0.0		0.0				60.0	37.0		26.0		0.0	
Hujan Maximum	150	82	120	57	115	100	230	89	145	105	133	80	230
Jml Curah Hujan	420	163	346	230	496	381	496	246	449	414	585	227	4453
Jml.Hari Hujan	11	6	11	11	12	10	11	10	15	13	19	9	138
Hujan (1-15)	235	140	89	106	338	157	260	52	217	345	121	144	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	185	23	257	124	158	224	236	194	232	69	464	83	
Jml. data kosong	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA V

DATA HUJAN HARIAN

Tgl. Efektif : 01 Agustus 2015
No. Dok. : FM.HKA.05.06.02
No. Revisi : 00

Nama Pos : Pos Hujan PU Khatib Sulaiman No. 13.71.02.007 Tahun : 2021

Daerah Aliran Sungai : Kuranji Tahun Pendirian : 2007
Wilayah Sungai : AKUAMAN Elevasi Pos :
Lokasi Pos : Khatib Sulaiman Dibangun Oleh : BWS.Sumatera V
Data Geografis : 100°21'5.76" LS/0°54'14.4"BT Provinsi : Sumatera Barat
Kabupaten/Kecamatan : Padang/Koto Tengah Pelaksana : Unit Hidrologi BWS.Sumatera V

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	6.0	0.0	26.0	0.0	0.0	20.0	0.0	
2	60.0	0.0	112.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	
3	0.0	0.0	0.0	59.0	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	9.0	0.0	
4	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	5.0	63.0	9.0	0.0	0.0	95.0	25.0	
5	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	35.0	5.0	0.0	25.0	0.0	13.0	10.0	
6	10.0	0.0	187.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0	18.0	53.0	0.0	
7	0.0	0.0	13.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	0.0	
8	146.0	0.0	0.0	4.0	40.0	37.0	6.0	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	
9	0.0	0.0	54.0	0.0	0.0	0.0	5.0	27.0	0.0	11.0	0.0	100.0	
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	36.0	14.0	5.0	
11	47.0	0.0	0.0	35.0	75.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	40.0	
12	5.0	0.0	43.0	0.0	5.0	0.0	49.0	10.0	3.0	0.0	0.0	0.0	
13	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	0.0	0.0	
14	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0	10.0	0.0	27.0	0.0	0.0	0.0	35.0	
15	0.0	0.0	5.0	0.0	9.0	23.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	14.0	
16	0.0	5.0	53.0	6.0	54.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	32.0	
17	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0	0.0	0.0	62.0	12.0	0.0	22.0	200.0	
18	0.0	0.0	49.0	0.0	0.0	0.0	11.0	135.0	83.0	25.0	0.0	55.0	
19	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0	
20	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	9.0	12.0	0.0	
21	0.0	0.0	63.0	19.0	0.0	15.0	0.0	0.0	12.0	0.0	8.0	0.0	
22	0.0	3.0	23.0	50.0	0.0	35.0	0.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
23	0.0	3.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.0	0.0	15.0	0.0	75.0	
24	7.0	17.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	74.0	0.0	0.0	
25	0.0	4.0	4.0	5.0	0.0	55.0	0.0	0.0	7.0	4.0	0.0	0.0	
26	0.0	23.0	26.0	0.0	0.0	35.0	0.0	0.0	38.0	24.0	18.0	37.0	
27	25.0	0.0	0.0	0.0	30.0	40.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
28	0.0	4.0	20.0	0.0	150.0	7.0	0.0	0.0	125.0	0.0	0.0	0.0	
29	12.0		25.0	51.0	0.0	0.0	47.0	0.0	180.0	15.0	5.0	0.0	
30	15.0		0.0	0.0	105.0	0.0	0.0	0.0	14.0	27.0	15.0	80.0	
31	0.0			0.0	0.0		25.0	19.0		12.0			
Hujan Maximum	146	23	187	59	150	55	63	135	180	74	95	200	200
Jml Curah Hujan	327	59	721	234	565	303	217	423	534	286	319	734	4722
Jml.Hari Hujan	9	7	18	9	14	12	9	16	12	13	15	14	148
Hujan (1-15)	268	0	414	103	200	116	128	125	54	81	239	229	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	59	59	307	131	365	187	89	298	480	205	80	505	
Jml. data kosong	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA V

DATA HUJAN HARIAN

Tgl. Efektif : 01 Agustus 2015
No. Dok. : FM.HKA.05.06.02
No. Revisi : 00

Nama Pos : Pos Hujan PU Khatib Sulaiman No. 13.71.02.007 Tahun : 2022

Daerah Aliran Sungai : Kuranji Tahun Pendirian : 2007
Wilayah Sungai : AKUAMAN Elevasi Pos :
Lokasi Pos : Khaib Sulaiman Dibangun Oleh : BWS.Sumatera V
Data Geografis : 100°21'5.76" LS/0°54'14.4"BT Provinsi : Sumatera Barat
Kabupaten/Kecamatan : Padang/Koto Tengah Pelaksana : Unit Hidrologi BWS.Sumatera V

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0.0	0.0	24.0	0.0	67.0	0.0	0.0	0.0	49.0	89.0	0.0	34.0	
2	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	51.0	0.0	0.0	43.0	0.0	15.0	14.0	
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	26.0	32.0	
4	0.0	88.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	33.0	49.0	
5	0.0	48.0	20.0	5.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
6	0.0	0.0	0.0	10.0	10.0	19.0	0.0	0.0	90.0	6.0	14.0	9.0	
7	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	5.0	
8	0.0	0.0	48.0	3.0	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	18.0	
9	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	12.0	
10	0.0	0.0	45.0	0.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	56.0	
11	0.0	0.0	7.0	0.0	18.0	59.0	0.0	0.0	0.0	6.0	160.0	55.0	
12	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	43.0	15.0	14.0	8.0	
13	27.0	0.0	79.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.0	23.0	
14	0.0	0.0	22.0	0.0	0.0	42.0	10.0	0.0	0.0	26.0	32.0	0.0	
15	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	7.0	0.0	0.0	0.0	110.0	21.0	0.0	
16	0.0	5.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	110.0	0.0	
17	0.0	0.0	0.0	110.0	0.0	50.0	0.0	0.0	90.0	0.0	36.0	0.0	
18	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	17.0	0.0	
19	14.0	0.0	25.0	6.0	0.0	9.0	3.0	15.0	0.0	27.0	23.0	0.0	
20	13.0	0.0	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	15.0	5.0	0.0	0.0	0.0	
21	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	6.0	0.0	130.0	5.0	15.0	32.0	
22	25.0	0.0	0.0	24.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	
23	13.0	0.0	0.0	15.0	0.0	20.0	0.0	0.0	21.0	23.0	28.0	0.0	
24	0.0	0.0	0.0	123.0	26.0	109.0	67.0	0.0	0.0	53.0	40.0	0.0	
25	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	5.0	90.0	0.0	0.0	22.0	5.0	0.0	
26	0.0	0.0	0.0	22.0	3.0	0.0	0.0	16.0	0.0	45.0	0.0	0.0	
27	0.0	0.0	0.0	0.0	37.0	11.0	0.0	0.0	38.0	0.0	0.0	10.0	
28	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	29.0	98.0	95.0	55.0	0.0	10.0	0.0	
29	33.0		0.0	0.0	0.0	30.0	37.0	135.0	0.0	18.0	0.0	0.0	
30	10.0		3.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	95.0	80.0	60.0	0.0	
31	9.0		0.0	0.0	6.0		0.0	0.0		0.0		0.0	
Hujan Maximum	42	88	79	123	67	109	98	135	130	110	160	56	160
Jml Curah Hujan	201	156	368	372	197	477	311	283	674	611	798	357	4805
Jml.Hari Hujan	10	4	13	14	10	18	7	6	12	18	23	14	149
Hujan (1-15)	69	136	265	34	125	206	10	7	225	333	379	315	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	132	20	103	338	72	271	301	276	449	278	419	42	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA V**

DATA HUJAN HARIAN

Tgl. Efektif : 01 Agustus 2015
No. Dok. : FM.HKA.05.06.02
No. Revisi : 00

Nama Pos : Pos Hujan PU Khatib Sulaiman No. 01-13-71-02-002 Tahun : 2023

Daerah Aliran Sungai : Kuranji Tahun Pendirian : 2007
Wilayah Sungai : AKUAMAN Elevasi Pos :
Lokasi Pos : Khaib Sulaiman Dibangun Oleh : BWS.Sumatera V
Data Geografis : 100°21'5.76" LS/0°54'14.4"BT Provinsi : Sumatera Barat
Kabupaten/Kecamatan : Padang/Koto Tengah Pelaksana : Unit Hidrologi BWS.Sumatera V

