

**PERENCANAAN BIORETENSI DAN KOLAM RETENSI PADA
SISTEM DRAINASE DI PERUMAHAN GRAND MUSLIM**

*Planning Bioretention And Retention Pond At Grand Muslim Housing
Drainage System*



**RENDRA NURRAMADHAN KURNIAWAN
(F1A019154)**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MATARAM
2023**

Tugas Akhir

**PERENCANAAN BIORETENSI DAN KOLAM RETENSI PADA
SISTEM DRAINASE DI PERUMAHAN GRAND MUSLIM**

Telah diperiksa dan disetujui oleh Tim Pembimbing

1. Pembimbing Utama



M. Bagus Budianto, ST., MT
NIP. 19701206 199803 1 006

Tanggal: 29 Agustus 2023

2. Pembimbing Pendamping



Agustono Setiawan, ST., MSc.
NIP. 19700113 199702 1 001

Tanggal: 29 Agustus 2023

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik

Universitas Mataram



! Dr. Eng. Hariyadi, ST., MSc(Eng).
NIP. 19731027 199802 1 001

Tugas Akhir

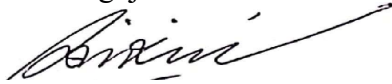
**PERENCANAAN BIORETENSI DAN KOLAM RETENSI PADA
SISTEM DRAINASE DI PERUMAHAN GRAND MUSLIM**

Oleh:

**Rendra Nurramadhan Kurniawan
F1A 019 154**

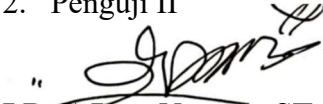
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 22 Agustus 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat mencapai derajat Sarjana S – 1
Jurusan Teknik Sipil
Susunan Tim Penguji

1. Penguji I



Lalu Wirahman W, ST.,MSc.
NIP. 19680201 199703 1 002

2. Penguji II



I D G Jaya Negara, ST., MT.
NIP. 19690624 199703 1 001

3. Penguji III



Agus Suroso, ST., MT.
NIP. 19680813 199703 1 002

Mataram, 29 Agustus 2023

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Mataram



Muhammad Syamsu Iqbal, ST., MT., PhD.
NIP. 19720222 199903 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rendra Nurramadhan Kurniawan

NIM : F1A019154

Program Studi : Teknik Sipil

Perguruan Tinggi : Universitas Mataram

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang telah saya buat dengan judul “*Perencanaan Bioretensi dan Kolam Retensi pada Sistem Drainase di Perumahan Grand Muslim*” adalah asli (orisinal) atau tidak plagiat (menjiplak) dan belum pernah diterbitkan/dipublikasikan dimanapun dan dalam bentuk apapun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun juga. Apabila dikemudian hari ternyata saya memberikan keterangan palsu dan atau ada pihak lain yang mengklaim bahwa tugas akhir yang telah saya buat adalah hasil karya milik seseorang atau badan tertentu, saya bersedia diproses baik secara pidana maupun perdata dan kelulusan saya dari Universitas Mataram dicabut/dibatalkan.

Mataram, 22 Agustus 2023

Yang menyatakan

Rendra Nurramadhan Kurniawan

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Perencanaan Bioretensi dan Kolam Retensi pada Sistem Drainase di Perumahan Grand Muslim”.

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram. Dalam penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari berbagai kesulitan, namun atas bimbingan, bantuan, dan dorongan baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.

Mengingat keterbatasan yang ada, penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan demi perbaikan dan kesempurnaan usulan tugas akhir ini. Akhir kata semoga, penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Mataram, 22 Agustus 2023

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dan dukungan ilmiah maupun materil dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak M. Bagus Budianto, ST., MT., selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini, sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Agustono Setiawan, ST., MSc selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama menyusun Tugas Akhir ini.
3. Bapak Lalu Wirahman W, ST., MSc., selaku dosen penguji pertama yang telah memberikan masukan dan saran selama menyusun Tugas Akhir ini.
4. Bapak I D G Jaya Negara, ST., MT. selaku dosen penguji kedua yang telah memberikan masukan dan saran selama menyusun Tugas Akhir ini.
5. Bapak Agus Suroso, ST., MT. selaku dosen penguji ketiga yang telah memberikan masukan dan saran selama menyusun Tugas Akhir ini.
6. Bapak Dr. Eng. Hariyadi, ST., MSc(Eng)., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram.
7. Bapak Dr. Eng. Hartana, ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram.
8. Seluruh staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram.
9. Bapak Helmi Kurniawan dan Ibu Indah Triwulandari, S.Pd. tercinta, selaku orang tua penulis, motivator terbaik yang telah memberikan segalanya dalam setiap proses menempuh pendidikan ini.
10. Teman-teman tercinta yang selalu siap membantu serta memberikan semangat dan dukungannya.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dan penyelesaian Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan imbalan yang setimpal atas bantuan yang diberikan kepada penulis.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PRAKATA	v
UCAPAN TERIMAKASIH	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	5
2.2.1 Drainase	5
2.2.2 Drainase Berwawasan Lingkungan (Ekodrainase).....	5
2.2.3 Analisis Hidrologi.....	6
2.2.3.1 Data Hujan	6
2.2.3.2 Curah Hujan Rata-Rata	6
2.2.3.3 Uji Konsistensi data Hujan.....	6
2.2.3.4 Hujan Rerata Daerah	8
2.2.3.5 Analisis Distribusi Frekuensi (Agihan).....	9
2.2.3.6 Uji Kecocokan.....	10
2.2.3.7 Curah Hujan Rancangan	12

2.2.3.8	Kala Ulang Hujan.....	15
2.2.3.9	Koefisien Pengaliran	15
2.2.3.10	Waktu Konsentrasi	16
2.2.3.11	Analisis Intensitas hujan	17
2.2.3.12	Debit Limpasan Permukaan (<i>Runoff</i>).....	17
2.2.3.13	Debit Banjir Saluran.....	19
2.2.4	Analisis Hidrolika	19
2.2.4.1	Dimensi Saluran Drainase.....	19
2.2.4.2	Tinggi Jagaan Saluran	20
2.2.5	Bioretensi.....	26
2.2.6	Kolam Retensi.....	26
2.2.6.1	Kapasitas Tampungam Kolam Retensi	20
2.2.6.2	Perencanaan Pelimpah	22
2.2.6.3	Tinggi Jagaan pada Kolam Retensi.....	22
2.2.7	Analisis Struktur	26
2.2.8	Rencana Anggaran Biaya.....	26
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	30
3.1	Lokasi Penelitian.....	30
3.2	Tahap Penelitian	31
3.2.1	Pengumpulan Data.....	31
3.2.2	Analisis Data.....	32
3.3	Bagan Alir Perencanaan.....	31
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1	Analisis Hidrologi.....	30
4.1.1	Data Curah Hujan	32
4.1.2	Uji Konsistensi Data Curah Hujan.....	32
4.1.3	Curah Hujan.....	32
4.1.4	Analisis Distribusi Frekuensi.....	32
4.1.5	Curah Hujan Rancangan	42
4.2	Perencanaan Saluran Drainase.....	44
4.2.1	Jaringan dan Pola Aliran Drainase.....	44
4.2.2	Daerah Tangkapam Saluran.....	48
4.2.3	Koefisien Pengaliran.....	48

4.2.4	Waktu Konsentrasi.....	58
4.2.5	Intensitas Hujan	66
4.2.6	Debit Banjir Saluran	67
4.2.7	Debit Banjir Rancangan Saluran.....	67
4.3	Perencanaan Kolam Retensi	76
4.3.1	Pemilihan Lokasi Kolam Retensi	76
4.3.2	Dimensi Kolam Retensi.....	76
4.3.3	Volume Reduksi Kolam Retensi.....	77
4.3.4	Perencanaan Pelimpah	80
4.3.5	Analisis Struktur Kolam Retensi	91
4.4	Perencanaan Bioretensi.....	97
4.4.1	Pemilihan Lokasi Bioeretensi	97
4.4.2	Dimensi Bioretensi	99
4.4.2	Analisis Reduksi Bioretensi.....	99
4.5	Analisis Rencana Anggaran Biaya	103
4.5.1	Analisis Harga Satuan Bahan Upah dan Peralatan	103
4.5.2	Analisis Harga Satuan Pekerjaan.....	106
4.5.3	Analisis Kuantitas Pekerjaan	113
4.5.4	Analisis Rekap Rencana Anggaran Biaya	123
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		126
5.1	Kesimpulan	126
5.2	Saran	126
DAFTAR PUSTAKA.....		127

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Faktor Reduksi Areal	6
Tabel 2.2	Presentasi nilai Qy/\sqrt{n} dan Ry/\sqrt{n}	8
Tabel 2.3	Nilai kritis untuk distribusi Chi-Kuadrat.....	11
Tabel 2.4	Nilai Kritis Do untuk Uji Smirnov Kolmogorov	12
Tabel 2.5	Nilai Variabel Reduksi Gauss.....	13
Tabel 2.6	Faktor Frekuensi k untuk Agihan Log Person Tipe III.....	15
Tabel 2.7	Besar Kala Ulang Hujan Berdsarkan Tipologi Kota.....	15
Tabel 2.8	Koefisien Pengaliran.....	16
Tabel 2.9	Nilai Koefisien Limpasan.....	18
Tabel 2.10	Harga-Harga Koefisien Kekasaran Manning.....	19
Tabel 2.11	Tinggi Jagaan Minimum Saluran Pembuangan.....	20
Tabel 2.12	Berat Satuan Material.....	27
Tabel 2.13	Koefisien Gesek.....	28
Tabel 2.14	Sudut gesekan dalam \emptyset dan kohesi c	28
Tabel 2.15	Nilai-Nilai Faktor Daya Dukung Terzaghi.....	28
Tabel 4.1	Data Curah Hujan Tahunan Stasiun Bertais.....	35
Tabel 4.2	Uji RAPS pada Stasiun Bertais	36
Tabel 4.3	Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Bertais	37
Tabel 4.4	Perhitungan Parameter Statistik Data Hujan	38
Tabel 4.5	Persyaratan Jenis Distribusi Hujan.....	39
Tabel 4.6	Analisis Uji Chi-Kuadrat Data Curah Hujan.....	40
Tabel 4.7	Uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i>	41
Tabel 4.8	Perhitungan Curah Hujan Rancangan Dengan Metode Log-Normal.....	42
Tabel 4.9	Nilai Curah Hujan Rancangan.....	43
Tabel 4.10	Luas Daerah Tangkapan Masing-Masing Saluran.....	50
Tabel 4.11	Waktu Konsentrasi.....	58
Tabel 4.12	Intensitas Hujan.....	67
Tabel 4.13	Debit Banjir Masing-Masing Saluran.....	68
Tabel 4.14	Durasi dan Banyak Kejadian Hujan Harian Stasiun Bertais.....	77
Tabel 4.15	Gaya Pembebanan pada Dinding Kolam Retensi.....	93
Tabel 4.16	Gaya Pembebanan pada Dinding Kolam Retensi.....	95

Tabel 4.17 Luas Lokasi Bioretensi.....	99
Tabel 4.18 Volume Resapan dan Debit Resapan Bioretensi.....	100
Tabel 4.19 Kapasitas Bioretensi.....	101
Tabel 4.20 Daftar Harga Upah Tenaga Kerja.....	103
Tabel 4.21 Harga Dasar Bahan Bangunan.....	104
Tabel 4.22 Daftar Harga Sewa Peralatan.....	106
Tabel 4.23 Analisis Harga Satuan Pekerjaan.....	106
Tabel 4.24 Analisis Kuantitas Pekerjaan Kolam Retensi.....	113
Tabel 4.25 Analisis Kuantitas Pekerjaan Bioretensi.....	118
Tabel 4.26 Analisis Rekap Rencana Anggaran Biaya Kolam Retensi.....	123
Tabel 4.27 Rekapitulasi Analisis RAB Kolam Retensi.....	124
Tabel 4.28 Analisis Rekap Rencana Anggaran Biaya Bioretensi.....	125
Tabel 4.29 Rekapitulasi Analisis RAB Bioretensi.....	125
Tabel 4.30 Rencana Anggaran Biaya Pengadaan Kolam Retensi dan Bioretensi.....	125

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sketsa Bioretensi.....	21
Gambar 2.2	Sketsa Layout Kolam Retensi.....	23
Gambar 2.3	Pelimpah Ambang Tipis dan Lebar.....	24
Gambar 2.4	Pelimpah Tertekan dan Kontraksi Samping.....	24
Gambar 2.5	Tipe Pelimpah.....	25
Gambar 2.6	Bentuk Pelimpah Segi Empat	25
Gambar 3.1	Lokasi Penelitian.....	30
Gambar 3.2	Aliran Badan Air Kawasan Karang Genteng.....	31
Gambar 3.3	Bagan Alir Perencanaan.....	33
Gambar 4.1	Siteplan Perumahan Grand Muslim.....	45
Gambar 4.2	Peta Elevasi Perencanaan Perumahan Grand Muslim.....	46
Gambar 4.3	Skema Drainase Perumahan Grand Muslim.....	47
Gambar 4.4	Daerah Tangkapan Masing-Masing Saluran.....	49
Gambar 4.5	Lokasi Kolam Retensi.....	76
Gambar 4.6	Peta Geologi Teknik Pulau Lombok.....	78
Gambar 4.7	Desain Pelimpah Persegi.....	81
Gambar 4.8	Desain Pelimpah Kolam Retensi.....	82
Gambar 4.9	Detail Saluran Pelimpah.....	85
Gambar 4.10	Detail Pintu Air.....	87
Gambar 4.11	Detail Dinding Penahan Tanah.....	88
Gambar 4.12	Denah Kolam Retensi.....	89
Gambar 4.13	Desain Dinding Penahan Tanah Kolam Retensi.....	90
Gambar 4.14	Gaya-Gaya Bekerja pada Dinding Kolam Retensi Saat Air Maksimum..	92
Gambar 4.15	Gaya-Gaya Bekerja pada Dinding Kolam Retensi Saat Air Kosong.....	94
Gambar 4.16	Denah Lokasi Bioretensi.....	98
Gambar 4.17	Desain Bioretensi 3.....	100

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Peta Polyghon Thiessen Perumahan Grand Muslim
- Lampiran 2 Grafik Uji Metode Smirnov-Kolmogorov
- Lampiran 3 Data Curah Hujan Harian Stasiun Bertais Tahun 2012
- Lampiran 4 Data Curah Hujan Harian Stasiun Bertais Tahun 2013
- Lampiran 5 Data Curah Hujan Harian Stasiun Bertais Tahun 2014
- Lampiran 6 Data Curah Hujan Harian Stasiun Bertais Tahun 2015
- Lampiran 7 Data Curah Hujan Harian Stasiun Bertais Tahun 2016
- Lampiran 8 Data Curah Hujan Harian Stasiun Bertais Tahun 2017
- Lampiran 9 Data Curah Hujan Harian Stasiun Bertais Tahun 2018
- Lampiran 10 Data Curah Hujan Harian Stasiun Bertais Tahun 2019
- Lampiran 11 Data Curah Hujan Harian Stasiun Bertais Tahun 2020
- Lampiran 12 Data Curah Hujan Harian Stasiun Bertais Tahun 2021
- Lampiran 13 Data Curah Hujan Harian Stasiun Bertais Tahun 2022
- Lampiran 14 Data Curah Hujan Jam-Jaman Stasiun Bertais Tahun 2016
- Lampiran 15 Dokumentasi Observasi Lapangan Perumahan Grand Muslim

DAFTAR NOTASI

y_i	: data curah hujan
\bar{y}	: rerata curah hujan
R	: Curah hujan rata-rata daerah (mm)
\bar{R}	: Curah hujan daerah (mm)
S	: simpangan baku dari sample
n	: jumlah data
C_s	: koefisien kepeccengan
C_v	: koefisien variasi
C_k	: koefisien kurtosis
\bar{X}	: rerata curah hujan
X_h^2	: Parameter Chi-Kuadrat terhitung,
G	: Jumlah sub-kelompok,
O_i	: Jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok ke-i,
E_i	: Jumlah teoritis pada sub kelompok ke-i.
X_t	: Curah hujan rancangan (mm),
S	: Standar deviasi,
K	: Faktor frekuensi
C	: Koefisien pengaliran pada daerah beragam
t_c	: waktu konsentrasi (jam)
L	: panjang lintasan saluran dari titik terjauh ke titik yang ditinjau (km)
S	: kemiringan saluran
I	: Intensitas curah hujan (mm/jam)
R_{24}	: Curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm)
Q	: Debit limpasan (m^3/dt)
A	: Luas daerah pengaliran (ha)
R	: Jari-jari hidrolik (m)
V	: Kecepatan rata-rata aliran (m/dt)
d_{max}	: kedalaman air maksimum yang dapat diresapkan (m)
f	: laju infiltrasi desain (m/jam)
V_{sisa}	: volume air hujan yang akan mengalir ke saluran drainase dari kolam retensi (m^3)
V_{sto}	: volume storasi kolam retensi (m^3)

V_{kap} : volume kapasitas kolam retensi (m^3)
 γ_{sat} : berat satuan tanah padat (t/m^3)
 h : tinggi timbunan tanah (m)
 γ_w : berat satuan tanah basah (t/m^3)
 P_a : tekanan tanah aktif
 P_p : tekanan tanah pasif
 P_u : tekanan uplift
 SF : *safety factor*
 ΣP_v : total gaya vertical (ton),
 ΣP_h : total gaya horizontal (ton),
 ΣM_v : total momen resistensi (t.m),
 ΣM_h : total momen guling (t.m),
 B : lebar dinding penahan (m),
 f : koefisien gesekan,
 c : kohesi

ABSTRAK

Ekodrainase merupakan suatu konsep pengelolaan air hujan dan limpasannya dalam sistem drainase perkotaan yang bertujuan untuk memungkinkan sebanyak mungkin air diresapkan ke dalam tanah. Pada musim hujan, kawasan Karang Genteng kerap terjadi banjir sehingga diperlukan suatu penanganan salah satunya penerapan ekodrainase berupa kolam retensi dan bioretensi di Perumahan Grand Muslim. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi dari penerapan kolam retensi dan bioretensi guna mengurangi aliran *run-off* guna mewujudkan *zero run-off*. Dari hasil analisis didapatkan bahwa penerapan kolam retensi memiliki efisiensi 16,25% dengan debit reduksi sebesar 679,8 m³ terhadap debit banjir yang masuk kedalamnya sebesar 4.183,984 m³ yang berasal dari Blok A, B, C, D dan E.. Sedangkan penerapan bioretensi memiliki efisiensi sebesar 1,826 % dengan debit reduksi 58,299 lt/dt terhadap debit keseluruhan perumahan sebesar 3193,5 lt/dt. Berdasarkan perhitungan Rencana Anggaran Biaya, pembangunan kolam retensi memerlukan biaya sebesar Rp779.000.000,00 (Tujuh ratus tujuh puluh sembilan juta rupiah) sedangkan pembangunan bioretensi memerlukan biaya sebesar Rp79.000.000,00 (Tujuh Puluh Sembilan Juta Rupiah) sehingga biaya pengadaan kolam retensi dan bioretensi adalah Rp858.000.000,00 (Delapan Ratus Lima Puluh Delapan Juta Rupiah).

Kata Kunci : Ekodrainase, Kolam Retensi, Bioretensi, *Zero Run-Off*

ABSTRACT

Ecodrainage is a concept of managing rainwater and its runoff in an urban drainage system that aims to allow as much water as possible to be infiltrated into the ground. During the rainy season, the Karang Genteng area often floods, so a solution is needed, one of which is the application of eco-drainage in the form of retention and bio-retention ponds at Grand Muslim Housing. This study aims to determine the efficiency of the application of retention ponds and mountain bioretention to reduce run-off flow in order to achieve zero run-off. From the results of the analysis it was found that the implementation of the retention pond has an efficiency of 16.25% with a reduction discharge of 679.8 m³ to the flood discharge that enters it of 4,183,984 m³ originating from Blocks A, B, C, D and E. While the application of bioretention has an efficiency of 1.826% with a reduced debit of 58.299 l/s to the overall housing discharge of 3193.5 l/s. Based on the calculation of the Cost Budget Plan, the construction of retention ponds costs Rp779,000,000.00 (Seven hundred and seventy-nine million rupiah) while the construction of bioretention costs Rp79,000,000.00 (Seventy-nine Million Rupiah) so that the cost of procuring retention and bioretention ponds is Rp858,000,000.00 (eight hundred and fifty-eight million rupiah).

Keywords : *Ecodrainage, Retention Pond, Bioretensi, Zero Run-Off*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, pembangunan perumahan dan permukiman di berbagai wilayah terutama di perkotaan tumbuh semakin pesat. Hal ini mengakibatkan lahan yang tertutup perkerasan terus meningkat, sedangkan kawasan yang memiliki fungsi sebagai peresapan air hujan semakin berkurang. Banyak kawasan di dataran rendah yang semula menjadi tempat parkir air (*retarding pond*) atau bantaran sungai yang tergenang saat banjir (*flood plain*) kini telah menjadi tempat hunian maupun fasilitas umum. Hal ini pada akhirnya akan menyebabkan peningkatan volume air permukaan yang mengalir ke saluran drainase dan sungai.

Salah satu kawasan yang terjadi alih fungsi lahan dari lahan terbuka menjadi tempat hunian adalah perumahan Grand Muslim yang terletak daerah Karang Genteng, Kecamatan Labuapi, Lombok Barat. Perumahan ini mulai dibangun pada tahun 2015 dengan luas 220.000 m². Terjadinya alih fungsi lahan pada kawasan ini tentunya berdampak pada peningkatan volume air permukaan yang mengalir ke saluran drainase yang ada.

Kawasan Karang Genteng termasuk wilayah yang cukup datar dengan elevasi tertingginya adalah 24 meter dan terendahnya 20 meter di atas permukaan air laut. Saluran drainase utama yang melalui perumahan Grand Muslim pada kawasan Karang Genteng memiliki lebar 4,5 meter dengan kedalaman 1,6 meter. Saluran utama ini memiliki hilir di Sungai Remening berjarak 560 m dari perumahan Grand Muslim yang juga memiliki ukuran yang tidak terlalu besar. Hal ini tentunya membuat kawasan ini cukup berpotensi untuk terjadi penggenangan aliran air dari hulu. Di lain sisi setiap tahunnya terus terjadi pembangunan pada kawasan tersebut terutama beberapa tahun terakhir dengan ekskalasi perubahan tata guna lahan terbuka menjadi perkerasan yang cukup besar. Hal ini tentunya akan membuat saluran drainase utama pada kawasan Karang Genteng ini menjadi terbebani karena selain harus menerima air dari hulu namun juga harus menampung aliran dari kawasannya sendiri yang akibatnya akan menimbulkan genangan air pada kawasan tersebut seperti yang terjadi pada bulan Oktober tahun 2022 lalu. Saat intensitas hujan yang cukup tinggi, terjadi genangan air yang memenuhi kawasan sekitar perumahan

Grand Muslim. Hal ini tentunya memerlukan perhatian dan penanganan yang baik khususnya pada perumahan Grand Muslim sehingga keberadaan perumahan ini tidak akan membebani saluran drainase utama pada kawasan tersebut yaitu dengan menampung sendiri aliran permukaan pada kawasannya. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan menerapkan sistem ekodrainase pada perumahan ini.

Paradigma lama dalam pengelolaan drainase ialah dengan mengalirkan secepat mungkin air ke saluran drainase terdekat atau badan air. Ekodrainase memiliki perbedaan prinsip dari sistem drainase paradigma lama yaitu dengan mengendalikan air permukaan sehingga lebih banyak memiliki kesempatan untuk meresap ke dalam tanah, tanpa mengakibatkan terlampauinya kapasitas saluran drainase. Selain bermanfaat bagi konservasi air, aplikasi sistem ini juga bermanfaat bagi peningkatan efektivitas dan efisiensi prasarana drainase.

Pelaksanaan ekodrainase dapat dilakukan dengan berbagai metode contohnya dengan menerapkan bioretensi dan kolam retensi. Dengan menerapkan kolam retensi yang memiliki dimensi yang besar sebagai daerah serapan air ke dalam tanah dan mengendalikan kelebihan aliran air yang kemudian akan dapat dikombinasikan dengan bioretensi pada taman yang fungsinya juga menjadi instalasi penampungan dan peresapan air ke dalam tanah tentunya akan mengurangi debit limpasan permukaan. Hal ini akan sesuai dengan salah satu tujuan dari ekodrainase yaitu terwujudnya *zero delta Q policy* atau disebut juga *zero run off* yang artinya dengan adanya ekodrainase pada suatu kawasan, maka kawasan tersebut akan mampu untuk mengendalikan debit hujan di wilayahnya sehingga tidak akan membebani saluran drainase utama di wilayah sekitar (Kemur, 2011). Pengaliran air yang terkendali dan peningkatan jumlah air hujan yang dapat diresapkan ke tanah akan memberikan banyak keuntungan bagi penduduk daerah tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, rumusan masalah yang dapat diambil adalah :

1. Berapa curah hujan rancangan dan debit banjir di Perumahan Grand Muslim?
2. Bagaimana desain bioretensi dan kolam retensi di Perumahan Grand Muslim ?
3. Bagaimana pengaruh bioretensi dan kolam retensi pada sistem drainase di Perumahan Grand Muslim ?

4. Rencana Anggaran Biaya pembangunan bioretensi dan kolam retensi pada sistem drainase di Perumahan Grand Muslim ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukan perencanaan ini adalah :

1. Untuk mengetahui curah hujan rancangan dan debit banjir di Perumahan Grand Muslim.
2. Untuk merencanakan desain bioretensi dan kolam retensi di Perumahan Grand Muslim.
3. Untuk mengetahui pengaruh bioretensi dan kolam retensi pada sistem drainase di Perumahan Grand Muslim.
4. Untuk mengetahui Rencana Anggaran Biaya dalam pembangunan pengaruh bioretensi dan kolam retensi pada sistem drainase di Perumahan Grand Muslim.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, yaitu :

1. Dapat mencegah terjadinya banjir akibat genangan air di areal Perumahan Grand Muslim sehingga tercipta perumahan yang nyaman, sehat, dan berwawasan lingkungan.
2. Menjadi solusi pada pihak terkait sebagai alternatif perencanaan sistem drainase yang berkelanjutan

1.5 Batasan Penelitian

Agar penelitian berjalan dengan sistematis dan tidak menyimpang dari rumusan masalah, diperlukan adanya batasan masalah. Adapun batasan masalah meliputi :

1. Lokasi yang ditinjau hanya di Perumahan Grand Muslim, Kecamatan Labuapi, Kabupaten Lombok Barat,
2. Tidak menganalisis pengolahan air limbah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Sadewa, Galih dkk. (2019) melakukan penelitian dengan judul “Perencanaan Bioretensi Di Kawasan Gelora Bung Karno, Jakarta”. Jenis tanah di lokasi studi memiliki kemampuan resapan air dan tersedia RTH (Ruang Terbuka Hijau). Dengan demikian, pembangunan ekodrainase di kawasan yang diteliti dapat diwujudkan. Besarnya kontribusi drainase berwawasan lingkungan yang diberikan, maka pembangunan bioretensi pada kawasan tersebut merupakan sarana paling efektif untuk dilakukan sekaligus memaksimalkan pemanfaatan RTH.

Rasyid (2021) melakukan penelitian Desain Kolam Retensi Gerilya Soedirman Purwokerto. Seperti pada judulnya, penelitian ini menggunakan konsep ekodrainase kolam retensi. Didapatkan dimensi kolam retensi 200 x 150 m dengan kedalaman 3,12 m. Kolam retensi ini memiliki kapasitas tampungan sebesar 93741,47 m³ dengan stabilitas lereng 2,986 dan dinyatakan aman dalam perhitungan perkuatan dinding kolam.

Idris (2019) melakukan penelitian dengan judul “Penerapan Kolam Retensi Pada Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Ekodrainase) di Perumahan Grand Lingkar”. Penelitian ini bertujuan menganalisa pengaruh kolam retensi terhadap banjir kawasan di wilayah perumahan Grand Lingkar. Dari penelitian tersebut didapatkan bahwa dengan penerapan kolam retensi pada kawasan tersebut memiliki debit reduksi sebesar 4,33 m³/jam.

Susanto (2022) melakukan penelitian dengan judul “Perencanaan Kolam Retensi pada Daerah Pengaliran Sungai (DPS) Tebelo Guna Pengendalian Banjir di Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika” dengan tujuan menganalisis efektivitas pengaruh kolam retensi terhadap adanya debit banjir pada kawasan KEK Mandalika. Dari analisis yang sudah dilakukan, didapatkan bahwa kolam retensi mampu mengurangi debit banjir sebesar 14,924 m³/dt dengan efektifitas sebesar 16,64%.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Drainase

Drainase merupakan salah satu fasilitas yang dirancang sebagai sistem untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dan menjadi suatu komponen terpenting dalam perencanaan kota (khususnya perencanaan infrastruktur). Drainase sendiri didefinisikan sebagai upaya mengendalikan kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas sehingga drainase tidak hanya tentang air permukaan, tetapi juga air tanah (Suripin, 2004).

Menurut R. J. Kodoatie (2003), fungsi drainase yaitu :

1. Membebaskan wilayah (terutama permukiman padat) dari genangan air, erosi, dan banjir.
2. Memperkecil resiko kesehatan lingkungan, bebas malaria, dan penyakit lainnya.
3. Tanah permukiman akan menjadi lebih baik karena terhindar dari kelembaban.
4. Mengoptimalkan tata guna lahan dan memperkecil kerusakan struktur tanah untuk jalan dan bangunan.

2.2.2 Drainase Berwawasan Lingkungan (Ekodrainase)

Perkembangan pola pikir serta dalam rangka usaha mengantisipasi perubahan iklim guna mempertahankan kualitas kehidupan manusia, maka dibutuhkan suatu konsep baru yaitu drainase berwawasan lingkungan atau ekodrainase. Menurut Kementerian Pekerjaan Umum, drainase berwawasan lingkungan dimaksudkan sebagai usaha mengelola kelebihan air dengan meresapkan sebanyak-banyaknya air ke dalam tanah secara alamiah atau dengan mengalirkannya ke sungai tanpa melampaui kapasitas sungai sebelumnya (Anonim, 2011). Dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 12, air hujan tersebut dapat disimpan di berbagai lokasi wilayah dan digunakan pada musim selanjutnya serta dapat menjadi sarana mengurangi genangan banjir yang ada (Anonim, 2014).

Metode ekodrainase bisa dilakukan dengan beberapa cara yaitu :

1. Sumur resapan
2. Lubang resapan biopori
3. Kolam retensi

4. Parit infiltrasi
5. Rorak
6. Side river polder
7. Bioretensi

2.2.3 Analisis Hidrologi

2.2.3.1 Data Hujan

Dalam perencanaan sistem drainase, data hujan sangat diperlukan. Data ini diambil dari beberapa stasiun penakar hujan di sekitar daerah kajian yang berpengaruh dengan jangka waktu yang cukup panjang. Data hujan didapat dari hasil pencatatan stasiun penangkap hujan otomatis yang berdekatan dengan lokasi penelitian.

2.2.3.2 Curah Hujan Rata-Rata

Penetapan hujan rata-rata perlu mengikuti cara-cara yang ada. Namun dalam praktek analisisnya hal tersebut sulit dilakukan sehingga disarankan menggunakan metode *Mean Annual Flood* dengan rumus menggunakan rumus berdasarkan Soewarno, 1995 sebagai berikut :

$$APBAR = PBAR \times ARF \dots\dots\dots (2-1)$$

- dengan : APBAR : Hujan areal (mm),
 PBAR : Hujan harian maksimum rata-rata tahunan (mm),
 ARF : Faktor reduksi hujan areal.

Nilai faktor reduksi areal berdasarkan daerah yang ditinjau dapat dilihat pada **Tabel 2.1.**

Tabel 2.1. Faktor reduksi areal (ARF)

Areal (km ²)	ARF
1-10	0,99
10-30	0,97
30-3000	1,52-0,0123 Log AREA

Sumber : Soewarno 1995

2.2.3.3 Uji Konsistensi data Hujan

Data hujan yang telah diperoleh, dalam pengolahannya memerlukan perhatian terkait kesalahan yang mungkin terjadi sehingga data menjadi tidak konsisten. Pada umumnya pengujian konsistensi data hujan dilakukan dengan metode kurva massa ganda dengan menggambarkan besaran hujan komulatif rata-rata dari beberapa stasiun hujan

sekitarnya. Terjadinya ketidakpanggaan data ditunjukkan dengan penyimpangan terhadap garis atau trend semula. Atau dapat pula diartikan bahwa ketidak konsistensian data hidrologi adalah apabila terdapat perbedaan nilai pengukuran dan nilai sebenarnya yang terjadi di lapangan. Asumsi yang dipakai ialah terdapat beberapa stasiun dengan data yang pangkah. Hal ini masih menimbulkan keraguan karena masih terdapat kemungkinan tak pangkahnya stasiun referensi (Sri Harto, 1993).

Oleh karena itu diperlukan cara lain untuk menguji ketidakpanggaan, salah satunya dengan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*). Apabila terdapat data curah hujan tahunan dengan jangka waktu pengamatan yang panjang, metode RAPS dapat digunakan untuk memeriksa kehomogenitasan data tersebut. Berdasarkan Sri Harto (1993) persamaan yang digunakan yaitu :

$$Sk^* = \sum_i^k (y_i - \bar{y}) \dots\dots\dots (2-2)$$

$$Dy^2 = \frac{\sum_i^k (y_i - \bar{y})^2}{n} \dots\dots\dots (2-3)$$

$$Dy = \sqrt{\sum Dy^2} \dots\dots\dots (2-4)$$

$$Sk^{**} = \frac{Sk^*}{Dy} \dots\dots\dots (2-5)$$

Nilai statistik Qy :

$$Qy = \text{Maks}_{0 < k < n} | Sk^{**} | \dots\dots\dots (2-6)$$

Nilai statistik R :

$$Ry = \text{Maks}_{0 < k < n} SK^{**} - \text{Min}_{0 < k < n} Sk^{**} \dots\dots\dots (2-7)$$

Dengan :

- yi : data curah hujan,
- y : rerata curah hujan,
- n : jumlah data hujan,
- k : 1,2,3,...,n.

Dari data statistik di atas dapat dicari nilai Qy/\sqrt{n} dan Ry/\sqrt{n} , hasil yang didapat dibandingkan dengan nilai Qy/\sqrt{n} syarat dan Ry/\sqrt{n} syarat pada **Tabel 2.2**. Apabila lebih kecil dari data masih dalam batas konsisten.

Tabel 2.2 Presentasi nilai Qy/\sqrt{n} dan Ry/\sqrt{n}

Jumlah Data	Qy/\sqrt{n}			Ry/\sqrt{n}		
	90%	95%	99%	90%	95%	99%
10	1,05	1,14	1,29	1,21	1,28	1,38
20	1,10	1,22	1,42	1,34	1,43	1,60
30	1,12	1,24	1,46	1,40	1,50	1,70
40	1,13	1,26	1,50	1,42	1,53	1,74

Sumber : Sri Harto, 1993

2.2.3.4 Hujan Rerata Daerah

Dalam perencanaan suatu jaringan air dan pengendalian banjir dibutuhkan data curah hujan rata-rata di seluruh daerah bersangkutan atau yang disebut dengan curah hujan daerah dan dinyatakan dalam milimeter. Curah hujan daerah dihitung dari beberapa titik pengamatan curah hujan. Terdapat tiga cara yang dapat dilakukan dalam menghitung hujan rerata daerah yaitu cara rerata aljabar, polygon thiessen, dan isohyet (Wesli, 2008).

Rerata aljabar digunakan apabila titik pengamatannya banyak dan tersebar merata di seluruh daerah. Menurut Bambang Triatmodjo (2009) curah hujan dihitung dengan persamaan berikut :

$$R = \frac{1}{n} (R_1 + R_2 + \dots + R_n) \dots\dots\dots (2-8)$$

dengan :

R : Curah hujan rata-rata daerah (mm)

n : Jumlah titik-titik atau post pengamatan

R₁, R₂ : Tinggi curah hujan di tiap titik pengamatan (mm)

Cara Isohyet dalam penggunaannya memerlukan keahlian serta banyak penelitian dan apabila variasi curah hujan di daerah kajian besar. Menurut Soewarno (1995) Curah hujan dihitung dengan persamaan berikut :

$$R = \frac{A_1R_1+A_2R_2+\dots+A_nR_n}{A_1+A_2+\dots+A_n} \dots\dots\dots (2-9)$$

dengan :

\bar{R} : Curah hujan daerah (mm),

R₁, R₂,.....,R_n : Curah hujan rata-rata pada bagian A₁, A₂,.....,A_n (mm),

A₁, A₂,.....A_n : Luas bagian antara garis isohyet.

Metode thiessen digunakan untuk menghitung curah hujan daerah rerata dengan memperhitungkan daerah pengaruh tiap titik pengamatan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam metode thiessen adalah sebagai berikut :

1. Dari tiap segitiga ditarik garis sumbu.
2. Daerah pengaruh hujan masing-masing stasiun hujan yang dibatasi sumbu segitiga yang membentuk segitiga banyak atau disebut segitiga thiessen.
3. Setiap segi banyak thiessen dihitung luasnya sehingga terdapat luas daerah tiap-tiap stasiun hujan.
4. Prosentase luas total didapat dari hasil pembagian luas daerah tiap-tiap hujan dengan luas daerah setiap stasiun hujan dan luas seluruh daerah aliran.
5. Curah hujan tiap stasiun didapat dari hasil perkalian prosentase luas total dengan curah hujan.

$$R = \frac{A_1R_1 + A_2R_2 + \dots + A_nR_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \dots\dots\dots (2-10)$$

dengan :

\bar{R} : Curah hujan daerah (mm),

R_1, R_2, \dots, R_n : Curah hujan tiap titik pengamatan (mm),

A_1, A_2, \dots, A_n : Luas bagian daerah yang mewakili tiap titik pengamatan.

2.2.3.5 Analisis Distribusi Frekuensi (Agihan)

Analisis frekuensi diartikan sebagai kemungkinan terjadinya peristiwa hidrologi dalam bentuk hujan rencana sebagai fungsi dasar perhitungan perancangan hidrologi untuk mengantisipasi terjadinya setiap kemungkinan.

Analisis frekuensi didasarkan pada sifat statistik data kejadian yang telah lalu untuk mendapatkan kemungkinan besaran hujan dimasa yang akan datang memerlukan data hujan dari pos penakar hujan. Digunakan anggapan bahwa sifat statistik kejadian hujan yang akan datang masih sama dengan sifat statistik kejadian hujan masa lalu. Terdapat 2 macam seri data yang digunakan dalam analisis frekuensi yaitu :

- a. Data maksimum hujan tahunan

Data ini diambil tiap tahun dengan satu besaran maksimum yang dianggap berpengaruh dalam analisis selanjutnya.

- b. Seri parsial

Didapat dengan menetapkan besaran tertentu sebagai batas bawah, kemudian semua besaran data yang lebih besar dari batas bawah tersebut dijadikan bagian seri data untuk kemudian dianalisis.

Jenis-jenis distribusi frekuensi dalam hidrologi yaitu agihan Normal, agihan Log Normal, agihan Log Normal person Tipe III, dan gumbel.

Menurut Bambang Triadmojo (2009) parameter dalam pemilihan jenis distribusi:

a. Nilai rerata

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x}{n} \dots\dots\dots(2-11)$$

b. Standar deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x-X)^2}{n-1}} \dots\dots\dots(2-12)$$

c. Koefisien variasi

$$cv = \frac{s}{\bar{X}} \dots\dots\dots(2-13)$$

d. Koefisien kepencengan

$$Cs = \frac{n \times \sum_{i=1}^n (Xi-X)^3}{(n-1)(n-2)S^3} \dots\dots\dots(2-14)$$

e. Koefisien kurtosis

$$Ck = \frac{n^2 \times \sum_{i=1}^n (Xi-X)^4}{(n-1)(n-2)(n-3)S^3} \dots\dots\dots(2-15)$$

dengan :

S : simpangan baku dari sample,

n : jumlah data,

Cs : koefisien kepencengan,

Cv : koefisien variasi,

Ck : koefien kurtosis,

\bar{X} : rerata curah hujan.

Syarat-syarat penentuan agihan menurut Bambang Triadmojo (2009) :

1. Agihan Normal, Cs = 0, Ck = 3
2. Agihan Log Normal Cs = 3Cv
3. Agihan Gumbel, Cs = 1,14, Ck = 5,4
4. Agihan Log Person Tipe III, tidak ada syarat (seluruh nilai diluar ketiga agihan lainnya).

2.2.3.6 Uji Kecocokan

Pengujian kecocokan adalah parameter menentukan kecocokan distribusi frekuensi dari sampel data terhadap fungsi distribusi peluang yang diperkirakan dapat menggambarkan distribusi frekuensi. Pengujian parameter yang digunakan yaitu :

a. Uji Chi-Kuadrat (*Chi-Square*)

Uji Chi-Kuadrat digunakan untuk menentukan apakah persamaan distribusi peluang yang dipilih dapat mewakili distribusi statistik sampel data yang dianalisis. Hasil keputusan dari pengujian ini memakai parameter X^2 (Soewarno, 1995). Parameter dari X^2 dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$X_h^2 = \sum_{i=1}^G \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \dots\dots\dots(2-16)$$

dengan :

- X_h^2 : Parameter Chi-Kuadrat terhitung,
- G : Jumlah sub-kelompok,
- O_i : Jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok ke-i,
- E_i : Jumlah teoritis pada sub kelompok ke-i.

Tabel 2.3 Nilai kritis untuk distribusi Chi-Kuadrat

dk	α Derajat Kepercayaan							
	0,995	0,99	0,975	0,95	0,05	0,025	0,01	0,005
1	0,000039	0,000157	0,00098	0,00393	3,841	5,024	6,635	7,875
2	0,0100	0,0201	0,0506	0,103	5,991	7,378	9,210	10,597
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	1,691	2,167	14,067	16,013	18,475	20,278
8	1,344	1,646	2,180	2,733	15,507	17,535	20,090	21,955
9	1,735	2,088	2,700	3,325	16,919	19,023	21,666	23,589
10	2,156	2,558	3,247	3,940	18,307	20,483	23,209	25,188
11	2,603	3,053	3,816	4,575	19,675	21,920	24,725	26,757
12	3,074	3,571	4,404	5,226	21,026	23,337	26,217	28,300
13	3,566	4,107	5,009	5,892	22,362	24,736	27,688	29,819
14	4,075	4,660	5,629	6,571	23,685	26,119	29,141	31,319
15	4,601	5,229	6,262	7,261	24,996	27,488	30,578	32,801
16	5,142	5,812	6,908	7,962	26,296	28,845	32,000	34,267
17	5,697	6,406	7,564	8,672	27,587	30,191	33,409	35,718
18	6,265	7,015	8,231	9,390	28,869	31,526	34,805	37,156
19	6,844	7,633	8,907	10,117	30,144	32,852	36,191	38,552
20	7,434	8,260	9,591	10,851	31,41	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	41,683	44,181
24	9,886	10,856	12,401	13,848	36,415	39,364	42,980	45,558
25	10,520	11,524	13,120	14,611	37,652	40,646	44,314	46,928
26	11,160	12,198	13,844	15,379	38,885	41,932	45,642	48,920
27	11,808	12,879	14,573	16,151	40,113	43,194	46,963	49,649
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	52,339
30	13,787	14,953	16,791	18,493	43,773	46,979	50,892	53,67

Sumber : Suripin, 2003

b. Uji Smirnov Kolmogorov

Uji Smirnov Kolmogorov atau yang sering disebut uji kecocokan *non parametric (non oarametric test)* merupakan pengujian yang tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu (Soewarno, 1995). Parameter yang digunakan dalam pengujian ini dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$D = \text{maksimum } [P(X_m) - P_1(X_m)] \dots\dots\dots(2-17)$$

dengan :

D : Selisih terbesar antara peluang pengamatan dengan peluang teoritis

P(X_m) : Peluang data teoritis,

P₁(X_m) : Peluang data pengamatan.

Dari tabel nilai kritis (Smirnov Kolmogorov Test) dapat ditentukan harga D_o (pada **Tabel 2.4**). Jika D lebih kecil dari D_o maka distribusi yang digunakan dalam penentuan persamaan distribusi dapat diterima, namun apabila sebaliknya maka persamaan tidak bisa diterima.

Tabel 2.4 Nilai kritis D_o untuk uji Smirnov Kolmogorov

n	A Derajat Kepercayaan			
	0.02	0.10	0.05	0.01
5	0.045	0.51	0.56	0.67
10	0.032	0.37	0.41	0.49
15	0.27	0.30	0.34	0.40
20	0.23	0.26	0.29	0.36
25	0.21	0.24	0.27	0.32
30	0.19	0.22	0.24	0.29
35	0.18	0.20	0.23	0.27
40	0.17	0.19	0.21	0.25
45	0.16	0.18	0.20	0.24
50	0.15	0.17	0.19	0.23
n > 50	1.07 √n	1.22√n	1.36√n	1.63√n

Sumber : Soewarno, 1995

2.2.3.7 Curah Hujan Rancangan

Perhitungan curah hujan rancangan dapat dilakukan dengan beberapa tipe sebaran atau distribusi sebagai berikut :

a. Distribusi Normal

Distribusi normal disebut juga distribusi Gaus menggunakan persamaan umum berikut menurut Soewarno (1995) :

$$X_t = \bar{X} + k.S \dots\dots\dots(2-18)$$

dengan :

X_t : Curah hujan rancangan (mm),

\bar{X} : Curah hujan rata-rata (mm),

S : Standar deviasi,

k : Faktor frekuensi (**Tabel 2.5**).

Tabel 2.5 Nilai variabel reduksi gauss

Periode Ulang T (Tahun)	Peluang	K
1.001	0.999	-3.05
1.005	0.995	-2.58
1.01	0.99	-2.33
1.05	0.95	-1.64
1.11	0.9	-1.28
1.25	0.8	-0.84
1.33	0.75	-0.67
1.43	0.7	-0.52
1.7	0.6	-0.25
2	0.5	0
2.5	0.4	0.25
3.33	0.3	0.52
4	0.25	0.67
5	0.2	0.84
10	0.1	1.28
20	0.05	1.64
50	0.02	2.05
100	0.01	2.33
200	0.005	2.58
500	0.002	2.88
1000	0.001	3.09

Sumber : Soewarno, 1995

b. Distribusi Gumbel

Menurut Soewarno (1995) digunakan rumus berikut :

$$Y_T = -\ln \left[-\ln \frac{T_r-1}{T_r} \right] \dots\dots\dots(2-19)$$

$$X_r = b + \frac{Y_r}{a} \dots\dots\dots(2-20)$$

$$a = \frac{S_n}{S} \quad (2-21)$$

$$b = \frac{S}{X} - \frac{Y_n.S}{S_n} \dots\dots\dots(2-22)$$

dengan :

- Y_T : Variasi pengurangan untuk periode T,
- X_t : Curah hujan maksimum untuk periode T (mm),
- T_r : Kala ulang tahunan,
- X : Rata-rata curah hujan (mm),
- S : Standar deviasi,
- S_n : Variasi pengurangan akibat standar deviasi dengan jumlah sampel n,
- Y_n : rata-rata variasi pengurangan dengan jumlah n sampel.

c. Distribusi Log-Normal

Metode ini merupakan transformasi dari distribusi normal dengan cara mengubah nilai variat X menjadi nilai logaritmik variat X (Soewarno, 1995). Persamaan distribusi Log-Normal yaitu :

$$\text{Log } X_t = \overline{\log X} + K.S \dots\dots\dots(2-23)$$

dengan :

- Log X_t : Nilai logaritmik,
- $\overline{\log X}$: Nilai rata-rata dari X,
- S : Standar deviasi dari X,
- K : Faktor frekuensi distribusi Log-Normal.

d. Distribusi Log Person Tipe III

Persamaan-persamaan yang digunakan dalam menghitung curah hujan rancangan dengan metode Log Person tipe III adalah sebagai berikut menurut Soewarno (1995) :

$$\text{Log } X = \overline{\text{Log } X} + k.S_{\text{Log } x} \dots\dots\dots(2-24)$$

$$\overline{\text{Log } X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{Log } X_i \dots\dots\dots(2-25)$$

$$S_{\text{Log } x} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\text{Log } X_i - \overline{\text{Log } X})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(2-26)$$

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (\text{Log } X_i - \overline{\text{Log } X})^3}{(n-1)(n-2)(S_{\text{Log } x})^3} \dots\dots\dots(2-27)$$

dengan :

- Log X : Logaritma curah hujan rancangan yang dicari,
- $\overline{\text{Log } X}$: Loagritma rerata dari curah hujan,
- $S_{\text{Log } x}$: Simpangan baku,
- C_s : Koefisien kemencengan,
- K : Konstanta (**Tabel 2.6**).

Tabel 2.6 Faktor frekuensi k untuk agihan Log Person Tipe III

Koefisien Kepencengan	Interval Kala Ulang (Tahun)					
	2	5	10	25	50	100
	Persen Peluang					
(G)	50	20	10	4	2	1
0.7	-0.116	0.79	1.333	1.967	2.407	2.824
0.6	-0.099	0.8	1.328	1.939	2.359	2.775
0.5	-0.083	0.808	1.323	1.91	2.311	2.686
0.4	-0.066	0.816	1.317	1.88	2.261	2.615
0.3	-0.05	0.824	1.309	1.849	2.211	2.544
0.2	-0.033	0.83	1.301	1.818	2.159	2.472
0.1	-0.017	0.836	1.292	1.785	2.107	2.4
0	0	0.842	1.282	1.751	2.054	2.326
-0.1	0.017	0.836	1.27	1.761	2	2.252
-0.2	0.033	0.85	1.258	1.68	1.945	2.178
-0.3	0.05	0.853	1.245	1.643	1.89	2.104
-0.4	0.066	0.855	1.231	1.606	1.834	2.029
-0.5	0.083	0.856	1.216	1.567	1.777	1.955
-0.6	0.099	0.857	1.2	1.528	1.72	1.88
-0.7	0.116	0.857	1.183	1.488	1.663	1.806

Sumber : Soewarno, 1995

2.2.3.8 Kala Ulang Hujan

Pada suatu perencanaan saluran drainase periode ulang yang digunakan tergantung pada fungsi saluran serta daerah tangkapan hujan yang akan dikeringkan. Nilai besarnya kala ulang perencanaan yaitu :

Tabel 2.7 Besar kala ulang hujan berdasarkan tipologi kota

Tipologi Kota	Daerah Tangkapan Air (Ha)			
	<10	10-100	101-500	>500
Kota Metropolitan	2 Th	2-5 Th	5-10 Th	10-25 Th
Kota Besar	2 Th	2-5 Th	2-5 Th	5-10 Th
Kota Sedang	2 Th	2-5 Th	2-5 Th	5-10 Th
Kota Kecil	2 Th	2 Th	2 Th	2-5 Th

Sumber : Anonim, 2014

2.2.3.9 Koefisien Pengaliran

Koefisien pengaliran ialah perbandingan volume aliran permukaan pada suatu daerah akibat turun hujan dengan volume hujan yang jatuh. Nilai koefisien pengaliran lebih kecil dari satu akibat adanya kehilangan-kehilangan yang disebabkan banyak faktor seperti tumbuhan, infiltrasi, tertahan di permukaan tanah, evaporasi dan transpirasi (Suripin, 2004). Pembobotan nilai C dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$C = \frac{A1.C1+A2.C2+....+An.Cn}{\Sigma A} \dots\dots\dots(2-28)$$

dengan :

- C : Koefisien pengaliran pada daerah beragam,
- A1, A2: Luasan penggunaan lahan pada daerah ditinjau,
- ΣA : Luasan total penggunaan lahan tersebut,
- C1, C2 : Koefisien pengaliran masing-masing lahan (**Tabel 2.7**).

Tabel 2.8 Koefisien pengaliran (C)

	Tipe Daerah Aliran	Harga C
Perumputan	1. Tanah pasir, datar 2%	0.05-0.10
	2. Tanah pasir, curam 2%	0.15-0.20
	3. Tanah gemuk, datar 2%	0.13-0.17
	4. Tanah gemuk, curam 2%	0.25-0.35
Busines	1. Daerah kota lama	0.75-0.95
	2. Daerah pinggiran	0.50-0.70
Perumahan	1. “multi unit” terpisah-pisah	0.40-0.60
	2. “multi unit” tertutup	0.60-0.75
Perumahan	3. Daerah rumah-rumah apartemen	0.50-0.70
Industri	a. Daerah ringan	0.50-0.80
	b. Daerah berat	0.60-0.90
	Pertamanan, kuburan	0.10-0.25
	Tempat bermain	0.20-0.35
Jalan	1. Beraspal	0.70-0.95
	2. Beton	0.80-0.95
	3. Beton	0.70-0.85

Sumber : Suripin, 2004

2.2.3.10 Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi ialah waktu yang dibutuhkan air untuk mengalir dari titik terjauh pada daerah tangkapan sampai titik yang ditinjau (titik kontrol). Pada waktu konsentrasi ini, seluruh daerah tangkapan sudah memberikan aliran pada titik kontrol (Wesli, 2008). Waktu konsentrasi dapat dihitung dengan rumus berikut (Syarifudin, 2017):

1. Rumus Kirpich

$$t_c = 0,01947 L^{0,77} S^{-0,385} \dots\dots\dots(2-29)$$

dengan :

- t_c = waktu konsentrasi (jam),
- L = panjang lintasan saluran dari titik terjauh ke titik yang ditinjau (km),
- S = kemiringan saluran.

2. Kemiringan saluran

$$S = \frac{\text{Elevasi tertinggi} - \text{El terendah}}{L} \dots\dots\dots(2-30)$$

dengan :

L = panjang lintasan air dari titik terjauh ke titik yang ditinjau (km),

S = kemiringan tanah,

n = koefisien kekasaran.

2.2.3.11 Analisis Intensitas hujan

Intensitas hujan ialah jumlah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume hujan tiap satuan waktu. Pada umumnya intensitas hujan dihubungkan dengan durasi hujan jangka pendek seperti 5 menit, 30 menit, 60 menit dan jam-jaman yang datanya diperoleh dengan alat pencatat hujan otomatis (Wesli, 2008).

Jika yang tersedia hanya data hujan harian, maka intensitas hujan dapat di estimasikan dengan persamaan Mononobe berikut menurut Wesli (2008) :

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t_c} \right)^{2/3} \dots\dots\dots(2-31)$$

dengan :

I : Intensitas curah hujan (mm/jam),

R₂₄ : Curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm),

T_c : Waktu konsentrasi (menit).

2.2.3.12 Debit Limpasan Permukaan (Runoff)

Limpasan permukaan (*runoff*) ialah limpasan air dari curah hujan yang mengalir di atas permukaan tanah dan mengangkut zat-zat serta partikel tanah. Air pada saluran atau sungai berasal dari limpasan permukaan atau dari air tanah yang merembes ke sungai atau disebut limpasan dasar *baseflow*. Air yang tersimpan di danau, sungai dan waduk disebut *surface water*, sedangkan total limpasan disebut *runoff*.

Kerusakan akibat erosi maupun banjir dipengaruhi oleh nilai limpasan permukaan. Pada lahan bervegetasi lebat, air hujan akan tertahan pada vegetasi dan meresap ke tanah melalui vegetasi sehingga limpasan permukaan yang terjadi menjadi kecil (Laoh, 2002). Sedangkan pada lahan terbuka atau tanpa vegetasi, air hujan sebagian besar akan menjadi aliran permukaan yang mengalir langsung ke sungai, sehingga aliran sungai akan secara cepat meningkat.

Koefisien limpasan merupakan persentase jumlah air yang melimpas di permukaan dari keseluruhan air hujan yang jatuh pada suatu daerah. Nilai koefisien limpasan ialah nilai pengaliran yang didasarkan pada tata guna lahan pada daerah tersebut. Menurut Rahim (2006) koefisien limpasan terdiri dari tiga faktor, yaitu penggunaan lahan, tekstur tanah, dan topografi. Berdasarkan Peraturan Kementerian Pekerjaan Umum No 12 Tahun 2014, koefisien limpasan dikategorikan sebagai berikut :

Tabel 2.9 Nilai Koefisien Limpasan (C)

Kondisi Daerah	Koefisien Pengaliran	Sifat Permukaan tanah	Koefisien Pengaliran
Perdagangan		Jalan	
Daerah Kota	0,70-0,95	Aspalt	0,70-0,95
Daerah Dekat Kota	0,50-0,70	Beton	0,80-0,95
Permukiman		Batu Bata	0,70-0,85
Rumah Tinggal Terpecah	0,30-0,50	Batu Kerikil	0,15-0,35
Komplek Perumahan	0,40-0,60	Jalan Raya dan Trotoar	0,70-0,85
Permukiman (sub urban)	0,25-0,40	Atap	0,75-0,95
Apartemen	0,50-0,70	Lapangan Rumput, Tanah Berpasir	
Industri		Kemiringan 2%	0,05-0,10
Industri Ringan	0,50-0,80	Rata-Rata 2-7%	0,10-0,15
Industri Berat	0,60-0,90	Curam 7%	0,15-0,20
Taman, Kuburan	0,10-0,35	Lapangan Rumput, Tanah Keras	
Lapangan Bermain	0,10-0,25	Kemiringan 2%	0,13-0,17
Daerah Halaman KA	0,20-0,40	Rata-Rata 2-7%	0,18-0,22
Daerah Tidak Terawat	0,10-0,30	Curam 7%	0,25-0,35

Sumber : Permen PU No 12 Tahun 2014

Debit limpasan dapat dihitung dengan rumus menurut Suripin (2014) :

$$Q = 0,00278 \times C \times I \times A \dots\dots\dots(2-35)$$

dengan :

- Q = Debit limpasan (m³/dt)
- C = Koefisien aliran permukaan
- I = Intensitas hujan (mm/dt)
- A = Luas daerah pengaliran (ha)

2.2.3.13 Debit Banjir Saluran

Debit banjir saluran ialah total debit banjir setiap saluran pada suatu jaringan drainase. Dalam satu saluran menerima debit banjir saluran dari saluran sebelumnya. Rumus yang digunakan dalam menghitung debit banjir saluran :

$$Q_{tot} = Q_{sal\ 1} + Q_{sal\ 2} + \dots + Q_{sal\ n} \dots\dots\dots(2-36)$$

dengan :

$$Q_{tot} = \text{Debit banjir saluraan (m}^3/\text{dt)}$$

$$Q_{sal\ n} = \text{Debit banjir saluran ke-n (m}^3/\text{dt)}$$

2.2.4 Analisis Hidrolika

2.2.4.1 Dimensi Saluran Drainase

Kapasitas suatu saluran sangat tergantung dari bentuk, kemiringan, dan kekasaran saluran. Oleh karena itu kapasitas penampungan harus didasarkan pada besaran debit air hujan dan debit buangan. Perhitungan aliran dalam saluran dapat menggunakan persamaan *manning* berikut menurut Anggraini (1997) :

$$Q = V \cdot A \dots\dots\dots(2-37)$$

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \dots\dots\dots(2-38)$$

dengan :

n = Koefisien kekasaran *manning*,

R = Jari-jari hidrolik (m),

S = Kemiringan dasar saluran,

Q = Debit air (m³/dt),

V = Kecepatan rata-rata aliran (m/dt).

Tabel 2.10 Harga-harga koefisien kekasaran manning

No	Permukaan	Harga n disarankan		
		Minimum	Normal	Maksimum
1	Baja dengan permukaan gelombang	0.021	0.025	0.03
2	Kayu diserut tak diawetkan	0.010	0.012	0.014
3	Plesteran semen	0.011	0.013	0.015
4	Beton	0.011	0.013	0.015
5	Batu potong diatur	0.013	0.015	0.017
6	Batu bara	0.011	0.013	0.015
7	Pasangan batu	0.017	0.025	0.030
8	Aspal halus	0.013	0.013	

Sumber : Anggraini, 1997

Perhitungan penampang basah saluran dan gorong-gorong dihitung atas dasar penampang paling ekonomis yang dapat menampung debit maksimum seperti berikut menurut Anggraini (1997) :

$$A = \frac{Q}{V} \dots\dots\dots(2-39)$$

$$A = b \times h \dots\dots\dots(2-40)$$

$$P = 2b + h \dots\dots\dots (2-41)$$

dengan :

- A = Luas penampang basah saluran (m²),
- Q = Debit air (m³/dt),
- V = Kecepatan rata-rata aliran (m/dt),
- b = Lebar saluran (m),
- h = Tinggi air dalam saluran (m).

Dalam perhitungan keekonomisan penampang persegi dapat dilakukan dengan persyaratan $b = 2h$ atau $y = b/2$.

2.2.4.2 Tinggi Jagaan Saluran

Pada saluran, bagian puncak dari tanggul harus dijaga untuk lebih tinggi dari muka air saat terjadinya debit maksimum. Tinggi jagaan ini berdasarkan dimensi saluran, kecepatan aliran, dan debit air yang mengalir pada saluran tersebut.

Tabel 2.11 Tinggi jagaan minimum saluran pembuangan

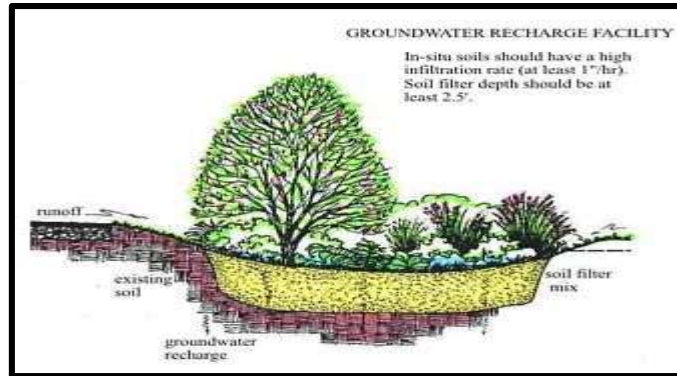
Debit (m ³ /dt)	Tinggi Jagaan (m)
< 0.5	0.20
0.5-1.5	0.20
1.5-5.0	0.25
5.0-10.0	0.30
10.0-15.0	0.40
> 15.0	0.50

Sumber : Standar Perencanaan Irigasi KP-03

2.2.5 Bioretensi

Bioretensi merupakan lahan cekungan dangkal yang memiliki permukaan bervegetasi dan lapisan tanah bioretensi yang merupakan zona filtrasi dan infiltrasi yang tersusun dari campuran tanah penyerap, lapisan mulsa, rumput, dan tumbuhan berbunga. Bioretensi berfungsi untuk menyerap air hujan dari limpasan permukaan keras seperti jalan, teras, atau trotoar. Hal ini memungkinkan air perlahan meresap ke dalam tanah

sehingga mengurangi jumlah limpasan permukaan. Bioretensi terdiri dari dua komponen utama yaitu 1) Permukaan bervegetasi 2) Lapisan tanah bioretensi tempat terjadinya infiltrasi dan filtrasi. Bioretensi ini dapat menjadi solusi yang tepat untuk mengatasi limpasan *run-off* karena sistemnya yang sederhana, berteknologi rendah, murah, dan efektif mengatasi permasalahan air hujan.



Gambar 2.1 Sketsa Bioretensi

Sumber : *Low Impact Development Standards Manual (2014)*

Secara umum, idealnya bioretensi tersusun dari 50% -60% pasir dan 40% -50% campuran lempung/lempung pasir berdasarkan volume per volume. Untuk mempertahankan hidrologi sel dan infiltrasi tanah, kandungan tanah liat diminimalkan hingga kisaran 5% -8% (J. Liu, D. J. Sample, C. Bell, and Y. Guan, 2014)

Terdapat beberapa jenis sistem bioretensi, yaitu:

a. Sengkedan Bioretensi (*Bioretention Swales*)

Sengkedan bioretensi merupakan daerah bervegetasi berupa saluran terbuka dengan menggabungkan sistem bioretensi yang dipasang di dasar sengkedan untuk mengalirkan air hujan sebagai bagian dari sistem drainase.

b. Cekungan Bioretensi (*Basins Bioretention*)

Cekungan bioretensi merupakan daerah bervegetasi berupa cekungan tempat limpasan disaring melalui media filter lalu merembes ke tanah. Kelebihan air dialirkan melalui pipa saluran air (*perforated pipes*) dan mengalir masuk ke saluran air di hilir atau ke penampungan untuk diolah lebih lanjut.

Berdasarkan LADPW (2014) dalam *Low Impact Development Standards Manual*, kedalaman air maksimum yang dapat diresapkan dapat dihitung dengan rumus :

$$d_{\max} = \frac{f}{12} \times t \dots\dots\dots(2-42)$$

dengan kriteria :

$$d_{\max} \geq d_p$$

dengan :

d_{max} = kedalaman air maksimum yang dapat diresapkan (m),

f = laju infiltrasi desain (m/jam),

t = waktu penggenangan (*detention*) maksimum (maks. 96 jam atau 4 hari).

Volume air yang diresapkan dapat dihitung dengan rumus berikut menurut Warsaning Ayu, dkk (2022) :

$$Q_{rsp} = \frac{V_{rsp}}{T} \dots\dots\dots(2-43)$$

$$V_{rsp} = \frac{T}{24} \times A_s \times k \dots\dots\dots(2-44)$$

dengan :

Q_{rsp} = debit air resapan (m³/dt),

V_{rsp} = volume air resapan (m³),

A_{rs} = luas daerah resapan (m²),

T = lama hujan rencana (dt),

k = kecepatan infiltrasi air (m/dt).

Perhitungan volume tampungan drainase bioretensi menggunakan rumus berikut menurut Warsaning Ayu, dkk (2022) :

$$V_{sbr} = \frac{1}{4} \pi D^2 L \dots\dots\dots(2-45)$$

dengan :

V_{tbr} = volume tampungan bioretensi (m³)

D = diameter saluran bioretensi (m)

L = panjang saluran bioretensi (m)

Kapasitas total bioretensi dihitung dengan persamaan berikut:

$$V_{total} = V_{rsp} + V_{sbr} \dots\dots\dots(2-46)$$

Debit bioretensi dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$Q_{br} = \frac{V_{total}}{tc} \dots\dots\dots(2-47)$$

2.2.6 Kolam Retensi

Kolam retensi merupakan prasarana drainase untuk menampung sementara waktu dan meresapkan air hujan pada suatu kawasan. Fungsi dari kolam retensi ini adalah untuk memotong puncak banjir pada badan air atau sungai. Perencanaan kolam retensi berdasarkan konsep pembangunan berwawasan lingkungan yang berkaitan dengan usaha

konservasi sumber daya air yang prinsipnya mengendalikan air hujan dengan mengalirkan ke badan air dan meresapkan lebih banyak air ke dalam tanah.



Gambar 2.2 Sketsa *Layout* Kolam Retensi
 Sumber : Direktorat Jendral Cipta Karya, 2010

2.2.6.1 Kapasitas Tampungan Kolam Retensi

Penentuan besar kapasitas tampungan kolam retensi didapatkan melalui perhitungan volume tampungan dikurangi volume keluar dari dimensi kolam retensi (Modul 4 Perencanaan Sistem Polder dan Kolam Retensi). Dalam perencanaan ini *inflow* didapatkan dari perhitungan debit saluran *inlet*. Langkah-langkah dalam analisis reduksi kolam retensi sebagai berikut

1. Menentukan *inflow* dari saluran *inlet*
2. Menghitung volume reduksi berupa tampungan dari kolam retensi
3. Menentukan efisiensi reduksi kolam retensi dengan persamaan berikut

$$\eta = \frac{V_{totalkapSR}}{V_{stotal}} \times 100$$

dengan :

η = efisiensi kolam retensi

$V_{totalkapSR}$ = volume total kapasitas kolam retensi (m^3)

V_{stotal} = volume storasi total (m^3)

4. Menghitung volume air hujan yang akan mengalir ke saluran drainase dari kolam retensi saat tampungan sudah maksimal dengan persamaan berikut :

$$V_{sisa} = V_{sto} - V_{kap}$$

dengan :

V_{sisa} = volume air hujan yang akan mengalir ke saluran drainase dari kolam retensi (m^3)

V_{sto} = volume storasi kolam retensi (m^3)

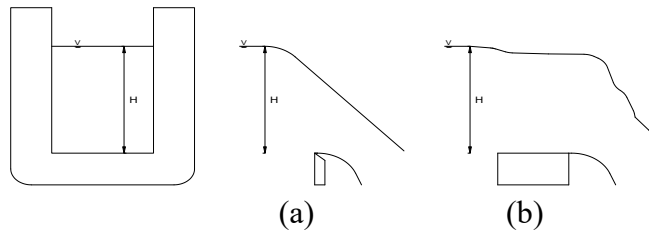
V_{kap} = volume kapasitas kolam retensi (m^3)

5. Menentukan presentase volume air yang mengalir ke saluran drainase:

$$V_{\text{sisa}} = \frac{V_{\text{sisatotal}}}{V_{\text{stotal}}} \times 100 \%$$

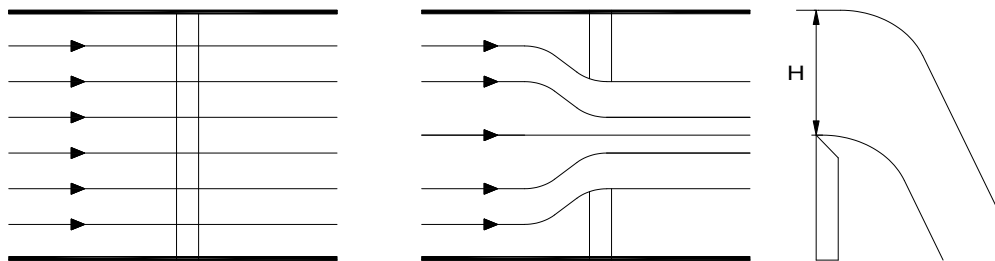
2.2.6.2 Perencanaan Pelimpah

Dalam kolam retensi ini, pelimpah direncanakan sebagai bukaan pada salah satu sisi kolam atau sebagai outlet dari kolam retensi, dimana air dalam kolam retensi akan melimpas di atas pelimpah. Pelimpah ini dapat berupa ambang tipis atau ambang lebar. Pelimpah ambang tipis adalah pelimpah yang ketebalannya $t < 0,5H$ dan pelimpah ambang lebar memiliki ketebalan $0,66H < t$. Jika menggunakan $0,5H < t < 0,66H$, keadaan dikatakan tidak stabil karena aliran dapat meluap melalui pelimpah ambang tipis maupun ambang lebar.



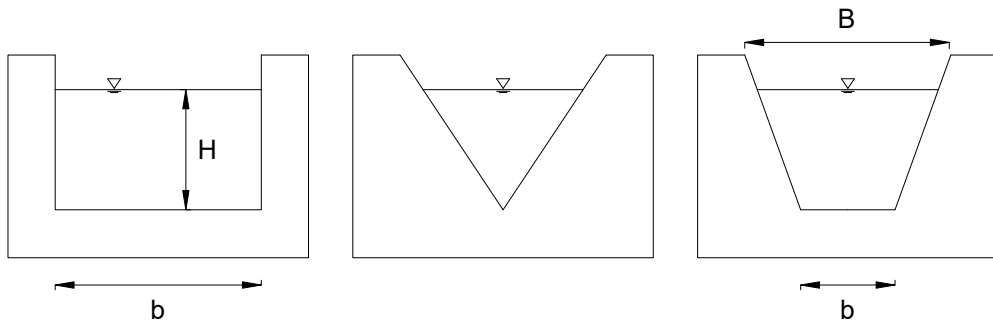
Gambar 2.3 Pelimpah ambang tipis (a) dan lebar (b)

Berdasarkan panjang pelimpahnya, pelimpah kolam retensi terbagi menjadi dua jenis yaitu pelimpah tertekan dan pelimpah kontraksi samping. Pelimpah tertekan adalah pelimpah yang panjang pelimpahnya sama dengan lebar kolam atau saluran. Pelimpah ini biasanya berbentuk segi empat dan tidak mengalami kontraksi samping. Pelimpah kontraksi samping adalah pelimpah yang panjang pelimpahnya tidak sama dengan lebar kolam atau saluran.



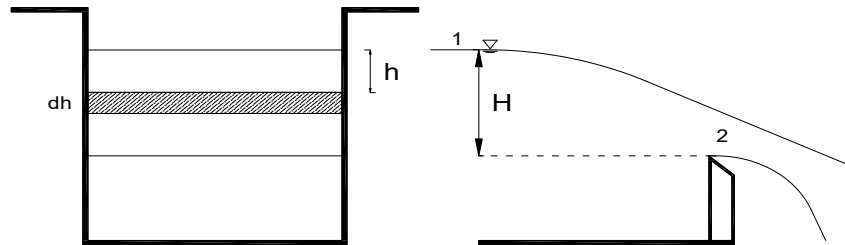
Gambar 2.4 Pelimpah tertekan dan kontraksi samping

Berdasarkan bentuknya pelimpah dapat dibedakan menjadi pelimpah segi empat, segi tiga, dan trapesium. Setiap tipe pelimpah memiliki bentuk persamaan aliran yang berbeda.



Gambar 2.5 Tipe Pelimpah

Pelimpah yang direncanakan adalah pelimpah segi empat dengan menyesuaikan bentuk drainase sebelumnya direncanakan.



Gambar 2.6 Bentuk pelimpah segi empat

Dengan H ialah tinggi pelimpahan (tinggi air di atas ambang pelimpah), b ialah lebar pelimpah dan Cd ialah koefisien debit. Pehitungan debit aliran pada pelimpah segi empat menggunakan rumus Bernoulli menurut Bambang Triadmojo (2003) sebagai berikut :

$$Q = \frac{2}{3} C_d b \sqrt{2g} H^{3/2} \dots\dots\dots(2-49)$$

2.2.6.3 Tinggi Jagaan pada Kolom Retensi

Tinggi jagaan merupakan jarak vertikal dari permukaan air pada kondisi desain ke puncak tanggul saluran. Puncak tanggul harus selalu lebih tinggi dari muka air saluran pada debit maksimum. Tinggi jagaan tergantung beberapa faktor yaitu ukuran saluran, kecepatan aliran, adanya air hujan, dan aliran balik. Perkiraan awal tinggi jagaan dapat ditentukan dari **Tabel 2.11**.

2.2.7 Analisis Struktur

Syarat-syarat stabilitas konstruksi kolam retensi :

1. Aman terhadap gaya geser,
2. Aman terhadap gaya guling,

Stabilitas bangunan diperhitungkan sebagai berikut menurut Hary Christady (2018):

- a. Koefisien tanah

Tanah aktif (Ka)

$$K_a = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi} \quad ; \phi = \text{sudut geser tanah}$$

Tanah pasif

$$K_p = \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi}$$

- b. Tekanan tanah

Tanah aktif (Pa)

$$P_a = 0,5 \times \gamma_{\text{sat}} \times h^2 \times K_a$$

Tanah pasif (Pp)

$$P_p = 0,5 \times (\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w) \times h^2 \times K_p$$

dengan :

$$\gamma_{\text{sat}} = \text{berat satuan tanah padat (t/m}^3\text{)}$$

$$h = \text{tinggi timbunan tanah (m)}$$

$$\gamma_w = \text{berat satuan tanah basah (t/m}^3\text{)}$$

- c. Tekanan hidrostatis (Pw)

$$P_w = 0,5 \times \gamma_w \times h^2$$

- d. Gaya uplift

Tekanan uplift setiap titik

$$P = (H_x \frac{Lx}{\Sigma L} \Delta H) \gamma_w$$

Tekanan uplift setiap bidang

$$U = B \times P \times \gamma_w \times 1$$

Berdasarkan perhitungan di atas, kemudian dilakukan 26ertica keamanan berupa stabilitas terhadap guling dan geser sebagai berikut :

1. Stabilitas terhadap guling

$$SF = \frac{\Sigma M_v}{\Sigma M_h} > 1,25 \dots\dots\dots(2-50)$$

2. Stabilitas terhadap geser

$$SF = \frac{(f \times \Sigma Pv) + (c \times B)}{\Sigma Ph} > 1,25 \dots \dots \dots (2-51)$$

dengan:

SF = *safety factor*

ΣPv = total gaya vertical (ton),

ΣPh = total gaya horizontal (ton),

ΣMv = total momen resistensi (t.m),

ΣMh = total momen guling (t.m),

B = lebar dinding penahan (m),

f = koefisien gesekan,

c = kohesi.

Tabel 2.12 Berat satuan material

No	Material	Berat satuan (t/m ³)
1	Baja	7.85
2	Batu galian, batu kali (tidak dipadatkan)	1.50
3	Batu koral	7.25
4	Besi tuang	0.70
5	Beton	2.20
6	Beton bertulang	2.40
7	Kayu Klas I	1.00
8	Kayu Klas II	0.80
9	Kerikil	1.65
10	Mortel/adukan	2.15
11	Pasangan bata	1.70
12	Pasangan batu	2.20
13	Pasir (kering udara sampai lengas)	1.60
14	Pasir (basah)	1.90
15	Air	1.00
16	Tanah lempung dan lanau (kering udara sampai lengas)	1.70
17	Tanah lempung dan lanau (basah)	2.00

Sumber : KP-06, 1986

Tabel 2.13 Koefisien gesek

No	Material	f
1	Pasangan batu kali	0.6-0.70
2	Batuan padat	0.75
3	Kerikil	0.5
4	Pasir	0.6
5	Lempung	0.3

Sumber : KP-02, 1986

Tabel 2.14 Sudut gesekan dalam ϕ dan kohesi c

No	Jenis tanah	ϕ°	c (KN/m ²)	c (Kgf/cm ²)
1	Pasir lepas	30-32.5	0	0
2	Pasir padat	32.5-35	0	0
3	Pasir lempungan	18-22	10	0.1
4	Lempung	15-30	10-20	0.1-0.2

Sumber : KP-02, 1986

Tabel 2.15 Nilai-nilai faktor daya dukung Terzaghi

ϕ°	Kemiringan geser umum		
	N_c	N_q	N_γ
0	5.7	1	0
5	7.3	1.6	0.5
10	9.6	2.7	1.2
15	12.9	4.4	2.5
20	17.7	7.4	5
25	25.1	12.7	9.7
30	37.2	22.5	19.7
34	52.6	36.5	35
35	57.8	41.4	42.4
40	95.7	71.3	100.4
45	172.3	173.3	297.5
48	258.3	287.9	780.1
50	347.6	415.1	1153.2

Sumber : Christady, 2018

2.2.8 Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya (RAB) mempunyai beberapa komponen di dalamnya sebagai berikut :

- a. Uraian pekerjaan

Dalam pekerjaan konstruksi terdapat sub jenis pekerjaan seperti pekerjaan persiapan, galian, urugan, dan pekerjaan beton.

b. Volume pekerjaan

Komponen ini merupakan perhitungan jumlah pekerjaan dengan unit tertentu yang nantinya akan menjadi dasar perhitungan untuk biaya pekerjaan

c. Harga satuan

Harga satuan terdiri dari dua jenis yaitu harga satuan jasa dan harga satuan material. Harga satuan kemudian dikalikan dengan volume untuk mendapatkan harga satuan pekerjaan.

d. Total upah pekerja

Upah pekerja ini umumnya hanya untuk pekerjaan jasa konstruksi yaitu dari biaya per waktu dikalikan dengan estimasi waktu pengerjaan dan total pekerja.

e. Total material bahan bangunan

Jumlah total material yang digunakan dalam pekerjaan yang didapatkan melalui perhitungan volume pekerjaan

f. Harga satuan pekerjaan

Harga keseluruhan pekerjaan berdasarkan volume pekerjaan dan harga satuan.

BAB III

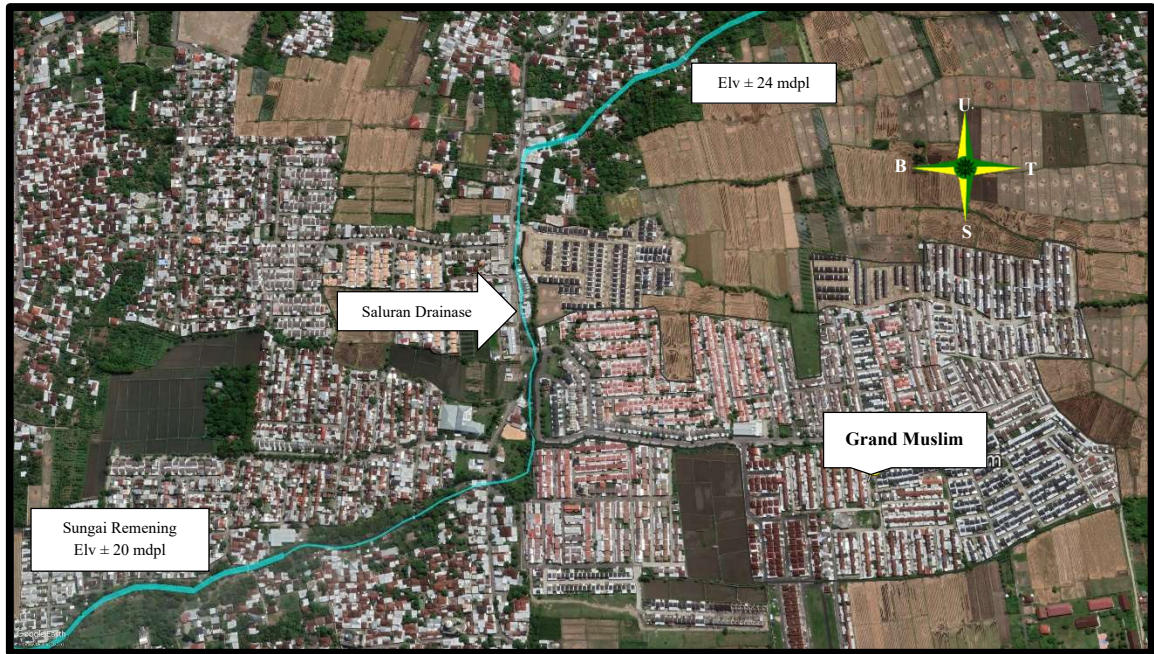
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah di Kawasan Das Kelungkung Remening, dimana DAS ini merupakan daerah tangkapan hujan dari Perumahan Grand Muslim. Perumahan Grand Muslim terletak pada Lintang -8,6239779 dan Bujur 116,1146089. Secara administratif perumahan Grand Muslim terletak di Kecamatan Labuapi, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian



Gambar 3.2 Aliran Badan Air Kawasan Karang Genteng

3.2 Tahap Penelitian

3.2.1 Pengumpulan Data

Data yang akurat dan lengkap menjadi hal penting dalam perencanaan agar struktur yang dibuat dapat sesuai ketentuan teknik perencanaan dengan tetap memperhatikan faktor-faktor yang berpengaruh.

Data terbagi menjadi dua jenis yaitu data primer dan data sekunder. Data primer ialah data yang diperoleh dari observasi dan pengukuran langsung di lapangan. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi terkait berupa data hidrologi, seperti data curah hujan dan sebagainya. Data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu :

- a. Data primer berupa survei langsung di lapangan. Data primer tersebut berupa elevasi muka air tanah setempat, dengan mengukur elevasi muka air tanah sumur warga permukiman sekitar lokasi penelitian.
- b. Data sekunder merupakan data yang didapatkan dari instansi terkait, studi pustaka, dan data hasil penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian ini. Adapun data sekunder yang diperlukan untuk perencanaan ini adalah :
 1. Site plan kawasan perumahan
 2. Peta topografi
 3. Peta tata guna lahan

4. Data curah hujan

Data curah hujan yang digunakan selama 11 tahun (2012-2022) yang diperoleh dari stasiun pengukuran hujan berpengaruh di daerah perencanaan sistem drainase Perumahan Grand Muslim.

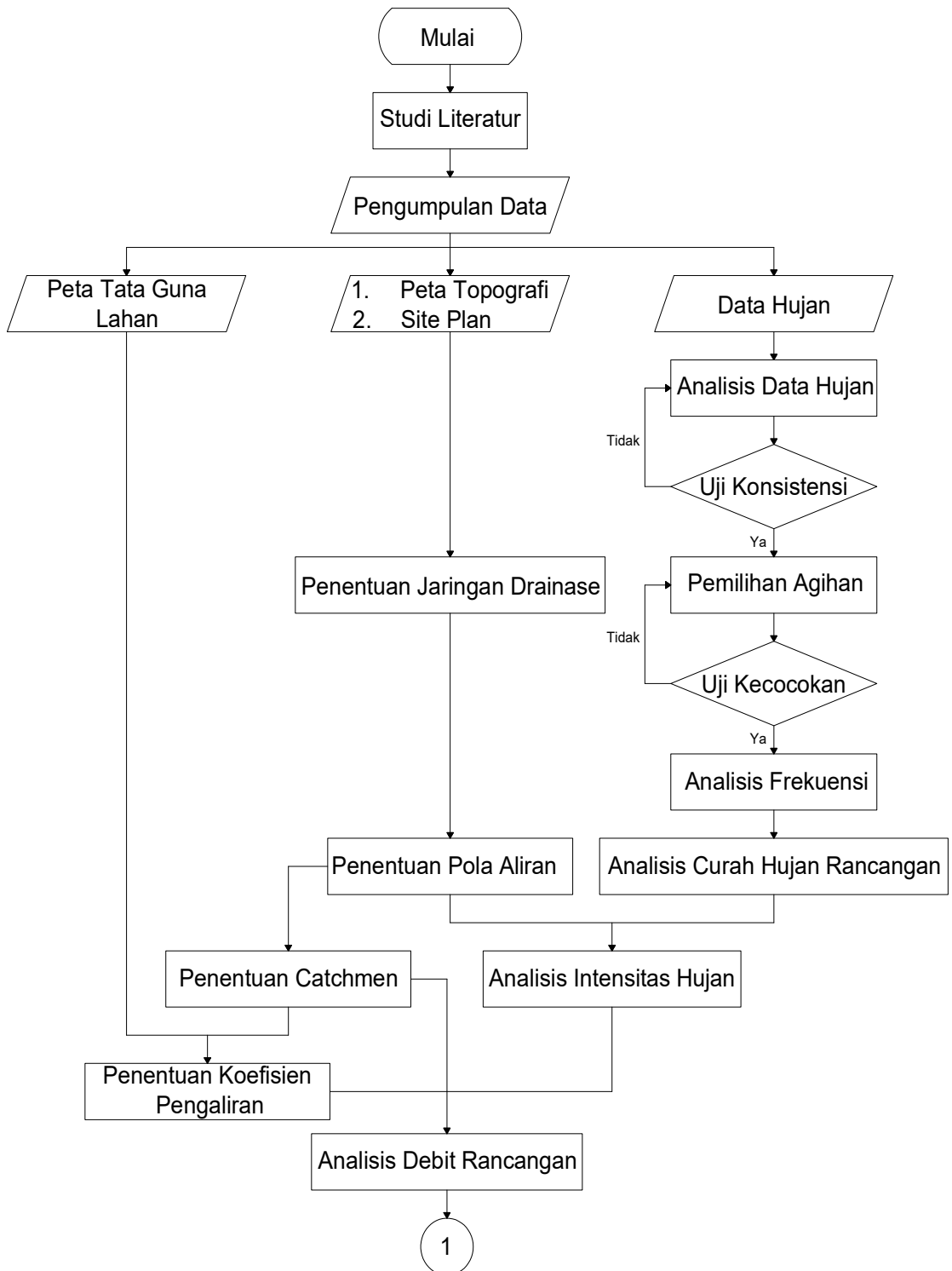
3.2.2 Analisis Data

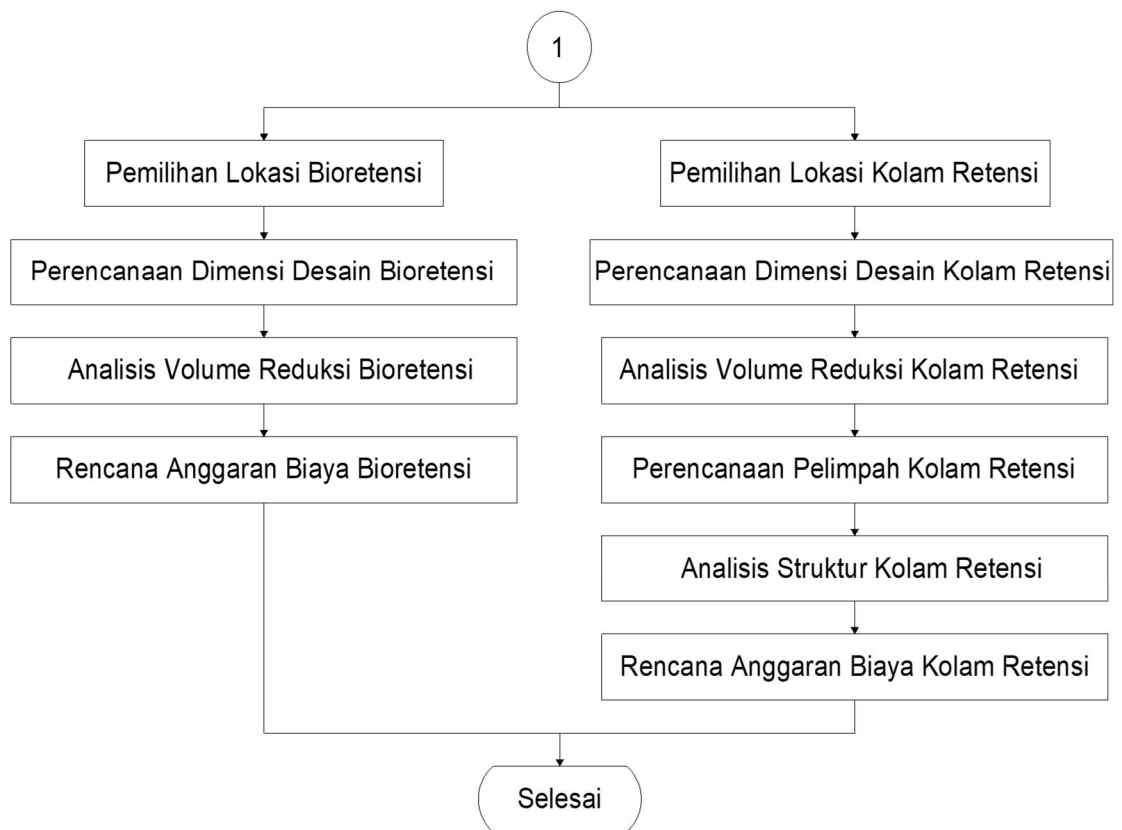
Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian “Perencanaan Bioretensi Dan Kolam Retensi pada Sistem Drainase Di Perumahan Grand Muslim” ini, peneliti menggunakan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel 2016, Autocad 2018, dan ArcGis 10.8.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam perencanaan ini adalah sebagai berikut :

1. Analisis hidrologi
 - a. Uji konsistensi data
Uji konsistensi data dilakukan dengan metode Rescaled Adjusted Partial Sums (RAPS).
 - b. Analisis distribusi frekuensi
Analisis distribusi frekuensi untuk menentukan jenis agihan/distribusi.
 - c. Uji kecocokan
Uji kecocokan diperlukan untuk mengetahui kesesuaian data curah hujan dan jenis sebaran yang dipilih. Dalam hal ini digunakan uji kecocokan metode uji Chi-kuadrat dan uji Smirnov-Kolmogorov.
 - d. Analisis curah hujan rancangan
Menghitung curah hujan rancangan sesuai dengan distribusi yang memenuhi syarat.
2. Analisis intensitas hujan dengan persamaan Mononobe,
3. Menentukan pola aliran dan catchment area,
4. Menghitung debit rancangan dengan metode rasional,
5. Pemilihan lokasi bioretensi dan kolam retensi,
6. Perencanaan dimensi beserta desain bioretensi dan kolam retensi,
7. Analisis debit reduksi bioretensi dan kolam retensi,
8. Analisis struktur kolam retensi,
9. Perhitungan rencana anggaran biaya.

3.3 Bagan Alir Perencanaan





Gambar 3.3 Bagan alir perencanaan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Hidrologi

4.1.1 Data Curah Hujan

Dalam analisis hidrologi, data curah hujan menjadi data yang sangat penting terutama dalam analisis hidrologi perencanaan sistem drainase. Hal ini karena data merupakan input (masukan) air dari suatu wilayah atau daerah aliran sungai.

Dalam perencanaan ini digunakan 3 stasiun hujan untuk membuat *polygon thiesen* yaitu dengan stasiun hujan Serumbung, Gunung Sari dan Bertais. Dalam pembagian stasiun hujan dengan *polygon thiesen* tersebut, didapatkan bahwa lokasi perumahan Grand Muslim di Kecamatan Labuapi, Kabupaten Lombok Barat termasuk kedalam wilayah stasiun hujan Bertais. Gambar dari *polygon thiesen* dapat dilihat pada lampiran.

Dalam perencanaan ini digunakan data curah hujan harian maksimum selama 11 tahun yaitu dari tahun 2012 sampai tahun 2022. Data curah hujan tahunan dari stasiun Bertais dapat dilihat pada **tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Data Curah Hujan Tahunan Stasiun Bertais

No	Tahun	Curah Hujan (mm)
1	2012	1503
2	2013	1648
3	2014	1125
4	2015	1722
5	2016	2732
6	2017	2268
7	2018	1888
8	2019	1519
9	2020	1513
10	2021	1309
11	2022	1645

Sumber : Badan Wilayah Sungai Nusa Tenggara 1

4.1.2 Uji Konsistensi Data Curah Hujan

Berdasarkan hasil rekapitulasi data curah hujan tahunan pada Stasiun Bertais, kemudian dilakukan pengujian konsistensi data tersebut. Terjadinya ketidak

konsistensian data dapat terjadi karena perubahan penempatan alat ukur, pergantian alat, dan perubahan lingkungan sekitar. Dalam penentuan kekonsistensian data ini digunakan metode Rescaled Adjusted Partial Sums (RAPS),

Hasil perhitungan uji konsistensi data curah hujan pada Stasiun Bertais untuk tahun 2012-2022 adalah sebagai berikut :

1. Curah hujan tahun 2012 (y) = 1503 mm
2. Jumlah data hujan (n) = 11
3. Nilai rata-rata keseluruhan hujan (\bar{y}) = 1715,64 mm
4. Nilai statistik Sk^* = $(y-\bar{y})$
= $(1503-1715,64)$
= -212,64 mm
5. Nilai statistik Dy^2 = $(y-\bar{y})^2/n$
= $(-212,64)^2/11$
= 4110,4
6. Nilai statistik Sk^{**} = $\frac{Sk^*}{\sqrt{\sum Dy^2}}$
= $\frac{-212,64}{\sqrt{183324}}$
= -0,497
7. Harga mutlak $|Sk^{**}|$ = 0,497

Hasil perhitungan untuk tahun-tahun selanjutnya dapat dilihat di **Tabel 4.2**.