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0.0	0.0	0.0	17.0	5.0	0.0	0.0	87.0	0.0	0.0	14.0	59.0	
2	8.0	0.0	16.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0	2.0	
3	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	
4	0.0	15.0	0.0	16.0	0.0	0.0	10.0	50.0	10.0	0.0	18.0	0.0	
5	17.0	10.0	0.0	3.0	70.0	5.0	21.0	0.0	123.0	0.0	2.0	0.0	
6	27.0	0.0	0.0	0.0	133.0	0.0	14.0	11.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
7	35.0	0.0	0.0	0.0	17.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	19.0	0.0	
8	0.0	23.0	0.0	9.0	33.0	0.0	0.0	38.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	2.0	9.0	0.0	0.0	9.0	0.0	
10	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	13.0	70.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
11	0.0	42.0	36.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	
12	0.0	23.0	0.0	0.0	0.0	5.0	17.0	0.0	0.0	8.0	2.0	0.0	
13	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	3.0	250.0	0.0	0.0	0.0	0.0	65.0	
14	0.0	0.0	0.0	26.0	0.0	0.0	20.0	24.0	0.0	2.0	0.0	0.0	
15	25.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
17	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	5.0	69.0	0.0	0.0	0.0	15.0	
18	5.0	0.0	13.0	0.0	9.0	0.0	3.0	0.0	8.0	0.0	0.0	1.0	
19	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0	0.0	0.0	73.0	0.0	0.0	18.0	
20	0.0	0.0	15.0	9.0	0.0	0.0	46.0	9.0	7.0	4.0	0.0	20.0	
21	20.0	7.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	10.0	
22	100.0	10.0	0.0	0.0	3.0	3.0	0.0	11.0	0.0	6.0	0.0	0.0	
23	0.0	64.0	10.0	0.0	0.0	115.0	11.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	
24	0.0	0.0	150.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0	11.0	0.0	
25	27.0	0.0	0.0	49.0	0.0	9.0	0.0	101.0	0.0	7.0	0.0	15.0	
26	31.0	0.0	0.0	30.0	0.0	2.0	0.0	70.0	0.0	5.0	0.0	0.0	
27	0.0	17.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
28	0.0	16.0	10.0	101.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
29	0.0		0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	
30	0.0		73.0	0.0	29.0	44.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
31	0.0		53.0		21.0		0.0	0.0		7.0		54.0	
Hujan Maximum	100	64	150	101	133	115	250	101	123	17	19	65	250
Jml Curah Hujan	370	243	401	318	350	255	415	554	236	72	99	279	3592
Jml.Hari Hujan	12	11	10	13	10	13	13	13	6	11	10	11	133
Hujan (1-15)	112	129	77	119	258	18	350	289	148	13	88	126	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	258	114	324	199	92	237	65	265	88	59	11	153	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA V

DATA HUJAN HARIAN

Tgl. Efektif : 01 Agustus 2015
No. Dok. : FM.HKA.05.06.02
No. Revisi : 00

Nama Pos : Pos Hujan PU Khatib Sulaiman No. 01.29.A2-017-02-002 Tahun : 2024

Daerah Aliran Sungai : Kuranji Tahun Pendirian : 2007
Wilayah Sungai : AKUAMAN Elevasi Pos :
Lokasi Pos : Khaib Sulaiman Dihangun Oleh : BWS.Sumatera V
Data Geografis : 100°21'5.76" LS/0°54'14.4"BT Provinsi : Sumatera Barat
Kabupaten/Kecamatan : Padang/Koto Tengah Pelaksana : Unit Hidrologi BWS.Sumatera V

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0.0	27.0	0.0	0.0	4.0	20.0	0.0	45.0	0.0	5.0	0.0	0.0	
2	51.0	9.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	140.0
3	16.0	18.0	3.0	0.0	2.0	13.0	1.0	0.0	0.0	16.0	5.0	22.0	
4	0.0	0.0	8.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	0.0	10.0	
5	60.0	8.0	4.0	0.0	10.0	13.0	0.0	0.0	22.0	70.0	25.0	23.0	
6	138.0	0.0	15.0	20.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	65.0	20.0	5.0	
7	0.0	0.0	2.0	0.0	16.0	5.0	0.0	71.0	0.0	3.0	0.0	14.0	
8	6.0	43.0	165.0	0.0	12.0	0.0	18.0	1.0	11.0	0.0	0.0	14.0	
9	39.0	15.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	12.0	
10	69.0	40.0	5.0	30.0	0.0	2.0	32.0	0.0	29.0	0.0	2.0	47.0	
11	9.0	0.0	9.0	4.0	2.0	0.0	3.0	140.0	0.0	59.0	1.0	7.0	
12	2.0	0.0	0.0	0.0	70.0	1.0	0.0	1.0	0.0	58.0	6.0	31.0	
13	0.0	0.0	4.0	0.0	15.0	2.0	1.0	0.0	16.0	85.0	38.0	38.0	
14	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	86.0	0.0	6.0	
15	4.0	0.0	0.0	0.0	5.0	105.0	0.0	0.0	0.0	22.0	99.0	0.0	
16	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	0.0	0.0	21.0	0.0	38.0	4.0	0.0	
17	45.0	0.0	0.0	30.0	5.0	24.0	0.0	0.0	92.0	0.0	85.0	3.0	
18	25.0	0.0	0.0	5.0	2.0	0.0	0.0	0.0	23.0	0.0	42.0	0.0	
19	15.0	0.0	0.0	0.0	21.0	6.0	0.0	2.0	50.0	0.0	23.0	0.0	
20	0.0	8.5	0.0	18.0	3.0	0.0	0.0	171.0	0.0	0.0	6.0	0.0	
21	0.0	63.0	0.0	12.0	75.0	123.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
22	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	14.0	0.0	21.0	0.0	0.0	18.0	6.0	
23	0.0	7.0	0.0	17.0	38.0	0.0	0.0	41.0	0.0	0.0	0.0	2.0	
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.0	0.0	0.0	0.0	148.0	
25	0.0	0.0	7.0	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	8.0	25.0	
26	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
27	0.0	0.0	3.0	9.0	0.0	10.0	0.0	35.0	0.0	0.0	6.0	0.0	
28	9.0	0.0	3.0	7.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
29	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55.0	0.0	9.0	0.0	
30	0.0		42.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	86.0	0.0	0.0	18.0	
31	26.0		24.0		0.0		1.0			10.0		0.0	
Hujan Maximum	138	63	165	30	75	123	32	171	92	86	99	148	171
Jml Curah Hujan	521	242	394	171	332	352	56	613	387	528	432	571	4599
Jml.Hari Hujan	16	11	17	11	19	15	6	14	11	13	18	19	170
Hujan (1-15)	394	163	275	54	167	171	55	263	79	480	231	369	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	127	79	119	117	165	181	1	350	308	48	201	202	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	

Lampiran 19 Curah Hujan Stasiun BMKG Teluk Bayur 2010 -2024

Akumulasi Curah Hujan Harian (mm)												
Stasiun Meteorologi Maritim Teluk Bayur - Padang												
Tahun 2010												
TGL	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
1	5,3	28,6	TTU	9,7	-	4	TTU	-	33,1	29,3	87,5	8,5
2	-	32,3	2,4	TTU	60	78,2	1,3	-	9,5	51,7	25	-
3	4,1	-	11	33,5	2,5	-	-	3,9	73,9	3,7	61,7	4,5
4	0,7	27	TTU	8,4	17	14	-	-	9,6	35,5	1,5	17,7
5	-	4	6	TTU	-	100	-	-	-	45,2	4,5	-
6	-	28,6	7,5	-	-	4,8	-	-	10	-	18,5	-
7	-	-	89,5	0,5	-	3,6	60	-	11,4	-	15	-
8	7,6	-	10,8	3,2	85	35,6	-	23,2	-	-	3	-
9	-	-	8,3	2,5	5,4	-	-	TTU	-	TTU	24,5	-
10	-	-	-	1,3	-	-	1,6	-	-	5	136	-
11	13,7	9,6	-	-	-	-	9,2	-	-	17	26,6	-
12	3,2	-	-	0,4	1,3	-	62,2	-	-	178,3	40	13
13	38,4	27,7	-	-	0,9	-	-	25,5	-	17,3	6,4	6,6
14	50	3,1	-	2	4	-	6	14	-	-	-	-
15	-	-	108	-	114,8	1,2	169,6	11	-	-	18,5	32
16	-	12,7	-	6,5	8,4	-	55,2	4,3	29	-	9,4	0,8
17	5	1	47,5	-	-	-	-	171	9,6	-	64	-
18	18	20,4	-	3	-	-	39,8	35,2	0,2	-	0,5	-
19	46,3	TTU	-	-	-	-	-	38	5,2	25,6	14	-
20	3,6	-	1,3	1,8	0,8	21,5	-	-	69	-	8,5	-
21	-	26,6	5,5	2,4	-	-	3,9	-	20,9	-	-	-
22	6,8	0,4	1,4	-	-	TTU	0,2	-	146,5	-	30	-
23	-	-	2,3	4,8	-	3	-	-	39,3	29,6	TTU	-
24	-	-	TTU	2,3	-	63,2	-	-	51	0,5	-	2,8
25	-	-	-	-	-	-	24,2	TTU	1,1	-	10	9,4
26	-	-	85,3	12	-	-	0,5	-	115	30	29,5	63
27	TTU	6,7	2,4	94,8	-	-	23,8	1	-	6,5	101,2	1
28	-	-	40,4	TTU	-	11,5	5	38,4	2,5	33,1	43,2	23,8
29	17,9	-	7,4	-	-	8	TTU	-	1,3	21,3	6,8	-
30	0,3	-	TTU	-	-	-	TTU	6,2	TTU	13	13	0,2
31	-	-	-	-	-	-	-	19	-	15	-	-
TOTAL	220,9	228,7	437	189,1	300,1	348,6	462,5	390,7	638,1	557,6	798,8	183,3
MAKS	50	32,3	108	94,8	114,8	100	169,6	171	146,5	178,3	136	63
MIN	0,3	0,4	1,3	0,4	0,8	1,2	0,2	1	0,2	0,5	0,5	0,2
HARI HUJAN	16	15	21	20	11	14	18	15	20	19	27	13