Tabel 4.2 Uji RAPS pada Stasiun Bertais

No	Tahun	Yi (mm)	(Yi-Yr) ² (mm)	Sk* Kum	Dy ²	Sk**	Sk**
1	2012	1503	45214.22	-212.64	4110.4	-0.497	0.497
2	2013	1648	4574.68	-280.27	415.88	-0.655	0.655
3	2014	1125	348851.31	-870.91	31714	-2.034	2.034
4	2015	1722	40.50	-864.55	3.6814	-2.019	2.019
5	2016	2732	1032995.04	151.82	93909	0.355	0.355
6	2017	2268	305105.59	704.18	27737	1.645	1.645
7	2018	1888	29709.22	876.55	2700.8	2.047	2.047
8	2019	1519	38665.86	679.91	3515.1	1.588	1.588
9	2020	1513	41061.50	477.27	3732.9	1.115	1.115
10	2021	1309	165353.13	70.64	15032	0.165	0.165
11	2022	1645	4989.50	0.00	453.59	0.000	0.000
Jumlah		18872			183324		
Rata-Rata		1715.6	2016560.55	Dy	428.16		

Sumber : Hasil analisis

$$\begin{aligned}
n &= 11 \\
Dy &= 428,16 \\
Sk^{**min} &= -2,034 \\
Sk^{**maks} &= 2,047 \\
Qy = \text{maksI } Sk^{**I} &= 2,047 \\
Ry = Sk^{**maks} - Sk^{**min} &= 4,081 \\
Qy/(n^{0,5}) &= 0,617 < 1,303 \text{ } Qy/(n^{0,5}) \text{ Tabel 99\% (OK)} \\
Ry/(n^{0,5}) &= 1,231 < 1,402 \text{ } Ry/(n^{0,5}) \text{ Tabel 99\% (OK)}
\end{aligned}$$

Dari pengujian RAPS didapatkan bahwa data curah hujan tersebut Konsisten.

4.1.3 Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan untuk analisis hidrologi adalah curah hujan harian maksimum. Adapun data curah hujan harian maksimum pada stasiun Bertais dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4.3 Data curah hujan harian maksimum stasiun Bertais

No	Tahun	Rerata Hujan Daerah (mm)
1	2012	105
2	2013	96.2
3	2014	61.3
4	2015	127.2
5	2016	208.8
6	2017	122
7	2018	142
8	2019	106
9	2020	99.4
10	2021	96.3
11	2022	55.5

Sumber : Badan Wilayah Sungai Nusa Tenggara 1

4.1.4 Analisis Distribusi Frekuensi

Terdapat beberapa jenis distribusi frekuensi yang dapat digunakan dalam analisis data hujan yaitu agihan Normal, agihan Log Normal, agihan Gumbel, dan agihan Log Person Tipe III. Data curah hujan maksimum rata-rata harian kemudian dilakukan perhitungan parameter statistik untuk memilih sebaran yang cocok. Analisis parameter statistik data curah hujan dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

Tabel 4.4 Perhitungan parameter statistik data hujan

No	Xi (mm)	Xi-Xr (mm)	(Xi-Xr) ² (mm)	(Xi-Xr) ³ (mm)	(Xi-Xr) ⁴ (mm)
1	105.0	-5.791	33.535	-194.196	1124.571
2	96.2	-14.591	212.895	-3106.326	45324.123
3	61.3	-49.491	2449.350	-121220.562	5999315.827
4	127.2	16.409	269.258	4418.283	72500.013
5	208.8	98.009	9605.782	941453.952	92271045.9
6	121.5	10.709	114.685	1228.168	13152.564
7	141.5	30.709	943.048	28960.155	889340.029
8	106.0	-4.791	22.953	-109.965	526.831
9	99.4	-11.391	129.753	-1478.002	16835.792
10	96.3	-14.491	209.986	-3042.895	44094.308
11	55.5	-55.291	3057.085	-169028.988	9345766.423
Jumlah	1219	0	17048	677880	108699026
X	110.791	0	1550	61625	9881730

Sumber : Hasil analisis

Perhitungan persyaratan jenis distribusi data curah hujan disajikan seperti berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{a. Nilai rerata (X)} &= \frac{\sum Xi}{n} = 110,791 \\
 \text{b. Standar deviasi (Sd)} &= \sqrt{\frac{\sum (Xi-X)^2}{(n-1)}} = 41,29 \\
 \text{c. Koefisien variasi (Cv)} &= \frac{Sd}{x} = 0,373 \\
 \text{d. Koefisien kepengengan (Cs)} &= \frac{n \cdot \sum (Xi-X)^3}{(n-1)(n-2)Sd^3} = 1,177 \\
 \text{e. Koefisien kurtosis (Ck)} &= \frac{(n^2 \cdot \sum (Xi-X)^4)}{(n-1)(n-2)(n-3)Sd^4} = 6,285
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai Cv = 0,373, Cs = 1,177 dan Ck = 6,285, maka jenis sebaran dipilih berdasarkan syarat-syarat seperti berikut :

Tabel 4.5 Persyaratan jenis distribusi hujan

No	Agihan	Syarat	Perhitungan
1	Normal	Cs = 0	Cv = 0,373
		Ck = 3	Ck = 6,285
2	Log Normal	Cs = 3Cv	Cs = 1,177
		Ck > 0	3Cv = 1,119
3	Gumbel	Cs = 1,13	
		Ck = 5,4	
4	Log Person tipe III	Selain syarat di atas	

Sumber : Sri Harto, 1993

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan parameter statistik dari data adalah dengan distribusi Log Normal. Mengingat perbedaan anantara parameter statistik hasil hitungan dan nilai persyaratan tidak begitu besar, dilakukan penggambaran pada kertas lalu uji dengan metode Chi-Kuadrat dan Smirnov Kolomogorov.

Dilakukan penggambaran data pada kertas proabilitas dengan cara Weibull kemudian memploting data pada kertas kemetakan dengan peluang teoritis (P) sebagai sumbu X dan curah hujan (log X) sebagai sumbu Y. Kemudian dicari peluang data pengamatan (PI) dengan cara menarik garis horisontal untuk nilai peluang teoritis (P) terhadap garis ekstrapolasi.

a. Uji Chi-Kuadrat

1. Penentuan jumlah kelas dengan persamaan sturges

$$\begin{aligned}
 K &= 1 + 3,322 \log n \\
 &= 1 + 3,322 \log 11 \\
 &= 4,46 = 5
 \end{aligned}$$

2. Menghitung derajat kebebasan (Dk) disajikan seperti dibawah :

$$\begin{aligned}
 Dk &= K - (P+1) \\
 &= 5 - (2+1) \\
 &= 2
 \end{aligned}$$

Nilai P = 2 untuk distribusi normal dan binomial, sedangkan P=1 untuk distribusi *Log Pearson* Tipe III dan Gumbel.

3. Penentuan interval kelas

$$\begin{aligned}
 I_k &= \frac{(\text{nilai curah hujan terbesar} - \text{nilai curah hujan terkecil})}{\text{jumlah kelas}} \\
 &= \frac{208,8 - 55,5}{5}
 \end{aligned}$$

$$= 30,66$$

4. Sebaran analitis

$$\begin{aligned} E_i &= \frac{n}{k} \\ &= \frac{11}{5} \\ &= 2,2 \end{aligned}$$

5. Pembagian interval kelas

$$\begin{aligned} \text{Interval kelas I} &= \text{Data terkecil} + I_k \\ &= 55,5 + 30,66 \\ &= 86,16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Interval kelas II} &= \text{Interval kelas I} + I_k \\ &= 86,16 + 30,66 \\ &= 116,82 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Interval kelas III} &= \text{Interval kelas II} + I_k \\ &= 116,82 + 30,66 \\ &= 147,48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Interval kelas IV} &= \text{Interval kelas III} + I_k \\ &= 147,48 + 30,66 \\ &= 178,14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Interval kelas V} &= \text{Interval kelas IV} + I_k \\ &= 178,14 + 30,66 \\ &= 208,8 \end{aligned}$$

Tabel 4.6 Analisis uji Chi-Kuadrat data curah hujan

Interval (P)				O _i	E _i (n/K)	O _i -E _i	(O _i -E _i) ²	
P	<		86.160	2	2.2	-0.2	0.04	
86.160	<	P	<	116.820	5	2.2	2.8	7.84
116.820	<	P	<	147.480	3	2.2	0.8	0.64
147.480	<	P	<	178.140	0	2.2	-2.2	4.84
178.140	<	P	<	208.800	1	2.2	-1.2	1.44
Jumlah				11	11	0	14.8	

Sumber : Hasil analisis

O_i = Jumlah data curah hujan yang memenuhi

Untuk $\alpha = 5\%$

Maka, syarat : $X^2(\text{hitung}) < X^2(\text{tabel})$

$$\frac{14,8}{11} < 5,991$$

$$1,345 < 5,991 \quad (\text{OK})$$

Kesimpulan : Hipotesa Log Normal diterima

b. Uji Smirnov-Kolmogorov

Berdasarkan gambar pada kertas probabilitas dilakukan pencarian jarak penyimpangan setiap titik data terhadap kurva teoritis. D_{\max} merupakan jarak penyimpangan terbesar. Nilai dari D_{\max} harus lebih kecil dari D_{cr} seperti diberikan pada **Tabel 2.3**. Dari gambar sebaran data pada kertas probabilitas, diperoleh :

Tabel 4.7 Uji *Smirnov-Kolmogorov*

m	X_i	Urutan Min - Max	P (X_i)	P' (X_i)	Δp
1	105	55.5	0.083	0.113	0.030
2	96.2	61.3	0.167	0.159	0.008
3	61.3	96.2	0.250	0.350	0.100
4	127.2	96.3	0.333	0.370	0.037
5	208.8	99.4	0.417	0.360	0.057
6	121.5	105	0.500	0.461	0.039
7	141.5	106	0.583	0.479	0.104
8	106	122	0.667	0.700	0.033
9	99.4	127.2	0.750	0.770	0.020
10	96.3	142	0.833	0.910	0.077
11	55.5	208.8	0.917	0.990	0.073
Maksimum				0.104	

Sumber : Hasil analisis

$D_{\max} = 0,104$

Untuk $\alpha = 5\%$

n = 11

$D_{\text{cr}} = 0,396$

Maka, syarat : $D_{\max} < D_{\text{cr}}$ (Tabel nilai kritis D_0 Smirnov-Kolmogorov)

$$0,104 < 0,396 \quad (\text{OK})$$

Kesimpulan : Hipotesa Log-Normal diterima

4.1.5 Curah Hujan Rancangan

Curah hujan rancangan atau curah hujan rencana ialah bentuk besaran hujan dengan kala ulang tertentu, misal X_{10} merupakan besaran hujan dengan kala ulang 10 tahun. Artinya bahwa hujan sebesar itu atau lebih akan terjadi sekali dalam kurun waktu 10 (sepuluh) tahun.

Perhitungan curah hujan rancangan dengan menggunakan metode Log-Normal disajikan pada **Tabel 4.8**.

Tabel 4.8 Perhitungan curah hujan rancangan dengan metode Log-Normal

No	X_i (mm)	Log X_i	Log $X_i -$ Log X	(Log $X_i -$ Log X) ²	(Log $X_i -$ Log X) ³
1	55.5	1.744	-0.301	0.090	-0.027
2	61.3	1.787	-0.257	0.066	-0.017
3	96.2	1.983	-0.062	0.004	0.000
4	96.3	1.984	-0.061	0.004	0.000
5	99.4	1.997	-0.047	0.002	0.000
6	105	2.021	-0.024	0.001	0.000
7	106	2.025	-0.020	0.000	0.000
8	122	2.086	0.041	0.002	0.000
9	127.2	2.104	0.060	0.004	0.000
10	142	2.152	0.107	0.012	0.001
11	208.8	2.320	0.275	0.076	0.021
Jumlah	1219.7	22.205	0.000	0.260	-0.023
Rata-rata	110.8818	2.019			

Sumber : Hasil analisis

Berdasarkan hasil perhitungan pada **Tabel 4.8** diperoleh sebagai berikut :

- a. Nilai rata-rata

$$\overline{\text{Log } X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{Log } X_i = \frac{22,205}{11} = 2,019$$

- b. Standar deviasi

$$\text{Sd}_{\text{Log } X} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\text{Log } X_i - \text{Log } X)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,260}{11-1}} = 0,161$$

Berdasarkan periode ulang rencana didapatkan besarnya faktor penyimpangan (k) untuk kepengcengan positif (**Tabel 2.4**) Distribusi Log-Normal untuk kepengcengan dengan interpolasi berdasarkan **Tabel 2.4** yaitu :

Perhitungan curah hujan rancangan metode Log-Normal dilakukan dengan cara berikut :

$$\text{Rumus : } \text{Log } X_t = \overline{\text{Log } X} + K (\text{Sd}_{\text{Log } X})$$

Kala ulang 2 tahun

$$\text{Log } X_2 = 2,019 + 0 (0,161)$$

$$= 2,019$$

$$X_t = 104,397$$

Hasil perhitungan curah hujan rancangan selanjutnya dapat dilihat pada **Tabel 4.9**.

Tabel 4.9 Nilai curah hujan rancangan

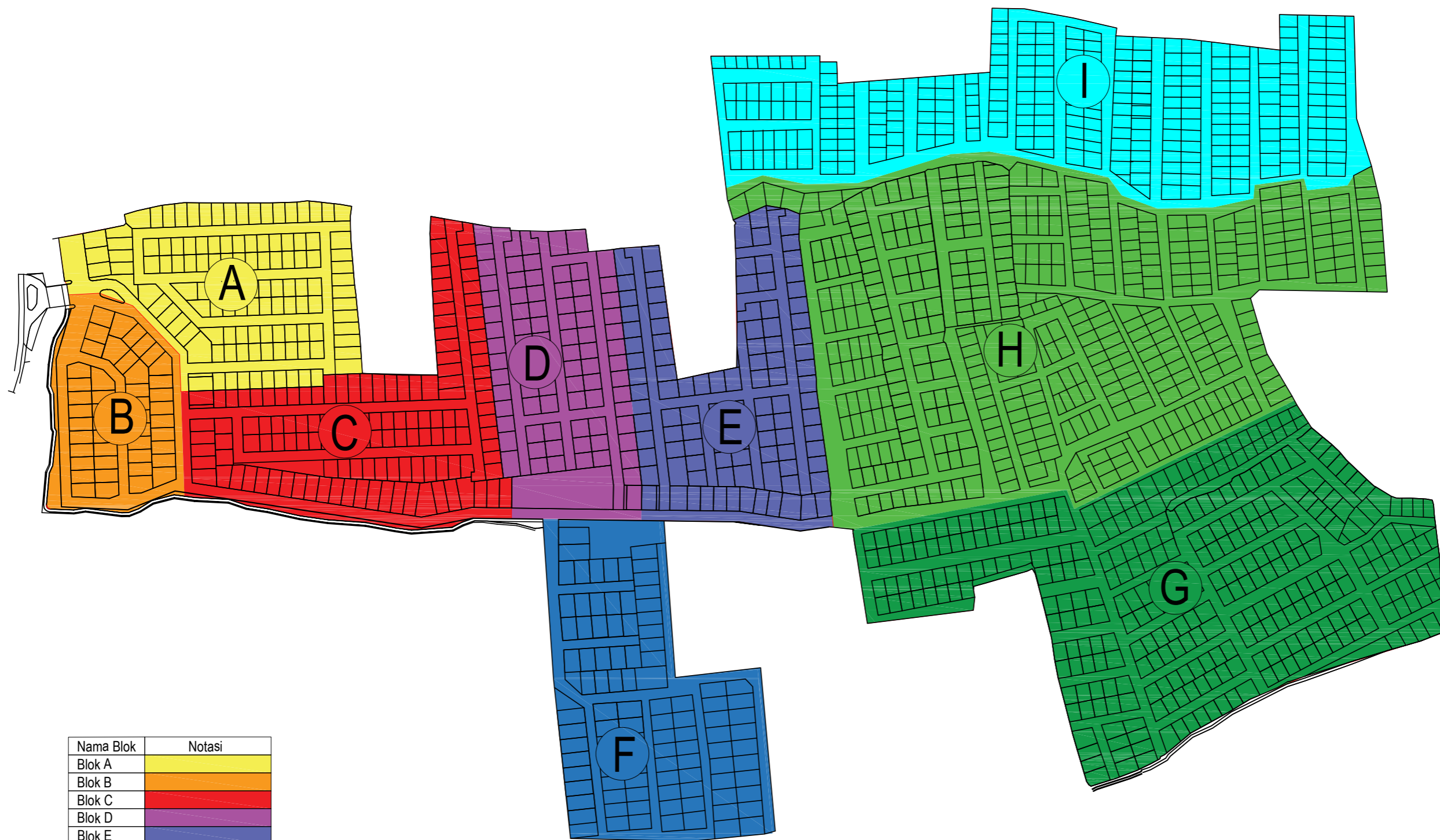
c	P	$\overline{\text{Log } X}$	K	$Sd_{\log X}$	Log XT	XT (mm)
2	0.5	2.019	0.000	0.161	2.019	104.397
5	0.2	2.019	0.840	0.161	2.154	142.573
10	0.1	2.019	1.280	0.161	2.225	167.859
20	0.05	2.019	1.640	0.161	2.283	191.850
50	0.02	2.019	2.050	0.161	2.349	223.376
100	0.01	2.019	2.330	0.161	2.394	247.834

Sumber : Hasil analisis

4.2 Debit Banjir Rancangan

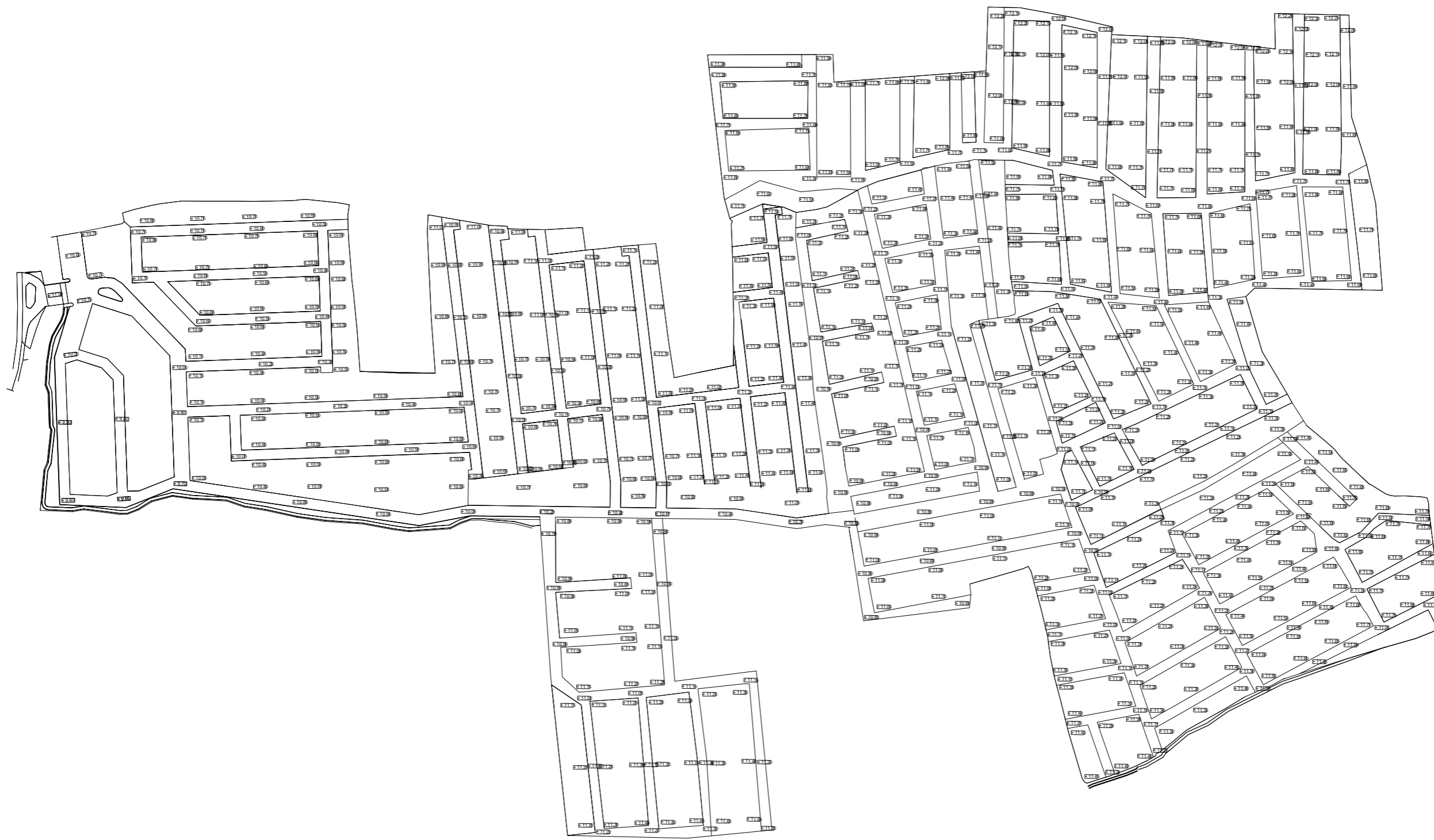
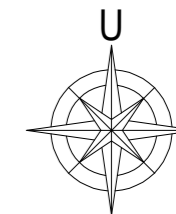
4.2.1 Jaringan dan Pola Aliran Drainase

Berdasarkan *siteplan* dan peta elevasi perencanaan Perumahan Grand Muslim yang disajikan pada **Gambar 4.1** dan **Gambar 4.2** ditentukan pola aliran drainase. Dengan pola aliran drainase tersebut dapat ditentukan skema jaringan drainase yang disajikan pada **Gambar 4.3**. Dari skema jaringan drainase tersebut didapati bahwa jaringan drainase Prumahan Grand Muslim memiliki 2 *outlet* yaitu saluran B2U yang dilalui aliran air dari Blok A, B, C, D dan E. Kemudian *outlet* kedua yaitu saluran SS7 yang dilalui aliran air dari Blok F, G, H, dan I. Kedua saluran *outlet* tersebut berada di sebelah selatan pintu masuk Perumahan Grand Muslim.



Nama Blok	Notasi
Blok A	
Blok B	
Blok C	
Blok D	
Blok E	
Blok F	
Blok G	
Blok H	
Blok I	

Gambar 4.1 Peta Siteplan Perumahan Per-Blok
 Skala 1 : 2000



Gambar 4.2 Peta Elevasi Perencanaan Grand Muslim
Skala 1 : 2000



Wisma Permata Housing

Griya Sehati Housing

Sawah

Gambar 4.3 Skema Jaringan Drainase Perumahan
Skala 1 : 2000

4.2.2 Daerah Tangkapan Saluran

Berdasarkan pola aliran saluran drainase dan peta topografi, ditentukan daerah tangkapan masing-masing ruas saluran seperti disajikan pada **Gambar 4.4** dan **Tabel 4.10** yang kemudian ditentukan luas daerah tangkapan masing-masing ruas saluran.

4.2.3 Koefisien Pengaliran

Masing-masing jenis lahan memiliki nilai koefisien pengaliran yang berbeda. Pada perumahan Grand Muslim terdapat beberapa jenis lahan seperti perumahan, jalan aspal, dan taman. Dalam menentukan koefisien pengaliran pada kawasan ini diperlukan pencarian terlebih dahulu luas total dari setiap jenis lahan di setiap saluran, kemudian diperoleh nilai koefisien pengaliran pada perumahan ini dengan persamaan 2-28.

Contoh perhitungan koefisien pengaliran saluran AU :

$$A_{\text{perumahan}} \quad (A_1) = 758,6 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{taman}} \quad (A_2) = 187,0 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{jalan aspal}} \quad (A_3) = 389,8 \text{ m}^2$$

Kemudian dilakukan perhitungan koefisien pengaliran saluran AU sebagai berikut :

$$\text{Rumus koefisien (C)} = \frac{A_1.C_1 + A_2.C_2 + \dots + A_n.C_n}{\Sigma A}$$

Dengan,

$$A_{\text{bangunan}} \quad (A_1) = 758,6 \text{ m}^2$$

$$C_{\text{bangunan}} \quad (C_1) = 0,75$$

$$A_{\text{taman}} \quad (A_2) = 187,0 \text{ m}^2$$

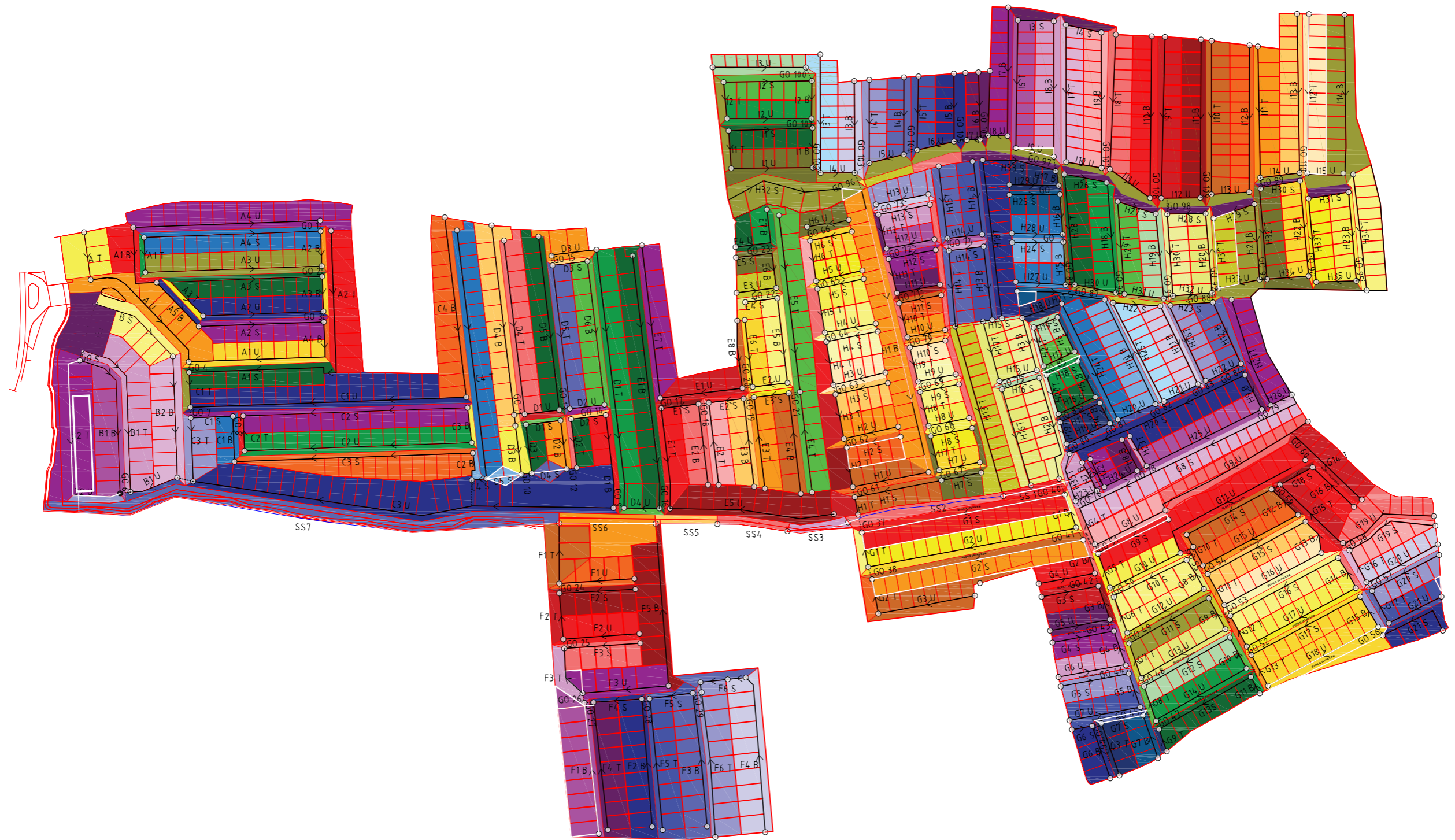
$$C_{\text{taman}} \quad (C_2) = 0,35$$


$$A_{\text{jalan aspal}} \quad (A_3) = 389,8 \text{ m}^2$$

$$C_{\text{jalan aspal}} \quad (C_3) = 0,95$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{A_1.C_1 + A_2.C_2 + \dots + A_n.C_n}{\Sigma A} \\ &= \frac{758,6 \times 0,75 + 187,0 \times 0,35 + 389,8 \times 0,95}{758,6 + 187,0 + 389,8} \\ &= 0,75 \end{aligned}$$

Nilai koefisien pengaliran untuk masing-masing ruas saluran dapat dilihat pada **Tabel 4.10**.




 Gambar 4.4 Peta Catchment Area Saluran Drainase
 Skala 1 : 2000

Tabel 4.10. Luas daerah tangkapan masing-masing saluran

No	Nama Saluran	Luas Perumahan (m ²)	Luas Jalan (m ²)	Luas Taman (m ²)	Luas Total (m ²)	Luas Total (ha)	Koefisien Pengaliran (C)
1	AT	337.14	374.46	0.00	711.60	0.07	0.86
2	AU	758.60	389.80	187.00	1335.40	0.13	0.75
3	A1U	738.85	238.55	0.00	977.40	0.10	0.80
4	A1S	630.00	255.33	28.00	913.33	0.09	0.79
5	A4B	0.00	69.34	0.00	69.34	0.01	0.95
6	A2S	661.25	217.15	0.00	878.40	0.09	0.80
7	A2U	723.34	212.97	0.00	936.31	0.09	0.80
8	A3T	0.00	92.52	0.00	92.52	0.01	0.95
9	A5B	0.00	92.52	0.00	92.52	0.01	0.95
10	A3B	0.00	69.07	0.00	69.07	0.01	0.95
11	A3U	1000.00	368.31	0.00	1368.31	0.14	0.80
12	A3S	812.66	264.70	0.00	1077.36	0.11	0.80
13	A1B	384.08	78.00	38.96	501.04	0.05	0.75
14	A1T	0.00	78.00	0.00	78.00	0.01	0.95
15	A2B	0.00	64.50	0.00	64.50	0.01	0.95
16	A4S	1000.00	360.59	0.00	1360.59	0.14	0.80
17	A4U	1532.53	369.65	0.00	1902.18	0.19	0.79
18	A2T	1107.82	246.77	0.00	1354.59	0.14	0.79
19	BS	458.45	287.80	90.72	836.97	0.08	0.78
20	B3B	0.00	305.61	232.69	538.30	0.05	0.69
21	B1B	1083.67	282.17	918.61	2284.45	0.23	0.61
22	B1T	1250.50	282.17	49.85	1582.52	0.16	0.77
23	B2T	212.96	477.96	817.99	1508.91	0.15	0.60
24	B2U	0.00	229.28	0.00	229.28	0.02	0.95
25	B2B	969.59	317.00	0.00	1286.59	0.13	0.80
26	B1U	0.00	210.56	38.47	249.03	0.03	0.86
27	C1T	224.00	91.04	0.00	315.04	0.03	0.81
28	C1S	0.00	122.25	0.00	122.25	0.01	0.95
29	C1U	1662.62	473.93	28.00	2164.55	0.22	0.79
30	C2S	1287.60	384.68	0.00	1672.28	0.17	0.80
31	C1B	270.00	69.00	6.25	345.25	0.03	0.78
32	C2T	0.00	69.00	0.00	69.00	0.01	0.95
33	C2U	1295.96	394.91	0.00	1690.87	0.17	0.80
34	C3S	1239.41	404.65	111.61	1755.67	0.18	0.77
35	C4S	0.00	27.99	0.00	27.99	0.00	0.95
36	C2B	0.00	42.85	0.00	42.85	0.00	0.95
37	C3B	0.00	60.21	0.00	60.21	0.01	0.95

Lanjutan Tabel 4.10 Luas daerah tangkapan masing-masing saluran

No	Nama Saluran	Luas Perumahan (m ²)	Luas Jalan (m ²)	Luas Taman (m ²)	Luas Total (m ²)	Luas Total (ha)	Koefisien Pengaliran (C)
38	C4B	1236.26	299.85	0.00	1536.11	0.15	0.79
39	C4T	1455.86	480.24	0.00	1936.10	0.19	0.80
40	C3T	527.23	182.48	0.00	709.71	0.07	0.80
41	C3U	3974.78	1476.47	323.46	5774.71	0.58	0.78
42	D1B	280.00	174.24	0.00	454.24	0.05	0.83
43	D1T	1352.37	449.93	22.00	1824.30	0.18	0.79
44	D1S	0.00	69.00	0.00	69.00	0.01	0.95
45	D1U	0.00	69.00	0.00	69.00	0.01	0.95
46	D2U	0.00	69.00	0.00	69.00	0.01	0.95
47	D2S	0.00	69.00	0.00	69.00	0.01	0.95
48	D2B	280.00	88.49	0.00	368.49	0.04	0.80
49	D4S	150.71	0.00	0.00	150.71	0.02	0.75
50	D2T	280.00	88.49	0.00	368.49	0.04	0.80
51	D3B	310.00	88.49	0.00	398.49	0.04	0.79
52	D3T	280.00	88.49	0.00	368.49	0.04	0.80
53	D5S	113.08	0.00	0.00	113.08	0.01	0.75
54	D4B	1139.52	336.15	0.00	1475.67	0.15	0.80
55	D4T	1027.96	368.95	0.00	1396.91	0.14	0.80
56	D5B	1027.96	368.95	0.00	1396.91	0.14	0.80
57	D5T	826.27	256.88	0.00	1083.15	0.11	0.80
58	D6B	826.27	256.88	0.00	1083.15	0.11	0.80
59	D3S	0.00	68.23	0.00	68.23	0.01	0.95
60	D3U	291.00	126.94	0.00	417.94	0.04	0.81
61	D4U	238.00	139.70	96.34	474.04	0.05	0.73
62	E1B	1462.42	483.88	22.00	1968.30	0.20	0.79
63	E1T	474.28	182.02	0.00	656.30	0.07	0.81
64	E1S	0.00	73.13	0.00	73.13	0.01	0.95
65	E1U	535.91	151.13	0.00	687.04	0.07	0.79
66	E2B	489.74	146.99	0.00	636.73	0.06	0.80
67	E2T	455.59	143.53	0.00	599.12	0.06	0.80
68	E2S	0.00	69.00	0.00	69.00	0.01	0.95
69	E3B	519.80	158.06	0.00	677.86	0.07	0.80
70	E3T	538.44	160.52	0.00	698.96	0.07	0.80
71	E3S	0.00	69.37	0.00	69.37	0.01	0.95
72	E4B	565.52	193.24	0.00	758.76	0.08	0.80
73	E4T	617.95	197.91	0.00	815.86	0.08	0.80
74	E2U	0.00	69.37	0.00	69.37	0.01	0.95
75	E5B	389.19	166.95	0.00	556.14	0.06	0.81
76	E5T	1043.69	350.97	7.33	1401.99	0.14	0.80
77	E3U	222.00	73.76	0.00	295.76	0.03	0.80
78	E4S	218.00	94.09	0.00	312.09	0.03	0.81
79	E4U	269.00	65.77	0.00	334.77	0.03	0.79
80	E5S	212.00	66.52	0.00	278.52	0.03	0.80
81	E6B	200.00	74.78	0.00	274.78	0.03	0.80
82	E7B	107.00	67.41	8.67	183.08	0.02	0.80
83	E6T	386.19	101.93	0.00	488.12	0.05	0.79
84	E8B	0.00	127.00	8.00	135.00	0.01	0.91

Lanjutan Tabel 4.10 Luas daerah tangkapan masing-masing saluran

No	Nama Saluran	Luas Perumahan (m ²)	Luas Jalan (m ²)	Luas Taman (m ²)	Luas Total (m ²)	Luas Total (ha)	Koefisien Pengaliran (C)
85	E7T	829.00	268.96	0.00	1097.96	0.11	0.80
86	E5U	1301.90	565.31	70.07	1937.28	0.19	0.79
87	SS7	0.00	1664.00	516.00	2180.00	0.22	0.81
88	SS6	0.00	303.53	501.88	805.41	0.08	0.58
89	F1T	454.22	292.65	0.00	746.87	0.08	0.83
90	F1U	445.68	124.75	0.00	570.43	0.06	0.79
91	F2S	570.18	124.75	0.00	694.93	0.07	0.79
92	F2T	0.00	189.92	0.00	189.92	0.02	0.95
93	F2U	570.18	147.59	0.00	717.77	0.07	0.79
94	F3S	567.67	147.59	0.00	715.26	0.07	0.79
95	F3T	0.00	235.55	77.70	313.25	0.03	0.80
96	F1B	1260.63	200.46	103.33	1564.42	0.16	0.75
97	F4T	968.26	193.26	0.00	1161.52	0.12	0.78
98	F4S	0.00	98.17	0.00	98.17	0.01	0.95
99	F3U	637.05	149.96	0.00	787.01	0.08	0.79
100	F2B	968.26	194.12	0.00	1162.38	0.12	0.78
101	F5T	968.26	194.12	0.00	1162.38	0.12	0.78
102	F5S	0.00	98.17	0.00	98.17	0.01	0.95
103	F3B	968.26	212.00	0.00	1180.26	0.12	0.79
104	F6T	1234.88	229.51	0.00	1464.39	0.15	0.78
105	F6S	0.00	93.42	0.00	93.42	0.01	0.95
106	F4B	1234.88	229.51	0.00	1464.39	0.15	0.78
107	F5B	1002.20	200.63	0.00	1202.83	0.12	0.78
108	SS5	0.00	96.22	92.50	188.72	0.02	0.66
109	SS4	0.00	118.89	104.45	223.34	0.02	0.67
110	SS3	0.00	104.59	49.75	154.34	0.02	0.76
111	SS1	0.00	201.73	0.00	201.73	0.02	0.95
112	SS2	0.00	517.65	0.00	517.65	0.05	0.95
113	G1S	1189.00	444.38	0.00	1633.38	0.16	0.80
114	G1T	0.00	117.70	0.00	117.70	0.01	0.95
115	G2U	1189.00	444.38	0.00	1633.38	0.16	0.80
116	G1B	0.00	117.70	0.00	117.70	0.01	0.95
117	G2S	1237.33	444.38	0.00	1681.71	0.17	0.80
118	G2T	0.00	117.70	0.00	117.70	0.01	0.95
119	G3U	566.10	319.50	0.00	885.60	0.09	0.82
120	G2B	0.00	117.70	0.00	117.70	0.01	0.95
121	G4U	322.05	143.01	0.00	465.06	0.05	0.81
122	G3S	322.05	143.01	0.00	465.06	0.05	0.81
123	G3B	0.00	117.70	0.00	117.70	0.01	0.95
124	G5U	322.05	143.01	0.00	465.06	0.05	0.81
125	G4S	365.59	126.17	0.00	491.76	0.05	0.80
126	G4B	0.00	117.70	0.00	117.70	0.01	0.95
127	G6U	322.05	143.01	0.00	465.06	0.05	0.81
128	G5S	365.59	126.17	0.00	491.76	0.05	0.80
129	G5B	0.00	117.70	0.00	117.70	0.01	0.95
130	G7U	365.59	126.17	0.00	491.76	0.05	0.80
131	G6S	0.00	34.12	0.00	34.12	0.00	0.95

Lanjutan Tabel 4.10 Luas daerah tangkapan masing-masing saluran

No	Nama Saluran	Luas Perumahan (m ²)	Luas Jalan (m ²)	Luas Taman (m ²)	Luas Total (m ²)	Luas Total (ha)	Koefisien Pengaliran (C)
132	G6B	399.64	85.87	0.00	485.51	0.05	0.79
133	G3T	399.64	85.87	0.00	485.51	0.05	0.79
134	G7S	0.00	65.90	0.00	65.90	0.01	0.95
135	G7B	399.64	85.87	0.00	485.51	0.05	0.79
136	G8S	1297.10	336.01	0.00	1633.11	0.16	0.79
137	G4T	0.00	69.79	0.00	69.79	0.01	0.95
138	G8U	479.38	128.77	0.00	608.15	0.06	0.79
139	G9U	684.63	434.90	0.00	1119.53	0.11	0.83
140	G9S	454.53	125.21	0.00	579.74	0.06	0.79
141	G5T	0.00	69.79	0.00	69.79	0.01	0.95
142	G10U	454.53	125.21	0.00	579.74	0.06	0.79
143	G10S	454.53	125.21	0.00	579.74	0.06	0.79
144	G6T	0.00	69.79	0.00	69.79	0.01	0.95
145	G12U	454.53	125.21	0.00	579.74	0.06	0.79
146	G8B	0.00	72.50	0.00	72.50	0.01	0.95
147	G11S	531.39	160.38	0.00	691.77	0.07	0.80
148	G7T	0.00	72.50	0.00	72.50	0.01	0.95
149	G13U	531.39	160.38	0.00	691.77	0.07	0.80
150	G9B	0.00	72.50	0.00	72.50	0.01	0.95
151	G12S	572.57	170.40	0.00	742.97	0.07	0.80
152	G8T	0.00	72.50	0.00	72.50	0.01	0.95
153	G14U	572.57	170.40	0.00	742.97	0.07	0.80
154	G10B	0.00	72.50	0.00	72.50	0.01	0.95
155	G13S	709.74	176.78	0.00	886.52	0.09	0.79
156	G9T	0.00	45.70	0.00	45.70	0.00	0.95
157	G11B	0.00	45.70	0.00	45.70	0.00	0.95
158	G11U	968.69	217.50	0.00	1186.19	0.12	0.79
159	G14S	566.74	154.34	0.00	721.08	0.07	0.79
160	G10T	0.00	56.46	0.00	56.46	0.01	0.95
161	G10T2	0.00	56.46	0.00	56.46	0.01	0.95
162	G15U	599.39	159.88	0.00	759.27	0.08	0.79
163	G12B	0.00	59.81	0.00	59.81	0.01	0.95
164	G15S	650.00	195.63	0.00	845.63	0.08	0.80
165	G11T	0.00	112.92	0.00	112.92	0.01	0.95
166	G16U	650.00	195.63	0.00	845.63	0.08	0.80
167	G13B	0.00	120.50	0.00	120.50	0.01	0.95
168	G16S	703.89	265.85	0.00	969.74	0.10	0.80
169	G12T	0.00	112.92	0.00	112.92	0.01	0.95
170	G17U	703.89	265.85	0.00	969.74	0.10	0.80
171	G14B	0.00	112.92	0.00	112.92	0.01	0.95
172	G17S	703.89	265.85	0.00	969.74	0.10	0.80
173	G13T	0.00	112.92	0.00	112.92	0.01	0.95
174	G18U	703.89	327.73	218.30	1249.92	0.13	0.73
175	G15B	0.00	112.92	0.00	112.92	0.01	0.95
176	G14T	551.50	162.29	0.00	713.79	0.07	0.80
177	G18S	0.00	59.81	0.00	59.81	0.01	0.95
178	G15T	419.19	130.40	0.00	549.59	0.06	0.80

Lanjutan Tabel 4.10 Luas daerah tangkapan masing-masing saluran

No	Nama Saluran	Luas Perumahan (m ²)	Luas Jalan (m ²)	Luas Taman (m ²)	Luas Total (m ²)	Luas Total (ha)	Koefisien Pengaliran (C)
179	G16B	355.82	101.75	0.00	457.57	0.05	0.79
180	G19U	736.46	146.37	0.00	882.83	0.09	0.78
181	G19S	496.28	146.37	0.00	642.65	0.06	0.80
182	G16T	0.00	112.92	0.00	112.92	0.01	0.95
183	G20U	496.61	126.00	0.00	622.61	0.06	0.79
184	G20S	446.31	126.00	0.00	572.31	0.06	0.79
185	G17T	0.00	112.92	0.00	112.92	0.01	0.95
186	G21U	388.10	80.55	13.50	482.15	0.05	0.77
187	G21S	336.72	157.96	0.00	494.68	0.05	0.81
188	H1T	0.00	89.90	0.00	89.90	0.01	0.95
189	H1S	501.52	151.92	0.00	653.44	0.07	0.80
190	H1U	452.32	126.38	0.00	578.70	0.06	0.79
191	H2T	0.00	152.92	0.00	152.92	0.02	0.95
192	H2S	400.60	100.71	0.00	501.31	0.05	0.79
193	H2U	400.60	100.71	0.00	501.31	0.05	0.79
194	H3T	0.00	152.92	0.00	152.92	0.02	0.95
195	H3S	400.60	100.71	0.00	501.31	0.05	0.79
196	H3U	400.60	100.71	0.00	501.31	0.05	0.79
197	H4T	0.00	152.92	0.00	152.92	0.02	0.95
198	H4S	400.60	100.71	0.00	501.31	0.05	0.79
199	H4U	400.60	100.71	0.00	501.31	0.05	0.79
200	H5T	0.00	152.92	0.00	152.92	0.02	0.95
201	H5S	400.60	100.71	0.00	501.31	0.05	0.79
202	H5U	400.60	100.71	0.00	501.31	0.05	0.79
203	H6T	0.00	152.92	0.00	152.92	0.02	0.95
204	H6S	400.60	100.71	0.00	501.31	0.05	0.79
205	H6U	420.55	105.80	0.00	526.35	0.05	0.79
206	H7S	299.00	73.22	0.00	372.22	0.04	0.79
207	H1B	1810.87	514.69	0.00	2325.56	0.23	0.79
208	H7U	243.26	73.22	0.00	316.48	0.03	0.80
209	H7T	0.00	63.82	0.00	63.82	0.01	0.95
210	H8S	243.26	73.22	0.00	316.48	0.03	0.80
211	H8U	243.26	73.22	0.00	316.48	0.03	0.80
212	H8T	0.00	63.82	0.00	63.82	0.01	0.95
213	H9S	243.26	73.22	0.00	316.48	0.03	0.80
214	H9U	243.26	73.22	0.00	316.48	0.03	0.80
215	H9T	0.00	63.82	0.00	63.82	0.01	0.95
216	H10S	243.26	73.22	0.00	316.48	0.03	0.80
217	H10U	243.26	73.22	0.00	316.48	0.03	0.80
218	H10T	0.00	63.82	0.00	63.82	0.01	0.95
219	H11S	243.26	73.22	0.00	316.48	0.03	0.80
220	H11U	243.26	73.22	0.00	316.48	0.03	0.80
221	H11T	0.00	63.82	0.00	63.82	0.01	0.95
222	H12S	243.26	73.22	0.00	316.48	0.03	0.80
223	H12U	284.33	97.90	0.00	382.23	0.04	0.80
224	H12T	0.00	63.82	0.00	63.82	0.01	0.95
225	H13S	284.33	97.90	0.00	382.23	0.04	0.80

Lanjutan Tabel 4.10 Luas daerah tangkapan masing-masing saluran

No	Nama Saluran	Luas Perumahan (m ²)	Luas Jalan (m ²)	Luas Taman (m ²)	Luas Total (m ²)	Luas Total (ha)	Koefisien Pengaliran (C)
226	H13U	284.33	97.90	0.00	382.23	0.04	0.80
227	H14T	424.93	324.99	0.00	749.92	0.08	0.84
228	H14S	0.00	94.85	0.00	94.85	0.01	0.95
229	H13B	424.93	324.99	0.00	749.92	0.08	0.84
230	H14U	0.00	94.85	0.00	94.85	0.01	0.95
231	H15T	424.93	324.99	0.00	749.92	0.08	0.84
232	H14B	424.93	324.99	0.00	749.92	0.08	0.84
233	H18T	1021.13	256.77	0.00	1277.90	0.13	0.79
234	H13T	1028.90	364.31	0.00	1393.21	0.14	0.80
235	H15S	0.00	34.50	0.00	34.50	0.00	0.95
236	H17T	356.27	101.48	0.00	457.75	0.05	0.79
237	H3B	356.27	101.48	0.00	457.75	0.05	0.79
238	H15U	0.00	59.30	0.00	59.30	0.01	0.95
239	H16S	0.00	59.30	0.00	59.30	0.01	0.95
240	H16T	626.45	134.95	0.00	761.40	0.08	0.79
241	H2B	537.45	97.87	0.00	635.32	0.06	0.78
242	H18U	156.52	71.14	0.00	227.66	0.02	0.81
243	H19S	154.09	53.55	0.00	207.64	0.02	0.80
244	H21T	0.00	50.29	51.64	101.93	0.01	0.65
245	H6B	0.00	50.29	0.00	50.29	0.01	0.95
246	H17U	154.09	55.43	0.00	209.52	0.02	0.80
247	H18S	233.48	55.43	0.00	288.91	0.03	0.79
248	H20T	0.00	50.29	0.00	50.29	0.01	0.95
249	H5B	0.00	50.29	0.00	50.29	0.01	0.95
250	H16U	255.16	56.25	0.00	311.41	0.03	0.79
251	H17S	337.26	56.25	0.00	393.51	0.04	0.78
252	H19T	0.00	31.31	0.00	31.31	0.00	0.95
253	H4B	0.00	31.31	0.00	31.31	0.00	0.95
254	H19U	0.00	94.79	0.00	94.79	0.01	0.95
255	H20U	0.00	92.50	0.00	92.50	0.01	0.95
256	H24T	773.95	198.42	0.00	972.37	0.10	0.79
257	H10B	773.95	147.88	0.00	921.83	0.09	0.78
258	H21U	0.00	92.50	0.00	92.50	0.01	0.95
259	H25T	692.23	128.94	0.00	821.17	0.08	0.78
260	H11B	615.59	120.73	0.00	736.32	0.07	0.78
261	H22U	0.00	92.50	0.00	92.50	0.01	0.95
262	H26T	547.21	91.84	0.00	639.05	0.06	0.78
263	H12B	490.36	109.30	0.00	599.66	0.06	0.79
264	H27T	708.99	213.05	0.00	922.04	0.09	0.80
265	H26U	0.00	43.76	0.00	43.76	0.00	0.95
266	H23U	0.00	43.76	0.00	43.76	0.00	0.95
267	H28T	0.00	89.44	0.00	89.44	0.01	0.95
268	H7B	260.42	80.50	0.00	340.92	0.03	0.80
269	H24U	0.00	65.80	0.00	65.80	0.01	0.95
270	H22T	222.83	48.54	0.00	271.37	0.03	0.79
271	H8B	222.83	48.54	0.00	271.37	0.03	0.79
272	H23T	0.00	73.56	0.00	73.56	0.01	0.95

Lanjutan Tabel 4.10 Luas daerah tangkapan masing-masing saluran

No	Nama Saluran	Luas Perumahan (m ²)	Luas Jalan (m ²)	Luas Taman (m ²)	Luas Total (m ²)	Luas Total (ha)	Koefisien Pengaliran (C)
273	H20S	897.90	241.90	0.00	1139.80	0.11	0.79
274	H25U	897.90	241.90	0.00	1139.80	0.11	0.79
275	H9B	0.00	73.56	0.00	73.56	0.01	0.95
276	H21S	75.00	122.09	141.70	338.79	0.03	0.65
277	H22S	0.00	69.46	0.00	69.46	0.01	0.95
278	H23S	0.00	69.46	0.00	69.46	0.01	0.95
279	H27U	334.65	77.30	0.00	411.95	0.04	0.79
280	H15B	0.00	59.40	0.00	59.40	0.01	0.95
281	H24S	334.65	77.30	0.00	411.95	0.04	0.79
282	H28U	334.65	77.30	0.00	411.95	0.04	0.79
283	H16B	0.00	59.40	0.00	59.40	0.01	0.95
284	H25S	334.65	77.30	0.00	411.95	0.04	0.79
285	H29U	334.65	77.30	0.00	411.95	0.04	0.79
286	H17B	0.00	23.34	0.00	23.34	0.00	0.95
287	H33S	0.00	167.20	0.00	167.20	0.02	0.95
288	H30U	0.00	67.14	0.00	67.14	0.01	0.95
289	H35T	744.02	160.53	0.00	904.55	0.09	0.79
290	H18B	744.02	160.53	0.00	904.55	0.09	0.79
291	H26S	0.00	67.14	0.00	67.14	0.01	0.95
292	H31U	0.00	67.14	0.00	67.14	0.01	0.95
293	H29T	561.09	187.30	0.00	748.39	0.08	0.80
294	H19B	561.09	187.30	0.00	748.39	0.08	0.80
295	H27S	0.00	67.14	0.00	67.14	0.01	0.95
296	H32U	0.00	67.14	0.00	67.14	0.01	0.95
297	H30T	516.66	167.09	0.00	683.75	0.07	0.80
298	H20B	516.66	167.09	0.00	683.75	0.07	0.80
299	H28S	0.00	67.14	0.00	67.14	0.01	0.95
300	H33U	0.00	67.14	0.00	67.14	0.01	0.95
301	H31T	489.10	99.23	0.00	588.33	0.06	0.78
302	H21B	489.10	99.23	0.00	588.33	0.06	0.78
303	H29S	0.00	67.14	0.00	67.14	0.01	0.95
304	H34U	0.00	67.14	0.00	67.14	0.01	0.95
305	H32T	561.09	187.30	0.00	748.39	0.08	0.80
306	H22B	561.09	187.30	0.00	748.39	0.08	0.80
307	H30S	0.00	67.14	0.00	67.14	0.01	0.95
308	H35U	0.00	67.14	0.00	67.14	0.01	0.95
309	H33T	516.66	167.09	0.00	683.75	0.07	0.80
310	H23B	516.66	167.09	0.00	683.75	0.07	0.80
311	H31S	0.00	67.14	0.00	67.14	0.01	0.95
312	H34T	867.36	151.17	0.00	1018.53	0.10	0.78
313	H32S	789.58	404.85	38.05	1232.48	0.12	0.80
314	I1U	520.01	572.00	0.00	1092.01	0.11	0.85
315	I1T	0.00	136.21	0.00	136.21	0.01	0.95
316	I1B	0.00	136.21	0.00	136.21	0.01	0.95
317	I1S	520.01	167.05	0.00	687.06	0.07	0.80
318	I2U	520.01	167.05	0.00	687.06	0.07	0.80
319	I2T	0.00	124.60	0.00	124.60	0.01	0.95

Lanjutan Tabel 4.10 Luas daerah tangkapan masing-masing saluran

No	Nama Saluran	Luas Perumahan (m ²)	Luas Jalan (m ²)	Luas Taman (m ²)	Luas Total (m ²)	Luas Total (ha)	Koefisien Pengaliran (C)
320	I2B	0.00	124.60	0.00	124.60	0.01	0.95
321	I2S	520.01	167.05	0.00	687.06	0.07	0.80
322	I3U	520.01	167.05	0.00	687.06	0.07	0.80
323	I4U	0.00	217.13	0.00	217.13	0.02	0.95
324	I3T	628.78	179.22	0.00	808.00	0.08	0.79
325	I3B	493.77	232.78	0.00	726.55	0.07	0.81
326	I5U	0.00	294.00	0.00	294.00	0.03	0.95
327	I4T	469.89	234.58	0.00	704.47	0.07	0.82
328	I4B	469.89	234.58	0.00	704.47	0.07	0.82
329	I6U	0.00	294.00	0.00	294.00	0.03	0.95
330	I5T	417.80	177.25	0.00	595.05	0.06	0.81
331	I5B	417.80	177.25	0.00	595.05	0.06	0.81
332	I7U	0.00	97.15	0.00	97.15	0.01	0.95
333	I6B	293.14	236.35	0.00	529.49	0.05	0.84
334	I8U	0.00	97.15	0.00	97.15	0.01	0.95
335	I7B	747.32	201.33	0.00	948.65	0.10	0.79
336	I9U	0.00	95.56	54.28	149.84	0.02	0.73
337	I6T	747.74	209.48	0.00	957.22	0.10	0.79
338	I8B	747.74	209.48	0.00	957.22	0.10	0.79
339	I3S	0.00	144.36	0.00	144.36	0.01	0.95
340	I10U	0.00	95.56	0.00	95.56	0.01	0.95
341	I7T	791.78	289.38	0.00	1081.16	0.11	0.80
342	I9B	791.78	289.38	0.00	1081.16	0.11	0.80
343	I4S	0.00	144.36	0.00	144.36	0.01	0.95
344	I11U	0.00	112.26	70.38	182.64	0.02	0.72
345	I8T	837.15	293.40	0.00	1130.55	0.11	0.80
346	I10B	936.62	340.30	0.00	1276.92	0.13	0.80
347	I12U	0.00	95.56	0.00	95.56	0.01	0.95
348	I9T	950.43	323.16	0.00	1273.59	0.13	0.80
349	I11B	950.43	323.16	0.00	1273.59	0.13	0.80
350	I13U	0.00	95.56	0.00	95.56	0.01	0.95
351	I10T	934.40	315.56	0.00	1249.96	0.13	0.80
352	I12B	934.40	315.56	0.00	1249.96	0.13	0.80
353	I14U	0.00	69.19	0.00	69.19	0.01	0.95
354	I11T	873.88	214.00	0.00	1087.88	0.11	0.79
355	I13B	986.76	241.18	0.00	1227.94	0.12	0.79
356	I15U	0.00	95.56	0.00	95.56	0.01	0.95
357	I12T	935.48	273.74	0.00	1209.22	0.12	0.80
358	I14B	935.48	301.50	0.00	1236.98	0.12	0.80

Sumber : Hasil analisis

4.2.4 Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi (tc) dapat dihitung dengan persamaan. Sebagai contoh berikut:

Saluran AT =

Panjang (L) = 27,46 m

Kemiringan (S) = 0,0018

Waktu konsentrasi (tc) = $0,01947 L^{0,77} S^{-0,385}$
 $= 0,01947 \times 27,46^{0,77} \times 0,0018^{-0,385}$
 $= 2,8 \text{ menit}$
 $= 0,05 \text{ jam}$

Untuk hasil perhitungan waktu konsentrasi untuk masing-masing ruas saluran dapat dilihat pada **Tabel 4.11**.

Tabel 4.11. Waktu konsentrasi

No	Nama Saluran	Elevasi Saluran (m)		Ls (m)	Kemiringan S	Waktu Konsentrasi (tc) (menit)	Waktu Konsentrasi (tc) (jam)
		Elv. Tertinggi	Elv. Terendah				
1	AT	10.35	10.30	27.46	0.0018	2.83	0.05
2	AU	10.30	9.70	77.91	0.0077	3.63	0.06
3	A1U	10.15	9.80	78.00	0.0045	4.47	0.07
4	A1S	10.18	9.76	78.00	0.0054	4.15	0.07
5	A4B	10.20	10.15	20.00	0.0025	1.96	0.03
6	A2S	10.40	10.20	71.55	0.0028	5.02	0.08
7	A2U	10.42	10.22	68.87	0.0029	4.80	0.08
8	A3T	10.49	10.42	26.82	0.0028	2.36	0.04
9	A5B	10.48	10.40	34.86	0.0022	3.19	0.05
10	A3B	10.27	10.22	20.00	0.0025	1.96	0.03
11	A3U	10.51	10.28	101.00	0.0022	7.14	0.12
12	A3S	10.49	10.27	86.73	0.0026	5.99	0.10
13	A1B	10.58	10.48	32.00	0.0031	2.59	0.04
14	A1T	10.56	10.51	20.00	0.0025	1.96	0.03
15	A2B	10.33	10.28	20.00	0.0025	1.96	0.03
16	A4S	10.56	10.33	101.00	0.0022	7.14	0.12
17	A4U	10.57	10.35	124.77	0.0018	9.12	0.15
18	A2T	10.33	10.18	81.40	0.0018	6.51	0.11
19	BS	10.30	9.72	54.70	0.0106	2.44	0.04
20	B3B	10.30	9.80	27.48	0.0182	1.17	0.02
21	B1B	9.79	9.24	89.07	0.0062	4.38	0.07
22	B1T	9.80	9.25	66.34	0.0083	3.12	0.05
23	B2T	9.79	9.19	81.96	0.0073	3.85	0.06
24	B2U	9.24	9.19	27.40	0.0018	2.82	0.05
25	B2B	9.72	9.32	96.79	0.0041	5.45	0.09
26	B1U	9.32	9.25	28.24	0.0025	2.57	0.04
27	C1T	9.76	9.56	20.00	0.0100	1.15	0.02
28	C1S	9.74	9.63	24.00	0.0044	1.81	0.03

Lanjutan Tabel 4.11. Waktu konsentrasi

No	Nama Saluran	Elevasi Saluran (m)		Ls (m)	Kemiringan S	Waktu Konsentrasi (tc) (menit)	Waktu Konsentrasi (tc) (jam)
		Elv. Tertinggi	Elv. Terendah				
29	C1U	10.36	9.66	158.00	0.0044	7.73	0.13
30	C2S	10.33	9.76	128.35	0.0044	6.61	0.11
31	C1B	9.88	9.74	26.00	0.0055	1.77	0.03
32	C2T	9.87	9.76	20.00	0.0055	1.45	0.02
33	C2U	10.42	9.87	130.00	0.0042	6.78	0.11
34	C3S	10.46	9.88	136.50	0.0042	7.04	0.12
35	C4S	10.13	10.09	8.50	0.0050	0.78	0.01
36	C2B	10.46	10.09	17.24	0.0214	0.77	0.01
37	C3B	10.46	10.33	20.00	0.0065	1.36	0.02
38	C4B	10.76	10.36	103.00	0.0039	5.85	0.10
39	C4T	10.93	10.13	143.00	0.0056	6.55	0.11
40	C3T	9.53	9.33	36.35	0.0055	2.30	0.04
41	C3U	10.05	9.33	242.44	0.0030	12.55	0.21
42	D1B	10.56	10.15	53.38	0.0077	2.71	0.05
43	D1T	10.90	10.17	148.67	0.0049	7.09	0.12
44	D1S	10.50	10.30	20.00	0.0100	1.15	0.02
45	D1U	10.55	10.35	20.00	0.0100	1.15	0.02
46	D2U	10.61	10.56	20.00	0.0025	1.96	0.03
47	D2S	10.56	10.51	20.00	0.0025	1.96	0.03
48	D2B	10.50	10.25	28.00	0.0089	1.56	0.03
49	D4S	10.25	10.20	20.00	0.0025	1.96	0.03
50	D2T	10.51	10.26	28.00	0.0089	1.56	0.03
51	D3B	10.28	10.18	28.00	0.0036	2.22	0.04
52	D3T	10.30	10.20	28.00	0.0036	2.22	0.04
53	D5S	10.18	10.13	20.00	0.0025	1.96	0.03
54	D4B	10.68	10.28	115.45	0.0035	6.68	0.11
55	D4T	10.75	10.35	100.00	0.0040	5.66	0.09
56	D5B	11.00	10.55	100.00	0.0045	5.41	0.09
57	D5T	10.86	10.56	82.83	0.0036	5.08	0.08
58	D6B	10.91	10.61	82.83	0.0036	5.08	0.08
59	D3S	10.91	10.86	20.00	0.0025	1.96	0.03
60	D3U	11.00	10.90	20.00	0.0050	1.50	0.03
61	D4U	10.11	10.07	20.00	0.0020	2.14	0.04
62	E1B	10.94	10.21	145.48	0.0050	6.93	0.12
63	E1T	10.63	10.23	57.66	0.0069	2.99	0.05
64	E1S	10.83	10.63	20.00	0.0100	1.15	0.02
65	E1U	11.04	10.67	47.38	0.0079	2.45	0.04
66	E2B	10.93	10.83	46.59	0.0021	3.99	0.07
67	E2T	10.93	10.83	47.32	0.0021	4.06	0.07
68	E2S	11.03	10.83	20.00	0.0100	1.15	0.02
69	E3B	11.13	11.03	50.00	0.0020	4.33	0.07
70	E3T	11.14	11.04	52.55	0.0019	4.59	0.08
71	E3S	11.24	11.04	20.00	0.0100	1.15	0.02

Lanjutan Tabel 4.11. Waktu konsentrasi

No	Nama Saluran	Elevasi Saluran (m)		Ls (m)	Kemiringan S	Waktu Konsentrasi (tc) (menit)	Waktu Konsentrasi (tc) (jam)
		Elv. Tertinggi	Elv. Terendah				
72	E4B	11.44	11.24	57.86	0.0035	3.93	0.07
73	E4T	11.44	11.24	57.86	0.0035	3.93	0.07
74	E2U	11.23	11.05	20.00	0.0090	1.20	0.02
75	E5B	11.28	11.23	48.62	0.0010	5.48	0.09
76	E5T	11.39	11.24	101.70	0.0015	8.41	0.14
77	E3U	11.49	11.29	22.74	0.0088	1.34	0.02
78	E4S	11.48	11.28	18.50	0.0108	1.05	0.02
79	E4U	11.54	11.34	20.00	0.0100	1.15	0.02
80	E5S	11.54	11.34	20.00	0.0100	1.15	0.02
81	E6B	11.34	11.29	20.00	0.0025	1.96	0.03
82	E7B	11.39	11.34	20.00	0.0025	1.96	0.03
83	E6T	11.10	11.05	38.62	0.0013	4.20	0.07
84	E8B	11.09	11.04	24.80	0.0020	2.52	0.04
85	E7T	10.97	10.67	88.00	0.0034	5.45	0.09
86	E5U	10.51	10.23	94.38	0.0030	6.07	0.10
87	SS7	8.86	8.18	516.50	0.0013	30.72	0.51
88	SS6	9.05	8.86	55.23	0.0034	3.80	0.06
89	F1T	10.60	10.50	35.00	0.0029	2.87	0.05
90	F1U	10.65	10.60	43.00	0.0012	4.75	0.08
91	F2S	10.67	10.62	43.00	0.0012	4.75	0.08
92	F2T	10.72	10.62	26.00	0.0038	2.04	0.03
93	F2U	10.77	10.72	43.00	0.0012	4.75	0.08
94	F3S	10.79	10.74	43.00	0.0012	4.75	0.08
95	F3T	10.81	10.74	30.00	0.0023	2.75	0.05
96	F1B	11.02	10.82	94.00	0.0021	6.88	0.11
97	F4T	11.03	10.83	73.45	0.0027	5.17	0.09
98	F4S	10.86	10.83	28.00	0.0011	3.52	0.06
99	F3U	10.91	10.81	49.21	0.0020	4.25	0.07
100	F2B	11.06	10.86	73.30	0.0027	5.16	0.09
101	F5T	11.07	10.87	75.60	0.0026	5.35	0.09
102	F5S	10.92	10.87	28.00	0.0018	2.90	0.05
103	F3B	11.12	10.92	76.00	0.0026	5.38	0.09
104	F6T	11.13	10.93	89.00	0.0022	6.46	0.11
105	F6S	10.98	10.93	28.00	0.0018	2.90	0.05
106	F4B	11.18	10.98	90.00	0.0022	6.54	0.11
107	F5B	10.91	10.61	93.00	0.0032	5.81	0.10
108	SS5	9.17	9.05	36.40	0.0033	2.80	0.05
109	SS4	9.37	9.17	39.20	0.0051	2.50	0.04
110	SS3	9.47	9.37	42.17	0.0024	3.56	0.06
111	SS1	9.92	9.65	38.60	0.0070	2.19	0.04
112	SS2	9.65	9.47	83.75	0.0021	6.27	0.10
113	G1S	10.70	10.55	118.00	0.0013	9.99	0.17
114	G1T	10.60	10.55	20.00	0.0025	1.96	0.03
115	G2U	10.75	10.60	118.00	0.0013	9.99	0.17
116	G1B	10.75	10.70	20.00	0.0025	1.96	0.03

Lanjutan Tabel 4.11. Waktu konsentrasi

No	Nama Saluran	Elevasi Saluran (m)		Ls (m)	Kemiringan S	Waktu Konsentrasi (tc) (menit)	Waktu Konsentrasi (tc) (jam)
		Elv. Tertinggi	Elv. Terendah				
117	G2S	10.77	10.62	118.00	0.0013	9.99	0.17
118	G2T	10.67	10.62	20.00	0.0025	1.96	0.03
119	G3U	10.74	10.67	56.00	0.0013	5.66	0.09
120	G2B	10.82	10.77	20.00	0.0025	1.96	0.03
121	G4U	10.87	10.82	32.60	0.0015	3.45	0.06
122	G3S	10.88	10.83	33.00	0.0015	3.50	0.06
123	G3B	10.88	10.83	20.00	0.0025	1.96	0.03
124	G5U	10.93	10.88	33.00	0.0015	3.50	0.06
125	G4S	10.95	10.90	36.00	0.0014	3.87	0.06
126	G4B	10.95	10.90	20.00	0.0025	1.96	0.03
127	G6U	11.00	10.95	36.00	0.0014	3.87	0.06
128	G5S	11.01	10.96	36.00	0.0014	3.87	0.06
129	G5B	11.01	10.96	20.00	0.0025	1.96	0.03
130	G7U	11.06	11.01	36.00	0.0014	3.87	0.06
131	G6S	11.08	11.07	12.00	0.0008	2.02	0.03
132	G6B	11.12	11.07	32.00	0.0016	3.38	0.06
133	G3T	11.11	11.06	32.00	0.0016	3.38	0.06
134	G7S	11.06	11.02	20.00	0.0020	2.14	0.04
135	G7B	11.07	11.02	32.00	0.0016	3.38	0.06
136	G8S	10.98	10.72	138.00	0.0019	9.69	0.16
137	G4T	10.77	10.72	20.00	0.0025	1.96	0.03
138	G8U	10.85	10.77	44.80	0.0018	4.16	0.07
139	G9U	11.15	10.85	99.50	0.0030	6.28	0.10
140	G9S	10.87	10.79	45.50	0.0018	4.23	0.07
141	G5T	10.84	10.79	20.00	0.0025	1.96	0.03
142	G10U	10.97	10.84	45.50	0.0029	3.51	0.06
143	G10S	10.98	10.85	45.50	0.0029	3.51	0.06
144	G6T	10.90	10.85	20.00	0.0025	1.96	0.03
145	G12U	11.03	10.90	45.50	0.0029	3.51	0.06
146	G8B	11.03	10.98	20.00	0.0025	1.96	0.03
147	G11S	11.05	10.92	52.50	0.0025	4.14	0.07
148	G7T	10.97	10.92	22.00	0.0023	2.19	0.04
149	G13U	11.10	10.97	55.50	0.0023	4.42	0.07
150	G9B	11.10	11.05	20.00	0.0025	1.96	0.03
151	G12S	11.11	10.98	55.50	0.0023	4.42	0.07
152	G8T	11.03	10.98	22.00	0.0023	2.19	0.04
153	G14U	11.16	11.03	57.50	0.0023	4.60	0.08
154	G10B	11.16	11.11	20.00	0.0025	1.96	0.03
155	G13S	11.18	11.05	10.00	0.0130	0.61	0.01
156	G9T	11.08	11.05	15.00	0.0020	1.71	0.03
157	G11B	11.21	11.18	10.00	0.0030	1.07	0.02
158	G11U	11.22	10.97	99.50	0.0025	6.74	0.11
159	G14S	11.15	10.97	55.00	0.0033	3.86	0.06
160	G10T	11.00	10.97	10.00	0.0030	1.07	0.02
161	G10T2	11.00	10.97	10.00	0.0030	1.07	0.02

Lanjutan Tabel 4.11. Waktu konsentrasi

No	Nama Saluran	Elevasi Saluran (m)		Ls (m)	Kemiringan S	Waktu Konsentrasi (tc) (menit)	Waktu Konsentrasi (tc) (jam)
		Elev. Tertinggi	Elev. Terendah				
162	G15U	11.23	11.00	61.55	0.0037	4.00	0.07
163	G12B	11.23	11.15	11.00	0.0073	0.82	0.01
164	G15S	11.25	11.02	61.55	0.0037	4.00	0.07
165	G11T	11.07	11.02	20.00	0.0025	1.96	0.03
166	G16U	11.30	11.07	61.55	0.0037	4.00	0.07
167	G13B	11.30	11.25	11.00	0.0045	0.98	0.02
168	G16S	11.31	11.08	70.00	0.0033	4.64	0.08
169	G12T	11.13	11.08	20.00	0.0025	1.96	0.03
170	G17U	11.36	11.13	70.00	0.0033	4.64	0.08
171	G14B	11.36	11.31	20.00	0.0025	1.96	0.03
172	G17S	11.38	11.15	70.00	0.0033	4.64	0.08
173	G13T	11.20	11.15	20.00	0.0025	1.96	0.03
174	G18U	11.43	11.20	70.00	0.0033	4.64	0.08
175	G15B	11.43	11.38	20.00	0.0025	1.96	0.03
176	G14T	11.29	11.11	51.50	0.0035	3.57	0.06
177	G18S	11.22	11.17	11.00	0.0045	0.98	0.02
178	G15T	11.27	11.17	49.00	0.0020	4.23	0.07
179	G16B	11.27	11.22	32.75	0.0015	3.47	0.06
180	G19U	11.37	11.27	59.00	0.0017	5.24	0.09
181	G19S	11.38	11.28	54.70	0.0018	4.81	0.08
182	G16T	11.33	11.28	20.00	0.0025	1.96	0.03
183	G20U	11.43	11.33	46.00	0.0022	3.93	0.07
184	G20S	11.45	11.35	46.00	0.0022	3.93	0.07
185	G17T	11.40	11.35	20.00	0.0025	1.96	0.03
186	G21U	11.50	11.40	33.80	0.0030	2.76	0.05
187	G21S	11.46	11.44	44.70	0.0004	7.07	0.12
188	H1T	10.60	10.55	12.40	0.0040	1.13	0.02
189	H1S	10.70	10.60	50.50	0.0020	4.38	0.07
190	H1U	10.71	10.61	44.00	0.0023	3.74	0.06
191	H2T	10.66	10.61	22.00	0.0023	2.19	0.04
192	H2S	10.71	10.66	31.50	0.0016	3.32	0.06
193	H2U	10.73	10.68	31.50	0.0016	3.32	0.06
194	H3T	10.73	10.68	22.00	0.0023	2.19	0.04
195	H3S	10.78	10.73	31.50	0.0016	3.32	0.06
196	H3U	10.79	10.74	31.50	0.0016	3.32	0.06
197	H4T	10.79	10.74	22.00	0.0023	2.19	0.04
198	H4S	10.84	10.79	31.50	0.0016	3.32	0.06
199	H4U	10.86	10.81	28.00	0.0018	2.90	0.05
200	H5T	10.86	10.81	20.00	0.0025	1.96	0.03
201	H5S	10.91	10.86	28.00	0.0018	2.90	0.05
202	H5U	10.92	10.87	28.00	0.0018	2.90	0.05
203	H6T	10.92	10.87	20.00	0.0025	1.96	0.03
204	H6S	10.97	10.92	28.00	0.0018	2.90	0.05
205	H6U	10.99	10.94	28.00	0.0018	2.90	0.05
206	H7S	10.75	10.70	24.00	0.0021	2.42	0.04

Lanjutan Tabel 4.11. Waktu konsentrasi

No	Nama Saluran	Elevasi Saluran (m)		Ls (m)	Kemiringan S	Waktu Konsentrasi (tc) (menit)	Waktu Konsentrasi (tc) (jam)
		Elv. Tertinggi	Elv. Terendah				
207	H1B	11.04	10.71	165.60	0.0020	10.91	0.18
208	H7U	10.77	10.72	24.00	0.0021	2.42	0.04
209	H7T	10.77	10.72	20.00	0.0025	1.96	0.03
210	H8S	10.82	10.77	24.00	0.0021	2.42	0.04
211	H8U	10.84	10.79	24.00	0.0021	2.42	0.04
212	H8T	10.84	10.79	20.00	0.0025	1.96	0.03
213	H9S	10.89	10.84	24.00	0.0021	2.42	0.04
214	H9U	10.90	10.85	24.00	0.0021	2.42	0.04
215	H9T	10.90	10.85	20.00	0.0025	1.96	0.03
216	H10S	10.95	10.90	24.00	0.0021	2.42	0.04
217	H10U	10.97	10.92	24.00	0.0021	2.42	0.04
218	H10T	10.97	10.92	20.00	0.0025	1.96	0.03
219	H11S	11.02	10.97	24.00	0.0021	2.42	0.04
220	H11U	11.04	10.99	24.00	0.0021	2.42	0.04
221	H11T	11.04	10.99	20.00	0.0025	1.96	0.03
222	H12S	11.09	11.04	24.00	0.0021	2.42	0.04
223	H12U	11.11	11.06	28.00	0.0018	2.90	0.05
224	H12T	11.11	11.06	20.00	0.0025	1.96	0.03
225	H13S	11.16	11.11	28.00	0.0018	2.90	0.05
226	H13U	11.17	11.12	28.00	0.0018	2.90	0.05
227	H14T	11.00	10.90	42.00	0.0024	3.54	0.06
228	H14S	11.05	11.00	20.00	0.0025	1.96	0.03
229	H13B	11.05	11.00	42.00	0.0012	4.63	0.08
230	H14U	11.06	11.01	20.00	0.0025	1.96	0.03
231	H15T	11.06	11.01	42.00	0.0012	4.63	0.08
232	H14B	11.11	11.06	42.00	0.0012	4.63	0.08
233	H18T	11.18	11.03	91.20	0.0016	7.42	0.12
234	H13T	10.90	10.65	100.80	0.0025	6.84	0.11
235	H15S	11.03	11.02	12.50	0.0005	2.58	0.04
236	H17T	11.02	10.92	35.00	0.0029	2.87	0.05
237	H3B	11.07	10.97	35.00	0.0029	2.87	0.05
238	H15U	10.97	10.92	22.00	0.0023	2.19	0.04
239	H16S	10.95	10.90	22.00	0.0023	2.19	0.04
240	H16T	10.90	10.68	57.50	0.0038	3.76	0.06
241	H2B	10.95	10.70	62.53	0.0040	3.94	0.07
242	H18U	11.14	11.07	24.00	0.0028	2.15	0.04
243	H19S	11.18	11.10	14.70	0.0054	1.15	0.02
244	H21T	11.10	11.00	23.00	0.0043	1.77	0.03
245	H6B	11.18	11.08	22.00	0.0045	1.68	0.03
246	H17U	11.08	11.00	19.30	0.0041	1.57	0.03
247	H18S	11.06	10.98	19.30	0.0041	1.57	0.03
248	H20T	10.98	10.88	23.30	0.0043	1.79	0.03
249	H5B	11.06	10.96	22.80	0.0044	1.75	0.03
250	H16U	10.96	10.88	23.20	0.0034	1.94	0.03

Lanjutan Tabel 4.11. Waktu konsentrasi

No	Nama Saluran	Elevasi Saluran (m)		Ls (m)	Kemiringan S	Waktu Konsentrasi (tc) (menit)	Waktu Konsentrasi (tc) (jam)
		Elv. Tertinggi	Elv. Terendah				
251	H17S	10.93	10.85	25.20	0.0032	2.14	0.04
252	H19T	10.85	10.80	12.00	0.0042	1.09	0.02
253	H4B	10.93	10.88	12.00	0.0042	1.09	0.02
254	H19U	10.88	10.80	25.20	0.0032	2.14	0.04
255	H20U	10.97	10.89	22.00	0.0036	1.83	0.03
256	H24T	11.14	10.89	73.50	0.0034	4.75	0.08
257	H10B	11.32	10.97	66.55	0.0053	3.72	0.06
258	H21U	11.06	10.98	20.00	0.0040	1.64	0.03
259	H25T	11.32	10.98	63.40	0.0052	3.59	0.06
260	H11B	11.31	11.06	48.00	0.0052	2.90	0.05
261	H22U	11.16	11.08	20.00	0.0040	1.64	0.03
262	H26T	11.31	11.08	48.00	0.0048	2.99	0.05
263	H12B	11.26	11.16	38.70	0.0026	3.22	0.05
264	H27T	11.20	11.00	64.55	0.0031	4.46	0.07
265	H26U	11.03	11.00	12.50	0.0024	1.39	0.02
266	H23U	10.75	10.72	12.00	0.0025	1.32	0.02
267	H28T	11.63	11.38	63.38	0.0039	4.00	0.07
268	H7B	10.80	10.75	18.00	0.0028	1.74	0.03
269	H24U	10.82	10.77	22.00	0.0023	2.19	0.04
270	H22T	10.82	10.77	18.00	0.0028	1.74	0.03
271	H8B	10.87	10.82	18.00	0.0028	1.74	0.03
272	H23T	10.88	10.83	18.00	0.0028	1.74	0.03
273	H20S	11.03	10.80	110.00	0.0021	7.81	0.13
274	H25U	10.98	10.83	71.50	0.0021	5.60	0.09
275	H9B	11.03	10.98	22.00	0.0023	2.19	0.04
276	H21S	11.42	11.32	50.50	0.0020	4.38	0.07
277	H22S	11.32	11.31	27.50	0.0001	9.79	0.16
278	H23S	11.31	11.26	25.28	0.0021	2.53	0.04
279	H27U	11.45	11.40	28.68	0.0017	2.98	0.05
280	H15B	11.50	11.40	24.00	0.0042	1.86	0.03
281	H24S	11.55	11.50	28.00	0.0018	2.90	0.05
282	H28U	11.47	11.42	28.00	0.0018	2.90	0.05
283	H16B	11.52	11.42	24.00	0.0042	1.86	0.03
284	H25S	11.57	11.52	28.00	0.0018	2.90	0.05
285	H29U	11.49	11.44	28.00	0.0018	2.90	0.05
286	H17B	11.49	11.44	10.00	0.0050	0.88	0.01
287	H33S	11.54	11.49	43.00	0.0012	4.75	0.08
288	H30U	11.38	11.33	24.00	0.0021	2.42	0.04
289	H35T	10.80	10.72	28.30	0.0028	2.45	0.04
290	H18B	11.58	11.33	64.00	0.0039	4.05	0.07
291	H26S	11.63	11.58	24.00	0.0021	2.42	0.04
292	H31U	11.32	11.27	24.00	0.0021	2.42	0.04
293	H29T	11.57	11.32	56.00	0.0045	3.47	0.06
294	H19B	11.52	11.27	56.00	0.0045	3.47	0.06
295	H27S	11.57	11.52	25.20	0.0020	2.56	0.04

Lanjutan Tabel 4.11. Waktu konsentrasi

No	Nama Saluran	Elevasi Saluran (m)		Ls (m)	Kemiringan S	Waktu Konsentrasi (tc) (menit)	Waktu Konsentrasi (tc) (jam)
		Elv. Tertinggi	Elv. Terendah				
296	H32U	11.28	11.23	24.00	0.0021	2.42	0.04
297	H30T	11.53	11.28	56.00	0.0045	3.47	0.06
298	H20B	11.48	11.23	56.00	0.0045	3.47	0.06
299	H28S	11.53	11.48	24.00	0.0021	2.42	0.04
300	H33U	11.30	11.25	24.00	0.0021	2.42	0.04
301	H31T	11.50	11.25	54.00	0.0046	3.33	0.06
302	H21B	11.55	11.30	54.00	0.0046	3.33	0.06
303	H29S	11.55	11.50	24.00	0.0021	2.42	0.04
304	H34U	11.31	11.26	24.00	0.0021	2.42	0.04
305	H32T	11.51	11.26	58.00	0.0043	3.61	0.06
306	H22B	11.56	11.31	58.00	0.0043	3.61	0.06
307	H30S	11.56	11.51	24.00	0.0021	2.42	0.04
308	H35U	11.32	11.27	24.00	0.0021	2.42	0.04
309	H33T	11.52	11.27	56.00	0.0045	3.47	0.06
310	H23B	11.57	11.32	56.00	0.0045	3.47	0.06
311	H31S	11.57	11.52	24.00	0.0021	2.42	0.04
312	H34T	11.58	11.33	66.83	0.0037	4.26	0.07
313	H32S	11.78	11.53	66.83	0.0037	4.26	0.07
314	I1U	11.27	11.17	49.00	0.0020	4.23	0.07
315	I1T	11.37	11.27	22.00	0.0045	1.68	0.03
316	I1B	11.27	11.17	22.00	0.0045	1.68	0.03
317	I1S	11.37	11.27	49.00	0.0020	4.23	0.07
318	I2U	11.40	11.30	49.00	0.0020	4.23	0.07
319	I2T	11.50	11.40	22.00	0.0045	1.68	0.03
320	I2B	11.40	11.30	22.00	0.0045	1.68	0.03
321	I2S	11.50	11.40	49.00	0.0020	4.23	0.07
322	I3U	11.54	11.44	56.00	0.0018	4.94	0.08
323	I4U	11.23	11.13	20.00	0.0050	1.50	0.03
324	I3T	11.43	11.23	65.00	0.0031	4.49	0.07
325	I3B	11.28	11.13	52.00	0.0029	3.88	0.06
326	I5U	11.29	11.14	22.00	0.0068	1.44	0.02
327	I4T	11.29	11.14	45.50	0.0033	3.32	0.06
328	I4B	11.44	11.29	45.50	0.0033	3.32	0.06
329	I6U	11.46	11.31	22.00	0.0068	1.44	0.02
330	I5T	11.46	11.31	39.00	0.0038	2.78	0.05
331	I5B	11.61	11.46	39.00	0.0038	2.78	0.05
332	I7U	11.52	11.48	11.00	0.0036	1.07	0.02
333	I6B	11.68	11.52	39.00	0.0041	2.71	0.05
334	I8U	11.60	11.54	11.00	0.0055	0.92	0.02
335	I7B	11.90	11.60	71.50	0.0042	4.29	0.07
336	I9U	11.59	11.54	22.00	0.0023	2.19	0.04
337	I6T	11.89	11.59	71.50	0.0042	4.29	0.07
338	I8B	11.84	11.54	73.50	0.0041	4.43	0.07
339	I3S	11.89	11.84	22.00	0.0023	2.19	0.04
340	I10U	11.52	11.47	22.00	0.0023	2.19	0.04

Lanjutan Tabel 4.11. Waktu konsentrasi

No	Nama Saluran	Elevasi Saluran (m)		Ls (m)	Kemiringan S	Waktu Konsentrasi (tc) (menit)	Waktu Konsentrasi (tc) (jam)
		Elv. Tertinggi	Elv. Terendah				
341	I7T	11.82	11.52	71.50	0.0042	4.29	0.07
342	I9B	11.77	11.47	71.50	0.0042	4.29	0.07
343	I4S	11.82	11.77	22.00	0.0023	2.19	0.04
344	I11U	11.45	11.40	25.50	0.0020	2.60	0.04
345	I8T	11.75	11.45	71.50	0.0042	4.29	0.07
346	I10B	11.70	11.40	91.00	0.0033	5.67	0.09
347	I12U	11.38	11.33	22.00	0.0023	2.19	0.04
348	I9T	11.68	11.38	91.00	0.0033	5.67	0.09
349	I11B	11.63	11.33	91.00	0.0033	5.67	0.09
350	I13U	11.40	11.35	22.00	0.0023	2.19	0.04
351	I10T	11.70	11.40	91.00	0.0033	5.67	0.09
352	I12B	11.65	11.35	91.00	0.0033	5.67	0.09
353	I14U	11.47	11.42	22.00	0.0023	2.19	0.04
354	I11T	11.77	11.47	65.00	0.0046	3.84	0.06
355	I13B	11.74	11.42	91.00	0.0035	5.53	0.09
356	I15U	11.54	11.49	22.00	0.0023	2.19	0.04
357	I12T	11.84	11.54	91.00	0.0033	5.67	0.09
358	I14B	11.81	11.49	91.00	0.0035	5.53	0.09

Sumber : Hasil analisis

Dalam perhitungan selanjutnya, digunakan waktu konsentrasi kumulatif titik terjauh yang akan memberikan airnya ke kolam retensi yaitu dari saluran E5T hingga saluran B2U yang melalui saluran E5T, E3S, E2S, E1S, E1T, D4U, C3U, B1U dan B2U. Berdasarkan Tabel 4.11 dan peta skema jaringan drainase didapatkan waktu konsentrasi kumulatif dari saluran E5T hingga B2U adalah 0,58 jam.

4.2.5 Intensitas Hujan

Perhitungan besaran intensitas hujan dapat dilakukan dengan persamaan. Contoh perhitungan intensitas hujan dengan nilai $R_{24} = 142,573$ mm (kala ulang 5 tahun) dan $t_c = 0,58$ jam

$$\begin{aligned}
 I &= \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t_c} \right)^{2/3} \\
 &= \frac{142,573}{24} \left(\frac{24}{0,58} \right)^{2/3} \\
 &= 70,886 \text{ mm/jm}
 \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan intensitas hujan untuk setiap periode ulang disajikan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12. Intensitas hujan

Periode	Curah Hujan Rancangan	Intensitas Hujan
(tahun)	R24 (mm)	I (mm/jam)
2	104.3973	51.9055
5	142.5727	70.8860
10	167.8595	83.4584
25	191.8504	95.3865
50	223.3765	111.0610
100	247.8344	123.2213

Sumber : Hasil analisis

4.2.6 Debit Banjir Saluran

Dalam perhitungan debit banjir saluran digunakan intensitas hujan pada kala ulang 5 tahun. Penentuan debit banjir saluran dilakukan dengan persamaan 2-35. Contoh perhitungan debit banjir saluran pada saluran AT dengan koefisien pengaliran (C) = 0,85, Intensitas Hujan (I) = 70,8860 mm/jam dan luas daerah tangkapan (A) = 0,072 ha dihasilkan :

$$\begin{aligned} Q &= 0,00278 \times C \times I \times A \\ &= 0,00278 \times 0,85 \times 70,886 \times 0,072 \\ &= 0,012 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan debit banjir saluran untuk tiap saluran dapat dilihat pada **Tabel 4.13.**

4.2.7 Debit Banjir Rancangan Saluran

Debit banjir rancangan saluran ditentukan berdasarkan skema jaringan darinase. Contoh perhitungan debit banjir rancangan pada saluran AU yang menerima debit banjir dari saluran AU sendiri dan dari saluran AT sebagai berikut:

$$\text{Debit AU}_{\text{sendiri}} (Q_{\text{AU}}) = 0,0199 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$\text{Debit AT} = 0,0120 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Sehingga,

$$\begin{aligned} Q_{\text{komulatif AU}} &= Q_{\text{AU}} + Q_{\text{AT}} \\ &= 0,0199 + 0,0120 \\ &= 0,0319 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan debit banjir rancangan untuk saluran lainnya dapat dilihat pada **Tabel 4.13.**

Tabel 4.13. Debit banjir masing-masing saluran

No	Nama Saluran	Koefisien Pengaliran (C)	Intensitas Hujan I (mm/jam)	Luas Daerah Tangkapan A (ha)	Debit Banjir Saluran Q (m ³ /dt)	Debit Komulatif Q (m ³ /dt)
1	AT	0.86	70.89	0.07	0.01	0.01
2	AU	0.75	70.89	0.13	0.02	0.03
3	A1U	0.80	70.89	0.10	0.02	0.15
4	A1S	0.79	70.89	0.09	0.01	0.22
5	A4B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.14
6	A2S	0.80	70.89	0.09	0.01	0.02
7	A2U	0.80	70.89	0.09	0.01	0.02
8	A3T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
9	A5B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.01
10	A3B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.09
11	A3U	0.80	70.89	0.14	0.02	0.02
12	A3S	0.80	70.89	0.11	0.02	0.02
13	A1B	0.75	70.89	0.05	0.01	0.01
14	A1T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
15	A2B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.05
16	A4S	0.80	70.89	0.14	0.02	0.02
17	A4U	0.79	70.89	0.19	0.03	0.03
18	A2T	0.79	70.89	0.14	0.02	0.02
19	BS	0.78	70.89	0.08	0.01	0.01
20	B3B	0.69	70.89	0.05	0.01	0.01
21	B1B	0.61	70.89	0.23	0.03	0.03
22	B1T	0.77	70.89	0.16	0.02	0.03
23	B2T	0.60	70.89	0.15	0.02	0.02
24	B2U	0.95	70.89	0.02	0.00	1.14
25	B2B	0.80	70.89	0.13	0.02	0.03
26	B1U	0.86	70.89	0.03	0.00	1.08
27	C1T	0.81	70.89	0.03	0.01	0.41
28	C1S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.09
29	C1U	0.79	70.89	0.22	0.03	0.06
30	C2S	0.80	70.89	0.17	0.03	0.03
31	C1B	0.78	70.89	0.03	0.01	0.03
32	C2T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.03
33	C2U	0.80	70.89	0.17	0.03	0.03
34	C3S	0.77	70.89	0.18	0.03	0.03
35	C4S	0.95	70.89	0.00	0.00	0.15
36	C2B	0.95	70.89	0.00	0.00	0.00
37	C3B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
38	C4B	0.79	70.89	0.15	0.02	0.02
39	C4T	0.80	70.89	0.19	0.03	0.03
40	C3T	0.80	70.89	0.07	0.01	0.51
41	C3U	0.78	70.89	0.58	0.09	0.54
42	D1B	0.83	70.89	0.05	0.01	0.01
43	D1T	0.79	70.89	0.18	0.03	0.03
44	D1S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
45	D1U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.02

Lanjutan Tabel 4.13. Debit banjir masing-masing saluran

No	Nama Saluran	Koefisien Pengaliran (C)	Intensitas Hujan I (mm/jam)	Luas Daerah Tangkapan A (ha)	Debit Banjir Saluran Q (m ³ /dt)	Debit Komulatif Q (m ³ /dt)
46	D2U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.02
47	D2S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
48	D2B	0.80	70.89	0.04	0.01	0.01
49	D4S	0.75	70.89	0.02	0.00	0.02
50	D2T	0.80	70.89	0.04	0.01	0.01
51	D3B	0.79	70.89	0.04	0.01	0.08
52	D3T	0.80	70.89	0.01	0.00	0.00
53	D5S	0.75	70.89	0.15	0.02	0.12
54	D4B	0.80	70.89	0.15	0.02	0.02
55	D4T	0.80	70.89	0.14	0.02	0.02
56	D5B	0.80	70.89	0.14	0.02	0.02
57	D5T	0.80	70.89	0.11	0.02	0.02
58	D6B	0.80	70.89	0.11	0.02	0.02
59	D3S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
60	D3U	0.81	70.89	0.04	0.01	0.01
61	D4U	0.73	70.89	0.05	0.01	0.26
62	E1B	0.79	70.89	0.20	0.03	0.03
63	E1T	0.81	70.89	0.07	0.01	0.20
64	E1S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.09
65	E1U	0.79	70.89	0.07	0.01	0.08
66	E2B	0.80	70.89	0.06	0.01	0.01
67	E2T	0.80	70.89	0.06	0.01	0.01
68	E2S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.07
69	E3B	0.80	70.89	0.07	0.01	0.01
70	E3T	0.80	70.89	0.07	0.01	0.01
71	E3S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.05
72	E4B	0.80	70.89	0.08	0.01	0.01
73	E4T	0.80	70.89	0.08	0.01	0.01
74	E2U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.05
75	E5B	0.81	70.89	0.06	0.01	0.05
76	E5T	0.80	70.89	0.14	0.02	0.02
77	E3U	0.80	70.89	0.03	0.00	0.00
78	E4S	0.81	70.89	0.03	0.01	0.01
79	E4U	0.79	70.89	0.03	0.01	0.01
80	E5S	0.80	70.89	0.03	0.00	0.00
81	E6B	0.80	70.89	0.03	0.00	0.02
82	E7B	0.80	70.89	0.02	0.00	0.00
83	E6T	0.79	70.89	0.05	0.01	0.01
84	E8B	0.91	70.89	0.01	0.00	0.00
85	E7T	0.80	70.89	0.11	0.02	0.02
86	E5U	0.79	70.89	0.19	0.03	0.03
87	SS7	0.81	70.89	0.22	0.03	0.47
88	SS6	0.58	70.89	0.08	0.01	0.44
89	F1T	0.83	70.89	0.08	0.01	0.22
90	F1U	0.79	70.89	0.06	0.01	0.01