Akumulasi Curah Hujan Harian (mm)												
Stasiun Meteorologi Maritim Teluk Bayur - Padang												
Tahun 2011												
TGL	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
1	-	-	-	-	0,4	-	-	-	9,2	-	67	121
2	-	80,5	-	-	-	3	-	12	75,3	-	115,2	22,9
3	4,6	105	-	2,5	0,3	52	-	-	TTU	-	60	9
4	50	2,7	3,8	-	10,5	117,8	-	28,5	TTU	2,5	42	-
5	18	-	-	-	53	1,5	-	-	-	9,7	25,6	-
6	16	-	23	-	8	-	-	-	3,5	-	11,4	-
7	-	-	6	21	TTU	-	-	-	95,5	0,3	38	-
8	-	-	-	36	-	-	-	-	22,1	35	1,8	-
9	45,8	-	4,5	25,4	-	1,2	-	-	-	2,4	-	-
10	13,4	-	16	-	-	8	7,1	-	46,7	2,2	-	-
11	-	-	-	-	-	-	174,9	-	-	-	29,5	5,1
12	-	-	7,8	0,9	-	-	33,2	-	-	-	TTU	1
13	0,1	-	-	-	TTU	-	-	17	-	TTU	-	3
14	-	-	8,4	32,6	-	-	-	6,8	16,5	-	3,6	40,8
15	-	-	4,4	21	-	-	3,8	-	1,8	-	TTU	75,8
16	-	-	-	4	-	-	-	8,6	8,6	-	-	23,5
17	-	-	-	8,6	0,3	2	-	-	1,5	-	14	2,9
18	-	-	0,4	11,3	-	16	-	4	124,3	14,4	1,3	11
19	-	0,1	12	-	-	-	-	12,5	7,1	32	-	68
20	-	0,8	0,6	6	2,5	25,4	-	15,5	53,1	15	1,1	35,9
21	TTU	9,8	21,5	TTU	25,6	14,5	-	-	27,5	25,3	0,6	TTU
22	-	-	34,2	-	-	55	-	0,1	TTU	3,5	58,8	6
23	0,3	-	38,7	TTU	-	11	-	-	-	14	14	22,2
24	13,5	-	3,4	10,6	-	7,6	-	24	7,8	17,7	2,6	35
25	0,5	1,5	63	14,4	-	13,3	-	18	-	2,6	1,4	3
26	2,4	74,7	6,5	1,4	20,5	2,6	-	-	7	134	44,6	-
27	1	72	-	-	6,4	8,5	-	-	-	74	190	8
28	8,5	0,3	18,2	2,4	-	73,6	-	-	-	-	10,9	-
29	-	-	13,7	157,5	-	38	-	-	-	3,7	-	-
30	7,4	-	1	33,7	23	-	-	-	-	98	8,5	-
31	-	-	0,3	-	-	-	-	TTU	-	10,8	-	-
TOTAL	181,5	347,4	287,4	389,3	150,5	451	219	147	507,5	497,1	741,9	494,1
MAKS	50	105	63	157,5	53	117,8	174,9	28,5	124,3	134	190	121
MIN	0,1	0,1	0,3	0,9	0,3	1,2	3,8	0,1	1,5	0,3	0,6	1
HARI HUJAN	15	10	21	19	13	18	4	12	19	20	24	19

Akumulasi Curah Hujan Harian (mm)												
Stasiun Meteorologi Maritim Teluk Bayur - Padang												
Tahun 2012												
TGL	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
1	-	6,5	30,5	1	-	-	11	-	-	-	TTU	88,5
2	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	20,4	-
3	3	-	13,5	2,5	26	-	9,2	45	-	TTU	255	-
4	-	-	43	16,5	TTU	8,5	105,4	-	15,6	-	40,5	-
5	TTU	17,6	12	6,3	3	13,4	10,5	2	7,5	-	30	-
6	35	47,8	7,2	-	-	2	-	10,5	-	-	2	-
7	TTU	36,8	197,3	-	-	TTU	27	-	-	-	19	1,6
8	-	31,1	2	22,6	-	67,8	23,3	-	2,5	-	13,5	52,3
9	35,3	35,4	0,5	-	-	2	59	-	42,3	-	38	TTU
10	-	1,6	43	-	-	-	-	-	39,5	0,5	2,5	8,2
11	17,4	19,4	TTU	-	25	-	17	-	13	TTU	15,6	17
12	130,2	1,2	-	-	77,8	-	-	TTU	21,5	TTU	TTU	2,5
13	6,4	TTU	-	-	-	-	1,5	TTU	-	4	7	1
14	TTU	2	-	TTU	-	-	1,3	8,5	-	9,5	-	26
15	32	TTU	0,5	0,7	-	-	5	7,8	8,5	-	8,3	69,4
16	54	82,3	-	7,8	-	-	10,8	0,4	-	8	1,5	2
17	18,9	-	-	4	-	-	18	10	-	TTU	48	14
18	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-	155,5	-	19
19	-	-	-	57,4	-	8,8	-	10	1,5	12,3	-	17
20	-	-	TTU	5,5	-	-	-	TTU	8,5	0,5	9,5	16
21	-	-	-	-	7	8	0,8	2,5	-	84	-	8
22	-	8,5	-	-	35	-	8,5	-	0,9	TTU	-	1
23	-	2,3	-	42,5	228	TTU	-	34,5	38	3	-	3
24	-	20	-	-	6,4	-	13	6	10	-	75,6	TTU
25	-	23,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	4,1	-	16,5	-	TTU	-	5	-	38	55	1
27	3,5	-	2,5	-	0,3	34	-	82,8	-	-	45	-
28	-	0,7	TTU	-	1,5	-	-	TTU	-	-	7	81
29	-	93	30	5	-	-	1	TTU	-	13	0,5	177
30	-	-	13,5	1	113,2	11	-	TTU	-	43,8	2,5	29
31	-	-	37,4	-	96,4	-	-	-	-	48,5	-	23
TOTAL	335,7	433,8	432,9	189,7	619,6	155,5	334,3	225	209,3	420,6	696,4	657,5
MAKS	130,2	93	197,3	57,4	228	67,8	105,4	82,8	42,3	155,5	255	177
MIN	3	0,7	0,5	0,4	0,3	2	0,8	0,4	0,9	0,5	0,5	1
HARI HUJAN	13	20	17	16	13	12	18	19	13	18	23	24