Lanjutan Tabel 4.13. Debit banjir masing-masing saluran

No	Nama Saluran	Koefisien Pengaliran (C)	Intensitas Hujan I (mm/jam)	Luas Daerah Tangkapan A (ha)	Debit Banjir Saluran Q (m ³ /dt)	Debit Kumulatif Q (m ³ /dt)
91	F2S	0.79	70.89	0.07	0.01	0.01
92	F2T	0.95	70.89	0.02	0.00	0.19
93	F2U	0.79	70.89	0.07	0.01	0.01
94	F3S	0.79	70.89	0.07	0.01	0.01
95	F3T	0.80	70.89	0.03	0.00	0.16
96	F1B	0.75	70.89	0.16	0.02	0.02
97	F4T	0.78	70.89	0.12	0.02	0.02
98	F4S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.11
99	F3U	0.79	70.89	0.08	0.01	0.01
100	F2B	0.78	70.89	0.12	0.02	0.02
101	F5T	0.78	70.89	0.12	0.02	0.02
102	F5S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.07
103	F3B	0.79	70.89	0.12	0.02	0.02
104	F6T	0.78	70.89	0.15	0.02	0.02
105	F6S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.02
106	F4B	0.78	70.89	0.15	0.02	0.02
107	F5B	0.78	70.89	0.12	0.02	0.02
108	SS5	0.66	70.89	0.02	0.00	0.41
109	SS4	0.67	70.89	0.02	0.00	0.41
110	SS3	0.76	70.89	0.02	0.00	0.40
111	SS1	0.95	70.89	0.02	0.00	0.15
112	SS2	0.95	70.89	0.05	0.01	0.23
113	G1S	0.80	70.89	0.16	0.03	0.04
114	G1T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.14
115	G2U	0.80	70.89	0.16	0.03	0.05
116	G1B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.02
117	G2S	0.80	70.89	0.17	0.03	0.07
118	G2T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.02
119	G3U	0.82	70.89	0.09	0.01	0.01
120	G2B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.09
121	G4U	0.81	70.89	0.05	0.01	0.01
122	G3S	0.81	70.89	0.05	0.01	0.01
123	G3B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.07
124	G5U	0.81	70.89	0.05	0.01	0.01
125	G4S	0.80	70.89	0.05	0.01	0.01
126	G4B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.05
127	G6U	0.81	70.89	0.05	0.01	0.01
128	G5S	0.80	70.89	0.05	0.01	0.01
129	G5B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.03
130	G7U	0.80	70.89	0.05	0.01	0.01
131	G6S	0.95	70.89	0.00	0.00	0.00
132	G6B	0.79	70.89	0.05	0.01	0.01
133	G3T	0.79	70.89	0.05	0.01	0.01
134	G7S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.02
135	G7B	0.79	70.89	0.05	0.01	0.01

Lanjutan Tabel 4.13. Debit banjir masing-masing saluran

No	Nama Saluran	Koefisien Pengaliran (C)	Intensitas Hujan I (mm/jam)	Luas Daerah Tangkapan A (ha)	Debit Banjir Saluran Q (m ³ /dt)	Debit Kumulatif Q (m ³ /dt)
136	G8S	0.79	70.89	0.16	0.03	0.03
137	G4T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.24
138	G8U	0.79	70.89	0.06	0.01	0.04
139	G9U	0.83	70.89	0.11	0.02	0.03
140	G9S	0.79	70.89	0.06	0.01	0.01
141	G5T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.19
142	G10U	0.79	70.89	0.06	0.01	0.11
143	G10S	0.79	70.89	0.06	0.01	0.01
144	G6T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.08
145	G12U	0.79	70.89	0.06	0.01	0.01
146	G8B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
147	G11S	0.80	70.89	0.07	0.01	0.01
148	G7T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.05
149	G13U	0.80	70.89	0.07	0.01	0.01
150	G9B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
151	G12S	0.80	70.89	0.07	0.01	0.01
152	G8T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.03
153	G14U	0.80	70.89	0.07	0.01	0.01
154	G10B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
155	G13S	0.79	70.89	0.09	0.01	0.01
156	G9T	0.95	70.89	0.00	0.00	0.00
157	G11B	0.95	70.89	0.00	0.00	0.00
158	G11U	0.79	70.89	0.12	0.02	0.02
159	G14S	0.79	70.89	0.07	0.01	0.08
160	G10T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.05
161	G10T2	0.95	70.89	0.01	0.00	0.05
162	G15U	0.79	70.89	0.08	0.01	0.01
163	G12B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
164	G15S	0.80	70.89	0.08	0.01	0.02
165	G11T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.10
166	G16U	0.80	70.89	0.08	0.01	0.01
167	G13B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
168	G16S	0.80	70.89	0.10	0.02	0.02
169	G12T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.06
170	G17U	0.80	70.89	0.10	0.02	0.02
171	G14B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
172	G17S	0.80	70.89	0.10	0.02	0.02
173	G13T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.02
174	G18U	0.73	70.89	0.13	0.02	0.02
175	G15B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.01
176	G14T	0.80	70.89	0.07	0.01	0.01
177	G18S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.01
178	G15T	0.80	70.89	0.06	0.01	0.06
179	G16B	0.79	70.89	0.05	0.01	0.01
180	G19U	0.78	70.89	0.09	0.01	0.01

Lanjutan Tabel 4.13. Debit banjir masing-masing saluran

No	Nama Saluran	Koefisien Pengaliran (C)	Intensitas Hujan I (mm/jam)	Luas Daerah Tangkapan A (ha)	Debit Banjir Saluran Q (m ³ /dt)	Debit Komulatif Q (m ³ /dt)
181	G19S	0.80	70.89	0.06	0.01	0.01
182	G16T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.03
183	G20U	0.79	70.89	0.06	0.01	0.01
184	G20S	0.79	70.89	0.06	0.01	0.01
185	G17T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.01
186	G21U	0.77	70.89	0.05	0.01	0.01
187	G21S	0.81	70.89	0.05	0.01	0.01
188	H1T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.43
189	H1S	0.80	70.89	0.07	0.01	0.09
190	H1U	0.79	70.89	0.06	0.01	0.25
191	H2T	0.95	70.89	0.02	0.00	0.09
192	H2S	0.79	70.89	0.05	0.01	0.01
193	H2U	0.79	70.89	0.05	0.01	0.01
194	H3T	0.95	70.89	0.02	0.00	0.07
195	H3S	0.79	70.89	0.05	0.01	0.01
196	H3U	0.79	70.89	0.05	0.01	0.01
197	H4T	0.95	70.89	0.02	0.00	0.06
198	H4S	0.79	70.89	0.05	0.01	0.01
199	H4U	0.79	70.89	0.05	0.01	0.01
200	H5T	0.95	70.89	0.02	0.00	0.04
201	H5S	0.79	70.89	0.05	0.01	0.01
202	H5U	0.79	70.89	0.05	0.01	0.01
203	H6T	0.95	70.89	0.02	0.00	0.02
204	H6S	0.79	70.89	0.05	0.01	0.01
205	H6U	0.79	70.89	0.05	0.01	0.01
206	H7S	0.79	70.89	0.04	0.01	0.01
207	H1B	0.79	70.89	0.23	0.04	0.24
208	H7U	0.80	70.89	0.03	0.00	0.00
209	H7T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.07
210	H8S	0.80	70.89	0.03	0.00	0.00
211	H8U	0.80	70.89	0.03	0.00	0.00
212	H8T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.06
213	H9S	0.80	70.89	0.03	0.00	0.00
214	H9U	0.80	70.89	0.03	0.00	0.00
215	H9T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.05
216	H10S	0.80	70.89	0.03	0.00	0.00
217	H10U	0.80	70.89	0.03	0.00	0.00
218	H10T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.04
219	H11S	0.80	70.89	0.03	0.00	0.00
220	H11U	0.80	70.89	0.03	0.00	0.00
221	H11T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.03
222	H12S	0.80	70.89	0.03	0.00	0.00
223	H12U	0.80	70.89	0.04	0.01	0.01
224	H12T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.01
225	H13S	0.80	70.89	0.04	0.01	0.01

Lanjutan Tabel 4.13. Debit banjir masing-masing saluran

No	Nama Saluran	Koefisien Pengaliran (C)	Intensitas Hujan I (mm/jam)	Luas Daerah Tangkapan A (ha)	Debit Banjir Saluran Q (m ³ /dt)	Debit Komulatif Q (m ³ /dt)
226	H13U	0.80	70.89	0.04	0.01	0.01
227	H14T	0.84	70.89	0.08	0.01	0.04
228	H14S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
229	H13B	0.84	70.89	0.08	0.01	0.01
230	H14U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.01
231	H15T	0.84	70.89	0.08	0.01	0.01
232	H14B	0.84	70.89	0.08	0.01	0.01
233	H18T	0.79	70.89	0.13	0.02	0.02
234	H13T	0.80	70.89	0.14	0.02	0.06
235	H15S	0.95	70.89	0.00	0.00	0.03
236	H17T	0.79	70.89	0.05	0.01	0.04
237	H3B	0.79	70.89	0.05	0.01	0.01
238	H15U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.01
239	H16S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
240	H16T	0.79	70.89	0.08	0.01	0.07
241	H2B	0.78	70.89	0.06	0.01	0.01
242	H18U	0.81	70.89	0.02	0.00	0.00
243	H19S	0.80	70.89	0.02	0.00	0.00
244	H21T	0.65	70.89	0.01	0.00	0.00
245	H6B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
246	H17U	0.80	70.89	0.02	0.00	0.00
247	H18S	0.79	70.89	0.03	0.00	0.00
248	H20T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.01
249	H5B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
250	H16U	0.79	70.89	0.03	0.00	0.01
251	H17S	0.78	70.89	0.04	0.01	0.01
252	H19T	0.95	70.89	0.00	0.00	0.03
253	H4B	0.95	70.89	0.00	0.00	0.00
254	H19U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
255	H20U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.05
256	H24T	0.79	70.89	0.10	0.02	0.02
257	H10B	0.78	70.89	0.09	0.01	0.05
258	H21U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.01
259	H25T	0.78	70.89	0.08	0.01	0.01
260	H11B	0.78	70.89	0.07	0.01	0.01
261	H22U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.01
262	H26T	0.78	70.89	0.06	0.01	0.01
263	H12B	0.79	70.89	0.06	0.01	0.01
264	H27T	0.80	70.89	0.09	0.01	0.01
265	H26U	0.95	70.89	0.00	0.00	0.00
266	H23U	0.95	70.89	0.00	0.00	0.04
267	H28T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.05
268	H7B	0.80	70.89	0.03	0.01	0.01
269	H24U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.03
270	H22T	0.79	70.89	0.03	0.00	0.00

Lanjutan Tabel 4.13. Debit banjir masing-masing saluran

No	Nama Saluran	Koefisien Pengaliran (C)	Intensitas Hujan I (mm/jam)	Luas Daerah Tangkapan A (ha)	Debit Banjir Saluran Q (m ³ /dt)	Debit Komulatif Q (m ³ /dt)
271	H8B	0.79	70.89	0.03	0.00	0.00
272	H23T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
273	H20S	0.79	70.89	0.11	0.02	0.02
274	H25U	0.79	70.89	0.11	0.02	0.02
275	H9B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
276	H21S	0.65	70.89	0.03	0.00	0.03
277	H22S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
278	H23S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
279	H27U	0.79	70.89	0.04	0.01	0.01
280	H15B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.02
281	H24S	0.79	70.89	0.04	0.01	0.01
282	H28U	0.79	70.89	0.04	0.01	0.01
283	H16B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.01
284	H25S	0.79	70.89	0.04	0.01	0.01
285	H29U	0.79	70.89	0.04	0.01	0.01
286	H17B	0.95	70.89	0.00	0.00	0.02
287	H33S	0.95	70.89	0.02	0.00	0.00
288	H30U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.01
289	H35T	0.79	70.89	0.09	0.01	0.01
290	H18B	0.79	70.89	0.09	0.01	0.02
291	H26S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
292	H31U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.04
293	H29T	0.80	70.89	0.08	0.01	0.01
294	H19B	0.80	70.89	0.08	0.01	0.01
295	H27S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
296	H32U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.21
297	H30T	0.80	70.89	0.07	0.01	0.16
298	H20B	0.80	70.89	0.07	0.01	0.01
299	H28S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
300	H33U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.14
301	H31T	0.78	70.89	0.06	0.01	0.09
302	H21B	0.78	70.89	0.06	0.01	0.01
303	H29S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
304	H34U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.04
305	H32T	0.80	70.89	0.08	0.01	0.09
306	H22B	0.80	70.89	0.08	0.01	0.01
307	H30S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
308	H35U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.01
309	H33T	0.80	70.89	0.07	0.01	0.01
310	H23B	0.80	70.89	0.07	0.01	0.01
311	H31S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
312	H34T	0.78	70.89	0.10	0.02	0.02
313	H32S	0.80	70.89	0.12	0.02	0.02
314	I1U	0.85	70.89	0.11	0.02	0.02
315	I1T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00

Lanjutan Tabel 4.13. Debit banjir masing-masing saluran

No	Nama Saluran	Koefisien Pengaliran (C)	Intensitas Hujan I (mm/jam)	Luas Daerah Tangkapan A (ha)	Debit Banjir Saluran Q (m ³ /dt)	Debit Komulatif Q (m ³ /dt)
316	I1B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.05
317	I1S	0.80	70.89	0.07	0.01	0.01
318	I2U	0.80	70.89	0.07	0.01	0.01
319	I2T	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
320	I2B	0.95	70.89	0.01	0.00	0.02
321	I2S	0.80	70.89	0.07	0.01	0.01
322	I3U	0.80	70.89	0.07	0.01	0.01
323	I4U	0.95	70.89	0.02	0.00	0.09
324	I3T	0.79	70.89	0.08	0.01	0.01
325	I3B	0.81	70.89	0.07	0.01	0.01
326	I5U	0.95	70.89	0.03	0.01	0.07
327	I4T	0.82	70.89	0.07	0.01	0.01
328	I4B	0.82	70.89	0.07	0.01	0.01
329	I6U	0.95	70.89	0.03	0.01	0.04
330	I5T	0.81	70.89	0.06	0.01	0.01
331	I5B	0.81	70.89	0.06	0.01	0.01
332	I7U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.03
333	I6B	0.84	70.89	0.05	0.01	0.01
334	I8U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.02
335	I7B	0.79	70.89	0.10	0.01	0.01
336	I9U	0.73	70.89	0.02	0.00	0.02
337	I6T	0.79	70.89	0.10	0.02	0.02
338	I8B	0.79	70.89	0.10	0.02	0.02
339	I3S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
340	I10U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.02
341	I7T	0.80	70.89	0.11	0.02	0.02
342	I9B	0.80	70.89	0.11	0.02	0.02
343	I4S	0.95	70.89	0.01	0.00	0.00
344	I11U	0.72	70.89	0.02	0.00	0.04
345	I8T	0.80	70.89	0.11	0.02	0.02
346	I10B	0.80	70.89	0.13	0.02	0.02
347	I12U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.06
348	I9T	0.80	70.89	0.13	0.02	0.02
349	I11B	0.80	70.89	0.13	0.02	0.02
350	I13U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.02
351	I10T	0.80	70.89	0.13	0.02	0.02
352	I12B	0.80	70.89	0.13	0.02	0.02
353	I14U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.06
354	I11T	0.79	70.89	0.11	0.02	0.02
355	I13B	0.79	70.89	0.12	0.02	0.02
356	I15U	0.95	70.89	0.01	0.00	0.02
357	I12T	0.80	70.89	0.12	0.02	0.02
358	I14B	0.80	70.89	0.12	0.02	0.02
Total					3.19	

Sumber : Hasil analisis

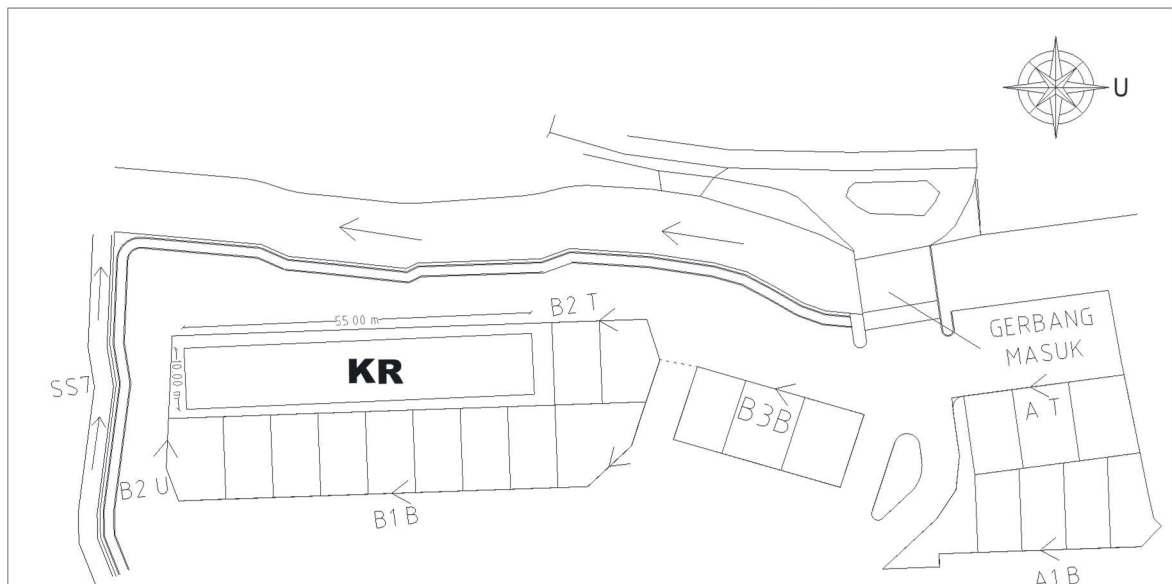
4.3 Perencanaan Kolam Retensi

4.3.1 Pemilihan Lokasi Kolam Retensi

Berdasarkan *siteplan* dan peta topografi di Perumahan Grand Muslim, lokasi yang direncanakan memanfaatkan lahan terbuka dan saluran drainase. Dasar penentuan lokasi adalah sebagai berikut :

- Titik lokasi tersebut merupakan daerah dengan elevasi terendah
- Lokasi kolam retensi berupa lahan terbuka
- Titik lokasi dilalui saluran *outlet* jaringan drainase dari Perumahan Grand Muslim.

Dari hal-hal di atas, ditentukan lokasi rencana kolam retensi adalah di sebelah selatan dari gerbang masuk Perumahan Grand Muslim seperti pada **Gambar 4.5**.



Gambar 4.5 Lokasi kolam retensi

4.3.2 Dimensi Kolam Retensi

Kolam retensi direncanakan untuk dapat menampung jumlah debit banjir dari beberapa saluran drainase mengalir ke *outlet*-nya. Dalam penentuan dimensi kolam retensi, perlu diketahui terlebih dahulu besarnya volume atau *inflow* banjir yang akan masuk ke tampungan. Berdasarkan pola aliran, kolam retensi menerima debit banjir kumulatif *inflow* dari dua saluran yaitu dari saluran B2U sebesar $1,1444 \text{ m}^3/\text{dt}$ dan dari saluran B2T sebesar $0,0178 \text{ m}^3/\text{dt}$ yang berasal dari perumahan blok A, B, C, D dan E. Untuk blok F, G, H dan I debit dialirkan melalui saluran drainase sekunder di bagian tengah perumahan dengan hulu saluran SS7.

Sehingga perhitungan volume storasi atau volume aliran yang masuk kekolam retensi dari dua saluran tersebut adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Debit storasi total } (Q_{\text{stotal}}) &= QB2U + QB2T \\ &= 1,1444 + 0,0178 \text{ m}^3/\text{dt} \\ &= 1,1622 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

Tabel 4.14 Durasi dan Banyak Kejadian Hujan Harian Stasiun Bertais

TAHUN	BANYAK KEJADIAN							
	1 JAM	2 JAM	3 JAM	4 JAM	5 JAM	6 JAM	7 JAM	8 JAM
2021	48	15	6	4	2	3	0	1
2020	63	15	5	2	2	0	0	2
2019	77	19	8	2	5	3	1	0
2018	90	17	15	4	5	3	0	2
2017	140	28	15	9	2	1	1	3
2016	159	54	20	11	3	4	2	0

Sumber : Badan Wilayah Sungai Nusa Tenggara 1

Berdasarkan **Tabel 4.14** didapatkan bahwa durasi hujan harian paling banyak pada stasiun Bertais adalah 1 jam (3600 detik).

$$\begin{aligned} \text{Sehingga volume storasi total } (V_{\text{stotal}}) &= Q_{\text{stotal}} \times \text{durasi hujan harian} \\ &= 1,1622 \text{ m}^3/\text{dt} \times 3600 \text{ dt} \\ &= 4.183,9842 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Berdasarkan ketersediaan lahan dan kedalaman muka air tanah pada titik lokasi kolam retensi, direncanakan dimensi kolam retensi sebagai berikut :

$$\text{Panjang tampungan rencana, l} = 55 \text{ m}$$

$$\text{Lebar kolam rencana, b} = 10 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi, h (kedalaman muka air tanah)} = 1,2 \text{ m}$$

Sehingga volume kapasitas dari kolam retensi adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Volume kapasitas kolam retensi, } V_{\text{kk}} &= l \times b \times h \\ &= 55 \times 10 \times 1,2 \\ &= 660 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

4.3.3 Volume Reduksi Kolam Retensi

Kolam retensi di Perumahan Grand Muslim direncanakan untuk mampu menanggung kala ulang 5 tahun. Perencanaan kolam retensi pada perumahan ini akan

mengurangi beban tanggungan untuk saluran drainase. Perhitungan efisiensi kolam retensi dapat menggunakan persamaan berikut :

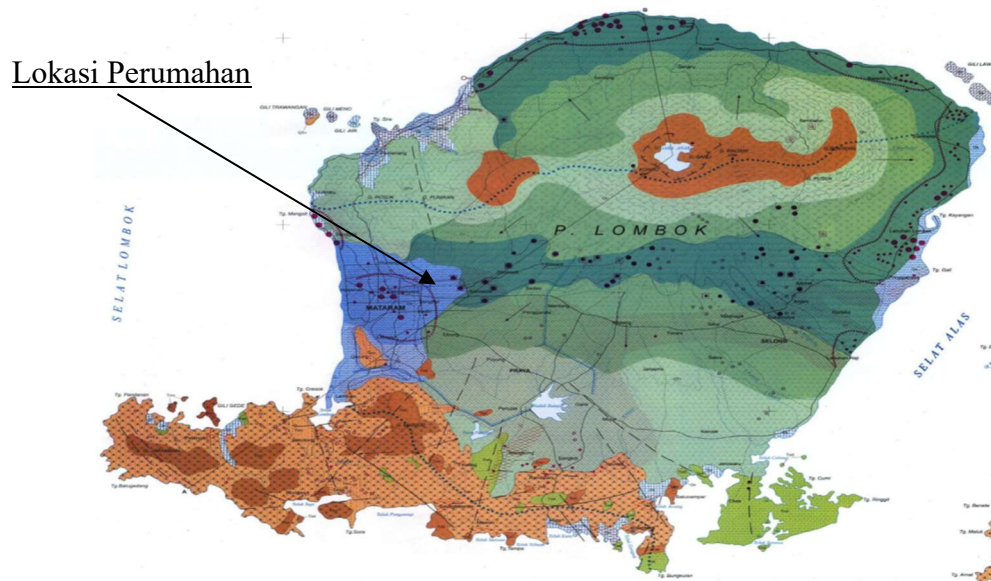
$$\eta = \frac{V_{total\ kapSR}}{V_{total}} \times 100$$

dengan :

η = efisiensi kolam retensi

V_{kkr} = volume total kapasitas kolam retensi (m³)

V_{total} = volume storasi total (m³)



Gambar 4.6 Peta geologi teknik pulau Lombok (Resume Hasil Kegiatan Pemetaan Geologi Teknik Pulau Lombok Skala 1:250000, 2014)

Berdasarkan Peta Geologi Lombok diketahui bahwa lokasi penelitian yaitu kecamatan Labuapi, Lombok Barat termasuk dalam daerah kelompok endapan Aluvium (AL) yang berarti jenis tanah pada kawasan tersebut berupa pasir lanau dengan permeabilitas sebesar 3,6 cm/jam atau 0,864 m/hari (SNI 03-2453-2002) .

Bagian dasar dari kolam retensi direncanakan berupa tanah asli sehingga memungkinkan terjadinya resapan. Perhitungan volume resapan kolam retensi dengan hujan rencana 1 jam berdasarkan SNI 03-2453-2002 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} V_{rsp} &= \frac{t}{24} A K \\ &= \frac{1}{24} \times (55 \times 10) \times 0,864 \\ &= 19,8 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Sehingga volume reduksi total dari kolam retensi adalah :

$$V_{totalkkr} = V_{kkr} + V_{rsp}$$

$$\begin{aligned} &= 660 + 19,8 \\ &= 679,8 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Efisiensi kolam retensi :

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{V_{kkrtotal}}{V_{stotal}} \times 100 \\ &= \frac{679,8}{4.183,98} \times 100 \\ &= 16,25 \% \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan efisiensi kolam retensi terhadap volume debit limpasan yang masuk kolam retensi adalah 16,25 %.

4.3.4 Perencanaan Pelimpah

Pelimpah dalam kolam retensi ini menggunakan saluran pelimpah dan pintu air yang berfungsi sebagai bukaan pada kolam yang terletak pada outlet kolam retensi. Bentuk dari pelimpah ini direncanakan adalah pelimpah segiempat menyesuaikan bentuk drainase.

1. Sebelum melakukan perencanaan pelimpah, diperlukan analisa terlebih dahulu debit inflow yang masuk ke kolam retensi:

- Koefisien manning (plesteran semen) = 0,013
- Koefisien debit = 0,62 (Bambang Triadmojo, Hidraulika 1 hal. 185)
- Debit rencana digunakan adalah adalah debit kapasitas dari 2 saluran inlet yaitu dari saluran B2U dan B2T

Untuk mengetahui debit kapasitas dari saluran B2U dan B2T, dilakukan perhitungan kapasitas saluran tersebut. Perhitungan kapasitas, saluran B2U:

Diketahui : lebar (b) = 0,35 m, tinggi (h) = 0,4 m dan kemiringan (I) = 0,00732

Luas penampang

$$\begin{aligned} A &= b \times h \\ &= 0,35 \times 0,4 \\ &= 0,14 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Jari-jari hidrolis

$$\begin{aligned} R &= A/P \\ &= 0,14 / 1,15 \\ &= 0,122 \text{ m} \end{aligned}$$

Debit saluran

$$\begin{aligned} Q &= V \times A \\ &= 1,62 \times 0,14 \\ &= 0,23 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

Sehingga debit saluran B2U 0,23 m³/det

Keliling basah

$$\begin{aligned} P &= b + 2h \\ &= 0,35 + (2 \times 0,4) \\ &= 1,15 \text{ m} \end{aligned}$$

Kecepatan aliran

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2} \\ &= \frac{1}{0,013} 0,122^{2/3} 0,00732^{1/2} \\ &= 1,62 \text{ m/dt} \end{aligned}$$

Perhitungan kapasitas, saluran B2T:

Diketahui : lebar (b) = 0,35 m, tinggi (h) = 0,4 m dan kemiringan (I) = 0,00118

Luas penampang

$$\begin{aligned} A &= b \times h \\ &= 0,35 \times 0,4 \\ &= 0,14 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Jari-jari hidrolis

$$\begin{aligned} R &= A/P \\ &= 0,14 / 1,15 \\ &= 0,122 \text{ m} \end{aligned}$$

Debit saluran

$$\begin{aligned} Q &= V \times A \\ &= 0,8 \times 0,14 \\ &= 0,11 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

Keliling basah

$$\begin{aligned} P &= b + 2h \\ &= 0,35 + (2 \times 0,4) \\ &= 1,15 \text{ m} \end{aligned}$$

Kecepatan aliran

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2} \\ &= \frac{1}{0,013} 0,122^{2/3} 0,00118^{1/2} \\ &= 0,8 \text{ m/dt} \end{aligned}$$

Diperoleh debit saluran B2U ditambah B2T adalah 0,34 m³/det sehingga untuk kapasitas volume kolam retensi sebesar 660 m³ :

$$\begin{aligned} t &= \frac{V_{\text{kolam retensi}}}{\text{Debit inflow}} \\ &= \frac{660}{0,34} \\ &= 1941,2 \text{ dt} = 32,5 \text{ menit} \end{aligned}$$

Sehingga kolam retensi akan terisi penuh pada 32,5 menit saat terjadi hujan dengan intensitas maksimal.

2. Pada kolam retensi direncanakan ambang pelimpah persegi dengan data sebagai berikut:

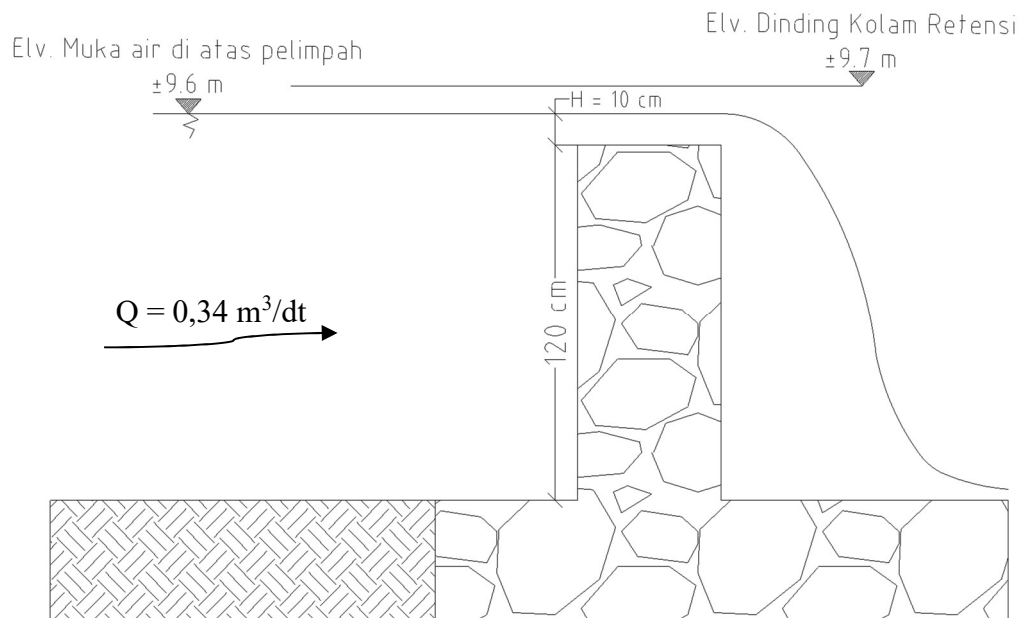
- Direncanakan lebar ambang pelimpah adalah 4,5 m
- Elevasi rencana ambang pelimpah adalah 9,5 m
- Koefisien manning (plesteran semen) = 0,013
- Koefisien debit = 0,62 (Bambang Triadmojo, Hidraulika 1 hal. 185)
- Debit inflow sebesar 0,34 m³/dt

Persamaan debit melalui pelimpah persegi :

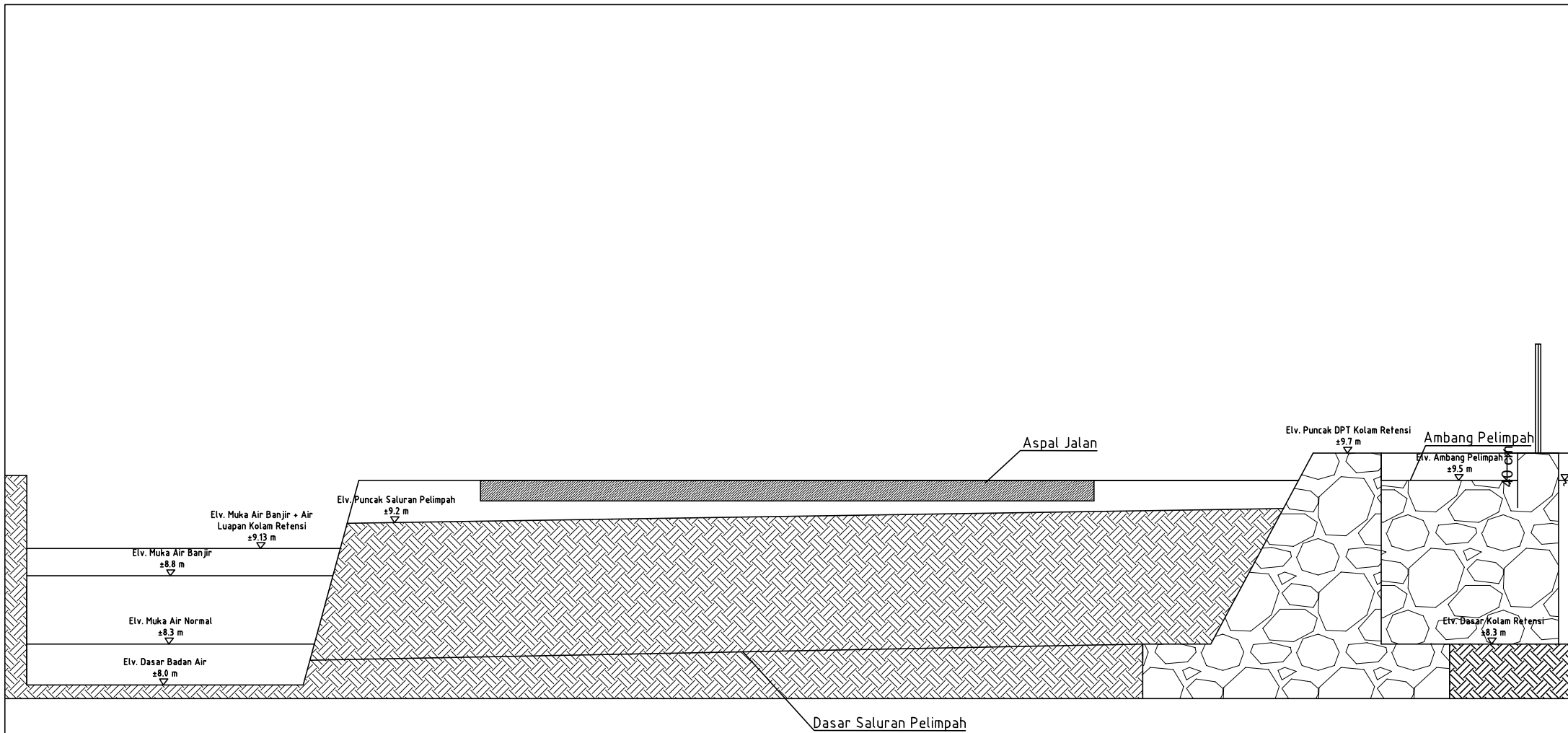
$$\begin{aligned} Q_{\text{masuk}} &= \frac{2}{3} C_d b \sqrt{2g} H^{3/2} \\ 0,34 &= \frac{2}{3} 0,62 4,5 \sqrt{2 \times 9,81} H^{3/2} \end{aligned}$$

$$H = 0,109 \text{ m}$$

Sehingga tinggi dinding kolam retensi perlu ditambahkan 0,2 m dari elevasi puncak pelimpah sehingga elevasi puncak dinding penahan tanah adalah 9,7 m.



Gambar 4.7 Desain Pelimpah Persegi




Gambar 4.7 Desain Pelimpah Persegi (Pot C-C)
 Skala 1 : 200

3. Pada kolam retensi direncanakan saluran pelimpah dengan data sebagai berikut :

- Panjang saluran pelimpah adalah jarak dari kolam retensi ke badan air terdekat adalah 12 m
- Direncanakan lebar saluran pelimpah adalah 0,5 m dan tinggi 1 m
- Kemiringan rencana saluran adalah 1%
- Koefisien manning (plesteran semen) = 0,013
- Elevasi muka air pada badan air terdekat saat normal adalah 8,3 m
- Elevasi muka air pada badan air terdekat saat maksimum adalah 8,8 m

a. Luas penampang

$$\begin{aligned} A &= b \times h \\ &= 0,5 \times 1 \\ &= 0,5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

b. Keliling basah

$$\begin{aligned} P &= b + 2h \\ &= 0,5 + (2 \times 1) \\ &= 2,5 \text{ m} \end{aligned}$$

c. Jari-jari hidrolis

$$\begin{aligned} R &= A/P \\ &= 0,5 / 2,5 \\ &= 0,2 \text{ m} \end{aligned}$$

d. Kecepatan aliran

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2} \\ &= \frac{1}{0,013} 0,2^{2/3} 0,01^{1/2} \\ &= 2,63 \text{ m/dt} \end{aligned}$$

e. Debit saluran

$$\begin{aligned} Q &= V \times A \\ &= 2,63 \times 0,5 \\ &= 1,315 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

Didapatkan bahwa saluran pelimpah dapat mengalirkan air ke badan sungai terdekat dengan debit $Q = 1,315 \text{ m}^3/\text{dt}$ disaat kondisi elevasi muka air badan air tersebut normal.

Kedalaman air di dalam saluran pelimpah dari air yang melebihi ambang pelimpah adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Q &= V \times A \\ &= \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2} \times A \\ &= \frac{1}{n} \left(\frac{b \times h}{b+2h} \right)^{2/3} 0,01^{1/2} \times b \times h \end{aligned}$$

$$0,34 = \frac{1}{0,013} \left(\frac{0,5 \times h}{0,5+2h} \right)^{2/3} 0,01^{1/2} \times 0,5 \times h$$

$$h = 0,33 \text{ m} < 1 \text{ m (tinggi saluran pelimpah)}$$

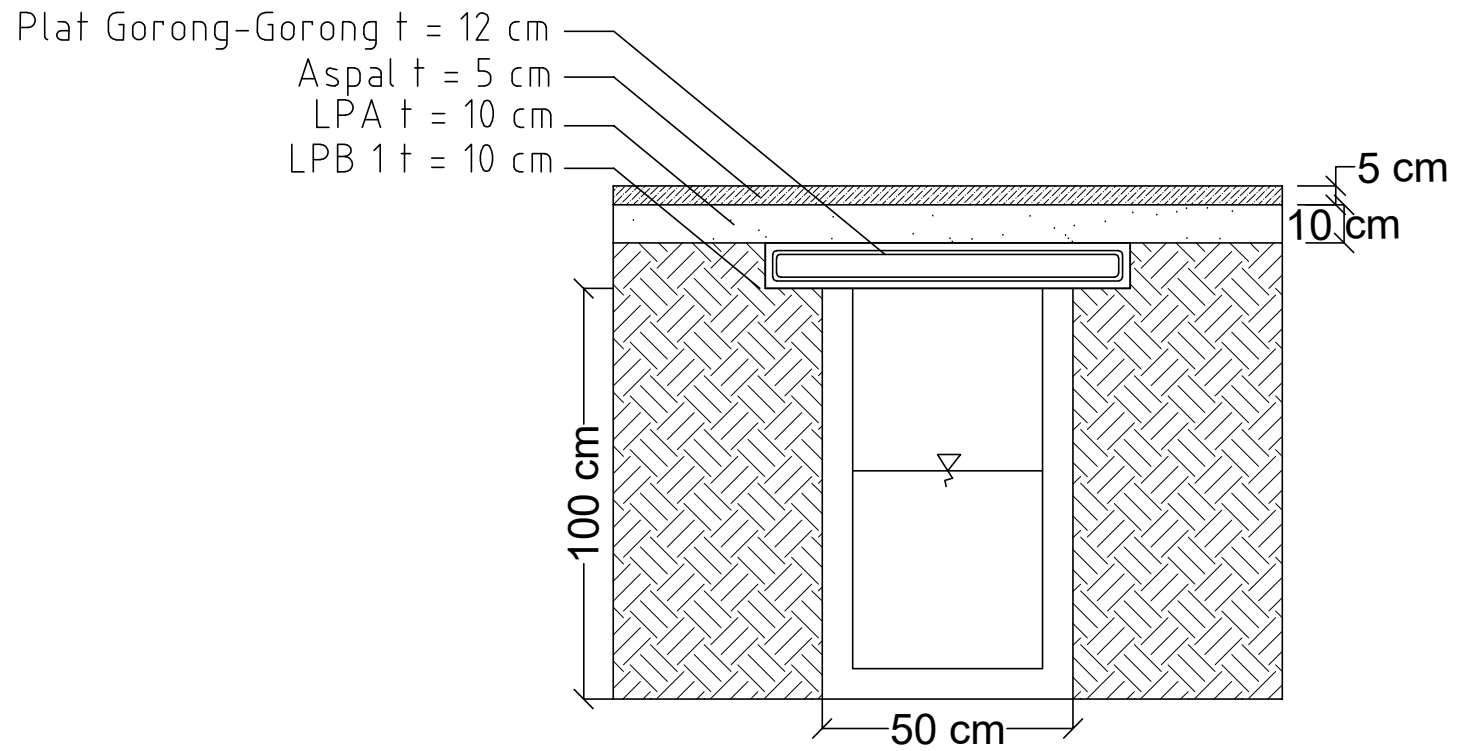
Elevasi ambang pelimpah adalah 9,50 m

Maka elevasi muka air pada saluran pelimpah saat hujan adalah :

$$\begin{aligned} \text{Elv. Air saluran pelimpah} &= \text{Elv. Badan air saat hujan} + \text{kedalaman air} \\ &\quad \text{pelimpah dari air yang melewati ambang} \\ &\quad \text{pelimpah} \\ &= 8,8 + 0,33 \\ &= 9,13 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Elv. Air saluran pelimpah saat hujan maksimum} &< \text{Elv. Ambang pelimpah} \\ 9,13 \text{ m} &< 9,5 \text{ m} \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan bahwa saat kondisi hujan maksimum, air dari badan air terdekat tidak akan kembali masuk ke kolam retensi. Keseluruhan air dari kolam retensi akan disalurkan ke badan air terdekat saat kondisi normal dengan membuka pintu air.



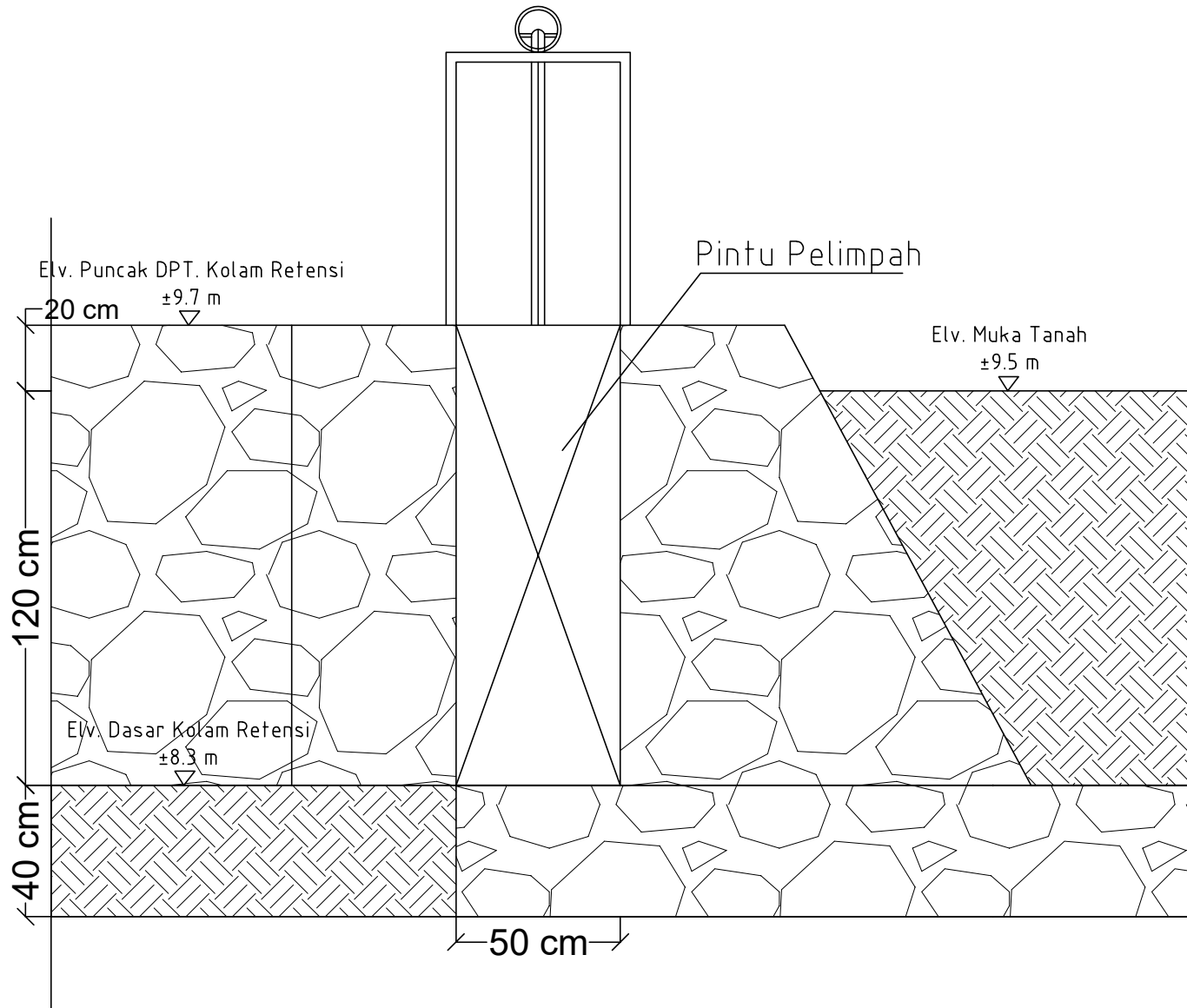
Gambar 4.8 Detail Saluran Pelimpah (Pot D-D)
 Skala 1 : 50

4. Pintu Air

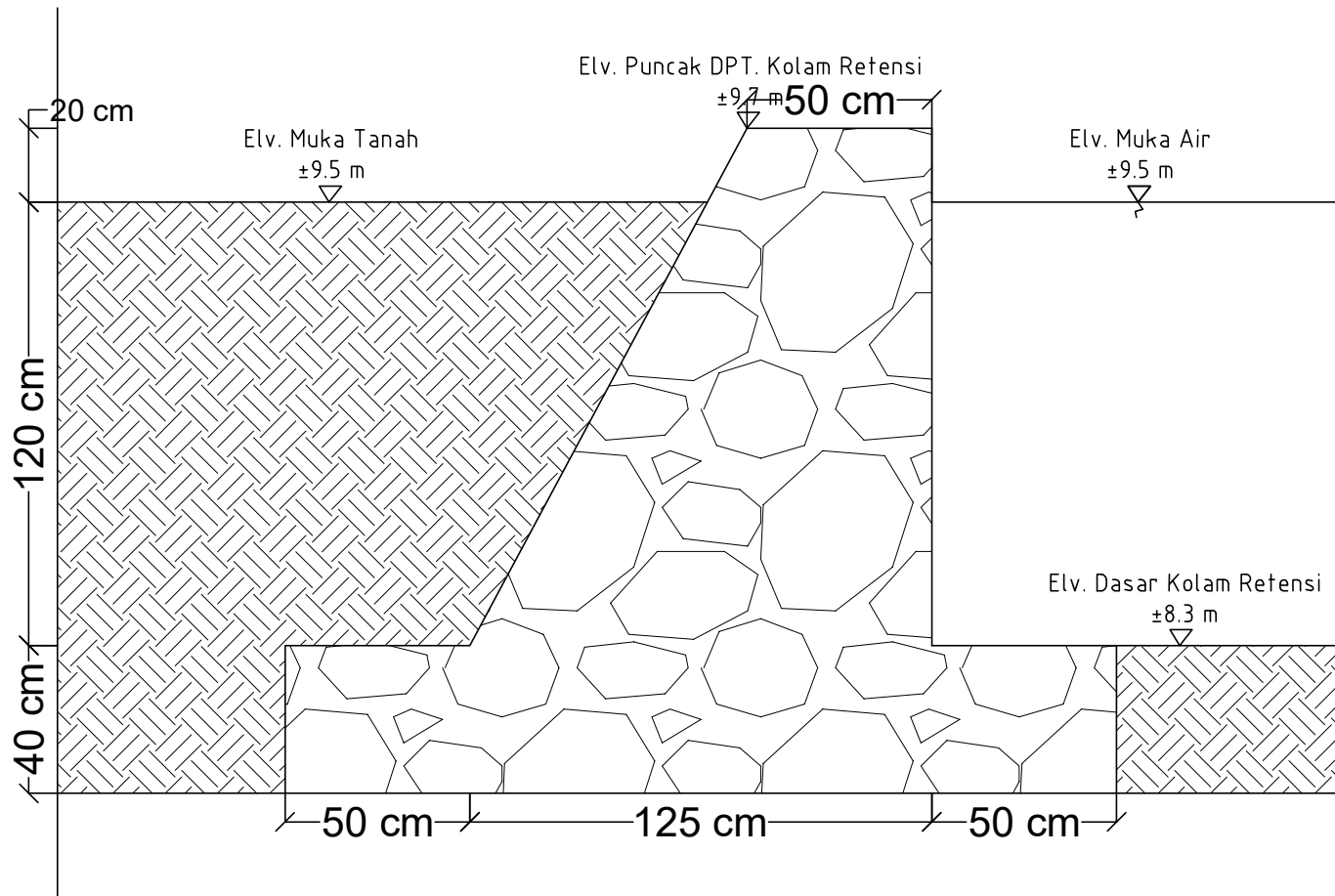
Pintu air berfungsi untuk mengalirkan air dari kolam retensi ke badan air terdekat saat kondisi badan air normal. Dimensi pintu air mengikuti bentuk dari saluran pelimpah.

Dimensi pintu air :

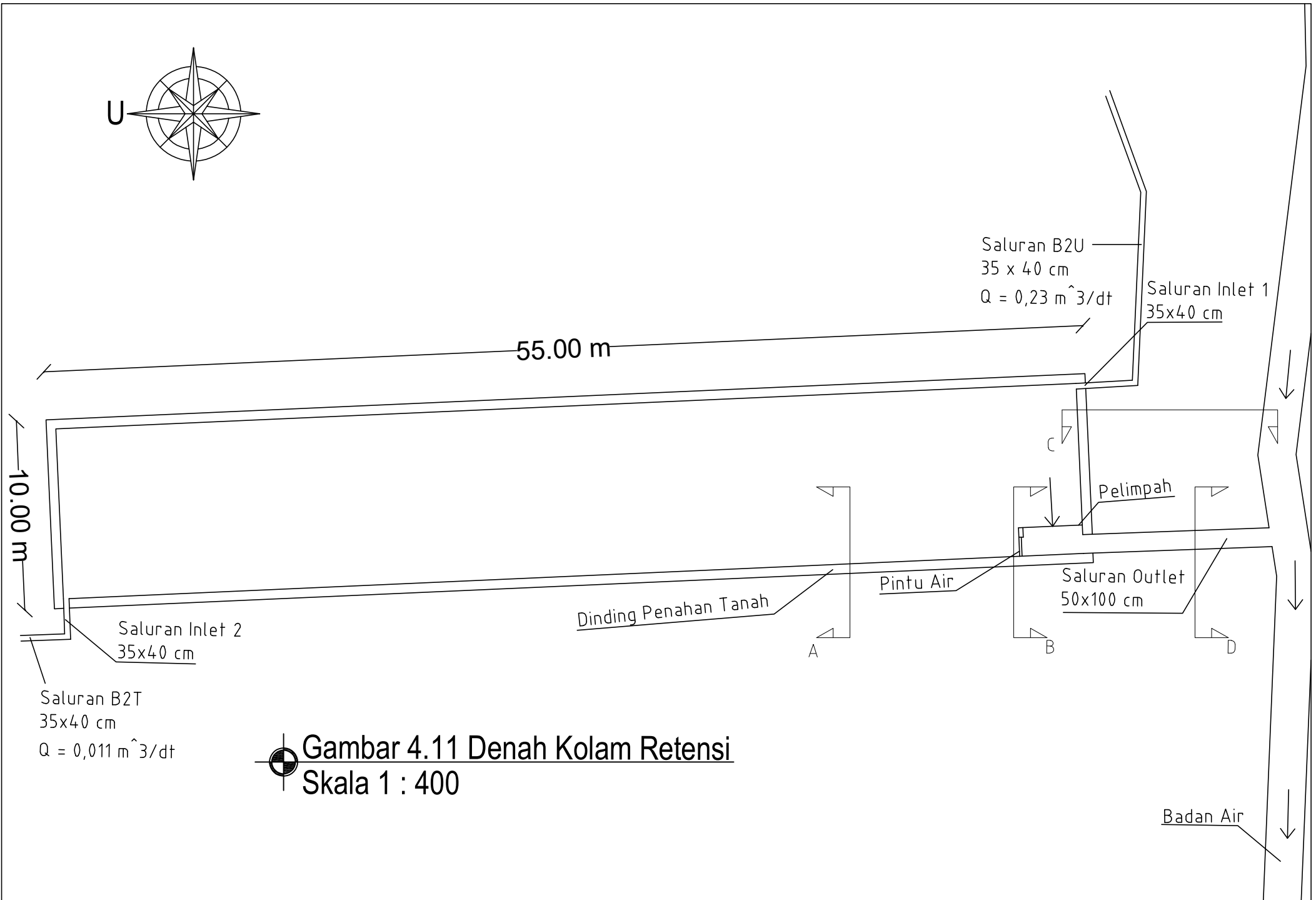
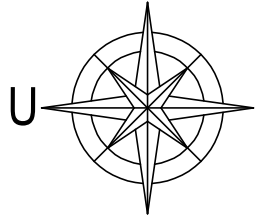
- a. Lebar = lebar saluran pelimpah
= 0,5 m
- b. Tinggi = tinggi muka air maksimal rencana + tinggi jagaan
= 1,2 m + 0,2 m (Standar Perencanaan Irigasi KP-03)
= 1,4 m





Gambar 4.9 Detail Pintu Air (Pot B-B)
 Skala 1 : 50



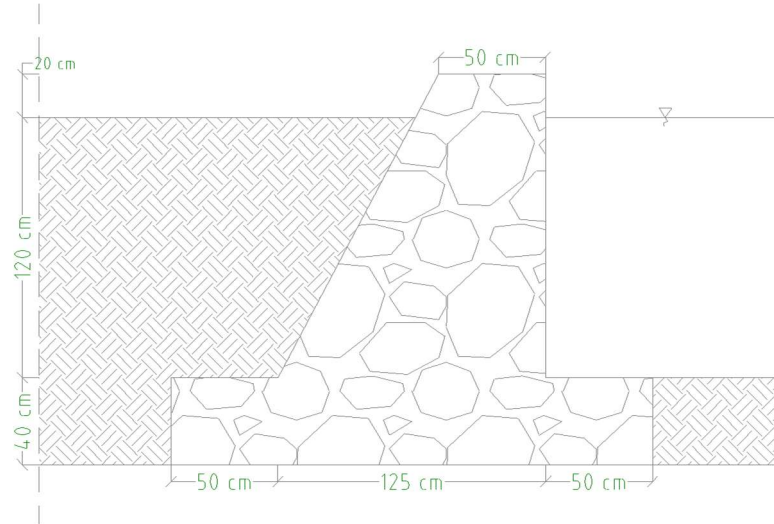

Gambar 4.10 Detail Dinding Penahan Tanah (Potongan A-A)
 Skala 1 : 50



 **Gambar 4.11 Denah Kolam Retensi**
Skala 1 : 400

4.3.5 Analisis Struktur Kolam Retensi

Berdasarkan nilai dimensi kolam retensi yang telah direncanakan sebelumnya, dilakukan analisis terhadap keamanan struktur tersebut terhadap beberapa hal berikut :



Gambar 4.13 Desain Dinding Penahan Tanah Kolam Retensi

1. Stabilitas terhadap lereng gaya guling
2. Stabilitas terhadap gaya geser

Perhitungan struktur kolam retensi dengan data-data yang sudah diketahui adalah sebagai berikut :

$$\gamma_{\text{sat tanah}} = 1,9 \text{ t/m}^3$$

$$\gamma_w = 1,0 \text{ t/m}^3$$

$$\gamma_{\text{pas batu}} = 2,2 \text{ t/m}^3$$

$$\text{Koef. gesekan (f)} = 0,6$$

$$\text{Kohesi (c)} = 0$$

$$\text{Sudut geser } (\phi) = 32,5^\circ$$

$$N_c = 46,825$$

$$N_q = 31,25$$

$$N_\gamma = 29,263$$

Koefisien tanah aktif (K_a)

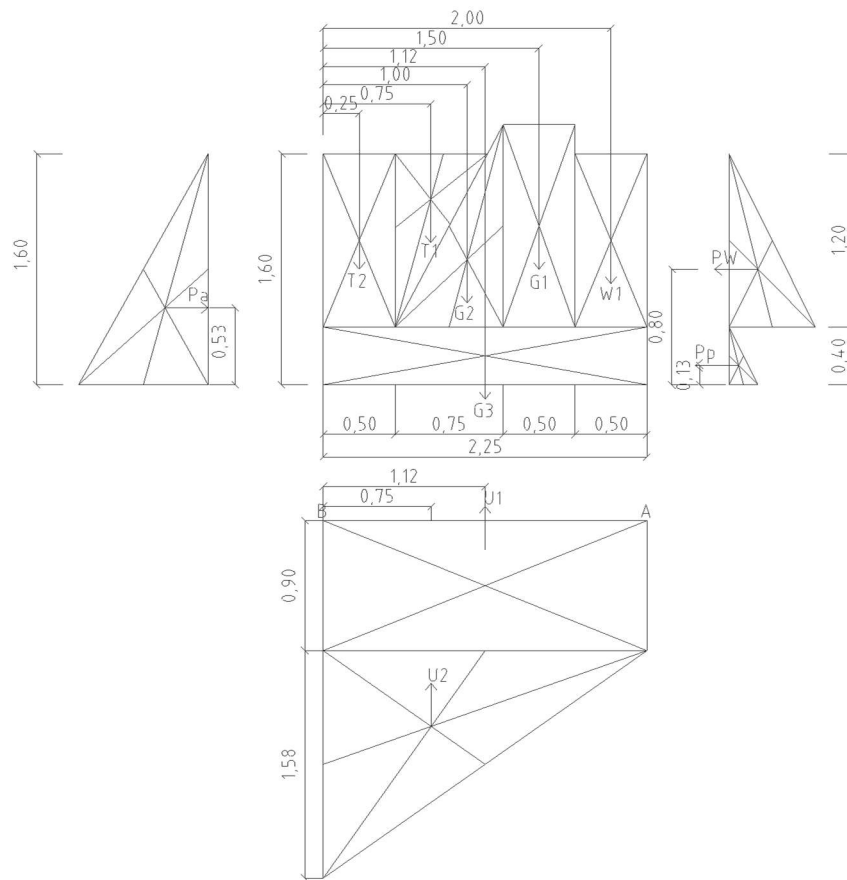
$$K_a = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi} = \frac{1 - \sin (32,5)}{1 + \sin (32,5)} = 0,301$$

Koefisien tanah pasif (K_p)

$$K_p = \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi} = \frac{1 + \sin (32,5)}{1 - \sin (32,5)} = 3,225$$

A. Perhitungan Gaya-Gaya yang Bekerja pada Dinding Kolam Retensi

1. Saat air dalam kondisi maksimum



Gambar 4.14 Gaya-Gaya Bekerja pada Dinding Kolam Retensi Saat Air Maksimum

a) Tekanan tanah aktif (P_a)

$$\begin{aligned} P_a &= 0,5 \times \gamma_{\text{sat}} \times h^2 \times K_a \\ &= 0,5 \times 1,9 \times 1,6^2 \times 0,301 \\ &= 0,732 \text{ ton} \end{aligned}$$

b) Tekanan tanah pasif (P_p)

$$\begin{aligned} P_p &= 0,5 \times (\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w) \times h^2 \times K_p \\ &= 0,5 \times 0,9 \times 0,4^2 \times 3,225 \\ &= 0,239 \text{ ton} \end{aligned}$$

c) Tekanan hidrostatis (P_w)

$$\begin{aligned} P_w &= 0,5 \times \gamma_w \times h^2 \\ &= 0,5 \times 1 \times 1,2 \\ &= 0,72 \text{ ton} \end{aligned}$$

d) Gaya uplift

Tekanan uplift di setiap titik

$$P_A = \left(H_x \frac{Lx}{\Sigma L} \Delta H \right) \gamma_w$$

$$= \left(1,8 \frac{2,25}{2,25} 1,4 \right) 1$$

$$= 0,4 \text{ ton}$$

$$P_B = \left(H_x \frac{Lx}{\Sigma L} \Delta H \right) \gamma_w$$

$$= \left(1,8 \frac{0}{2,25} 1,4 \right) 1$$

$$= 1,8 \text{ ton}$$

Tekanan uplift di setiap bidang

$$U_1 = B \times P_A \times \gamma_w \times 1$$

$$= 2,25 \times 0,4 \times 1 \times 1$$

$$= 0,9 \text{ ton}$$

$$U_2 = 0,5 \times B \times (P_B - P_A) \times \gamma_w \times 1$$

$$= 0,5 \times 2,25 \times (1,8 - 0,4) \times 1 \times 1$$

$$= 1,575 \text{ ton}$$

Tekanan uplift total

$$U = U_1 + U_2 = 0,9 + 1,575 = 2,475 \text{ ton}$$

Dari **Gambar 4.14** didapatkan pembebanan yang bekerja pada dinding kolam retensi pada saat air maksimum adalah sebagai berikut :

Tabel 4.15 Gaya Pembebanan pada Dinding Kolam Retensi

Gaya	Gaya						Momen terhadap titik B	
	P	L	t		γ	Gaya	Lengan	Momen
Vertikal (Tinjau tiap 1 meter)								
G1	0.5	1	1.4		2.2	-1.54	1.5	-2.31
G2	0.75	1	1.4	0.5	2.2	-1.155	1	-1.155
G3	2.25	1	0.4		2.2	-1.98	1.12	-2.2176
T1	0.75	1	1.4	0.5	0.9	-0.4725	0.75	-0.354375
T2	0.5	1	1.4		0.9	-0.63	0.25	-0.1575
W1	0.5	1	1.2		1	-0.6	2	-1.2
U1	2.25	1	0.9		1	2.025	1.12	2.268
U2	2.25	1	1.575	0.5	1	1.771875	0.75	1.32890625
Jumlah						2.580625	ΣMv	3.79756875
Horizontal (Tinjau tiap 1 meter)								
Pw	1/2 x γw x H ²		1/2 x 1 x 1.2 ²			0.720	0.800	0.576
Pa	1/2 x γsat x H ² x Ka		1/2 x (1.9) x 1.6 ² x 0.3			-0.732	0.530	-0.384

Lanjutan **Tabel 4.15** Gaya Pembebanan pada Dinding Kolam Retensi

Pp	$\frac{1}{2} \times (\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w) \times H^2 \times K_p$	$\frac{1}{2} \times (1.9 - 1) \times 0.4^2 \times 3.23$	0.232	0.130	0.030
			0.235	ΣM_h	0.358

Sumber : Hasil analisis

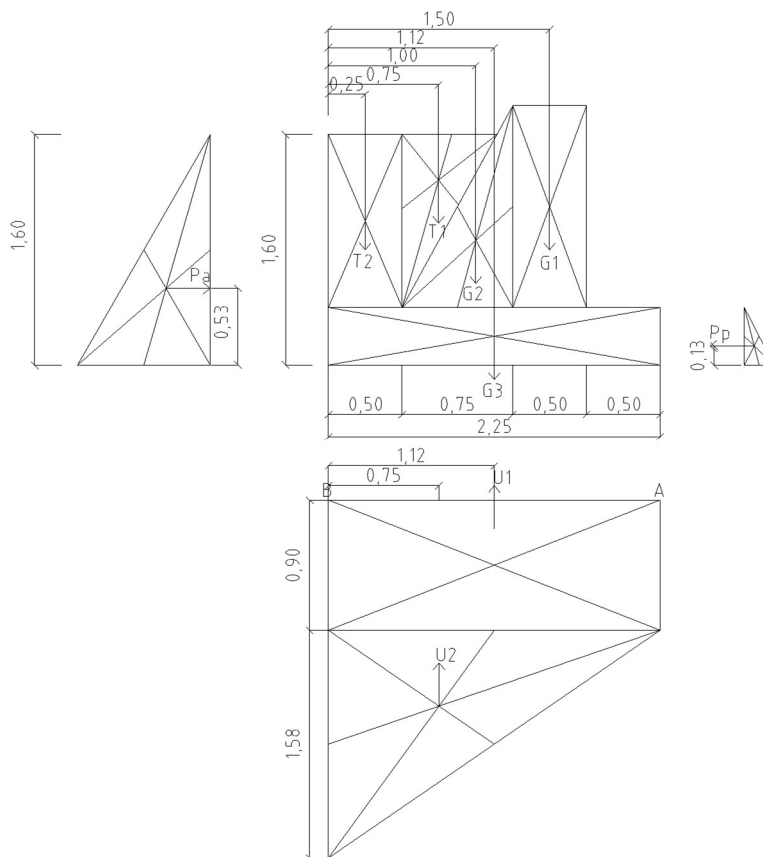
- Stabilitas terhadap guling

$$SF = \frac{\Sigma M_v}{\Sigma M_H} = \frac{3,798}{0,358} = 12,495 > 1,25 \text{ (OK)}$$

- Stabilitas terhadap geser

$$SF = \frac{(f \times \Sigma P_v) + (c \times B)}{\Sigma P_H} = \frac{(0,6 \times 2,58) + (0 \times 2,25)}{0,235} = 4,465 > 1,25 \text{ (OK)}$$

2. Saat kolam dalam kondisi kosong



Gambar 4.15 Gaya-Gaya Bekerja pada Dinding Kolam Retensi Saat Air Kosong

- a) Tekanan tanah aktif (Pa)

$$\begin{aligned} P_a &= 0,5 \times \gamma_{\text{sat}} \times h^2 \times K_a \\ &= 0,5 \times 1,9 \times 1,6^2 \times 0,301 \\ &= 0,732 \text{ ton} \end{aligned}$$

b) Tekanan tanah pasif (P_p)

$$\begin{aligned} P_p &= 0,5 \times (\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w) \times h^2 \times K_p \\ &= 0,5 \times 0,9 \times 0,4^2 \times 3,225 \\ &= 0,239 \text{ ton} \end{aligned}$$

c) Gaya uplift

Tekanan uplift di setiap titik

$$\begin{aligned} P_A &= \left(H_x \frac{Lx}{\Sigma L} \Delta H \right) \gamma_w \\ &= \left(1,8 \frac{2,25}{2,25} 1,4 \right) 1 \\ &= 0,4 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_B &= \left(H_x \frac{Lx}{\Sigma L} \Delta H \right) \gamma_w \\ &= \left(1,8 \frac{0}{2,25} 1,4 \right) 1 \\ &= 1,8 \text{ ton} \end{aligned}$$

Tekanan uplift di setiap bidang

$$\begin{aligned} U_1 &= B \times P_A \times \gamma_w \times 1 \\ &= 2,25 \times 0,4 \times 1 \times 1 \\ &= 0,9 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U_2 &= 0,5 \times B \times (P_B - P_A) \times \gamma_w \times 1 \\ &= 0,5 \times 2,25 \times (1,8 - 0,4) \times 1 \times 1 \\ &= 1,575 \text{ ton} \end{aligned}$$

Tekanan uplift total

$$\begin{aligned} U &= U_1 + U_2 \\ &= 0,9 + 1,575 \\ &= 2,475 \text{ ton} \end{aligned}$$

Dari gambar **Gambar 4.15** didapatkan pembebanan yang bekerja pada dinding kolam retensi pada saat air maksimum adalah sebagai berikut :

Tabel 4.16 Gaya Pembebanan pada Dinding Kolam Retensi

Gaya	Gaya						Momen terhadap titik B	
	P	L	t		γ	Gaya	Lengan	Momen
Vertikal (Tinjau tiap 1 meter)								
G1	0.5	1	1.4		2.2	-1.54	1.500	-2.31
G2	0.75	1	1.4	0.5	2.2	-1.155	1.000	-1.155
G3	2.25	1	0.4		2.2	-1.980	1.120	-2.217
T1	0.75	1	1.2	0.5	0.9	-0.472	0.750	-0.354

Lanjutan Tabel 4.16 Gaya Pembebanan pada Dinding Kolam Retensi

T2	0.5	1	1.2		0.9	-0.630	0.250	-0.157
W1	0	0	0		0	0	0	0
U1	2.25	1	0.9		1	2.025	1.12	2.268
U2	2.25	1	1.575	0.5	1	1.772	0.75	1.328
Jumlah						1.981	ΣMv	2.597
Horizontal (Tinjau tiap 1 meter)								
Pw	1/2 x γw x H ²		1/2 x 1 x 1.2 ²			0	0	0
Pa	1/2 x γsat x H ² x Ka		1/2 x (1.9) x 1.6 ² x 0.3			-0.732	0.53	-0.386
Pp	1/2 x (γsat-γw) x H ² x Kp		1/2 x (1.9-1) x 0.4 ² x 3.23			0.239	0.13	0.03
Jumlah						0.497	ΣMh	0.357

Sumber : Hasil analisis

- Stabilitas terhadap guling

$$SF = \frac{\Sigma Mv}{\Sigma MH} = \frac{2,597}{0,357} = 7,287 > 1,25 \text{ (OK)}$$

- Stabilitas terhadap geser

$$SF = \frac{(f \times \Sigma Pv) + (c \times B)}{\Sigma PH} = \frac{(0,6 \times 1,98) + (0 \times 2,25)}{0,497} = 2,39 > 1,25 \text{ (OK)}$$

Didapatkan bahwa secara struktural, desain kolam retensi aman dalam keadaan kosong maupun saat terisi air secara penuh.

4.3.6 Operasional Kolam Retensi

Sistem operasional dari kolam retensi sebagai berikut :

- Pada saat banjir air dari drainase akan masuk dan mengisi kolam retensi melalui inlet.
- Jika muka air di kolam retensi telah mencapai level maksimum maka pintu air akan dialirkan ke luar kolam retensi melalui ambang pelimpah ke saluran pelimpah yang kemudian akan menagalir ke badan air terdekat.
- Pada saat banjir telah surut maka air di kolam retensi dikeluarkan melalui pintu outlet ke badan air terdekat kemudian pintu ditutup kembali agar siap menerima banjir selanjutnya.

Pemeliharaan kolam retensi sebagai berikut :

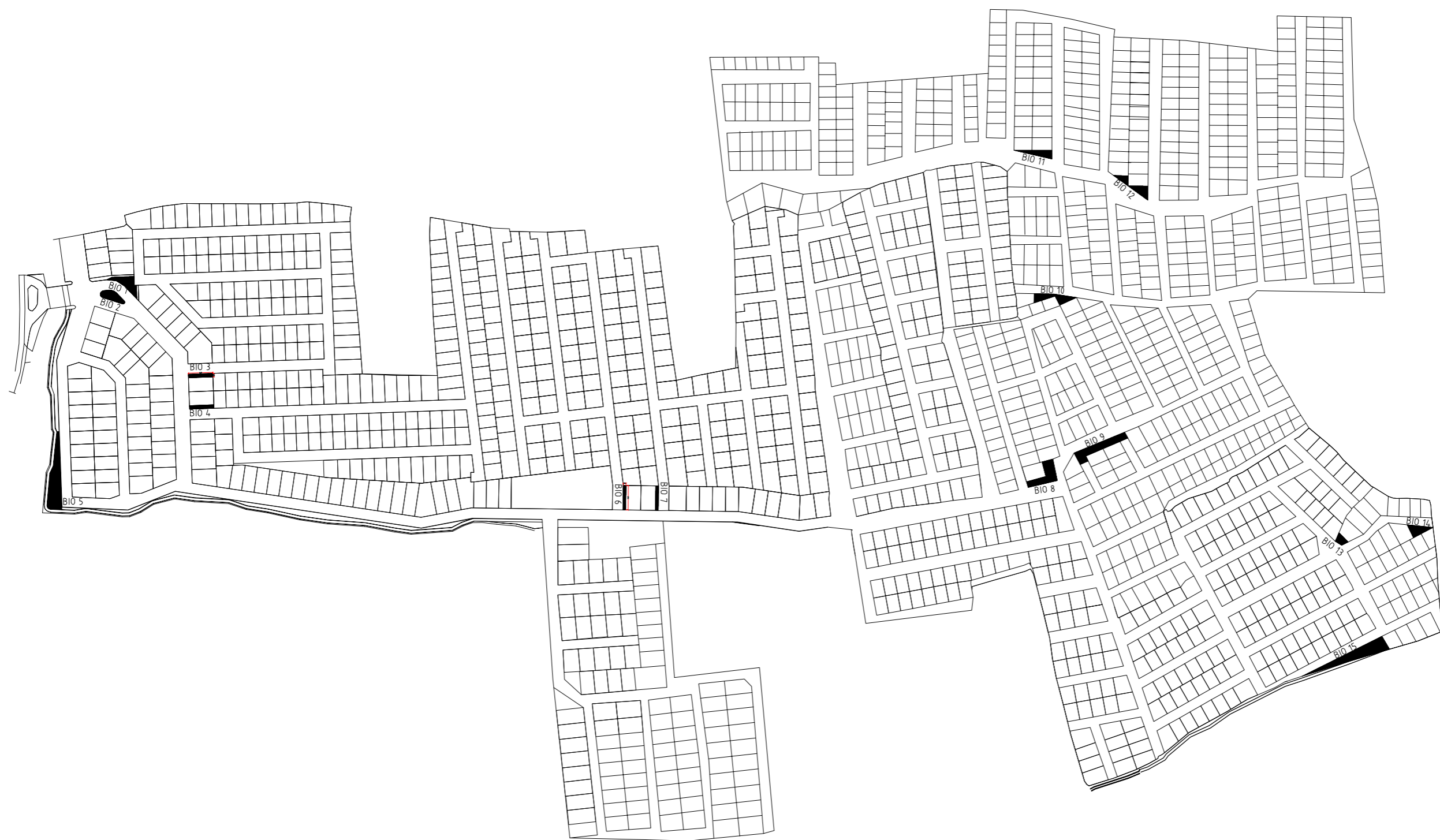
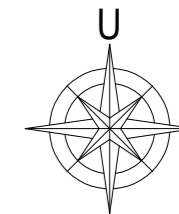
- Pelumasan dan pengecatan pintu air.
- Pembersihan pintu air dari endapan dan sampah.
- Pengerukan secara berkala sedimen pada kolam retensi agar tidak mengurangi efektifitas kolam retensi.
- Pembersihan saluran outlet dan inlet secara berkala dari sedimen dan sampah.
- Inspeksi berkala dan perbaikan bagian dari kolam retensi yang terjadi kerusakan.
- Permbersihan secara berkala kolam retensi yang ditumbuhi tanaman liar.

4.4 Perencanaan Bioretensi

4.4.1 Pemilihan Lokasi Bioretensi

Berdasarkan site plan dan peta topografi di Perumahan Grand Muslim, lokasi yang direncanakan memanfaatkan lahan terbuka dan taman. Dasar penentuan lokasi adalah sebagai berikut :

- a. Titik lokasi merupakan taman atau perimeter lansekap terbuka
- b. Dalam perencanaan ini, kelebihan air dari bioretensi nantinya akan disalurkan ke saluran drainase terdekat
- c. Dari pengamatan melalui siteplan perumahan, digunakan 15 titik lokasi pembangunan bioretensi.



● Gambar 4.16 Lokasi Bioretensi
Skala 1 : 2000

4.4.2 Dimensi Bioretensi

Bioretensi direncanakan untuk dapat mengurangi limpasan permukaan lahan kedap air sekitarnya dan memperbaiki lansekap perumahan. Dimensi bioretensi direncanakan mengikuti kondisi lahan sehingga dapat semaksimal mungkin mereduksi limpasan permukaan. Perencanaan dimensi bioretensi ditunjukkan pada **Tabel 4.17**.

Tabel 4.17 Luas Lokasi Bioretensi

No	Titik Bioretensi	Luas (m ²)
1	Bio 1	81.5
2	Bio 2	61.81
3	Bio 3	28.02
4	Bio 4	28.02
5	Bio 5	221.69
6	Bio 6	22.75
7	Bio 7	22.75
8	Bio 8	116.68
9	Bio 9	142.38
10	Bio 10	76.3
11	Bio 11	54.2
12	Bio 12	70.46
13	Bio 13	26.2
14	Bio 14	52.51
15	Bio 15	212.77

Sumber : Hasil analisis

4.4.3 Analisis Reduksi Bioretensi

Dengan perhitungan dan ketentuan berdasarkan LADPW, dilakukan analisis reduksi bioretensi sebagai berikut :

1. Tanah pada lokasi perumahan Grand Muslim berdasarkan Peta Geologi Teknik termasuk tanah aluvial yang tersusun oleh pasir kelanauan sehingga berdasarkan SNI 03-2453-2002 memiliki laju infiltrasi maksimum (f) = 3,6 cm/jam Kedalaman air maksimum yang dapat diresapkan :

$$\begin{aligned}d_{\max} &= \frac{f}{12} \times t \\ &= \frac{0,036}{12} \times 96 \\ &= 0,29 \text{ m} = 29 \text{ cm}\end{aligned}$$

2. Volume air yang dapat diresapkan (V_{rsp})

Media yang digunakan pada bioretensi adalah tanah humus dengan nilai laju infiltrasi (f) = 23 cm/jam berupa 40% tanah asli dilokasi dengan nilai f = 3,6 cm/jam dan 60% pasir kasar dengan laju 36 cm/jam (SNI 03-2453-2002).

Direncanakan waktu pengamatan (T) adalah 1 jam = 3600 det

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan infiltrasi air (f)} &= 23 \text{ cm/jam} \\ &= 6,39 \times 10^{-5} \text{ m/det} \end{aligned}$$

$$\text{Luas bioretensi 1} = 81,5 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Volume air diresapkan (V}_{rsp}) &= \frac{T}{24} \times A_s \times f \\ &= \frac{3600}{24} \times 81,5 \times 6,39 \times 10^{-5} \\ &= 0,781 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Debit air diresapkan (Q}_{rsp}) &= \frac{V_{rsp}}{T} \\ &= \frac{0,781}{3600} \\ &= 2,217 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{det} = 2,217 \times 10^{-1} \text{ lt/det} \end{aligned}$$

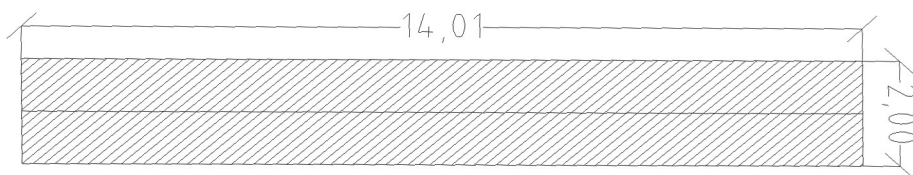
Tabel 4.18 Volume Resapan dan Debit Resapan Bioretensi

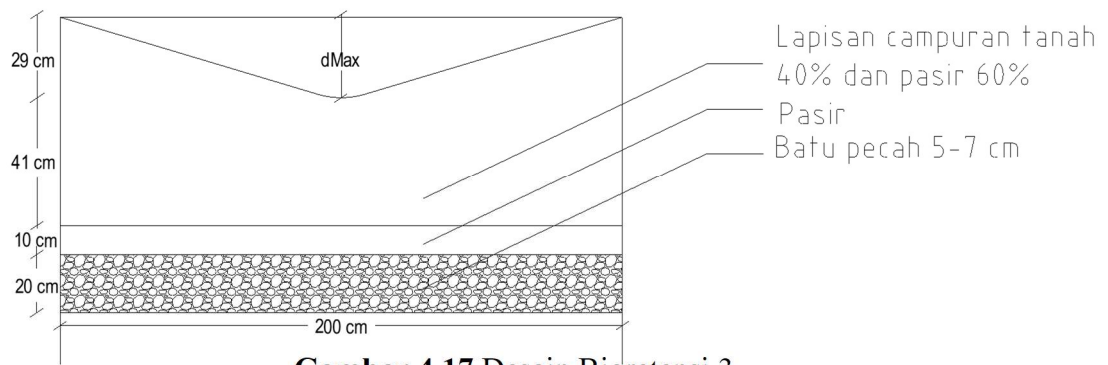
No	Titik Bioretensi	Luas (m2)	Waktu Pengamatan (T) (Detik)	Laju Infiltrasi (f) (m/det)	Volume Resapan (V _{rsp}) (m3)	Debit Resapan (Q _{rsp}) (liter/jam)
1	Bio 1	81.5	3600	0.00006	0.78	0.22
2	Bio 2	61.81	3600	0.00006	0.59	0.16
3	Bio 3	28.02	3600	0.00006	0.27	0.07
4	Bio 4	28.02	3600	0.00006	0.27	0.07
5	Bio 5	221.69	3600	0.00006	2.12	0.59
6	Bio 6	22.75	3600	0.00006	0.22	0.06
7	Bio 7	22.75	3600	0.00006	0.22	0.06
8	Bio 8	116.68	3600	0.00006	1.12	0.31
9	Bio 9	142.38	3600	0.00006	1.36	0.38
10	Bio 10	76.3	3600	0.00006	0.73	0.20
11	Bio 11	54.2	3600	0.00006	0.52	0.14
12	Bio 12	70.46	3600	0.00006	0.68	0.19
13	Bio 13	26.2	3600	0.00006	0.25	0.07
14	Bio 14	52.51	3600	0.00006	0.50	0.14
15	Bio 15	212.77	3600	0.00006	2.04	0.57

Sumber : Hasil analisis

3. Kapasitas bioretensi (V_{br})

Pada bioretensi 3:





Gambar 4.17 Desain Bioretensi 3

V_{br} = volume tampungan bioretensi (dari permukaan tanah sampai batas genangan maksimum

$$= ((dMax \times lebar)/2) \times Panjang$$

$$= ((0,29 \times 2) / 2) \times 14,01$$

$$= 4,060 \text{ m}^3$$

$$V_{total} = V_{br} + V_{rsp}$$

$$= 4,060 + 0,268$$

$$= 4,328 \text{ m}^3$$

Sehingga debit yang tertampung oleh bioretensi dalam waktu 1 jam adalah :

$$Q_{br} = \frac{V_{total}}{T}$$

$$= \frac{4,328}{3600}$$

$$= 0,001202 \text{ m}^3/\text{det} = 1,202 \text{ lt/det}$$

Tabel 4.19 Kapasitas Bioretensi

No	Titik Bioretensi	Vbr (m3)	Vrsp (m3)	Vtotal (m3)	Waktu Pengamatan (T) (detik)	Debit Bioretensi (Qbr) (liter/jam)
1	Bio 1	11.80	0.78	12.58	3600	3.49
2	Bio 2	9.00	0.59	9.59	3600	2.66
3	Bio 3	4.06	0.27	4.33	3600	1.20
4	Bio 4	4.06	0.27	4.33	3600	1.20
5	Bio 5	32.10	2.12	34.22	3600	9.51
6	Bio 6	3.36	0.22	3.58	3600	0.99
7	Bio 7	3.36	0.22	3.58	3600	0.99
8	Bio 8	16.26	1.12	17.38	3600	4.83
9	Bio 9	24.60	1.36	25.97	3600	7.21
10	Bio 10	11.10	0.73	11.83	3600	3.29
11	Bio 11	18.10	0.52	18.62	3600	5.17
12	Bio 12	18.10	0.68	18.78	3600	5.22
13	Bio 13	3.80	0.25	4.05	3600	1.13
14	Bio 14	7.60	0.50	8.10	3600	2.25
15	Bio 15	30.90	2.04	32.94	3600	9.15
Jumlah				209.88		58.30

Sumber : Hasil analisis

Didapatkan kapasitas volume dari seluruh bioretensi adalah 209,876 m³ dan debit 58,299 lt/det. Berdasarkan **Tabel 4.13** didapatkan debit keseluruhan dari perumahan Grand Muslim adalah 3,1935 m³/dt atau 3193,5 lt/det. Sehingga efisiensi bioretensi terhadap keseluruhan debit perumahan adalah :

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi bioretensi} &: \frac{Q_{\text{bioretensi}}}{Q_{\text{perumahan}}} \times 100 \\ &: \frac{58,299}{3193,5} \times 100 \\ &: 1,826 \%\end{aligned}$$

Didapatkan efisiensi reduksi bioretensi terhadap debit keseluruhan perumahan adalah 1,826 %.

4.5 Analisis Rencana Anggaran Biaya

Analisis rencana anggaran biaya dilakukan untuk mengetahui dana pelaksanaan pekerjaan fisik yang telah direncanakan. Rencana anggaran biaya meliputi biaya langsung dan biaya operasional yang dibutuhkan dalam pekerjaan. Komponen dalam analisis biaya pelaksanaan sebagai berikut :

1. Upah tenaga kerja

Upah tenaga kerja sesuai dengan ketentuan yang dikeluarkan oleh Pemerintah Kabupaten Lombok Barat Tahun Anggaran 2023

2. Harga dasar bahan bangunan

Harga dasar bahan bangunan berdasarkan ketentuan yang dikeluarkan oleh Pemerintah Kabupaten Lombok Barat Tahun Anggaran 2023

3. Harga penggunaan alat berat

Harga penggunaan alat berat meliputi tiga komponen yaitu biaya sewa, biaya operasional dan biaya perawatan berdasarkan ketentuan yang dikeluarkan oleh Pemerintah Kabupaten Lombok Barat Tahun Anggaran 2023

4.5.1 Analisis Harga Satuan Bahan Upah dan Peralatan

Tabel 4.20 Daftar Harga Upah Tenaga Kerja

NO	URAIAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp)	KET.
1	2	3	4	5
I	UPAH TENAGA KERJA			
1	Buruh Tak Terlatih	OH	100,000.00	
2	Tukang Batu	OH	115,000.00	
3	Tukang Besi Beton	OH	115,000.00	
4	Tukang Kayu	OH	120,000.00	
5	Tukang Kayu	OH	110,000.00	
6	Tukang	OH	105,000.00	
7	Mandor	OH	120,000.00	
8	Juru Ukur	OH	100,000.00	
9	Pembantu Juru Ukur	OH	90,000.00	
10	Mekanik	OH	120,000.00	
11	Operator Alat Berat	OH	135,000.00	
12	Pembantu Operator	OH	100,000.00	
13	Supir Truck	OH	120,000.00	
14	Kernet Truk	OH	100,000.00	
15	Pekerja	OH	100,000.00	
16	Kepala Tukang	OH	120,000.00	
17	Tukang Las	OH	120,000.00	
18	Tukang Cat	OH	115,000.00	

Tabel 4.21 Harga Dasar Bahan Bangunan

NO	URAIAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp)	KET.
1	2	3	4	5
II	BAHAN			
1	Bata merah	Buah	800.00	
2	Batu gunung	m3	200,000.00	
3	Kerikil	m3	395,000.00	
4	Pasir beton	m3	220,000.00	
5	Psir pasang kali/gunung	m3	210,000.00	
6	Pasir urug	m3	190,000.00	
7	Portland Cement (PC 50 kg/zak)	zak	80,000.00	
8	Sirtu	m3	225,000.00	
9	Tanah liat	m3	198,000.00	
10	Tanah urug biasa	m3	165,000.00	
11	tanah urug pilihan	m3	195,000.00	
12	Kawat las listrik	kg	17,000.00	
13	Bensin/premium	Liter	13,550.00	
14	Solar	Liter	15,200.00	
15	Tali pengikat/tambang nylon	Roll	1,200,000.00	
16	Karung plastik/bagor	Lembar	6,000.00	
17	Flux oil	Liter	9,000.00	
18	Roster	m2	334,000.00	
19	Semen warna	zak	250,000.00	
20	Kayu klas 3	m3	5,400,000.00	
21	Multiplek tebal 1,8 cm	Lembar	350,000.00	
22	Baja profil siku	kg	22,000.00	
23	Baja tulangan U24 (besi beton biasa) polos	kg	17,000.00	
24	Kawat beton/bendrat	kg	22,000.00	
25	Kawat bronjong ø 4 mm	kg	41,000.00	
26	Kawat bronjong pebrikasi lubang 8x10 Heavy Galv.Uk.2,0x1,0x1,0 ø 2,7mm	kg	948,000.00	
27	Air	Liter	1,000.00	
28	Paku sekrup 5 cm	kg	12,000.00	
29	Engsel jendela klas 1	bh	17,000.00	
30	Engsel klas 1	bh	47,000.00	
31	Hak angin besar	bh	20,000.00	
32	Kunci pintu (handle+body)	bh	179,000.00	
33	Pintu PVC	unit	360,000.00	
34	Intalasi titik lampu	bh	20,000.00	
35	Bubungan metal roof lapis butiran	m2	131,000.00	
36	Genteng metal berpasir 2x4 (tebal 0,25 mm)	Lembar	75,000.00	
37	Ijuk	kg	30,000.00	
38	Balok kayu kelas II	m3	9,600,000.00	
39	Balok kayu kelas III	m3	5,400,000.00	
40	Papan kayu kelas II	m3	9,600,000.00	
41	Papan kayu kelas III	m3	6,029,700.00	

Lanjutan **Tabel 4.21** Harga Dasar Bahan Bangunan

42	Dolken kayu ø 8-10/400 cm	Batang	26,000.00
43	Buis beton ø 80 cm x 100 cm	bh	208,000.00
44	Keramik lantai KW I 30 x 30	m2	73,000.00
45	Keramik lantai KW I 40 x 40	m2	103,000.00
46	Besi beton polos	kg	17,000.00
47	Besi beton ulir	kg	18,000.00
48	Hollow 40.40 mm alumunium	btg	36,300.00
49	Hollow 20.40 mm alumunium	btg	30,250.00
50	Besi strip 30 x 3 mm	kg	22,000.00
51	Kawat ikat beton	kg	30,000.00
52	Paku 5 cm	kg	22,500.00
53	Paku 5-7 cm	kg	24,500.00
54	Paku eternit	kg	32,000.00
55	Gypsum board 120 x 240 x 9 mm	Lembar	99,000.00
56	Seng gelombang BLJS 20 90x180	Lembar	70,400.00
57	Lem kayu	kg	53,000.00
58	Sealant	Tube	63,200.00
59	List gypsum	m'	41,000.00
60	Tripleks 120 x 240 x 9 mm	Lembar	144,000.00
61	Kaca polos 3 mm	m2	151,000.00
62	Alkali	Liter	92,000.00
63	Ampelas	Lembar	6,000.00
64	Cat kayu mutu menengah	kg	81,000.00
65	Cat tembok mutu menengah	kg	78,000.00
66	Kuas	bh	16,000.00
67	Meni kayu	kg	40,000.00
68	Minyak cat/abtiner	Liter	42,000.00
69	Plamir kayu	kg	40,000.00
70	Plamir tembok	kg	24,000.00
71	Politur	Liter	102,000.00
72	Tiner A spesial	kg	51,000.00
73	Bak cuci piring teraso	bh	390,000.00
74	Floor drain	bh	26,000.00
75	Kloset jongkok	bh	264,000.00
76	Kran air ø 1/2"	bh	24,000.00
77	Seal tape	bh	416,000.00
78	Bok zekering satu group	bh	6,000.00
79	Fitting plafond	bh	14,000.00
80	Lampu pijar	bh	14,000.00
81	Saklar engkel inbow	bh	27,000.00
82	Stop kontak + instalasi	bh	150,000.00
83	Isolasi	bh	5,000.00
84	Kabel NYM 2x2,5 mm	roll	1,300,000.00
85	Pipa PVC Tipe AW ø 4"	m	125,000.00
86	Kayu bekisting	m3	4,000,000.00
87	Jendela kaca nako	m2	295,000.00
88	Paku payung	kg	42,900.00
89	Besi canal	kg	27,000.00

Tabel 4.22 Daftar Harga Sewa Peralatan

NO	URAIAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp)	KET.
1	2	3	4	5
III	ALAT			
1	Dump truck 10 ton	jam	483,000.00	
2	Excavator include BBM	jam	696,000.00	
3	Las listrik 250 A diesel	jam	200,000.00	
4	Jack Hammer	jam	27,000.00	
5	Molen cor	hari	400,000.00	
6	Water Tank	jam	420,000.00	
7	Waterpass	hari	250,000.00	
8	Theodolit	hari	300,000.00	
9	Chainsaw	hari	250,000.00	

Sumber : SSH Kabupaten Lombok Barat 2023

4.5.2 Analisis Harga Satuan Pekerjaan

Berdasarkan harga satuan upah, bahan dan peralatan dilakukan analisis harga satuan pekerjaan untuk mendapatkan harga masing-masing *item* pekerjaan seperti pada **Tabel 4.22** berikut.