Akumulasi Curah Hujan Harian (mm)												
Stasiun Meteorologi Maritim Teluk Bayur - Padang												
Tahun 2013												
TGL	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
1	23	-	-	6	-	18	TTU	21	8,5	-	15,5	18
2	-	-	-	44	-	6	-	-	1,5	2	-	26,5
3	5	-	-	21,5	44	20	26	5	107,5	18	24	199
4	-	25	-	54,5	13	3	62	15	16	-	70	-
5	-	13	-	113	19	2	-	-	6	14,5	65	-
6	-	3	-	43	4,5	-	-	4	10	19,3	-	28,4
7	TTU	90	-	15	25,5	-	-	119	TTU	29,3	28,1	32
8	10	50	7	3	3	1	61	39	-	-	4,5	17
9	37	4,5	-	-	2	13	12	-	16	6	10	21
10	2	4,5	-	-	0,5	90,5	-	22	-	-	1	14,2
11	-	-	-	-	-	20,5	1,8	-	7,5	2	9,6	50,5
12	-	-	3	-	-	-	49	-	1,5	3,8	-	54
13	TTU	21,2	-	-	-	-	-	-	14	13	7	12,5
14	79,6	3	4	1	-	0,5	6	-	0,5	4,5	40	-
15	-	10	10	11	TTU	4	-	-	-	-	21,2	6,5
16	1	26	-	13	-	25	-	-	2,5	-	-	8
17	-	20,5	-	12	-	-	20	-	-	9,5	2	7
18	-	20,5	3,5	-	-	-	TTU	45	-	8,5	2	3
19	3,5	40,5	-	-	-	TTU	-	139	9	45,5	20	2,2
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	2	TTU
21	-	11,5	-	-	13	-	-	-	-	8,5	2	-
22	-	-	TTU	TTU	-	-	-	13,7	-	57,5	1	-
23	34,5	-	-	5	-	-	-	-	-	13,5	-	50
24	25	-	-	TTU	3	-	-	-	-	-	-	-
25	-	3	15	4,5	-	-	-	-	8	-	-	-
26	-	-	24	2,8	-	14	1	-	-	1,5	2,5	-
27	4	-	-	55	-	TTU	-	-	1,5	29,5	4,5	TTU
28	17	1,5	1	-	-	-	4	80	11,5	46	3	118
29	3,5	-	-	-	1	20	-	-	64	49,5	1,6	64
30	-	-	TTU	-	-	7	22	-	-	45	19	-
31	-	-	-	-	-	-	34	-	-	51	-	-
TOTAL	245,1	347,7	67,5	404,3	128,5	244,5	298,8	502,7	285,5	532,9	355,5	731,8
MAKS	79,6	90	24	113	44	90,5	62	139	107,5	57,5	70	199
MIN	1	1,5	1	1	0,5	0,5	1	4	0,5	1,5	1	2,2
HARI HUJAN	15	17	10	18	12	17	14	11	18	23	23	21

Akumulasi Curah Hujan Harian (mm) Stasiun Meteorologi Maritim Teluk Bayur - Padang Tahun 2014												
TGL	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
1	-	-	15	155	-	0,2	-	-	1,2	6	16,5	7,7
2	109	8,5	TTU	-	-	-	-	-	2,5	11	26	71,3
3	37	0,7	-	89	-	145	23	14,5	-	35,5	1	-
4	11,5	10,5	29,6	28	-	80	40	13	28	73	TTU	-
5	-	-	1	11,8	9,5	122	2,5	-	59	84	1	-
6	11	48	-	-	0,1	4,8	40	0,8	TTU	0,7	22	-
7	-	0,5	-	8	2,5	0,4	24	14,2	-	0,7	94,6	7,5
8	-	-	-	-	20,5	-	41,7	TTU	-	-	59,7	1,8
9	TTU	-	-	-	1	-	-	1	TTU	3,5	-	6,5
10	-	-	-	3	11,2	2	-	25,5	-	-	15	6,1
11	34	-	-	25,5	3	-	11,5	12,9	-	1,5	-	-
12	21	-	-	2	55	41	29,1	5,5	-	2,7	22	-
13	-	-	-	-	52	22	-	2,7	7	-	10	6,5
14	63	1	1	24	1	3,6	0,1	1	8,5	82,2	2	-
15	-	-	11	13,5	3,2	-	-	-	-	1,9	7	-
16	4	-	13	-	1	-	-	0,7	-	0,2	0,3	1,7
17	-	-	12	2,8	6,2	7	12,4	-	1	15	3	-
18	-	-	-	5,4	5,5	24,5	5	-	-	27	12	0,3
19	-	-	-	5,4	-	-	-	-	313	8	6,5	-
20	-	3,8	-	118	1,5	-	-	TTU	95,5	0,5	9	-
21	9	48,5	-	TTU	7	-	-	-	-	3,5	1	67,3
22	0,5	5,5	TTU	-	-	16	-	-	-	38	27	37,8
23	-	-	5	8,9	-	14	-	17,3	-	TTU	131,2	8,8
24	21	0,4	TTU	-	-	-	-	24	7	0,5	6	12,4
25	-	-	4,5	0,4	0,3	5,5	-	3,5	46,2	TTU	16,5	35,3
26	-	-	2,8	3	120,9	4	-	-	-	-	93	39,7
27	-	0,1	55	35,5	0,3	1,5	-	-	-	165,5	-	12
28	-	0,1	-	-	1,8	-	-	-	7	-	79	1,5
29	-	-	-	-	6,1	-	-	-	1	-	59	-
30	-	-	-	1	-	-	1,5	5,3	-	32,2	TTU	2,8
31	-	-	-	-	1	-	19,5	-	-	33,4	-	12
TOTAL	321	127,6	149,9	540,2	310,6	493,5	250,3	141,9	576,9	626,5	720,3	339
MAKS	109	48,5	55	155	120,9	145	41,7	25,5	313	165,5	131,2	71,3
MIN	0,5	0,1	1	0,4	0,1	0,2	0,1	0,7	1	0,2	0,3	0,3
HARI HUJAN	12	12	14	20	22	17	13	17	15	25	27	19

Akumulasi Curah Hujan Harian (mm) Stasiun Meteorologi Maritim Teluk Bayur - Padang Tahun 2015												
TGL	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
1	-	-	50	14	10	19,5	-	-	-	4,5	-	98,5
2	-	-	-	TTU	40,6	4,3	-	105,2	-	3,5	35	-
3	-	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	48	8
4	0,5	-	-	0,4	-	2	-	-	-	3	-	3,7
5	0,4	20	-	3	-	2	-	-	-	9,3	12	1,8
6	-	-	-	-	TTU	30,8	-	23,7	-	-	36,2	-
7	6,5	-	6,6	10	66,5	0,6	-	9	-	22,7	5	1,3
8	52,4	-	0,6	7,2	4,6	47,7	2,5	1,6	-	9	14,1	43
9	13,7	3	4,5	-	-	2,6	1,2	1,1	0,5	TTU	1	4,7
10	6,7	-	50	-	-	28	-	1,2	11,4	1	54,6	8,5
11	-	-	9,5	24,5	TTU	103,5	4	3,4	-	1,7	47,2	79,5
12	-	TTU	-	7,7	-	6,6	42,5	-	-	3	1	39
13	3,2	-	-	5,4	22,5	10,4	86,9	35	-	-	-	3,5
14	9,5	-	66,2	-	15,4	2,5	-	3,5	20,8	-	12	8,2
15	-	-	11,5	-	-	8,3	-	1,4	-	-	58	9,5
16	-	TTU	-	0,2	5,7	-	-	125,5	-	-	34,5	-
17	47	4,3	-	5,6	-	-	0,5	-	-	-	-	-
18	0,3	177,2	-	-	4,3	-	0,5	2,5	TTU	-	1	3,7
19	-	-	30,5	21,9	1,8	-	1	-	-	-	17,7	-
20	-	-	-	-	6	-	0,5	-	18,7	-	41	-
21	-	-	-	10,8	0,2	-	-	0,4	2	-	27,6	-
22	23,5	-	3	18,7	-	-	-	-	-	-	7,9	3,7
23	37,2	-	6,4	67,6	-	-	-	-	4,5	-	1	-
24	29,5	-	0,8	-	1	-	1	1	1	-	49,9	-
25	TTU	-	TTU	-	29	-	-	-	0,5	-	23	-
26	24	-	-	37,6	-	-	28	3,1	13,1	-	6	TTU
27	TTU	-	TTU	TTU	-	-	-	-	24	-	-	-
28	1,6	80	-	2,8	11,6	-	-	-	14,5	TTU	10	-
29	0,8	-	12,1	1,7	6,5	-	-	0,7	-	0,5	45	30,6
30	0,8	-	10	-	-	-	-	40,8	-	36	82	-
31	TTU	-	35	-	29,6	-	-	-	-	10,5	-	-
TOTAL	257,6	284,5	296,7	239,1	255,3	268,8	168,6	361,6	111	104,7	670,7	347,2
MAKS	52,4	177,2	66,2	67,6	66,5	103,5	86,9	125,5	24	36	82	98,5
MIN	0,3	3	0,6	0,2	0,2	0,6	0,5	0,4	0,5	0,5	1	1,3
HARI HUJAN	20	7	17	19	18	14	11	18	12	14	25	17

Akumulasi Curah Hujan Harian (mm) Stasiun Meteorologi Maritim Teluk Bayur - Padang Tahun 2016												
TGL	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
1	-	30,5	-	-	49,9	11	-	68,5	2,7	4,9	12,5	11
2	-	-	-	TTU	19,5	41	-	TTU	3,1	1,8	7,3	23,5
3	1	-	-	-	-	-	-	0,3	9,6	-	1	24
4	-	7,5	-	18	4	41	-	-	7,5	17	5,5	8,5
5	-	107	3,9	8	1	-	-	-	66	15,7	0,5	13
6	-	18,5	8	17,7	-	-	25,5	-	50	70	6,5	12
7	9	20,8	1,2	36,7	16,5	32,4	-	-	-	48,2	24,3	31,4
8	TTU	14	-	2,7	TTU	1	-	-	-	-	7,9	36
9	5,1	-	13	-	-	-	-	22	-	-	36	54,5
10	-	12,5	34	67	3,9	-	29,8	12	-	0,3	6	70,7
11	-	-	52,5	158	64	14,1	30,4	5	33	11,8	11,5	39,6
12	3,5	-	27	2	2,8	7	-	6,3	8,3	57	40	TTU
13	-	-	4,6	TTU	35,7	82,5	172,3	52	-	53,7	2	-
14	16	-	-	-	34	-	-	2,7	-	27	0,5	-
15	3,5	-	0,6	-	58,8	0,3	1	-	-	36,7	15,5	0,9
16	-	-	0,9	12	8,5	379	1,2	-	29	96,5	1,2	-
17	1	-	6,2	22,5	-	68	1	-	-	-	0,5	5
18	79,5	-	-	-	-	-	13,5	-	22,2	-	-	21
19	46	TTU	1	-	-	-	51	2	42,3	6,4	1	15,8
20	0,3	0,2	54	5	0,1	-	3	57	-	-	6,6	21,5
21	-	-	193	TTU	23,1	33,8	27	8	7,3	-	0,5	5,5
22	-	-	24,2	3,5	-	24,5	24,4	13	43	138,3	6	14,5
23	-	18,5	-	-	36,9	-	53,5	20,6	12,5	62	33	52
24	-	-	-	28	6,5	25,3	9	81	6,4	2,8	47	22
25	-	-	32,5	2	86	1	-	16,3	13,5	19,5	-	15,3
26	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	14	12	-
27	52	-	1	1,7	159,1	-	-	-	30	24	16,5	-
28	TTU	-	-	6	1	-	-	-	17	10	12,5	-
29	-	19	-	1	7	-	-	6,4	-	25,5	-	-
30	16,5	-	-	-	-	-	-	10	4	11	1,7	0,6
31	32,5	-	7	-	-	-	70	-	-	27,1	-	TTU
TOTAL	265,9	248,5	464,6	392,3	618,3	761,9	512,6	383,1	407,4	781,2	315,5	498,3
MAKS	79,5	107	193	158	159,1	379	172,3	81	66	138,3	47	70,7
MIN	0,3	0,2	0,6	0,5	0,1	0,3	1	0,3	2,7	0,3	0,5	0,6
HARI HUJAN	15	11	18	21	21	15	15	18	19	24	27	24

Akumulasi Curah Hujan Harian (mm) Stasiun Meteorologi Maritim Teluk Bayur - Padang Tahun 2017												
TGL	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
1	TTU	2,9	TTU	4,2	4	-	-	2,5	0,5	0,2	31,5	6
2	34,5	-	19,3	1	1,5	-	50,5	-	-	-	37	27,2
3	52,4	-	0,8	-	7,9	-	-	1,5	2	4,5	44,6	36
4	72,2	-	0,3	10,5	4,6	-	17,5	6	31	-	2,5	21,5
5	22,6	-	32,8	39	17,5	-	TTU	74,5	31,5	2,5	-	16,3
6	27,2	37,3	54,5	14,6	-	-	8	3,5	24	13,5	63,4	7,4
7	8	11,5	-	27,5	-	-	60	6	-	16,3	63,4	-
8	TTU	19	-	15	-	TTU	TTU	5,5	10	34,1	6	-
9	1	1,5	-	1,2	-	TTU	-	0,5	205,5	139,5	4,5	23
10	4	-	5	23,5	-	-	6	TTU	1,5	23,9	48,5	-
11	6,5	-	15	-	4,5	-	39	132,5	-	4,5	1,5	-
12	18,3	-	-	6	18,3	5	-	29,5	22,5	-	13,5	-
13	-	-	-	-	1,2	-	4,6	-	-	-	-	4
14	-	-	2,5	2	-	TTU	3,5	75,4	0,2	-	-	4,2
15	16,5	-	-	21,3	TTU	2,4	TTU	43,5	13,7	39	-	5,1
16	-	-	-	TTU	-	TTU	-	0,3	ttu	-	5	24,5
17	-	-	-	TTU	20,6	44,6	-	3,4	0,5	-	14	-
18	-	-	-	2	36,3	4	-	1	24,7	-	56,5	3
19	-	-	-	TTU	93	-	-	-	70,9	-	3	4
20	-	34,3	1,9	4	126	-	-	-	95,6	-	15,5	-
21	-	-	3	TTU	47,5	-	-	54,5	-	-	2	8,5
22	6,3	6	-	-	0,8	-	-	-	-	-	67,2	52,7
23	-	12,5	-	-	-	-	-	28	3,3	-	43,7	41,3
24	-	-	-	2	-	-	-	33,1	-	-	-	11
25	-	0,3	-	1,6	-	35	TTU	-	1	0,6	45,5	52,2
26	TTU	6,2	13,5	18,3	-	7,7	31,1	-	1	-	26,3	39,7
27	5,5	4	48	7,5	1,2	5,5	-	3	-	-	112	-
28	30	46,5	-	64,9	-	7,9	63	30	6,2	4,5	28,4	-
29	8,5	-	-	-	-	0,2	-	1	0,2	4,9	15	-
30	7	-	TTU	-	259,5	-	11,3	TTU	19,3	2,2	18,5	2,5
31	43,5	-	TTU	-	37	-	90,5	TTU	-	TTU	-	14,6
TOTAL	364	182	196,6	266,1	681,4	112,3	385	535,2	565,1	290,2	769	404,7
MAKS	72,2	46,5	54,5	64,9	259,5	44,6	90,5	132,5	205,5	139,5	112	52,7
MIN	1	0,3	0,3	1	0,8	0,2	3,5	0,3	0,2	0,2	1,5	2,5
HARI HUJAN	20	12	15	23	18	13	16	24	22	15	25	21

Akumulasi Curah Hujan Harian (mm) Stasiun Meteorologi Maritim Teluk Bayur - Padang Tahun 2018												
TGL	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
1	10,5	-	4,2	13,5	26,8	TTU	1,2	1,5	-	6,1	47,4	-
2	38	-	TTU	-	7	TTU	2,2	-	TTU	5	58,3	15
3	5,7	-	6,2	-	32	-	1	-	-	47,7	34,5	0,2
4	14,5	-	20,2	-	0	-	9,5	3,9	10,9	1,5	18,1	TTU
5	-	-	3,3	14,5	TTU	-	TTU	1,5	-	TTU	13	7,2
6	-	-	6,2	4	3,6	-	-	33,4	36,5	8,9	6,7	10,9
7	-	TTU	3	-	0,8	19,6	-	28	TTU	9,5	51,8	4,8
8	20,1	-	11,2	-	0	-	TTU	3,6	52,4	15,7	18,9	TTU
9	-	-	5,8	42	0	-	42,4	-	24	77,8	15	43
10	-	24,5	46,2	-	0	-	16,9	-	1,5	76,4	-	54,7
11	-	-	-	3,5	29	-	-	-	10,9	74,1	30	114,8
12	10	-	0,7	-	12,7	-	-	-	2,5	24,2	44,8	0,9
13	-	-	2,6	19,5	0	TTU	-	-	-	4	13	124,3
14	-	149,3	2	0,5	28,9	14,3	9,5	-	2,5	49	-	-
15	TTU	-	3,5	38	2,8	1	-	-	-	24	-	-
16	-	-	-	58,1	24	TTU	-	TTU	-	15,8	-	-
17	-	7,7	-	1	0,3	-	-	10,5	-	122,3	1,8	-
18	-	3	TTU	5,7	69,3	27,2	19,3	-	16,7	-	6	-
19	-	20,5	16,7	5,1	1,6	-	4	TTU	9,1	TTU	35,5	-
20	6	2	40	1,3	0,1	38,1	28	-	3	-	2	-
21	5,5	-	-	TTU	4,5	TTU	-	10,4	5	9,6	61,1	-
22	-	17,7	1,2	94,5	11,2	TTU	-	9,2	16,8	16,7	28,3	48,6
23	18,6	-	-	36,3	41,3	123,1	TTU	1,1	6,2	4,7	-	0,3
24	25,5	-	-	15,5	0	TTU	-	12,5	4	TTU	30,4	1
25	-	3,5	6,5	-	6	7,4	TTU	-	6	1,3	14,5	-
26	-	-	34,5	8,5	117,9	1,3	-	-	172,4	84	-	0,9
27	-	63,5	-	-	49,3	-	2,6	1,5	1,8	74,2	-	3
28	-	0,7	-	-	3,6	1	18,1	0,5	1	3	-	TTU
29	-	-	-	-	3,3	-	0,8	1	-	-	39,6	-
30	-	-	40,5	TTU	TTU	-	0,5	20	-	1	11,7	30,5
31	-	-	2,5	-	0	-	1,8	1,5	-	0,2	-	2,6
TOTAL	154,4	292,4	257	361,5	476	233	157,8	140,1	383,2	756,7	582,4	462,7
MAKS	38	149,3	46,2	94,5	117,9	123,1	42,4	33,4	172,4	122,3	61,1	124,3
MIN	5,5	0,7	0,7	0,5	0	1	0,5	0,5	1	0,2	1,8	0,2
HARI HUJAN	11	11	22	19	31	16	19	18	21	28	22	20