Tabel 4.23 Analisis Harga Satuan Pekerjaan

I. PEKERJAAN PERSIAPAN						
T.01.a 1 m2 Pembersihan dan <i>Stripping</i> /Kosrekan						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0.1	100,000.00	10,000.00
2	Mandor	L.04	OH	0.005	120,000.00	600.00
Jumlah Harga Tenaga						10,607
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan					10607
E	Biaya umum dan keuntungan maksimum (15%)			15%	x D	1,591.05
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m2 (D+E)					12,198.05

T.02.a 1 m Pagar Sementara dari Seng Gelombang Uk. 0.9 x 1.8 t=0.02							
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah	
					(Rp)	(Rp)	
1	2	3	4	5	6	7	
A	Tenaga Kerja						
1	Pekerja	L.01	OH	0.2	100,000.00	20,000.00	
2	Mandor	L.04	OH	0.02	120,000.00	2,400.00	
3	Tukang Kayu	1.02	OH	0.4	120,000.00	48,000.00	
4	Kepala Tukang	1.03	OH	0.02	120,000.00	2,400.00	
Jumlah Harga Tenaga						72,800	
B	Bahan						
1	Dolken Kayu Ø 8-10/400 cm		Batang	1.25	26,000.00	32,500.00	
2	Portland Cement (PC 50 kg/zak)		kg	2.5	1,600.00	4,000.00	
3	Pasir Beton		m3	0.005	220,000.00	1,100.00	
4	Kerikil/Koral/Agregat Beton		m3	0.009	395,000.00	3,555.00	
5	Kayu 5/7		m3	0.072	4,000,000.00	288,000.00	
6	Paku Biasa 2"-5"		kg	0.06	22,500.00	1,350.00	
7	Seng Gelombang Uk. 0.9 x 1.8, t= 0.02		lbr	1.2	70,400.00	84,480.00	
Jumlah Harga Bahan						414,985.00	
C	Peralatan						
Jumlah Harga Peralatan							
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan					487,785.00	
E	Biaya umum dan keuntungan maksimum (15%)				15%	x D	73,167.75
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m2 (D+E)						560,952.75

T.02.b Pemasangan 1 m3 Bouwplank							
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah	
					(Rp)	(Rp)	
1	2	3	4	5	6	7	
A	Tenaga Kerja						
1	Pekerja	L.01	OH	0.1	100,000.00	10,000.00	
2	Mandor	L.04	OH	0.005	120,000.00	600.00	
3	Tukang Kayu	1.02	OH	0.1	120,000.00	12,000.00	
4	Kepala Tukang Kayu	1.03	OH	0.01	120,000.00	1,200.00	
Jumlah Harga Tenaga						23,800	
B	Bahan						
1	Papan 3/20 cm kayu kelas III		m3	0.007	6,029,700.00	42207.9	
2	Kayu balok 5/7		m3	0.012	4,000,000.00	48000	
3	Paku 5 cm dan 7 cm		kg	0.02	24,500.00	490	
Jumlah Harga Bahan						90697.9	
C	Peralatan						
Jumlah Harga Peralatan							
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan					114,497.90	
E	Biaya umum dan keuntungan maksimum (15%)				15%	x D	17,174.69
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m2 (D+E)						131,672.59

B.07b PEMBUATAN PAPAN NAMA PROYEK							
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah	
					(Rp)	(Rp)	
1	2	3	4	5	6	7	
A	Tenaga kerja						
1	Pekerja	L.01	OH	1	100,000.00	100,000.00	
2	Tukang kayu	L.02	OH	1	110,000.00	110,000.00	
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0.1	120,000.00	12,000.00	
4	Tukang cat dan tulis	L.02	OH	1.5	115,000.00	172,500.00	
5	Mandor	L.04	OH	0.1	120,000.00	12,000.00	
Jumlah Harga Tenaga						406,500.00	
B	Bahan						
1	Multiplek tebal 18 mm	M.33d	Lembar	0.35	350,000.00	122,500.00	
2	Tiang kayu 8/12 kelas II tinggi 4m	M.33a	m3	0.077	9,600,000.00	739,200.00	
3	Frame besi L.30.30.3	M.54.g	kg	5.8	295,000.00	1,711,000.00	
4	Paku campuran 5+7 cm	M.72.b	kg	1.25	24,500.00	30,625.00	
5	Cat kayu	M.128.b	kg	2.5	81,000.00	202,500.00	
Jumlah Harga Bahan						2,805,825.00	
C	Peralatan						
Jumlah Harga Peralatan							
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan					3,212,325.00	
E	Biaya umum dan keuntungan maksimum (15%)				15%	x D	481,848.75
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m2 (D+E)						3,694,173.75

I.A.02 Pembulatan Gudang							
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah	
					(Rp)	(Rp)	
1	2	3	4	5	6	7	
A	Tenaga Kerja						
1	Pekerja	L.01	OH	1.2	100,000.00	120,000.00	
2	Mandor	L.04	OH	0.12	120,000.00	14,400.00	
3	Tukang Kayu	1.02	OH	0.4	115,000.00	46,000.00	
4	Kepala Tukang	1.03	OH	0.04	120,000.00	4,800.00	
Jumlah Harga Tenaga						185,200.00	
B	Bahan						
1	Besi canal	M.33.d	m3	0.35	27,000.00	9,450.00	
2	Dinding triplek 4 mm	M.42.b	lbr	1	175,000.00	175,000.00	
4	GRC pelat t= 4 mm	M.133.a	lbr	1.24	70,500.00	87,420.00	
5	Paku	M.72.g	kg	0.75	22,500.00	16,875.00	
6	Seng gelombang	M.122.a	lbr	0.3	70,400.00	21,120.00	
7	Paku seng	M.54.f	kg	0.1	42,900.00	4,290.00	
8	Lantai kerja	B.01	m3	0.15	49,623.37	7,443.51	
Jumlah Harga Bahan						321,598.5055	
C	Peralatan						
Jumlah Harga Peralatan							
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan					506,798.51	
E	Biaya umum dan keuntungan maksimum (15%)				15%	x D	76,019.78
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m2 (D+E)						582,818.28

II. PEKERJAAN DEWATERING							
D.04 Pengoperasian 1 Buah Pompa Air Diesel							
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah	
					(Rp)	(Rp)	
1	2	3	4	5	6	7	
A	Tenaga kerja						
Jumlah Harga Tenaga							
B	Bahan						
1	Solar		lbr	3.50	15,200.00	53,200.00	
Jumlah Harga Bahan						53,200.00	
C	Peralatan						
1	Pompa air diesel 15 KW		Sewa-Jam	1.20	245,000.00	294,000.00	
Jumlah Harga Peralatan							
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan					347,200.00	
E	Biaya umum dan keuntungan maksimum (15%)				15%	x D	52,080.00
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m2 (D+E)						399,280.00

III. PEKERJAAN TANAH DAN TIMBUNAN							
TM.02.a Galian Tanah dengan Alat Berat							
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)	
1	2	3	4	5	6	7	
A	Tenaga kerja						
1	Pekerja	L.01	OH	0.75	100,000.00	75,000.00	
2	Mandor	L.04	OH	0.025	120,000.00	3,000.00	
Jumlah Harga Tenaga						78,000.00	
B	Bahan						
Jumlah Harga Bahan						-	
C	Peralatan						
1	Biaya operasi excavator (standard)		Sewa-Jam	0.03722	696,000.00	25,905.12	
Jumlah Harga Peralatan							
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan					103,905.12	
E	Biaya umum dan keuntungan maksimum (15%)				15%	x D	15,585.77
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m2 (D+E)						119,490.89
TM.02.b Dump Truck Angkut Material atau Hasil Galian							
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)	
1	2	3	4	5	6	7	
A	Tenaga kerja						
Jumlah Harga Tenaga							
B	Bahan						
Jumlah Harga Bahan							
C	Peralatan						
1	Biaya operasi dump truck		Sewa-Jam	0.14889	483,000.00	71,913.87	
Jumlah Harga Peralatan							
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan					71,913.87	
E	Biaya umum dan keuntungan maksimum (15%)				15%	x D	10,787.08
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m2 (D+E)						82,700.95
T.14a 1 m3 Urugan Tanah Kembali Bekas Galian Termasuk Peralatan dan Perapihan							
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)	
1	2	3	4	5	6	7	
A	Tenaga kerja						
1	Pekerja	I.01	OH	0.1	100,000.00	10,000.00	
2	Mandor	I.04	OH	0.01	120,000.00	1,200.00	
Jumlah Harga Tenaga						11,200.00	
B	Bahan						
Jumlah Harga Bahan							
C	Peralatan						
1	Biaya operasi excavator (standard)		Sewa-Jam	0.03722	696,000.00	25,905.12	
Jumlah Harga Peralatan							
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan					37,105.12	
E	Biaya umum dan keuntungan maksimum (15%)				15%	x D	5,565.77
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m2 (D+E)						42,670.89

T.14c 1 m3 Timbunan Tanah Urug						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah
					(Rp)	(Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0.4	91500	36600
2	Mandor	L.04	OH	0.04	130000	5200
Jumlah Harga Tenaga						41800
B	Bahan					
1	Tanah Urug	M.17.b	m3	1.2	110000	132000
Jumlah Harga Bahan						132000
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan					173800
E	Overhead (5%)			5%	xD	8690
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m2 (D+E)					182490

IV. PEKERJAAN STRUKTURAL						
P.01.c.2 Pasangan Batu dengan Mortar Jenis PC-PP (1 m3) dengan Campuran I PC:3PP						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah
					(Rp)	(Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1.5	100,000.00	150,000.00
2	Mandor	L.04	OH	0.15	120,000.00	18,000.00
3	Tukang batu	L.02	OH	0.5	115,000.00	57,500.00
Jumlah Harga Tenaga						225,500.00
B	Bahan					
1	Batu gunung		m3	1.2	200,000.00	240,000.00
2	Pasir pasang		m3	0.44	210,000.00	92,400.00
3	Portland cement		kg	202	1,600.00	323,200.00
Jumlah Harga Bahan						655,600.00
C	Peralatan					
1	Molen		Sewa-hari	0.076	400,000.00	30,400.00
Jumlah Harga Peralatan						30,400.00
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan					911,500.00
E	Biaya umum dan keuntungan maksimum (15%)			15%	x D	136,725.00
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m2 (D+E)					1,048,225.00

P.04g 1 m2 Acian						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah
					(Rp)	(Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0.1	100,000.00	10,000.00
2	Tukang batu	L.02	OH	0.1	115,000.00	11,500.00
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0.01	120,000.00	1,200.00
4	Mandor	L.04	OH	0.01	120,000.00	1,200.00
Jumlah Harga Tenaga						23,900.00
B	Bahan					
1	Portland Cemen	M.23	kg	3.25	1,600.00	5,200.00
Jumlah Harga Bahan						5,200.00
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan					29,100.00
E	Biaya umum dan keuntungan maksimum (15%)			15%	x D	4,365.00
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m2 (D+E)					33,465.00

P.04g							
1 m2 Plesteran Tebal 1,5 cm dengan campuran 1PC:3PP							
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah	
					(Rp)	(Rp)	
1	2	3	4	5	6	7	
A	Tenaga kerja						
1	Pekerja	L.01	OH	0.13	100,000.00	13,000.00	
2	Tukang batu	L.02	OH	0.13	115,000.00	14,950.00	
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0.013	120,000.00	1,560.00	
4	Mandor	L.04	OH	0.013	120,000.00	1,560.00	
Jumlah Harga Tenaga						31,070.00	
B	Bahan						
1	Portland Cemen	M.23	kg	7.776	1,600.00	12,441.60	
2	Pasir pasang	M.05.b.3	m3	0.023	210,000.00	4,830.00	
Jumlah Harga Bahan						17,271.60	
C	Peralatan						
Jumlah Harga Peralatan							
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan					48,341.60	
E	Biaya umum dan keuntungan maksimum (15%)				15%	x D	7,251.24
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m2 (D+E)						55,592.84

B.07b							
1 m3 Beton Mutu, F'c = 24 Mpa (K275)							
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah	
					(Rp)	(Rp)	
1	2	3	4	5	6	7	
A	Tenaga kerja						
1	Pekerja	L.01	OH	1	100,000.00	100,000.00	
2	Tukang batu	L.02	OH	0.25	115,000.00	28,750.00	
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0.025	120,000.00	3,000.00	
4	Mandor	L.04	OH	0.05	120,000.00	6,000.00	
Jumlah Harga Tenaga						137,750.00	
B	Bahan						
1	Portland Cemen	M.23	kg	406	1,600.00	649,600.00	
2	Pasir beton	M.05.a.3	m3	684	220,000.00	107,485.72	
3	Kerikil	M.04.d.3	m3	1026	395,000.00	300,200.00	
4	Air	M.02.a.3	Liter	215	110.00	23,650.00	
Jumlah Harga Bahan						1,080,935.72	
C	Peralatan						
1	Molen	E.29.c	Sewa/hari	0.238	400000	95,200.00	
Jumlah Harga Peralatan							
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan					1,313,885.72	
E	Biaya umum dan keuntungan maksimum (15%)				15%	x D	197,082.86
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m2 (D+E)						1,510,968.58

B.07b Biaya Pemasangan Pintu Air Baja							
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah	
					(Rp)	(Rp)	
1	2	3	4	5	6	7	
A	Tenaga kerja						
1	Pekerja	L.01	OH	1.05	100,000.00	105,000.00	
2	Tukang las	L.02	OH	1.05	120,000.00	126,000.00	
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0.105	120,000.00	12,600.00	
4	Mandor	L.04	OH	0.052	120,000.00	6,240.00	
Jumlah Harga Tenaga						249,840.00	
B	Bahan						
1	Besi Siku L 30.30.3		kg	15	22,000.00	330,000.00	
2	Besi pelat baja		kg	32.8	22,000.00	721,600.00	
3	Kawat las		bh	0.05	17,000.00	850.00	
4	Pintu air B=0.5 ; H=1.2		bh	1	3,300,000.00	3,300,000.00	
Jumlah Harga Bahan						4,352,450.00	
C	Peralatan						
1	Tackle/tripod tinggi 4-5 m		sewa/hari	0.55	1,050,000.00	577,500.00	
2	Mesin las listrik 250A, diesel		sewa/hari	0.55	200,000.00	110,000.00	
Jumlah Harga Peralatan						687,500.00	
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan					5,289,790.00	
E	Biaya umum dan keuntungan maksimum (15%)				15%	x D	793,468.50
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m2 (D+E)						6,083,258.50

T.14a 1 m3 Urugan Batu pecah							
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah	
					(Rp)	(Rp)	
1	2	3	4	5	6	7	
A	Tenaga kerja						
1	Pekerja	I.01	OH	0.1	100,000.00	10,000.00	
2	Mandor	I.04	OH	0.01	120,000.00	1,200.00	
Jumlah Harga Tenaga						11,200.00	
B	Bahan						
1	Batu pecah 5-7		m3	0.2	300,000.00	60,000.00	
Jumlah Harga Bahan						60,000.00	
C	Peralatan						
Jumlah Harga Peralatan							
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan					71,200.00	
E	Biaya umum dan keuntungan maksimum (15%)				15%	x D	10,680.00
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m3 (D+E)						81,880.00

T.14a 1 m3 Urugan Tanah campuran							
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah	
					(Rp)	(Rp)	
1	2	3	4	5	6	7	
A	Tenaga kerja						
1	Pekerja	I.01	OH	0.1	100,000.00	10,000.00	
2	Mandor	I.04	OH	0.01	120,000.00	1,200.00	
Jumlah Harga Tenaga						11,200.00	
B	Bahan						
1	Humus		m3	0.28	180,000.00	50,400.00	
Jumlah Harga Bahan						50,400.00	
C	Peralatan						
Jumlah Harga Peralatan							
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan					61,600.00	
E	Biaya umum dan keuntungan maksimum (15%)				15%	x D	9,240.00
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m3 (D+E)						70,840.00

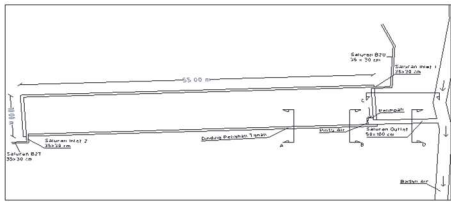
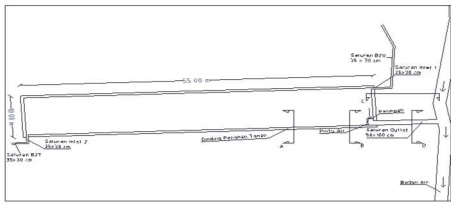
T.14a 1 m3 Urugan Pasir							
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah	
					(Rp)	(Rp)	
1	2	3	4	5	6	7	
A	Tenaga kerja						
1	Pekerja	I.01	OH	0.1	100,000.00	10,000.00	
2	Mandor	I.04	OH	0.01	120,000.00	1,200.00	
Jumlah Harga Tenaga						11,200.00	
B	Bahan						
1	Pasir		m3	0.1	190,000.00	19,000.00	
Jumlah Harga Bahan						19,000.00	
C	Peralatan						
Jumlah Harga Peralatan							
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan					30,200.00	
E	Biaya umum dan keuntungan maksimum (15%)				15%	x D	4,530.00
F	Harga Satuan Pekerjaan per-m3 (D+E)					34,730.00	

Sumber : Hasil analisis

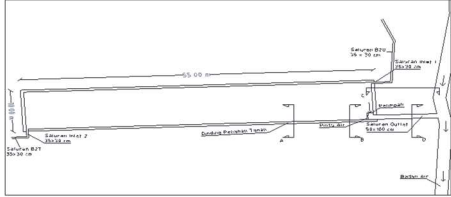
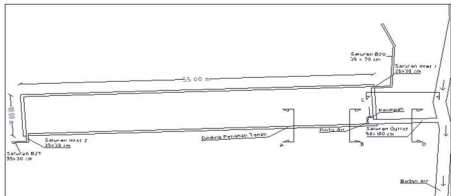
4.5.3 Analisis Kuantitas Pekerjaan

Setelah dilakukan analisis volume dari masing-masing *item* pekerjaan seperti pada **Tabel 4.24** berikut.

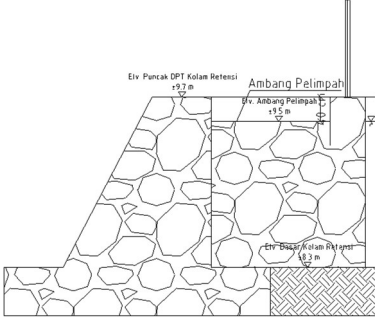
Tabel 4.24 Analisis Kuantitas Pekerjaan Kolam Retensi

NO	LINGKUP PEKERJAAN DAN GAMBAR	URAIAN PERHITUNGAN VOLUMEN PEKERJAAN	VOLUME
I	PEKERJAAN PERSIAPAN		
	1. PEMBERSIHAN LAHAN		550 m ²
		$L = \text{Panjang} \times \text{lebar}$ $= 55 \times 10$ $= 550 \text{ m}^2$	
	2. PEMBERSIHAN LAHAN		138 m ²
		$L = 2 (\text{Panjang} \times \text{lebar})$ $= 2 (57 \times 12)$ $= 138 \text{ m}^2$	
	3. PEMBUATAN GUDANG		9 m ²
		$L = \text{Panjang} \times \text{lebar}$ $= 3 \times 3$ $= 9 \text{ m}^2$	

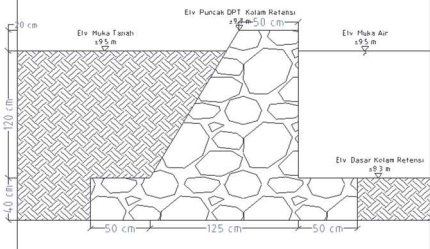
Lanjutan Tabel 4.24 Analisis Kuantitas Pekerjaan Kolam Retensi

	4. PEMBUATAN BOUWPLANK		130 m ²
		$L = 2 \text{ (Panjang x lebar)}$ $= 2 (55 \times 10)$ $= 130 \text{ m}^2$	
II	PEKERJAAN TANAH DAN TIMBUNAN		
	1. GALIAN TANAH		1074.22 m ³
		<p>Kolam retensi</p> $V = p \times l \times t$ $= 56.8 \times 11.75 \times 1.6$ $= 1066.9 \text{ m}^3$ <p>Kolam saluran inlet</p> $V = b \times h \times p$ $= 0.4 \times 0.3 \times 4$ $= 0.4 \text{ m}^3$ <p>Kolam saluran outlet</p> $V = b \times h \times p$ $= 0.5 \times 12 \times 11.5$ $= 6.9 \text{ m}^3$	
	2. GALIAN TANAH		282.68 m ³
		<p>Samping luar DPT</p> $V = \text{luas} \times \text{keliling}$ $= 0.5 \times 1.2 \times 0.75 \times 130$ $= 62.1 \text{ m}^3$ <p>Diatas saluran outlet</p> $V = p \times l \times t$ $= 11.5 \times 0.5 \times 0.1$ $= 0.6 \text{ m}^3$ <p>Samping dalam DPT</p> $V = \text{luas} \times \text{tinggi}$ $= 55 \times 10 \times 0.4$ $= 220 \text{ m}^3$	

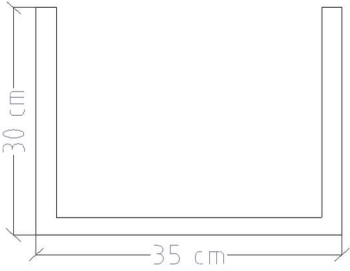
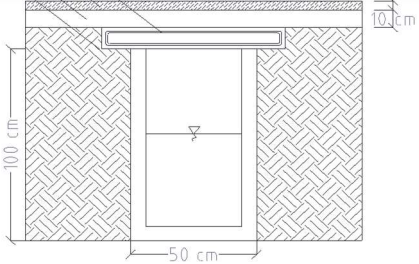
Lanjutan Tabel 4.24 Analisis Kuantitas Pekerjaan Kolam Retensi

III	PEKERJAAN STRUKTURAL		
	1. PELIMPAH		
		<p>Pas. Batu</p> $V = \text{Luas} \times \text{Panjang DPT}$ $= ((0.5 \times (0.5+1.25) \times 1.4) + (2.25 \times 0.4)) \times 4.5$ $= 2.125 \text{ m}^3$ <p>Plesteran</p> $L1 = p \times l$ $= 4.5 \times 1.2$ $= 5.4 \text{ m}^2$ $L2 = p \times l$ $= 4.5 \times 1.2$ $= 5.4 \text{ m}^2$ $L_t = L1 + L2$ $= 5.4 + 5.4$ $= 10.8 \text{ m}^2$ $V = \text{Luas} \times \text{tebal plesteran}$ $= 10.8 \times 0.02$ $= 0.1056 \text{ m}^3$ <p>Acian</p> $L1 = p \times l$ $= 4.5 \times 1.2$ $= 5.4 \text{ m}^2$ $L2 = p \times l$ $= 4.5 \times 1.2$ $= 5.4 \text{ m}^2$ $L_t = L1 + L2$ $= 5.4 + 5.4$ $= 10.8 \text{ m}^2$ $V = \text{Luas} \times \text{tebal acian}$ $= 10.8 \times 0.01$ $= 0.108 \text{ m}^3$	<p>2.125 m³</p> <p>0.1056 m³</p> <p>0.108 m³</p>

Lanjutan Tabel 4.24 Analisis Kuantitas Pekerjaan Kolam Retensi

	2. PELIMPAH		
		<p>Pas. Batu</p> $V = \text{Luas} \times \text{Panjang DPT}$ $= ((0.5 \times (0.5+1.25) \times 1.4) + (2.25 \times 0.4)) \times 130$ $= 276.25 \text{ m}^3$ <p>Plesteran</p> $L1 = p \times l$ $= 2.98 \times 130$ $= 387.4 \text{ m}^2$ $L2 = p \times l$ $= 2.3 \times 130$ $= 299 \text{ m}^2$ $L_t = 686.4$ $V = \text{Luas} \times \text{tebal plesteran}$ $= 686.4 \times 0.02$ $= 13.728 \text{ m}^3$ <p>Acian</p> $L1 = p \times l$ $= 2.98 \times 130$ $= 387.4 \text{ m}^2$ $L2 = p \times l$ $= 2.3 \times 130$ $= 299 \text{ m}^2$ $L_t = 686.4$ $V = \text{Luas} \times \text{tebal plesteran}$ $= 686.4 \times 0.01$ $= 6.864 \text{ m}^3$	<p>276.25 m³</p> <p>13.728 m³</p> <p>6.864 m³</p>

Lanjutan Tabel 4.24 Analisis Kuantitas Pekerjaan Kolam Retensi

IV	LAIN-LAIN		
	1. SALURAN INLET		0.1212 m ³
		<p>Beton mutu K275</p> $L = \text{Luas saluran} - \text{Luas galian}$ $= 0.1353 - 0.105$ $= 0.0303 \text{ m}^2$ $V = \text{Luas} \times \text{Panjang saluran}$ $= 0.0303 \times 4$ $= 0.1212 \text{ m}^3$	
	2. SALURAN OUTLET		3.105 m ³
		<p>Beton mutu K275</p> $L = \text{Luas saluran} - \text{Luas galian}$ $= 0.77 - 0.55$ $= 0.27 \text{ m}^2$ $V = \text{Luas} \times \text{Panjang saluran}$ $= 0.7 \times 11.5$ $= 3.105 \text{ m}^3$	

Tabel 4.25 Analisis Kuantitas Pekerjaan Bioretensi

NO	LINGKUP PEKERJAAN DAN GAMBAR	URAIAN PERHITUNGAN VOLUMEN PEKERJAAN	VOLUME
I	PEKERJAAN PERSIAPAN		
	1. PEMBERSIHAN LAHAN		1218.04 m ²
		Bioretensi 1 L = 81.5 m ² Bioretensi 2 L = 61.81 m ² Bioretensi 3 L = 28.02 m ² Bioretensi 4 L = 28.02 m ² Bioretensi 5 L = 221.69 m ² Bioretensi 6 L = 22.75 m ² Bioretensi 7 L = 22.75 m ² Bioretensi 8 L = 116.68 m ² Bioretensi 9 L = 142.38 m ² Bioretensi 10 L = 76.3 m ² Bioretensi 11 L = 54.2 m ² Bioretensi 12 L = 70.46 m ² Bioretensi 13 L = 26.2 m ² Bioretensi 14 L = 52.51 m ² Bioretensi 15 L = 212.77 m ²	

Lanjutan **Tabel 4.25** Analisis Kuantitas Pekerjaan Bioretensi

II	PEKERJAAN TANAH DAN TIMBUNAN		
	1. GALIAN TANAH		1218.04 m ³
		Bioretensi 1 L = 81.5 m ² h = 1 m V = 81.5 m ³ Bioretensi 2 L = 61.81 m ² h = 1 m V = 61.81 m ³ Bioretensi 3 L = 28.02 m ² h = 1 m V = 28.02 m ³ Bioretensi 4 L = 28.02 m ² h = 1 m V = 28.02 m ³ Bioretensi 5 L = 221.69 m ² h = 1 m V = 221.69 m ³ Bioretensi 6 L = 22.75 m ² h = 1 m V = 22.75 m ³ Bioretensi 7 L = 22.75 m ² h = 1 m V = 22.75 m ³ Bioretensi 8 L = 116.68 m ² h = 1 m V = 116.68 m ³ Bioretensi 9 L = 142.38 m ² h = 1 m V = 142.38 m ³ Bioretensi 10 L = 76.3 m ² h = 1 m V = 76.3 m ³ Bioretensi 11 L = 54.2 m ² h = 1 m V = 54.2 m ³ Bioretensi 12 L = 70.46 m ² h = 1 m V = 70.46 m ³	

Lanjutan **Tabel 4.25** Analisis Kuantitas Pekerjaan Bioretensi

		Bioretensi 13 $L = 26.2 \text{ m}^2 \text{ h} = 1 \text{ m}$ $V = 26.2 \text{ m}^3$ Bioretensi 14 $L = 52.51 \text{ m}^2 \text{ h} = 1 \text{ m}$ $V = 52.51 \text{ m}^3$ Bioretensi 15 $L = 212.77 \text{ m}^2 \text{ h} = 1 \text{ m}$ $V = 212.77 \text{ m}^3$	
	2. TIMBUNAN BATU PECAH		243.61 m²
		Ketebalan lapisan batu pecah $h = 0.2 \text{ m}$ Bioretensi 1 $V = 16.3 \text{ m}^3$ Bioretensi 2 $V = 12.362 \text{ m}^3$ Bioretensi 3 $V = 5.604 \text{ m}^3$ Bioretensi 4 $V = 5.604 \text{ m}^3$ Bioretensi 5 $V = 44.338 \text{ m}^3$ Bioretensi 6 $V = 4.55 \text{ m}^3$ Bioretensi 7 $V = 14.55 \text{ m}^3$ Bioretensi 8 $V = 23.336 \text{ m}^3$ Bioretensi 9 $V = 28.476 \text{ m}^3$ Bioretensi 10 $V = 15.26 \text{ m}^3$ Bioretensi 11 $V = 10.84 \text{ m}^3$ Bioretensi 12 $V = 14.092 \text{ m}^3$ Bioretensi 12 $V = 10.502 \text{ m}^3$	

Lanjutan **Tabel 4.25** Analisis Kuantitas Pekerjaan Bioretensi

		Bioretensi 13 V = 5.24 m ³ Bioretensi 14 V = 10.502 m ³ Bioretensi 15 V = 42.554 m ³	
	3. TIMBUNAN PASIR		121.80 m²
		Ketebalan lapisan pasir h = 0.1 m Bioretensi 1 V = 8.15 m ³ Bioretensi 2 V = 6.181 m ³ Bioretensi 3 V = 2.802 m ³ Bioretensi 4 V = 2.802 m ³ Bioretensi 5 V = 22.169 m ³ Bioretensi 6 V = 2.275 m ³ Bioretensi 7 V = 2.275 m ³ Bioretensi 8 V = 11.668 m ³ Bioretensi 9 V = 14.238 m ³ Bioretensi 10 V = 7.63 m ³ Bioretensi 11 V = 5.42 m ³ Bioretensi 12 V = 7.046 m ³ Bioretensi 13 V = 2.62 m ³ Bioretensi 14 V = 5.251 m ³ Bioretensi 15 V = 21.277m ³	

Lanjutan **Tabel 4.25** Analisis Kuantitas Pekerjaan Bioretensi

	4. TIMBUNAN TANAH CAMPUR		845.70 m ²
		Ketebalan lapisan tanah h = 0.7 m Bioretensi 1 V = 57.05 m ³ Bioretensi 2 V = 43.267 m ³ Bioretensi 3 V = 19.614 m ³ Bioretensi 4 V = 19.614 m ³ Bioretensi 5 V = 155.183 m ³ Bioretensi 6 V = 13.875 m ³ Bioretensi 7 V = 15.925 m ³ Bioretensi 8 V = 81.876 m ³ Bioretensi 9 V = 99.666 m ³ Bioretensi 10 V = 53.41 m ³ Bioretensi 11 V = 33.062 m ³ Bioretensi 12 V = 49.332 m ³ Bioretensi 13 V = 18.34 m ³ Bioretensi 14 V = 36.757 m ³ Bioretensi 15 V = 14.393 m ³	

4.5.4 Analisis Rekap Rencana Anggaran Biaya

Berikut rekap analisis rencana anggaran biaya pembangunan kolam retensi dan bioretensi.

Tabel 2.26 Analisis Rekap Rencana Anggaran Biaya Kolam Retensi

No	Uraian	Kode AHSP	Volume	Satuan	Harga Satuan Pekerjaan (Rp.)	Total Harga (Rp.)
1	2	3	4	5	6	7
I K3 KONSTRUKSI						
1	Safety helmet		20	bh	250000	5,000,000.00
2	Safety glove		20	bh	75000	1,500,000.00
3	Safety vest		20	bh	100000	2,000,000.00
4	Safety shoes		20	bh	600000	12,000,000.00
5	First aid kit		1	bh	575000	575,000.00
						21075000
II PEKERJAAN PERSIAPAN						
1	Pembuatan papan nama proyek		1	bh	3,694,173.75	3,694,173.75
2	Pembersihan lapangan		550	m2	12,198.05	6,708,927.50
3	Pagar keliling sementara		138	m'	560,952.75	77,411,479.50
4	Pembuatan gudang		9	m2	582,818.28	5,245,364.53
5	Pembuatan bouplank		130	m'	131,672.59	17,117,436.05
6	Administrasi	Ls	1	Ls	5,000,000.00	5,000,000.00
						115,177,381.33
III PEKERJAAN DEWATERING						
1	Pengoperasian 24 jam 1 buah pompa air diesel		96	Sewa-jam	399,280.00	38,330,880.00
						38,330,880.00
IV PEKERJAAN TANAH DAN TIMBUNAN						
1	Galian tanah dengan alat berat		1074.22	m3	119,490.89	128,359,501.71
2	Timbunan tanah urug		282.68	m3	42,670.89	12,061,993.27
3	Dump truck angkut material galian		1074.22	m3	82,700.95	88,839,015.05
						229,260,510.02
V PEKERJAAN STRUKTURAL						
1 Pelimpah						
1.1	Pasangan batu dengan mortar jenis PC-PP Tipe N		2.125	m3	1,048,225.00	2,227,478.13
1.2	Plesteran		0.1056	m3	55,592.84	5,870.60
1.3	Acian		0.0528	m3	33,465.00	1,766.95
						2,235,115.68
2 Dinding penahan tanah						
2.1	Pasangan batu dengan mortar jenis PC-PP Tipe N		276.25	m3	1,048,225.00	289,572,156.25
2.2	Plesteran		13.728	m3	55,592.84	763,178.51

Lanjutan **Tabel 2.26** Analisis Rekap Rencana Anggaran Biaya Kolam Rencana

2.2	Plesteran		13.728	m3	55,592.84	763,178.51
2.3	Acian		6.864	m3	33,465.00	229,703.76
						290,565,038.52
3	Pintu outlet					
3.1	Pemasangan pintu sorong baja		1	bh	6,083,258.50	6,083,258.50
						6,083,258.50
VI	PEKERJAAN LAIN-LAIN					
1	Saluran inlet beton		0.1212	m3	1,510,968.58	183,129.39
2	Saluran outlet beton		3.105	m3	1,510,968.58	4,691,557.43
						4,874,686.82
	JUMLAH				Rp707,601,870.87	
	BIAYA PPN 10%				Rp70,760,187.09	
	TOTAL				Rp778,362,057.96	
	DIBULATKAN				Rp779,000,000.00	
	TERBILANG				TUJUH RATUS TUJUH PULUH SEMBILAN JUTA RUPIAH	

Sumber : Hasil analisis

Tabel 2.27 Rekapitulasi Analisis RAB Kolam Retensi

NO	URAIAN PEKERJAAN	TOTAL HARGA
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp115,177,381.33
II	PEKERJAAN DEWATERING	Rp38,330,880.00
III	PEKERJAAN TANAH DAN TIMBUNAN	Rp229,260,510.02
IV	PEKERJAAN STRUKTURAL	Rp2,235,115.68
V	PEKERJAAN LAIN-LAIN	Rp290,565,038.52
	JUMLAH	Rp707,601,870.87
	BIAYA PPN 10%	Rp70,760,187.09
	TOTAL	Rp778,362,057.96
	DIBULATKAN	Rp779,000,000.00
	TERBILANG	TUJUH RATUS TUJUH PULUH SEMBILAN JUTA RUPIAH

Sumber : Hasil analisis

Tabel 4.28 Analisis Rekap Rencana Anggaran Biaya Bioretensi

No	Uraian	Kode AHSP	Volume	Satuan	Harga Satuan Pekerjaan (Rp.)	Total Harga (Rp.)
1	2	3	4	5	6	7
I	PEKERJAAN TANAH DAN TIMBUNAN					
1	Galian tanah		1218.04	m3	1,218.04	1,483,621.44
2	Timbunan batu pecah		243.61	m3	81,880.00	19,946,623.04
3	Timbunan pasir		121.80	m3	34,730.00	4,230,252.92
4	Timbunan tanah campuran		845.70	m4	54,280.00	45,904,731.70
						71,565,229.10
	JUMLAH				Rp71,565,229.10	
	BIAYA PPN 10%				Rp7,156,522.91	
	TOTAL				Rp78,721,752.01	
	DIBULATKAN				Rp79,000,000.00	
	TERBILANG				TUJUH PULUH SEMBILAN JUTA RUPIAH	

Tabel 4.29 Rekapitulasi Analisis RAB Bioretensi

NO	URAIAN PEKERJAAN	TOTAL HARGA
I	PEKERJAAN TANAH DAN TIMBUNAN	71,565,229.10
	JUMLAH	Rp71,565,229.10
	BIAYA PPN 10%	Rp7,156,522.91
	TOTAL	Rp78,721,752.01
	DIBULATKAN	Rp79,000,000.00
	TERBILANG	TUJUH PULUH SEMBILAN JUTA RUPIAH

Tabel 4.30 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Pengadaan Kolam Retensi dan Bioretensi

NO	URAIAN PEKERJAAN	TOTAL HARGA
I	PENGADAAN KOLAM RETENSI	Rp779,000,000.00
II	PENGADAAN BIORETENSI	Rp79,000,000.00
	TOTAL	Rp858,000,000.00
	TERBILANG	DELAPAN RATUS LIMA PULUH DELAPAN JUTA RUPIAH

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Curah hujan rancangan yang terjadi di perumahan Grand Muslim adalah 142,573 mm untuk kala ulang 5 tahun dan debit banjir keseluruhan adalah 3,1935 m³/dt.
2. Kolam retensi direncanakan terletak pada 8°37'29.37"S ; 116° 6'51.16"E dengan panjang 55 m, lebar 10 m, kedalaman 1,2 m dan tinggi jagaan 0,2 m. Sedangkan bioretensi direncanakan di 15 titik pada perumahan Grand Muslim dengan dimensi mengikuti ukuran lahan tersedia.
3. Kolam retensi memiliki efisiensi reduksi volume sebesar 16,25 % dengan debit reduksi sebesar 679,8 m³ terhadap debit masuk ke kolam retensi sebesar 4.183,984 m³ yang berasal dari Blok A, B, C, D dan E. Bioretensi memiliki efisiensi sebesar 1,826 % dengan debit reduksi 58,299 lt/dt terhadap debit keseluruhan perumahan sebesar 3193,5 lt/dt.
4. Berdasarkan perhitungan Rencana Anggaran Biaya, pembangunan kolam retensi memerlukan biaya sebesar Rp779.000.000,00 (Tujuh ratus tujuh puluh sembilan juta rupiah) sedangkan pembangunan bioretensi memerlukan biaya sebesar Rp79.000.000,00 (Tujuh Puluh Sembilan Juta Rupiah) sehingga biaya pengadaan kolam retensi dan bioretensi adalah Rp858.000.000,00 (Delapan Ratus Lima Puluh Delapan Juta Rupiah)

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini yaitu :

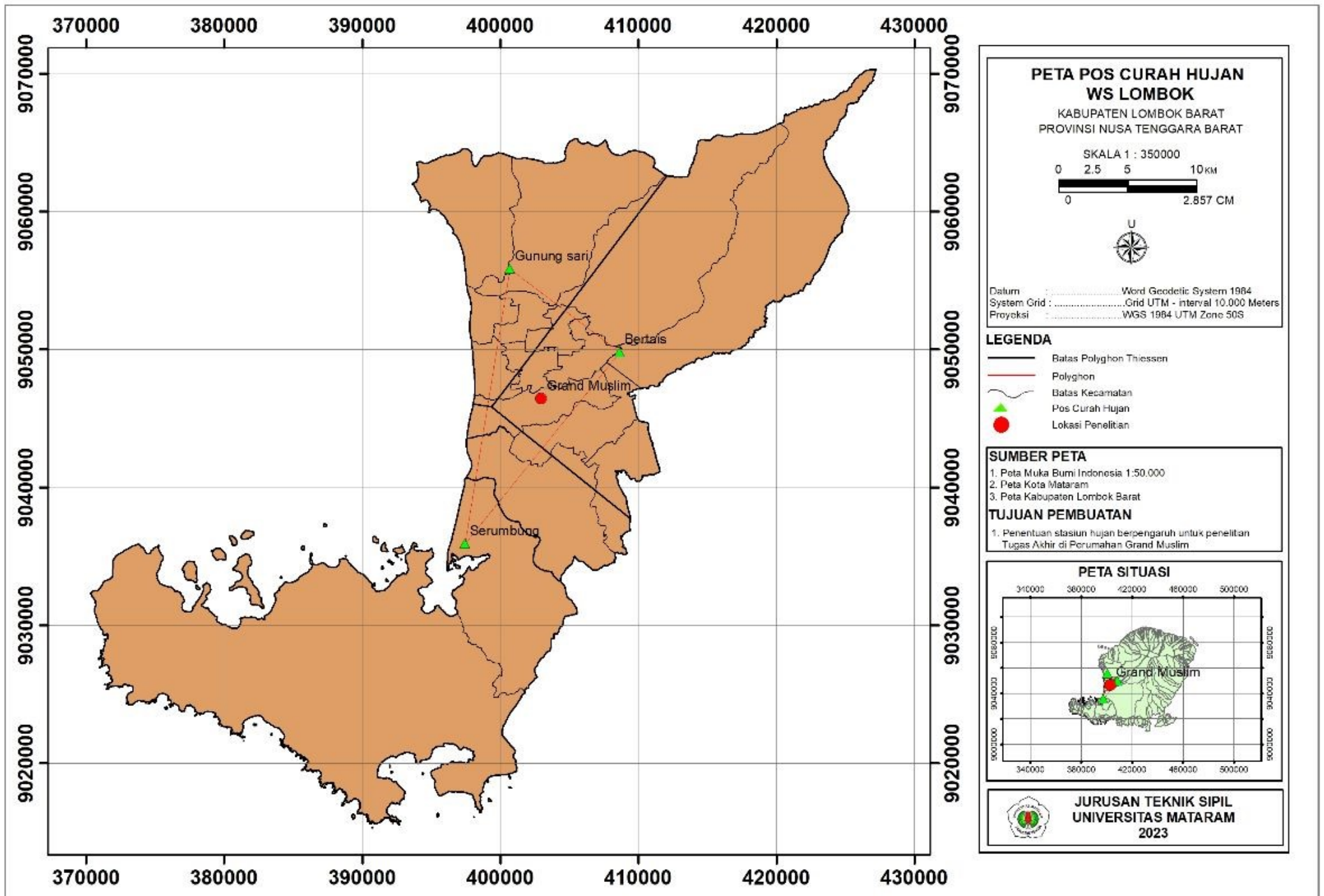
1. Perlu dilakukan analisis kapasitas infiltrasi dari kolam retensi dengan data permeabilitas lapangan sehingga diketahui pula volume air yang meresap secara actual guna optimalisasi penerapan kolam retensi.
2. Perlu dilakukan analisis terhadap limbah air perumahan yang masuk pula pada jaringan drainase.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwijaya. 2016. *Modul Perencanaan Drainase Permukaan Jalan*, Bandung.
- Anggraini. 1997. *Hidrolika Saluran Terbuka*, Surabaya : Citra Media.
- Ayu, Warsaning Dkk. 2022. *Penerapan Konsep Zero Delta Run-Off pada Perumahan Tataca Puri, Kabupaten Tangerang*. Jakarta : Program Studi Teknik Sipil, Universitas Trisakti.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Pengairan, 1986, Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan Utama (KP – 02), Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Pengairan.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Pengairan, 1986, Kriteria Perencanaan Bagian Parameter Bangunan (KP – 02), Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Pengairan.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2010. *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Saluran KP-03*, CV Galang Persada, Bandung.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2002. *Mekanika Tanah I*, Jogjakarta : Gadjah Mada University Press.
- Harto, Sri. 1993. *Analisis Hidrologi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Henderson, F.M., 1966, “Open Channel Flow”, Mac Millan Publishing Co.Inc, New York, USA.
- Idris, Tri Samudra. 2019. *Penerapan Kolam Retensi Pada Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Ekodrainase) Di Perumahan Grand Lingkar*. Mataram : Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram.
- J. Liu, D.J. Sample, C. Bell, and Y. Guan, *Review and Research Needs of Bioretention Used for The Treatment of Urban Stormwater*, Water (Switzerland), vol. 6, no. 4, pp. 1069-1099, 2014.
- Kamiana, I. M. 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana bangunan Air*. Graha Ilmu : Jogjakarta.
- Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Direktorat Jenderal Bina Marga. *Perencanaan Drainase Permukaan*.
- Kementrian Pekerjaan Umum tahun 2011 tentang Drainase Perkotaan.
- Kementrian Pekerjaan Umum, 2014. *Peraturan Menteri No. 12/PRT/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*.
- Kemur, A. R. 2011. Konsep Tata Ruang Air Dalam Penanganan Banjir Kota Tangerang Selatan Dan Wilayah Sekitarnya. *Semiloka “Penanganan Banjir Kota Tangerang Selatan” dalam rangka Hari Air Sedunia ke 19*. Karawaci-Tangerang.
- Kodoatie, J. Robert. 2003. *Pengelolaan Sumber Daya Air Dalam Otonomi Daerah*. Himpunan Ahli Teknik Hidarulik Indonesia. Jakarta.
- Laoh, O.E.H. 2002. *Keterkaitan Faktor Fisik, Faktor Sosial, Ekonomi, dan Tata Guna Lahan di Daerah Tangkapan Air dengan Erosi dan Sedimentasi (Studi Kasus Tondano, Sulawesi Utara)*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.

- Los Angeles County Department of Public Works. 2014. Low Impact Development Standards Manual. <http://dpw.lacounty.gov>. Diakses tanggal 1 Desember 2022.
- Rahim, S.E. 2006. *Pengendalian Erosi Tanah*. Jakarta : Bumi Aksara. 142 Hal.
- Rasyid, M Fadhlan Nur. 2021. *Desain Kolam Retensi Gerilya Soedirman Purwokerto*. Yogyakarta : Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Sadewa, Galih Dkk. 2019. *Perencanaan Bioretensi Di Kawasan Gelora Bung Karno, Jakarta*. Tasikmalaya : Jurnal Komposit Vol.3 No.1.
- Soemarto, C.D. 1999. *Hidrologi Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Soewarno. 1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisis Data*. Bandung : Nova
- Santoso, Budi. 1998. *Hidrolika II*, Yogyakarta : Biro Penerbit UGM.
- Staf Direktorat Penyelidikan Masalah Air dan Staf Insitute of Hidrologi (DPMA/IOH), 1983.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Yogyakarta : ANDI Offset.
- Susanto. 2022. *Perencanaan Kolam retensi pada Daerah Pengaliran Sungai (DPS) Tebelo Guna Pengendalian banjir di Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika*. Mataram : Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram.
- Triatmodjo, Bambang. 2009. *Hidrologi Terapan*, Yogyakarta : Beta Offset.
- Wesli. 2008. *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta : Graha Ilmu.