Akumulasi Curah Hujan Harian (mm) Stasiun Meteorologi Maritim Teluk Bayur - Padang Tahun 2019												
TGL	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
1	1,6	-	28,4	1,9	-	70,1	-	-	34,5	-	-	6
2	2,6	-	1,5	4	-	9,2	-	-	-	TTU	-	18,1
3	12,8	4,2	17,7	-	-	TTU	-	-	-	5,5	-	-
4	9,3	18	13	1,8	3,5	-	-	31,5	-	-	-	1
5	-	5,5	53,1	0,9	5,5	-	19,7	-	-	-	-	-
6	-	TTU	-	11,5	0,9	67,5	81,3	-	-	-	-	1
7	6,5	-	-	-	-	1,8	2,5	-	-	-	-	7,2
8	TTU	TTU	-	-	-	19,7	11	-	-	28,1	-	4,2
9	1	20,3	4	3,5	-	TTU	-	1,5	-	-	-	3,5
10	0,3	1,7	TTU	45,9	-	-	-	-	-	-	-	8,8
11	2,3	-	11,8	3	-	5,2	-	TTU	-	-	-	5,5
12	4	-	2,2	15,5	-	-	31,1	4	-	-	-	28,4
13	3,5	-	-	-	-	25,6	-	-	-	-	-	-
14	101,6	TTU	-	13,5	0,3	16,5	5	8	-	-	11	7,7
15	14,9	44	1,5	8,8	27	-	32,1	16,7	-	TTU	0,8	2
16	TTU	10,1	-	5,5	-	-	TTU	6,7	-	1,2	-	36,1
17	-	-	-	-	-	1	2,5	-	-	63,5	-	2,5
18	-	-	2,5	0	-	4	-	-	-	6	1,3	3,3
19	2	0,5	TTU	27	4,5	-	-	-	-	3,3	5,8	0,3
20	69,5	-	TTU	-	2	41,1	-	-	-	-	5,8	7,2
21	10,6	-	26	42,1	0,5	50	-	3,6	-	1	3	3
22	1	-	1,5	28	24,3	13,6	1,3	0,4	-	4	29,5	TTU
23	-	0,2	10	2,5	-	7,4	44,4	-	-	-	3	-
24	24,3	-	38	4,6	-	-	TTU	14,5	13	-	17,7	239
25	-	-	-	0	-	1,6	-	1,4	19,4	1	-	0,3
26	-	-	-	3	-	-	-	2,7	-	51,4	-	1,5
27	3,5	1,5	-	4,8	-	-	10,5	31,7	6	1	TTU	5
28	-	52,5	1	-	2	-	-	-	0,5	18,7	-	TTU
29	-	-	21,5	-	56,8	93,5	2,6	-	17,7	-	-	2,4
30	-	-	16,6	-	20	-	-	-	-	-	-	4,5
31	-	-	24	-	TTU	-	3,3	-	-	-	-	-
TOTAL	271,3	158,5	274,3	227,8	147,3	427,8	247,3	122,7	91,1	184,7	77,9	398,5
MAKS	101,6	52,5	53,1	45,9	56,8	93,5	81,3	31,7	34,5	63,5	29,5	239
MIN	0,3	0,2	1	0	0,3	1	1,3	0,4	0,5	1	0,8	0,3
HARI HUJAN	20	14	21	21	13	18	15	13	6	14	10	26

Akumulasi Curah Hujan Harian (mm) Stasiun Meteorologi Maritim Teluk Bayur - Padang Tahun 2020												
TGL	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
1	-	-	35,0	-	78,0	-	-	-	48,0	126,6	TTU	-
2	-	-	122,5	-	51,4	-	-	-	0,5	23,8	8,3	-
3	-	-	-	1,0	5,1	1,7	1,0	72,5	35,1	-	7,2	-
4	-	-	-	23,0	-	10,2	-	13,0	30,5	6,0	-	-
5	-	4,0	-	20,0	22,2	39,3	-	-	11,0	36,4	-	-
6	-	2,0	-	81,5	28,1	TTU	-	-	-	43,5	10,0	-
7	-	46,8	-	4,6	7,6	-	4,5	-	1,2	91,0	65,8	-
8	-	0,2	15,6	-	51,0	-	74,8	-	3,5	53,7	7,8	7,2
9	150,5	-	-	7,5	0,7	-	-	-	235,2	49,0	28,9	37,0
10	32,9	2,0	-	9,9	-	-	-	-	32,7	-	TTU	45,3
11	6,5	-	-	1,5	-	-	22,5	-	5,0	-	-	-
12	2,0	-	14,2	5,7	39,2	4,0	16,6	2,5	0,8	-	-	1,0
13	12,8	2,0	-	1,5	-	-	2,2	-	-	-	1,0	0,5
14	-	121,3	-	0,1	-	-	-	2,5	-	0,1	6,0	30,9
15	-	7,5	-	0,2	2,0	TTU	-	8,2	TTU	-	19,4	10,2
16	47,7	7,5	0,5	7,4	0,6	3,6	2,0	3,0	-	-	14,8	4,6
17	28,8	15,2	28,5	5,5	83,0	3,0	8,4	6,7	0,3	-	48,4	7,1
18	8,9	-	92,2	-	-	9,2	3,5	-	48,0	-	18,0	6,0
19	-	-	37,0	4,6	15,2	3,6	7,4	-	-	-	30,5	1,1
20	4,7	-	1,0	0,2	-	TTU	-	-	11,6	3,3	2,7	-
21	TTU	-	4,0	-	-	40,6	8,6	29,5	2,2	4,8	27,5	-
22	0,7	-	6,6	1,0	4,0	82,4	134,6	34,0	TTU	5,0	33,2	-
23	0,8	-	-	4,0	TTU	0,5	5,6	0,7	131,2	1,0	94,9	66,9
24	0,5	-	TTU	23,0	-	-	TTU	4,0	-	7,9	114,5	21,2
25	-	-	-	-	0,2	-	28,0	TTU	48,0	0,2	60,2	-
26	1,5	-	11,5	12,9	3,2	-	0,5	13,6	22,3	4,3	13,1	-
27	-	-	1,3	5,4	-	-	TTU	0,0	TTU	-	-	0,5
28	145,6	TTU	TTU	-	-	-	3,6	0,0	3,7	-	14,3	3,6
29	TTU	-	2,3	7,4	-	1,1	0,8	0,0	-	-	-	2,6
30	-	-	2,0	66,7	1,0	-	-	2,1	14,8	8,0	-	1,0
31	-	-	-	-	-	-	8,5	9,5	-	18,1	-	1,5
TOTAL	443,9	208,5	374,2	294,6	392,5	199,2	333,1	201,8	685,6	482,7	626,5	248,2
MAKS	150,5	121,3	122,5	81,5	83	82,4	134,6	72,5	235,2	126,6	114,5	66,9
MIN	0,5	0,2	0,5	0,1	0,2	0,5	0,5	0	0,3	0,1	1	0,5
HARI HUJAN	16	11	17	23	18	15	20	18	23	18	23	18

Akumulasi Curah Hujan Harian (mm) Stasiun Meteorologi Maritim Teluk Bayur - Padang Tahun 2021												
TGL	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
1	TTU	1,5	-	-	33,8	4,5	-	46,0	0,2	1,0	TTU	4,9
2	23,4	0,2	39,3	0,4	-	-	-	1,6	-	-	7,4	-
3	9,7	-	TTU	83,4	1,5	-	20,3	23,7	16,5	-	5,6	-
4	-	-	-	-	11,8	24,0	14,1	1,5	1,0	-	95,3	24,3
5	-	-	2,5	4,0	15,4	38,1	10,0	-	11,7	-	14,0	17,1
6	12,8	-	134,6	-	-	-	2,0	-	23,0	0,2	34,7	-
7	0,2	TTU	21,5	6,6	-	-	-	10,0	-	1,6	14,2	-
8	110,2	-	-	1,5	7,0	37,7	0,1	1,0	1,7	-	14,9	10,5
9	-	-	21,8	-	5,3	-	6,0	20,1	4,3	3,5	5,0	60,7
10	44,5	-	1,2	-	-	-	1,1	9,0	-	17,2	6,4	3,2
11	79,3	-	1,7	7,5	34,8	-	1,0	9,8	-	0,2	-	10,5
12	1,5	-	1,2	4,7	9,4	3,3	58,3	8,8	TTU	-	2,3	12,0
13	0,3	-	-	-	8,2	-	0,2	18,0	TTU	11,8	-	-
14	-	0,5	-	-	42,4	10,5	-	37,1	-	2,2	-	14,6
15	-	-	1,0	0,5	TTU	17,9	-	1,8	-	-	-	20,8
16	-	-	0,3	2,2	82,8	TTU	-	6,8	-	-	0,2	57,3
17	3,1	-	1,5	5,0	7,5	-	-	22,1	-	13,1	7,6	185,1
18	-	1,2	10,7	-	-	-	5,8	73,7	52,2	25,0	-	43,5
19	-	-	9,4	TTU	-	-	-	-	-	TTU	-	34,0
20	-	-	0,2	-	-	-	-	TTU	1,0	8,8	4,5	2,0
21	-	-	94,9	26,4	-	3,5	-	-	3,1	3,0	14,2	3,5
22	TTU	13,2	30,1	5,2	-	29,1	-	30,6	2,0	22,4	-	50,8
23	-	5,0	13,4	-	-	-	-	37,7	-	20,0	0,4	2,2
24	2,5	17,2	4,0	12,5	-	-	-	0,4	8,7	64,4	0,7	-
25	-	6,0	0,2	-	-	64,0	-	-	-	2,7	-	-
26	9,0	35,5	8,1	-	-	8,3	-	-	23,5	32,0	7,7	28,5
27	7,0	-	1,4	1,1	21,3	TTU	3,3	-	-	-	1,0	-
28	1,0	-	33,7	6,7	133,8	2,5	-	TTU	144,6	2,6	-	-
29	9,8	-	4,7	43,0	TTU	0,4	56,5	-	210,3	0,3	15,5	-
30	16,5	-	0,8	0,1	52,5	TTU	2,0	0,8	10,1	37,2	44,5	49,5
31	-	-	23,4	-	0,8	-	14,9	28,1	-	26,5	-	3,7
TOTAL	330,8	80,3	461,6	210,8	468,3	243,8	195,6	388,6	513,9	295,7	296,1	638,7
MAKS	110,2	35,5	134,6	83,4	133,8	64	58,3	73,7	210,3	64,4	95,3	185,1
MIN	0,2	0,2	0,2	0,1	0,8	0,4	0,1	0,4	0,2	0,2	0,2	2
HARI HUJAN	18	10	26	18	18	16	15	23	18	22	21	21

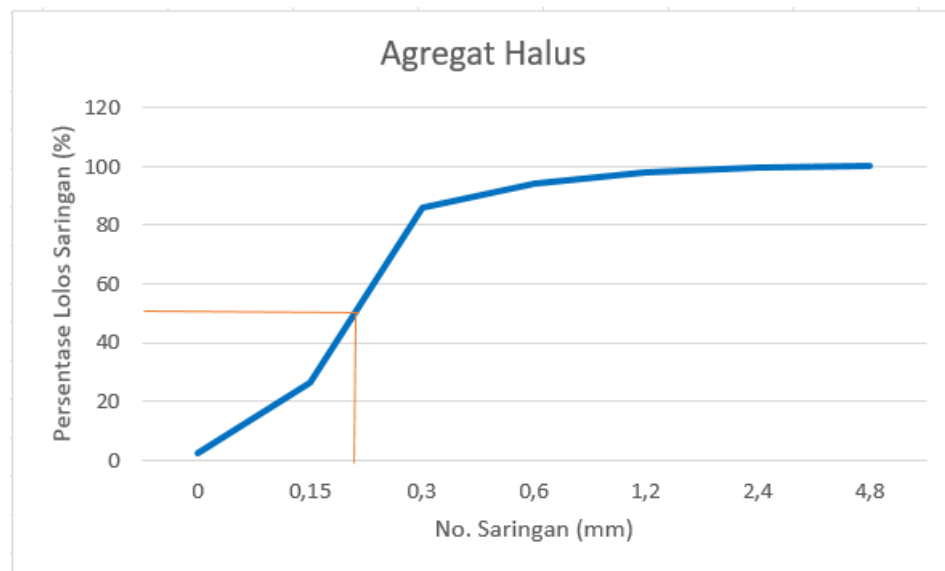
Akumulasi Curah Hujan Harian (mm) Stasiun Meteorologi Maritim Teluk Bayur - Padang Tahun 2022												
TGL	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
1	8,0	2,1	1,6	-	5,5	-	-	-	106,0	93,5	5,0	51,9
2	-	1,0	9,5	-	22,2	59,3	-	6,3	35,4	4,5	12,2	14,3
3	-	1,8	9,8	-	12,0	TTU	-	5,2	-	41,0	17,5	35,5
4	-	44,5	2,1	-	-	-	-	-	-	56,3	35,2	57,3
5	-	47,7	21,6	17,0	9,7	-	TTU	-	-	2,5	1,7	TTU
6	1,5	-	1,4	4,3	10,0	16,1	TTU	3,0	51,6	11,4	23,9	17,6
7	-	-	-	-	17,0	3,7	-	-	2,0	TTU	0,1	2,4
8	4,0	-	3,5	4,0	-	4,4	-	-	2,5	6,0	3,5	15,8
9	-	-	5,8	-	-	4,0	-	-	-	1,7	7,1	9,3
10	34,9	-	53,1	-	1,0	10,5	-	-	-	TTU	22,3	35,0
11	-	TTU	1,6	3,0	22,1	116,1	1,3	TTU	-	5,2	104,0	62,5
12	-	-	11,3	-	-	-	TTU	-	94,4	9,4	17,3	8,8
13	0,4	-	11,4	-	-	2,0	-	14,5	TTU	2,9	16,2	19,6
14	-	-	7,7	1,6	-	24,5	37,1	6,0	3,3	10,5	31,0	TTU
15	-	3,3	0,6	TTU	2,0	26,0	-	TTU	0,8	62,3	24,9	-
16	-	5,3	56,0	-	1,0	TTU	-	-	TTU	5,0	186,4	-
17	28,6	-	13,1	75,5	-	22,3	-	TTU	110,0	-	55,0	-
18	5,3	-	13,7	11,0	-	-	-	2,6	11,3	3,5	47,7	-
19	10,0	-	16,0	48,0	-	17,7	3,5	7,0	1,3	41,6	8,8	1,0
20	7,9	-	0,2	29,5	-	-	TTU	24,8	15,0	1,5	5,3	-
21	6,2	-	-	-	TTU	10,6	2,0	2,0	77,5	5,3	11,0	8,0
22	20,4	2,9	-	22,5	-	2,3	-	TTU	TTU	TTU	69,5	12,7
23	49,0	-	-	6,7	-	32,4	-	15,0	8,5	10,2	56,7	-
24	3,7	-	-	43,8	41,5	90,4	38,5	23,4	2,6	29,6	37,9	-
25	-	2,0	-	2,8	1,3	2,5	94,5	5,8	-	10,3	8,1	-
26	-	-	-	6,1	-	-	TTU	-	-	17,2	-	-
27	-	-	-	9,7	43,1	6,5	8,0	6,2	19,0	10,9	-	-
28	-	31,1	-	0,1	-	34,5	46,1	151,0	89,5	1,3	3,5	17,0
29	12,2	-	-	-	1,5	21,0	53,5	68,0	-	14,5	1,0	13,5
30	11,8	-	-	6,8	0,1	TTU	-	TTU	92,5	38,6	6,6	52,2
31	-	-	-	-	7,5	-	-	8,5	-	3,8	-	1,4
TOTAL	203,9	141,7	240	292,4	197,5	506,8	284,5	349,3	723,2	500,5	819,4	435,8
MAKS	49	47,7	56	75,5	43,1	116,1	94,5	151	110	93,5	186,4	62,5
MIN	0,4	1	0,2	0,1	0,1	2	1,3	2	0,8	1,3	0,1	1
HARI HUJAN	15	11	19	18	17	23	14	21	21	30	28	21

Akumulasi Curah Hujan Harian (mm) Stasiun Meteorologi Maritim Teluk Bayur - Padang Tahun 2023												
TGL	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
1	-	-	TTU	20,0	TTU	TTU	-	73,1	-	-	14,0	29,2
2	4,0	-	27,0	9,4	-	-	-	-	-	-	56,9	1,2
3	-	21,5	TTU	-	TTU	2,0	0,7	-	-	-	1,5	0,8
4	-	11,6	-	10,0	1,7	-	1,4	10,0	7,3	-	57,0	4,8
5	8,8	24,9	TTU	10,4	79,6	22,7	24,6	-	43,0	TTU	8,5	3,0
6	30,0	-	0,5	1,0	175,0	1,0	3,5	2,0	8,8	-	9,9	1,0
7	21,4	-	TTU	-	19,7	-	0,6	-	-	TTU	11,7	TTU
8	6,8	27,0	-	4,9	26,7	-	1,4	96,7	-	2,1	-	TTU
9	-	0,5	TTU	2,8	-	80,8	3,7	TTU	2,7	-	14,3	TTU
10	-	-	10,0	TTU	-	-	8,8	66,8	-	2,6	1,7	-
11	-	65,8	13,1	TTU	1,0	2,3	8,5	-	-	TTU	TTU	-
12	-	7,6	1,2	-	TTU	-	7,7	0,3	-	3,6	1,0	-
13	TTU	TTU	2,0	-	-	3,2	384,5	4,5	-	-	0,4	32,3
14	4,0	-	-	63,2	-	TTU	121,9	24,7	-	-	0,1	-
15	13,8	-	11,5	3,1	-	-	-	-	-	TTU	8,1	-
16	0,4	-	-	10,8	-	-	-	-	3,5	1,0	1,3	-
17	6,8	-	3,5	-	3,3	26,5	10,6	57,8	0,1	-	5,8	19,6
18	-	-	1,4	-	7,2	-	0,8	-	-	TTU	TTU	13,9
19	-	-	-	TTU	TTU	18,0	5,0	0,3	5,5	1,0	-	1,2
20	44,5	-	21,0	0,5	-	1,4	27,4	38,9	21,7	4,8	-	-
21	44,1	TTU	-	11,5	-	TTU	TTU	-	11,2	5,0	-	4,5
22	15,4	15,4	55,0	-	-	TTU	-	3,4	-	6,1	-	-
23	159,8	47,5	5,0	-	-	135,0	11,4	-	-	0,3	1,8	-
24	1,4	TTU	173,8	-	-	0,2	-	-	-	9,1	10,1	-
25	-	-	TTU	32,0	-	62,0	-	106,2	-	2,1	0,5	14,6
26	23,3	1,0	0,8	14,5	-	1,2	-	35,0	-	3,9	38,0	-
27	32,5	TTU	TTU	3,8	0,7	6,5	-	33,0	-	-	-	-
28	10,3	97,5	9,6	76,1	5,1	-	-	-	-	TTU	-	-
29	-	-	TTU	-	TTU	17,6	-	-	-	0,1	-	26,7
30	-	-	46,0	1,5	27,1	55,9	1,5	TTU	TTU	TTU	1,2	3,3
31	17,2	-	34,7	-	34,4	-	-	-	-	3,1	-	73,0
TOTAL	444,5	320,3	416,1	275,5	381,5	436,3	624	552,7	103,8	44,8	243,8	229,1
MAKS	159,8	97,5	173,8	76,1	175	135	384,5	106,2	43	9,1	57	73
MIN	0,4	0,5	0,5	0,5	0,7	0,2	0,6	0,3	0,1	0,1	0,1	0,8
HARI HUJAN	19	15	25	20	17	20	19	17	10	21	22	18

Akumulasi Curah Hujan Harian (mm) Stasiun Meteorologi Maritim Teluk Bayur - Padang Tahun 2024												
TGL	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
1	1,2	11,0	38,7	19,4	TTU	-	-	TTU	-	1,1	23,8	163,2
2	16,2	10,6	68,2	1,6	0,9	6,4	8,9	TTU	-	33,0	26,4	24,6
3	103,5	4,6	19,3	3,6	33,2	TTU	0,4	9,0	-	11,9	-	12,0
4	-	-	2,4	1,0	3,9	7,6	2,5	TTU	14,0	54,5	26,3	13,4
5	17,4	19,2	24,5	38,8	0,6	-	3,0	TTU	2,2	49,5	18,7	3,5
6	121,8	-	3,0	-	TTU	6,0	TTU	30,8	-	20,1	TTU	9,1
7	-	1,0	275,6	5,9	2,7	TTU	-	1,5	TTU	1,3	1,0	19,9
8	-	-	30,1	3,2	-	-	-	-	9,8	-	-	14,2
9	31,6	20,4	8,8	67,5	-	10,0	30,3	7,6	48,1	39,0	1,5	61,8
10	47,7	10,6	38,9	3,0	3,9	-	1,5	29,9	1,0	77,1	0,8	15,0
11	1,8	-	4,2	-	49,7	1,4	-	10,9	8,1	28,2	2,9	32,7
12	7,5	-	6,2	27,0	18,7	1,0	0,8	-	TTU	196,6	4,5	74,1
13	-	-	-	8,5	13,0	7,9	3,6	-	3,7	61,3	3,0	12,6
14	19,2	5,6	-	0,8	7,7	27,2	13,5	TTU	-	27,0	20,1	2,0
15	11,8	6,7	-	-	-	-	9,1	19,0	66,7	11,0	1,0	1,5
16	0,1	18,0	-	51,0	3,9	13,2	-	1,8	5,7	-	66,6	-
17	16,1	-	-	9,8	1,0	4,9	-	TTU	32,2	-	60,3	2,3
18	22,0	-	-	TTU	18,2	15,5	-	10,9	0,1	-	29,2	-
19	20,3	3,7	-	0,1	5,8	-	-	67,3	0,9	-	16,2	2,5
20	-	136,8	-	24,6	42,5	42,6	-	0,9	1,4	-	1,5	10,4
21	-	51,8	-	0,5	38,5	38,5	-	-	-	-	27,5	12,0
22	-	TTU	-	30,0	76,8	-	-	11,2	-	-	TTU	0,8
23	-	2,3	TTU	73,5	TTU	-	-	49,5	-	-	0,2	119,1
24	-	4,6	25,3	1,0	-	-	-	5,4	1,0	-	6,5	10,2
25	-	-	18,0	38,0	TTU	-	-	-	-	-	0,4	-
26	-	-	1,5	10,4	TTU	-	-	34,4	-	-	9,9	-
27	-	TTU	1,8	15,7	1,8	5,0	-	35,7	1,8	1,0	TTU	-
28	18,5	-	TTU	-	3,0	0,6	-	-	42,3	0,2	4,0	-
29	1,0	-	1,0	5,0	1,3	9,9	-	-	23,7	-	-	5,0
30	-	-	30,7	5,2	-	TTU	9,2	-	11,5	7,7	3,3	-
31	2,6	-	15,3	-	10,5	-	55,9	-	-	-	-	-
TOTAL	460,3	306,9	613,5	445,1	337,6	197,7	138,7	325,8	274,2	620,5	355,6	621,9
MAKS	121,8	136,8	275,6	73,5	76,8	42,6	55,9	67,3	66,7	196,6	66,6	163,2
MIN	0,1	1	1	0,1	0,6	0,6	0,4	0,9	0,1	0,2	0,2	0,8
HARI HUJAN	18	17	21	26	26	19	13	22	20	17	27	23

Lampiran 20 Hasil Analisa Saringan dan Gerusan

No	Ukuran Ayakan	Diameter Lubang Ayakan	Berat Tertahan	Kumulatif Tertahan	Persentase Berat Tertahan	Persentase Berat Lolos
		mm	gram	gram	%	%
1	3/8	10	0	0	0,000	100,000
2	4	4,8	1,6	1,6	0,320	99,680
3	8	2,4	3,9	5,5	1,100	98,900
4	16	1,2	8,6	14,1	2,820	97,180
5	30	0,6	19,8	33,9	6,780	93,220
6	50	0,3	42,1	76	15,200	84,800
7	100	0,15	296,2	372,2	74,440	25,560
8	Pan		119,5	491,7	98,340	1,660
Berat Awal (gr)		500				



Menggunakan Persamaan Lacey (Direktorat Jenderal Sumber Daya Air 2013)

Faktor Lacey(<i>f</i>)	
1,76	\sqrt{dm}
1,76	$\sqrt{0,25}$
=	0,9

Kedalaman Gerusan (<i>R</i>)	
0,47	$(\frac{Q}{f})^{\frac{1}{3}}$
0,47	$(\frac{311,37}{0,9})^{\frac{1}{3}}$
=	3,29m
Rtotal MA	= 1,5 x 3,29
=	4,93m
Dalam Gerusan=	4,93 - 3,47
=	1,46m

Lampiran 21 Detail Perkuatan Tebing Tampak Depan