LAMPIRAN





KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM & PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I

Jl. Ahmad Yani No.1 Grimax Indah - Narmada Lombok Barat 83371 telp.0370 672282 fax 0370 672345 email : hidrologi_bwsnt1@yahoo.com



Nama Pos (ARR)	Bertais
Daerah Aliran Sungai	Unus (Brenyok)
Wilayah Sungai	Lombok
Lokasi Pos	Bertais
Kec./Kab	Sandubaya/ Mataram
Provinsi	NTB
Nomor Registrasi	03.02.A3. 175 CH 01

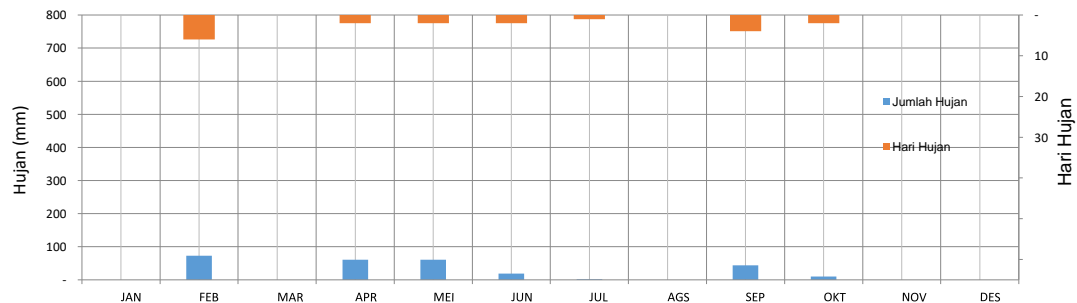
Jenis Alat	Mekanik
Dibangun oleh	BWS NT-1
Pengelola	BWS NT-1
Tahun Pendirian	2007
Koordinat :	B' 116° 10' 12"
	L' 8° 35' 42"
	Z ± 73 m

DATA	CURAH HUJAN
TAHUN OBSERVASI	2008

Dikeluarkan	Tanggal

TANGGAL	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1										6.8		
2												
3										3.6		
4												
5												
6												
7		11.0										
8		1.7										
9		14.9										
10				18.0								
11												
12												
13												
14		10.6										
15		17.4										
16		16.9			18.0							
17												
18							1.7					
19												
20					-	-						
21				42.6	42.6							
22												
23									2.2			
24						18.0			0.6			
25									-			
26						0.8			11.9			
27									29.0			
28												
29												
30												
31												
JUMLAH	-	73	-	61	61	19	2	-	44	10	-	-
RERATA	-	12	-	20	20	9	2	-	9	5	-	-
HH.	-	6	-	2	2	2	1	-	4	2	-	-
MAX	-	17	-	43	43	18	2	-	29	7	-	-
JUMLAH HUJAN SETENGAH BULANAN												
Jumlah Sb. I	-	56	-	18	-	-	-	-	-	10	-	-
Jumlah Sb. II	-	17	-	43	61	19	2	-	44	-	-	-
JUMLAH HARI HUJAN SETENGAH BULANAN												
HH. SB. I	-	5	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-
HH. SB. II	-	1	-	1	2	2	1	-	4	-	-	-

Keterangan :
 (-) : Tidak ada hujan / Ada hujan tapi kecil (< 0,5 mm) untuk bacaan manual
 (x) : Alat rusak





KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM & PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I

Jl. Ahmad Yani No.1 Grimax Indah - Narmada Lombok Barat 83371 telp.0370 672282 fax 0370 672345 email : hidrologi_bwsnt1@yahoo.com



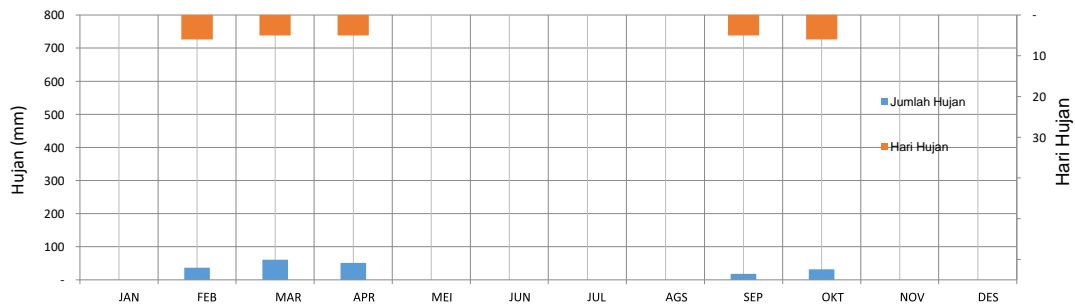
Nama Pos (ARR)	Bertais
Daerah Aliran Sungai	Unus (Brenyok)
Wilayah Sungai	Lombok
Lokasi Pos	Bertais
Kec./Kab	Sandubaya/ Mataram
Provinsi	NTB
Nomor Registrasi	03.02.A3. 175 CH 01

Jenis Alat	Mekanik
Dibangun oleh	BWS NT-1
Pengelola	BWS NT-1
Tahun Pendirian	2007
Koordinat :	B' 116° 10' 12"
	L' 8° 35' 42"
	Z ± 73 m

DATA	CURAH HUJAN
TAHUN OBSERVASI	2009
Dikeluarkan	Tanggal

TANGGAL	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1												
2										2.2		
3										-		
4										1.2		
5			16.2									
6												
7		1.2	42.8	1.8								
8												
9		10.4										
10			0.6	20.4								
11		4.9		17.8						9.8		
12												
13									1.1			
14			0.5	-								
15		2.6										
16		2.6	-									
17				10.7						17.1		
18				0.4						0.7		
19									2.6	0.8		
20									2.5			
21												
22									11.4			
23									0.7			
24												
25		15.3										
26												
27												
28			0.8									
29												
30												
31												
JUMLAH	-	37	61	51	-	-	-	-	18	32	-	-
RERATA	-	6	10	9	-	-	-	-	4	5	-	-
HH.	-	6	5	5	-	-	-	-	5	6	-	-
MAX	-	15	43	20	-	-	-	-	11	17	-	-
JUMLAH HUJAN SETENGAH BULANAN												
Jumlah Sb. I	-	19	60	40	-	-	-	-	1	13	-	-
Jumlah Sb. II	-	18	1	11	-	-	-	-	17	19	-	-
JUMLAH HARI HUJAN SETENGAH BULANAN												
HH. SB. I	-	4	4	3	-	-	-	-	1	3	-	-
HH. SB. II	-	2	1	2	-	-	-	-	4	3	-	-

Keterangan :
 (-) : Tidak ada hujan / Ada hujan tapi kecil (< 0,5 mm) untuk bacaan manual
 (x) : Alat rusak





KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM & PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I

Jl. Ahmad Yani No.1 Grimax Indah - Narmada Lombok Barat 83371 telp.0370 672282 fax 0370 672345 email : hidrologi_bwsnt1@yahoo.com



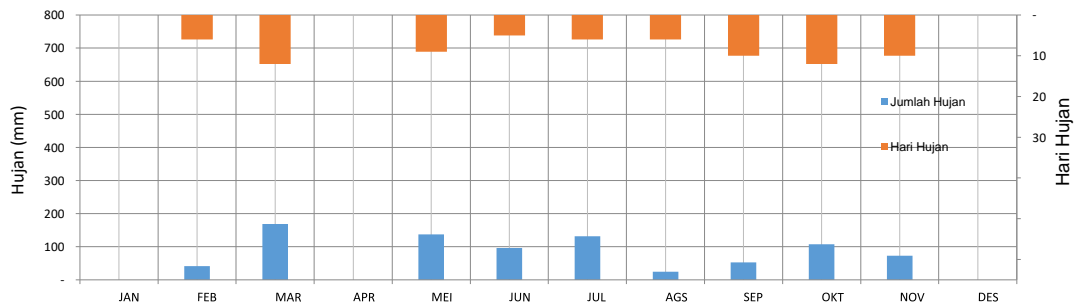
Nama Pos (ARR)	Bertais
Daerah Aliran Sungai	Unus (Brenyok)
Wilayah Sungai	Lombok
Lokasi Pos	Bertais
Kec./Kab	Sandubaya/ Mataram
Provinsi	NTB
Nomor Registrasi	03.02.A3. 175 CH 01

Jenis Alat	Mekanik
Dibangun oleh	BWS NT-1
Pengelola	BWS NT-1
Tahun Pendirian	2007
Koordinat :	B' 116° 10' 12"
	L' 8° 35' 42"
	Z ± 73 m

DATA	CURAH HUJAN
TAHUN OBSERVASI	2010
Dikeluarkan	Tanggal

TANGGAL	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1								1.7		5.4		
2									5.4	10.0		
3			9.0								0.9	
4												
5		4.3										
6											7.5	
7										1.1	8.4	
8		12.8				28.2	0.3		7.7		32.7	
9			33.5			9.0	2.5					
10					3.8							
11					15.4				12.9		1.7	
12			18.5				28.6					
13			-	9.3		20.0		1.6	3.6	3.5		
14					22.8						1.9	
15					16.0	3.0						
16			17.5					3.8	1.8		0.9	
17		8.8								0.4		
18			6.0		2.4							
19					31.9				2.6			
20		9.5							2.5	1.8	13.0	
21			22.5					0.4				
22			35.0					4.5	5.5			
23		1.2	9.2						14.7	3.8		
24			2.6									
25										15.9		
26			2.8				12.5		5.6	57.2	3.2	
27		4.9			32.3		82.9					2.6
28					8.8		5.0			6.5		
29					3.8	36.0			3.5			
30										0.9		
31			3.0							0.6		
JUMLAH	-	42	169	-	137	96	132	25	53	107	73	-
RERATA	-	6	14	-	15	19	22	4	5	9	7	-
HH.	-	6	12	-	9	5	6	6	10	12	10	-
MAX	-	13	35	-	32	36	83	13	15	57	33	-
JUMLAH HUJAN SETENGAH BULANAN												
Jumlah Sb. I	-	17	70	-	58	60	31	16	17	20	53	-
Jumlah Sb. II	-	24	99	-	79	36	100	9	36	87	20	-
JUMLAH HARI HUJAN SETENGAH BULANAN												
HH. SB. I	-	2	4	-	4	4	3	3	3	4	6	-
HH. SB. II	-	4	8	-	5	1	3	3	7	8	4	-

Keterangan :
 (-) : Tidak ada hujan / Ada hujan tapi kecil (< 0,5 mm) untuk bacaan manual
 (x) : Alat rusak





KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM & PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I

Jl. Ahmad Yani No.1 Grimax Indah - Narmada Lombok Barat 83371 telp.0370 672282 fax 0370 672345 email : hidrologi_bwsnt1@yahoo.com



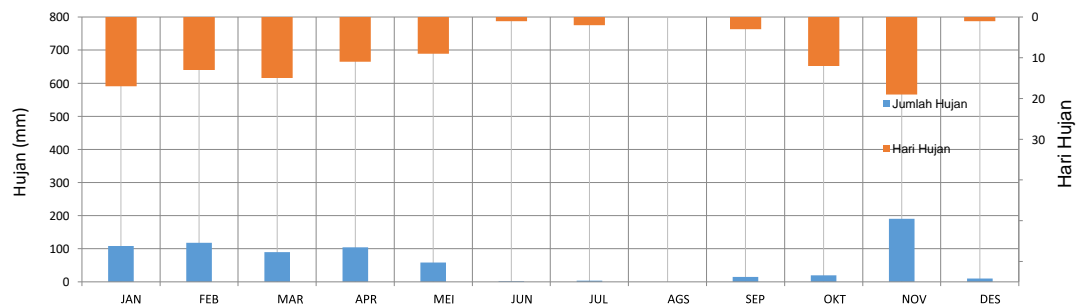
Nama Pos (ARR)	Bertais
Daerah Aliran Sungai	Unus (Brenyok)
Wilayah Sungai	Lombok
Lokasi Pos	Bertais
Kec./Kab	Sandubaya/ Mataram
Provinsi	NTB
Nomor Registrasi	03.02.A3. 175 CH 01

Jenis Alat	Mekanik
Dibangun oleh	BWS NT-1
Pengelola	BWS NT-1
Tahun Pendirian	2007
Koordinat :	B' 116' 10' 12"
	L' 8' 35' 42"
	Z ± 73 m

DATA	CURAH HUJAN
TAHUN OBSERVASI	2011
Dikeluarkan	Tanggal

TANGGAL	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1	37.0	10.3	2.1	0.5	1.9						6.2	
2	1.5	19.1	-	2.4							-	-
3		2.5	-	5.1							0.8	10.1
4	1.3	13.5	8.0	9.5							-	-
5	1.0	32.8	0.6								-	-
6	-	2.5	0.5	-							1.8	-
7	6.4	-	-	11.7							-	-
8	5.2	2.9	16.2								7.7	-
9		-	9.0	-	6.7						13.1	-
10		0.5	21.8	33.6	0.7			-			0.6	-
11	7.4	-	-	16.2		2.1	1.5				11.8	-
12	8.4	-								-	0.9	-
13		0.6			0.9					0.5	-	-
14	-	10.1			2.3	-	-			0.5	-	-
15	0.7	-	9.8							0.5	15.1	-
16	6.9	-	0.8					-		0.5	18.8	-
17	8.7	-	1.7		26.9			-		-	-	-
18		-	-	11.2						6.1	10.0	-
19				-					4.0	6.1	1.4	-
20				-					3.4	0.5	5.2	-
21	3.2		4.0	-	-				-	0.5	26.0	-
22	6.6		3.4	-					-	-	11.2	-
23	3.8	8.6			4.0				7.2		4.7	-
24				1.1	10.7		1.9					-
25	0.6	-	5.8		-					1.8	-	-
26	-	12.9			-					0.7	-	-
27	-	1.3								1.2	21.6	-
28	6.8	-	2.8							0.9	-	-
29	3.1		3.4	1.4							22.6	-
30	-			11.3	4.3						11.1	-
31												
JUMLAH	109	118	90	104	58	2	3	-	15	20	191	10
RERATA	5	6	4	6	5	1	1	-	3	1	7	5
HH.	17	13	15	11	9	1	2	-	3	12	19	1
MAX	37	33	22	34	27	2	2	-	7	6	26	10
JUMLAH HUJAN SETENGAH BULANAN												
Jumlah Sb. I	69	95	68	79	13	2	2	-	-	2	58	10
Jumlah Sb. II	40	23	22	25	46	-	2	-	15	18	133	-
JUMLAH HARI HUJAN SETENGAH BULANAN												
HH. SB. I	9	10	8	7	5	1	1	-	-	3	9	1
HH. SB. II	8	3	7	4	4	-	1	-	3	9	10	-

Keterangan :
 (-) : Tidak ada hujan / Ada hujan tapi kecil (< 0,5 mm) untuk bacaan manual
 (x) : Alat rusak





KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM & PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I

Jl. Ahmad Yani No.1 Grimax Indah - Narmada Lombok Barat 83371 telp.0370 672282 fax 0370 672345 email : hidrologi_bwsnt1@yahoo.com



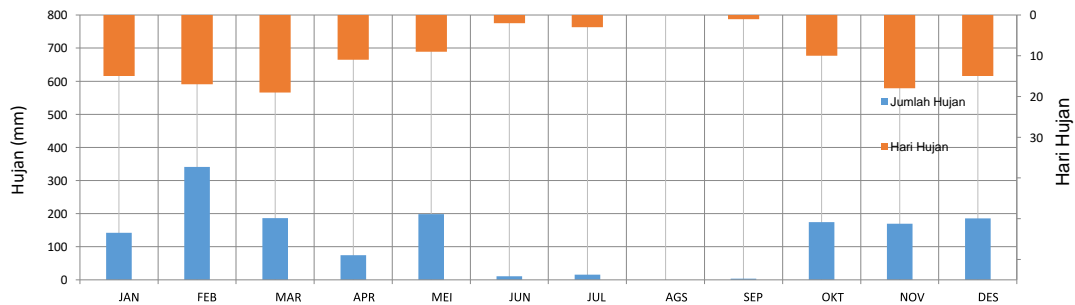
Nama Pos (ARR)	Bertais
Daerah Aliran Sungai	Unus (Brenyok)
Wilayah Sungai	Lombok
Lokasi Pos	Bertais
Kec./Kab	Sandubaya/ Mataram
Provinsi	NTB
Nomor Registrasi	03.02.A3. 175 CH 01

Jenis Alat	Mekanik
Dibangun oleh	BWS NT-1
Pengelola	BWS NT-1
Tahun Pendirian	2007
Koordinat :	B' 116° 10' 12"
	L' 8° 35' 42"
	Z ± 73 m

DATA	CURAH HUJAN
TAHUN OBSERVASI	2012
Dikeluarkan	Tanggal

TANGGAL	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1		1.9		2.2							5.0	4.1
2		19.5		37.6							0.7	4.4
3		35.8		0.3								10.9
4		20.0		5.7							0.5	71.3
5	12.3	16.6	5.9		2.4							10.1
6		2.0									11.0	11.9
7	28.1	69.2	23.4							39.9	5.3	
8	5.6	4.6	1.2							14.7	1.5	6.7
9	16.2	1.8	6.1	5.4	12.0							1.7
10	0.7	0.8	7.5			-						-
11	19.0	2.5	8.2	-	6.2	-						30.4
12	8.1	5.0		-	16.6		7.3			1.3	10.8	5.5
13	1.4	48.8	35.1		31.2						25.7	
14	1.8		2.5	0.6	23.3		4.5			1.3		15.6
15	0.6		28.4		0.9						7.8	
16	2.2		0.5	2.6						2.4		
17			0.5				-			0.7	1.7	3.8
18		35.0	16.9		35.4	0.6	3.5					
19		4.0	3.1		70.8					2.2	6.3	-
20		13.3	13.2	6.8		10.1			3.4	6.2	3.7	2.5
21			0.6	9.0							4.0	6.3
22											-	0.7
23	4.4		-									
24			2.3								27.6	
25			6.7							-	12.0	
26			60.6			-				1.0	21.2	
27			5.5								24.0	
28	13.8		19.1						-	-		
29	-			3.2						105.0	0.5	
30	21.8			1.3							-	
31	6.3											
JUMLAH	142	341	187	75	199	11	15	-	3	175	169	186
RERATA	9	20	9	6	22	2	4	-	2	15	8	11
HH.	15	17	19	11	9	2	3	-	1	10	18	15
MAX	28.1	69	35	38	71	10	7	-	3	105	28	71
JUMLAH HUJAN SETENGAH BULANAN												
Jumlah Sb. I	94	229	118	52	93	-	12	-	-	57	68	173
Jumlah Sb. II	49	113	68	23	106	11	4	-	3	118	101	13
JUMLAH HARI HUJAN SETENGAH BULANAN												
HH. SB. I	10	13	9	6	7	-	2	-	-	4	9	11
HH. SB. II	5	4	10	5	2	2	1	-	1	6	9	4

Keterangan :
 (-) : Tidak ada hujan / Ada hujan tapi kecil (< 0,5 mm) untuk bacaan manual
 (x) : Alat rusak





KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM & PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I

Jl. Ahmad Yani No.1 Grimax Indah - Narmada Lombok Barat 83371 telp.0370 672282 fax 0370 672345 email : hidrologi_bwsnt1@yahoo.com



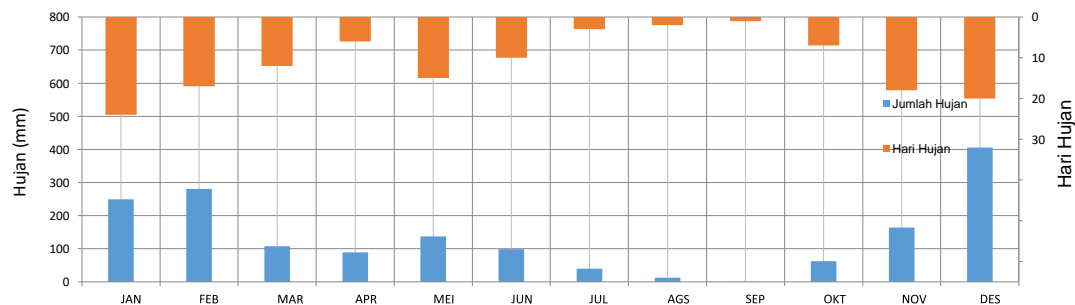
Nama Pos (ARR)	Bertais
Daerah Aliran Sungai	Unus (Brenyok)
Wilayah Sungai	Lombok
Lokasi Pos	Bertais
Kec./Kab	Sandubaya/ Mataram
Provinsi	NTB
Nomor Registrasi	03.02.A3. 175 CH 01

Jenis Alat	Mekanik
Dibangun oleh	BWS NT-1
Pengelola	BWS NT-1
Tahun Pendirian	2007
Koordinat :	B' 116' 10' 12"
	L' 8' 35' 42"
	Z ± 73 m

DATA	CURAH HUJAN
TAHUN OBSERVASI	2013
Dikeluarkan	Tanggal

(mm)												
TANGGAL	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1	47.0		1.3		13.0		2.0				-	
2	3.5	5.6	0.5	2.5							11.6	-
3	8.9	11.5	2.1	17.3							1.7	0.7
4	1.8										10.2	25.6
5	14.2		13.1								-	82.1
6	0.5	2.7	11.5		41.3	2.9					28.2	11.4
7	3.9		5.2			44.3					4.0	
8	12.9		1.6								6.7	13.8
9	11.3			9.4	11.5		31.9					6.0
10	0.7	20.7	6.6	31.0					-			
11	6.3			16.2		0.9	5.7				0.9	42.7
12	-	7.8			0.9						1.3	13.8
13	1.7	11.5			1.0						15.5	4.3
14	12.7					3.0				23.9	0.5	28.7
15	18.5	5.4	0.5	12.7	-	-						52.5
16	2.4		8.7		3.5				0.7	2.9		16.9
17	-	3.7				9.2					-	1.5
18					0.6	7.6					1.0	7.0
19	0.8				4.8					-	2.1	21.9
20	25.9	44.5	-				-			0.9	30.0	13.5
21	16.0	16.1			1.7	-	-					4.0
22	0.9	2.9			8.4						2.3	2.6
23		19.7			0.8					12.7		16.5
24		2.2	4.2									40.4
25	4.2	96.2			20.6			8.0			35.7	-
26	11.7	3.1			3.0	4.1		4.5		18.4	8.3	-
27	7.6	5.0			9.7					3.1	1.7	-
28	-	21.7			16.2	2.3						
29			52.3	-	-	23.0				0.7	-	
30	1.0					1.0					2.0	
31	35.0											
JUMLAH	249	280	108	89	137	98	40	13	1	63	164	406
RERATA	9	16	8	13	8	8	8	6	0	8	7	17
HH.	24	17	12	6	15	10	3	2	1	7	18	20
MAX	47	96	52	31	41	44	32	8	1	24	36	82
JUMLAH HUJAN SETENGAH BULANAN												
Jumlah Sb. I	144	65	42	89	68	51	40	-	-	24	81	282
Jumlah Sb. II	106	215	65	-	69	47	-	13	1	39	83	124
JUMLAH HARI HUJAN SETENGAH BULANAN												
HH. SB. I	14	7	9	6	5	4	3	-	-	1	10	11
HH. SB. II	10	10	3	-	10	6	-	2	1	6	8	9

Keterangan :
 (-) : Tidak ada hujan / Ada hujan tapi kecil (< 0,5 mm) untuk bacaan manual
 (x) : Alat rusak





KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM & PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I

Jl. Ahmad Yani No.1 Grimax Indah - Narmada Lombok Barat 83371 telp.0370 672282 fax 0370 672345 email : hidrologi_bwsnt1@yahoo.com



Nama Pos (ARR)	Bertais
Daerah Aliran Sungai	Unus (Brenyok)
Wilayah Sungai	Lombok
Lokasi Pos	Bertais
Kec./Kab	Sandubaya/ Mataram
Provinsi	NTB
Nomor Registrasi	03.02.A3. 175 CH 01

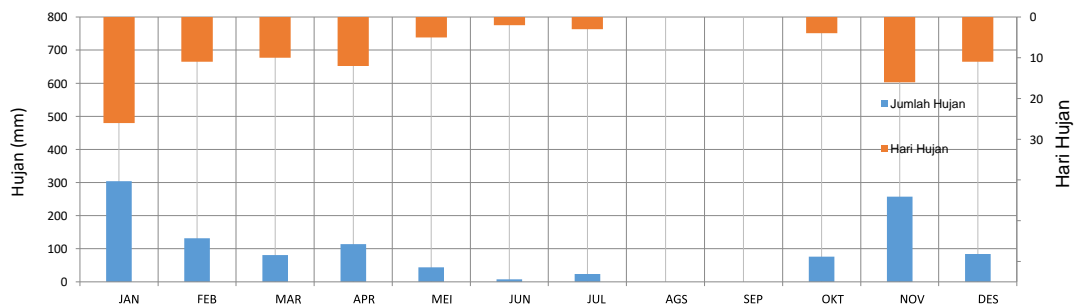
Jenis Alat	Mekanik
Dibangun oleh	BWS NT-1
Pengelola	BWS NT-1
Tahun Pendirian	2007
Koordinat :	B 116° 10' 12"
	L 8° 35' 42"
	Z ± 73 m

DATA	CURAH HUJAN
TAHUN OBSERVASI	2014

Dikeluarkan	Tanggal

TANGGAL	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1	30.1	13.1			3.3							
2	5.7	11.0		0.5								
3	3.0	4.5		-								12.9
4	26.9										-	0.7
5	4.1		9.0								41.6	2.4
6	3.5									-		18.9
7	-				16.5							
8	56.5			-						-	15.1	
9	11.7	6.3									0.2	
10	0.8	32.1				5.8					19.3	8.8
11	3.9	10.1									6.3	-
12	1.9		0.9	18.8							1.2	
13	6.8		6.5	-			14.2			6.5	34.4	
14	2.2	22.8	5.8	6.0			1.4				27.5	
15	0.9	-	-	-						7.6		
16	-	11.5		3.8								8.0
17	-			4.0							6.0	5.8
18	0.9		10.6	7.6			8.1				24.0	
19	5.5	6.6		2.1								-
20	29.0		8.3	1.2	1.5					0.8		
21	2.0	1.7	22.4	12.3							9.9	
22	37.8			11.9								1.3
23	29.0	11.9	3.4			2.0					7.0	5.9
24	1.8	-			12.9	-				61.3		4.1
25	14.2										9.3	15.0
26				33.1							20.5	
27	2.2		2.0								11.9	
28			11.8		9.7					-		
29	3.0			12.8							23.4	
30	8.0										-	
31	13.0											
JUMLAH	304	132	81	114	44	8	24	-	-	76	258	84
RERATA	10	10	8	7	9	3	6	-	-	11	14	6
HH.	26	11	10	12	5	2	3	-	-	4	16	11
MAX	56.5	32	22	33	17	6	14	-	-	61	42	19
JUMLAH HUJAN SETENGAH BULANAN												
Jumlah Sb. I	158	100	22	25	20	6	16	-	-	14	146	44
Jumlah Sb. II	146	32	59	89	24	2	8	-	-	62	112	40
JUMLAH HARI HUJAN SETENGAH BULANAN												
HH. SB. I	14	7	4	3	2	1	2	-	-	2	8	5
HH. SB. II	12	4	6	9	3	1	1	-	-	2	8	6

Keterangan :
 (-) : Tidak ada hujan / Ada hujan tapi kecil (< 0,5 mm) untuk bacaan manual
 (x) : Alat rusak





KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM & PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I

Jl. Ahmad Yani No.1 Grimax Indah - Narmada Lombok Barat 83371 telp.0370 672282 fax 0370 672345 email : hidrologi_bwsnt1@yahoo.com



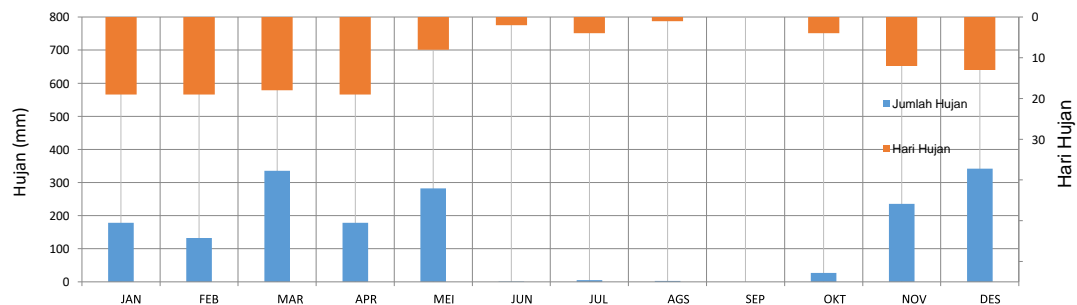
Nama Pos (ARR)	Bertais
Daerah Aliran Sungai	Unus (Brenyok)
Wilayah Sungai	Lombok
Lokasi Pos	Bertais
Kec./Kab	Sandubaya/ Mataram
Provinsi	NTB
Nomor Registrasi	03.02.A3. 175 CH 01

Jenis Alat	Mekanik
Dibangun oleh	BWS NT-1
Pengelola	BWS NT-1
Tahun Pendirian	2007
Koordinat :	B' 116° 10' 12"
	L' 8° 35' 42"
	Z ± 73 m

DATA	CURAH HUJAN
TAHUN OBSERVASI	2015
Dikeluarkan	Tanggal

TANGGAL	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1	29.7			1.4	1.5							
2	16.0	3.0			127.2		1.5		-			54.4
3	39.8		8.0							12.5		
4	2.5	1.0	12.2	3.5	94.0		0.5					
5			25.0	28.3								
6		4.8	56.1	10.1							29.0	7.5
7		2.7	4.9	7.9						2.5		
8		9.5	4.7							6.1		7.5
9	1.2	5.5	0.8								37.0	53.0
10	1.7	2.0	51.6		52.4						20.8	36.6
11	-	3.8	4.6	21.9	0.7							4.9
12	10.2	6.5	5.0	11.7				2.8				21.3
13	3.9	14.5	11.1								46.0	4.1
14	13.3	0.6		20.8								
15	3.4	0.8		2.9		0.7			-			
16		39.1		0.6							3.9	
17		1.4		7.8		0.5					6.0	
18	-	-		3.3								94.4
19	6.5		53.0	1.1							4.0	43.5
20	1.4		3.2							6.2		7.0
21		4.7	16.8								33.5	
22	17.9	0.9	3.0	8.1	1.7							
23	10.5	17.3		-	2.3							
24		8.3									19.1	1.2
25	-			7.4								6.8
26		6.1	1.0	1.5							0.5	
27	2.2			38.6			2.4				24.8	
28	4.8	-	74.3				0.7				11.3	
29	0.7			0.5								
30	1.3		0.5	0.9	2.8							
31	11.0		-									
JUMLAH	178	133	336	178	283	1	5	3	-	27	236	342
RERATA	8	6	18	9	35	1	1	3	-	7	20	26
HH.	19	19	18	19	8	2	4	1	-	4	12	13
MAX	39.8	39	74	39	127	1	2	3	-	13	46	94
JUMLAH HUJAN SETENGAH BULANAN												
Jumlah Sb. I	122	55	184	109	276	1	2	3	-	21	133	189
Jumlah Sb. II	56	78	152	70	7	1	3	-	-	6	103	153
JUMLAH HARI HUJAN SETENGAH BULANAN												
HH. SB. I	10	12	11	9	5	1	2	1	-	3	4	8
HH. SB. II	9	7	7	10	3	1	2	-	-	1	8	5

Keterangan :
 (-) : Tidak ada hujan / Ada hujan tapi kecil (< 0,5 mm) untuk bacaan manual
 (x) : Alat rusak





**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I**

Jl. Ahmad Yani No.1 Gerimax Indah - Narmada Lombok Barat Telp. (0370) 672282 Fax.(0370) 672345.Email: hidrologi_bwsnt1@yahoo.com



Nama Pos (ARR)	Bertais
Daerah Aliran Sungai	Unus (Brenyok)
Wilayah Sungai	Lombok
Lokasi Pos	Bertais
Kec./Kab	Sandubaya/ Mataram
Provinsi	NTB
Nomor Registrasi	03.02.A3. 175 CH 01

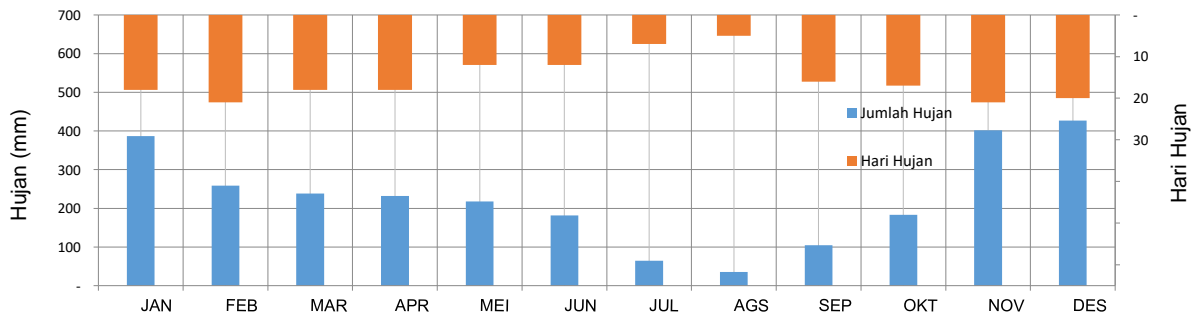
Jenis Alat	Mekanik
Dibangun oleh	BWS NT-1
Pengelola	BWS NT-1
Tahun Pendirian	2007
Koordinat :	
	X 408658
	Y 9049821
	Z ± 73 m

DATA TAHUN OBSERVASI	CURAH HUJAN 2016
----------------------	------------------

Dikeluarkan	Tanggal

TANGGAL	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1		26.3	4.7	4.4	2.3		17.5				14.3	1.1
2	0.8	25.8	2.8	0.8					3.0	17.3	27.3	12.9
3	-		4.4	5.4	30.0	6.6				8.3	20.2	
4	-		6.9		25.2					3.0	12.2	
5	1.5	3.8	20.8	10.4							45.0	4.9
6			23.2			3.2		9.2		9.1		
7	1.9	10.5		36.5				9.0		0.4		
8		3.3		22.2			5.8			20.9	45.9	
9	4.0	3.0	4.6	18.2	8.5				11.1	16.0		75.7
10	20.5	28.6	0.6	40.5		1.6	12.4			4.5		9.9
11	1.5	8.6	15.7					5.5			37.0	1.5
12	7.6	11.5	40.3	10.7	17.2				5.9		36.5	6.8
13	1.0	21.6		33.8	1.5	4.1	8.5	10.0	7.5		3.0	
14	12.1	24.2		3.3		50.5			-		47.6	208.8
15	7.7	-		3.0		0.6			-		10.5	
16	83.5	17.5		2.9		15.1	11.2		1.5		9.5	0.8
17						20.4		1.7	1.0		6.2	4.4
18	5.9			1.5		0.8						2.5
19		4.9		10.0			-		9.2	35.0		47.0
20	47.3	4.8	1.5	1.5	53.2		8.5		3.0	4.2		
21		0.7		9.6	33.5		0.5		11.6	5.8		1.0
22	51.9	24.7			-		-		2.3		7.3	1.9
23									2.9		45.5	1.1
24			51.5						23.9	2.5	-	
25	88.8	7.7	23.4		19.1	24.4				17.3	2.0	37.0
26	30.0	4.4	4.3	-	0.9				5.6		21.0	1.0
27	15.9	23.7	2.5			10.0			6.7	0.5	3.0	0.9
28		1.0		-		44.5			8.0	22.2	6.0	3.6
29		1.9	2.1						1.2	3.0	1.0	3.8
30	4.8		10.6	17.0	25.2						1.0	
31			18.6		1.1					13.1		
JUMLAH	387	259	239	232	218	182	64	35	104	183	402	427
RERATA	19	12	13	12	17	15	7	7	6	11	18	21
HH.	18	21	18	18	12	12	7	5	16	17	21	20
MAX	89	29	52	41	53	51	18	10	24	35	48	209
JUMLAH HUJAN DASARIAN												
Dasarian I	29	101	68	138	66	11	36	18	14	80	165	105
Dasarian II	167	93	58	67	72	92	28	17	28	39	150	272
Dasarian III	191	64	113	27	80	79	1	-	62	64	87	50
JUMLAH HARI HUJAN DASARIAN												
HH. D. I	5	7	8	8	4	3	3	2	2	8	6	5
HH. D. II	8	7	3	8	3	6	3	3	6	2	7	7
HH. D. III	5	7	7	2	5	3	1	-	8	7	8	8

Keterangan :
 (-) : Tidak ada hujan / Ada hujan tapi kecil (< 0,5 mm) untuk bacaan manual
 (x) : Alat rusak





KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I

Jl. Ahmad Yani No.1 Gerimax Indah - Narmada Lombok Barat Telp. (0370) 672282 Fax.(0370) 672345.Email: hidrologi_bwsnt1@yahoo.com



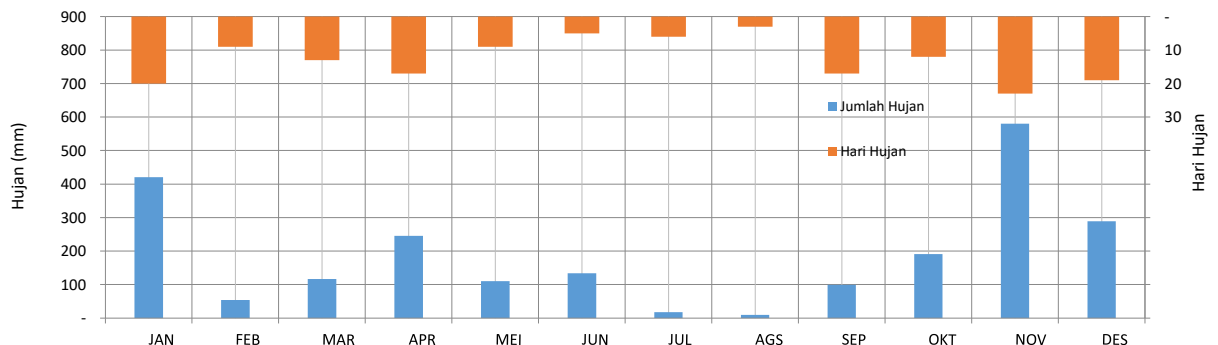
Nama Pos (ARR)	Bertais
Daerah Aliran Sungai	Unus Berenyok
Wilayah Sungai	Lombok
Lokasi Pos	Grimax
Kec./Kab	Sandubaya / Lombok Barat
Provinsi	NTB
Nomor Registrasi	03.02.A3. 175 CH 01

Jenis Alat	Mekanik	
Dibangun oleh	BWS NT-1	
Pengelola	BWS NT-1	
Tahun Pendirian	2007	
Koordinat :		
X	408658	8°35'42.1" LS
Y	9049821	116°10'11.64" BT
Z	± 73 m	

DATA TAHUN OBSERVASI	CURAH HUJAN 2017
Dikeluarkan	Tanggal

TANGGAL	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1	-	-	5.5	10.0	-	-	-	0.6	-	-	-	2.3
2	11.9	-	21.0	42.5	-	-	-	1.0	2.5	-	2.0	-
3	-	-	0.7	22.0	7.2	-	-	8.3	-	-	3.0	-
4	0.5	-	12.0	3.0	4.2	-	-	-	-	27.3	6.0	-
5	0.8	-	-	3.0	-	1.7	-	-	-	8.0	11.7	-
6	15.4	-	-	12.0	-	-	1.0	-	-	32.7	44.5	0.4
7	-	-	-	2.8	-	-	8.5	-	-	-	7.0	-
8	10.1	-	-	-	1.5	-	4.8	-	-	-	38.5	-
9	25.4	3.0	-	39.0	-	-	-	-	11.0	29.1	100.3	-
10	51.5	23.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.3
11	87.5	-	-	18.9	-	-	1.0	-	-	8.0	19.5	15.5
12	74.8	1.4	-	-	-	121.5	-	-	6.0	-	65.0	2.5
13	20.3	14.3	6.0	-	-	5.8	-	-	7.5	7.5	22.5	-
14	-	3.3	3.0	-	-	-	-	-	-	-	1.0	0.8
15	5.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.3	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	27.5	-	9.0
17	21.6	0.6	2.0	-	-	-	-	-	1.0	1.0	-	-
18	3.2	-	6.0	55.0	-	-	-	-	-	-	54.8	1.5
19	39.8	-	-	-	-	-	-	-	10.0	-	16.8	51.0
20	14.5	-	8.8	1.5	-	3.5	-	-	3.0	-	-	19.5
21	10.6	2.0	36.0	2.5	-	-	-	-	11.0	-	-	9.0
22	6.0	-	-	3.5	-	-	-	-	2.0	-	1.0	-
23	10.8	-	-	3.0	-	-	-	-	3.0	11.5	5.0	21.0
24	-	-	-	23.0	-	-	-	-	4.5	19.5	1.0	81.5
25	-	4.3	5.0	-	6.5	-	-	-	17.6	7.5	1.0	3.5
26	-	-	10.0	-	46.1	1.0	0.5	-	3.3	11.5	2.7	9.8
27	-	-	-	-	2.0	-	-	-	6.5	-	31.0	-
28	-	1.5	-	2.0	26.0	-	-	-	8.0	-	6.0	1.0
29	-	-	-	-	12.5	-	1.7	-	1.0	-	117.0	1.0
30	9.0	-	-	1.5	4.0	-	-	-	-	-	-	35.5
31	1.0	-	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0
JUMLAH	420	54	117	245	110	134	18	10	99	191	581	289
RERATA	14	2	4	8	4	4	1	0	3	6	19	9
HH.	20	9	13	17	9	5	6	3	17	12	23	19
MAX	88	23	36	55	46	122	9	8	18	33	117	82
JUMLAH HUJAN DASARIAN												
Dasarian I	116	26	39	134	13	2	14	10	14	97	213	22
Dasarian II	267	20	26	75	-	131	1	-	29	44	203	100
Dasarian III	37	8	52	36	97	1	2	-	57	50	165	167
JUMLAH HARI HUJAN DASARIAN												
HH. D. I	7	2	4	8	3	1	3	3	2	4	8	3
HH. D. II	8	4	5	3	-	3	1	-	6	4	7	7
HH. D. III	5	3	4	6	6	1	2	-	9	4	8	9

Keterangan :
 (-) : Tidak ada hujan / Ada hujan tapi kecil (< 0,5 mm) untuk bacaan manual
 (x) : Alat rusak





**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I**

Jl. Ahmad Yani No.1 Gerimax Indah - Narmada Lombok Barat Telp. (0370) 672282 Fax.(0370) 672345.Email: hidrologi_bwsnt1@yahoo.com



Nama Pos (ARR)	Bertais
Daerah Aliran Sungai	Unus Berenyok
Wilayah Sungai	Lombok
Lokasi Pos	Grimax
Kec./Kab	Sandubaya / Lombok Barat
Provinsi	NTB
Nomor Registrasi	03.02.A3. 175 CH 01

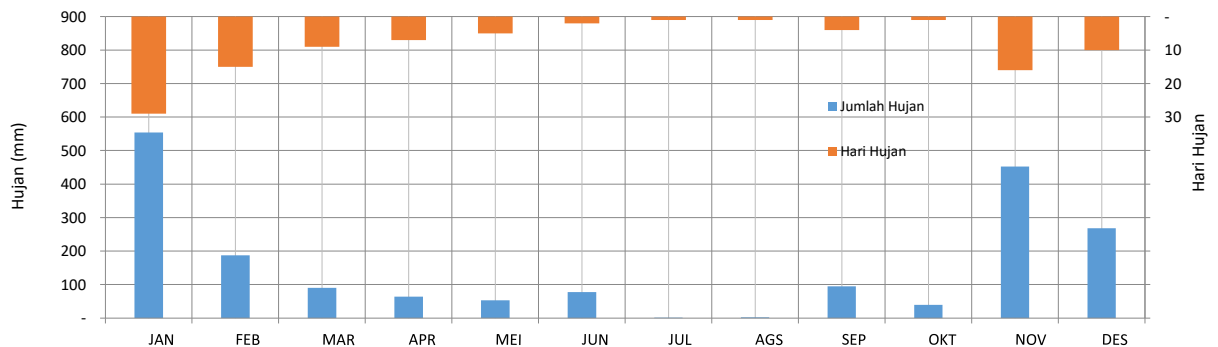
Jenis Alat	Mekanik
Dibangun oleh	BWS NT-1
Pengelola	BWS NT-1
Tahun Pendirian	2007
Koordinat :	
X	408658
Y	9049821
Z	± 73 m

DATA TAHUN OBSERVASI	CURAH HUJAN 2018
----------------------	------------------

Dikeluarkan	Tanggal

TANGGAL	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1	8.5	19.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	20.5	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.5
3	14.5	4.5	-	4.4	-	-	-	-	4.0	-	2.3	3.0
4	4.5	9.3	-	4.5	-	-	-	-	-	-	17.0	-
5	1.5	14.0	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	52.5
6	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.5	19.5
7	8.0	-	-	11.0	-	-	-	-	-	39.3	60.0	87.5
8	3.0	-	-	3.5	-	-	-	-	-	-	20.5	-
9	5.3	-	10.0	-	-	-	-	-	-	-	46.5	-
10	49.8	-	-	2.5	-	-	-	2.3	-	-	9.3	-
11	30.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	141.5	-
12	15.0	37.0	-	-	-	-	-	-	-	-	10.0	-
13	4.0	7.5	23.0	-	-	-	-	-	-	-	13.5	-
14	3.0	4.0	19.0	-	-	-	-	-	-	-	28.5	9.0
15	7.5	29.0	1.0	-	9.5	-	-	-	-	-	-	-
16	26.0	2.0	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	3.5	5.0	3.0	22.0	-	-	-	-	40.2	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	7.3	-	31.5	-
19	2.0	-	-	16.0	-	72.8	-	-	-	-	-	-
20	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	20.7	-	-	-	11.5	5.0	1.8	-	-	-	-	24.0
22	47.3	7.5	27.5	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-
23	6.5	41.0	-	-	-	-	-	-	43.5	-	-	16.0
24	-	1.0	1.4	-	13.8	-	-	-	-	-	18.0	47.0
25	55.0	2.6	-	-	18.5	-	-	-	-	-	10.0	-
26	37.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	-
27	8.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	16.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	66.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.5	4.0
31	66.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUMLAH	554	188	91	64	54	78	2	2	95	39	453	268
RERATA	18	7	3	2	2	3	0	0	3	1	15	9
HH.	29	15	9	7	5	2	1	1	4	1	16	10
MAX	67	41	28	22	19	73	2	2	44	39	142	88
JUMLAH HUJAN DASARIAN												
Dasarian I	118	51	11	26	-	-	-	2	4	39	191	168
Dasarian II	109	85	51	38	10	73	-	-	48	-	225	9
Dasarian III	327	52	29	-	44	5	2	-	44	-	37	91
JUMLAH HARI HUJAN DASARIAN												
HH. D. I	10	5	2	5	-	-	-	1	1	1	7	5
HH. D. II	9	6	5	2	1	1	-	-	2	-	5	1
HH. D. III	10	4	2	-	4	1	1	-	1	-	4	4

Keterangan :
 (-) : Tidak ada hujan / Ada hujan tapi kecil (< 0,5 mm) untuk bacaan manual
 (x) : Alat rusak





**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I**

Jl. Ahmad Yani No.1 Gerimax Indah - Narmada Lombok Barat Telp. (0370) 672282 Fax.(0370) 672345.Email: hidrologi_bwsnt1@yahoo.com



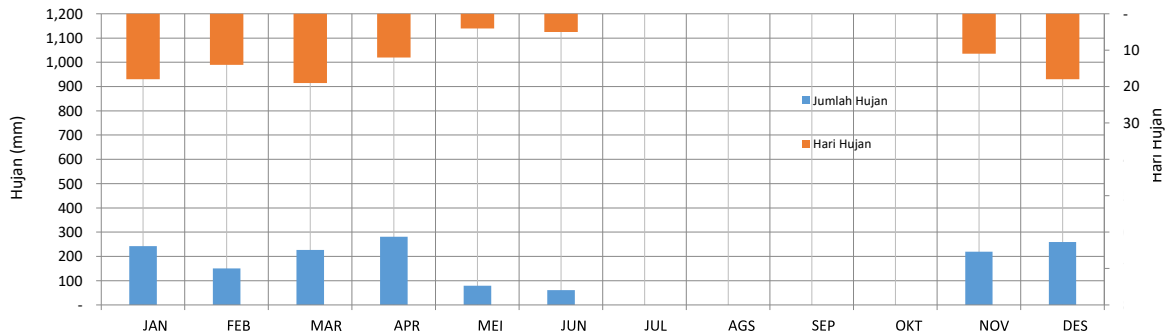
Nama Pos (ARR)	Bertais
Daerah Aliran Sungai	Unus Berenyok
Wilayah Sungai	Lombok
Lokasi Pos	Gerimax
Kec./Kab	Sandubaya / Lombok Barat
Provinsi	NTB
Nomor Registrasi	03.02.A3. 175 CH 01

Jenis Alat	Mekanik	
Dibangun oleh	BWS NT-1	
Pengelola	BWS NT-1	
Tahun Pendirian	2007	
Koordinat :		
X	408658	8°35'42.1" LS
Y	9049821	116°10'11.64" BT
Z	± 73 m	

DATA TAHUN OBSERVASI	CURAH HUJAN 2019
Dikeluarkan	Tanggal

TANGGAL	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1	8.5	0.5	1.5	4.0	20.5	20.0	-	-	-	-	-	-
2	4.5	-	25.5	-	23.5	24.0	-	-	-	-	-	-
3	3.0	-	2.0	36.5	-	-	-	-	-	-	-	-
4	0.0	1.5	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	17.5	14.0	-	-	-	-	-	-	-	21.5
6	5.0	1.0	2.5	-	9.0	9.5	-	-	-	-	-	-
7	-	5.0	36.0	-	-	-	-	-	-	-	-	20.0
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.5
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.2	38.0
11	0.0	-	-	53.0	-	-	-	-	-	-	-	20.5
12	3.5	0.5	-	1.6	-	-	-	-	-	-	5.8	5.5
13	6.5	-	18.0	14.0	-	5.0	-	-	-	-	4.0	-
14	-	-	15.8	12.5	-	2.0	-	-	-	-	-	16.0
15	26.0	12.0	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	4.0
17	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0
18	-	15.5	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0	17.0
19	-	41.5	21.2	23.0	-	-	-	-	-	-	-	-
20	2.2	0.5	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	13.0	-	42.0	-	-	-	-	-	-	-	45.0	3.0
22	106.0	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-	28.0	36.0
23	9.0	14.0	27.0	-	-	-	-	-	-	-	44.0	-
24	16.0	34.0	0.4	21.5	-	-	-	-	-	-	-	6.5
25	6.0	6.0	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.0
27	5.5	-	1.0	75.0	-	-	-	-	-	-	7.0	4.0
28	11.0	13.0	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.3	8.0
30	-	-	-	25.5	-	-	-	-	-	-	30.0	8.0
31	9.5	-	-	-	26.0	-	-	-	-	-	-	-
JUMLAH	242	150	227	281	79	61	-	-	-	-	219	260
RERATA	8	5	7	9	3	2	-	-	-	-	7	8
HH.	18	14	19	12	4	5	-	-	-	-	11	18
MAX	106	42	42	75	26	24	-	-	-	-	45	38
JUMLAH HUJAN DASARIAN												
Dasarian I	21	8	86	55	53	54	-	-	-	-	8	93
Dasarian II	44	75	63	104	-	7	-	-	-	-	18	68
Dasarian III	177	67	78	122	26	-	-	-	-	-	193	99
JUMLAH HARI HUJAN DASARIAN												
HH. D. I	4	4	7	4	3	3	-	-	-	-	1	4
HH. D. II	5	6	5	5	-	2	-	-	-	-	4	6
HH. D. III	9	4	7	3	1	-	-	-	-	-	6	8

Keterangan :
 (-) : Tidak ada hujan / Ada hujan tapi kecil (< 0,5 mm) untuk bacaan manual
 (x) : Alat rusak





KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I
 Jl. Ahmad Yani No.1 Gerimax Indah - Narmada Lombok Barat Telp. (0370) 672282 Fax.(0370)



Nama Pos (ARR)	Bertais
Daerah Aliran Sungai	Unus Berenyok
Wilayah Sungai	Lombok
Lokasi Pos	Gerimax
Kec./Kab	Sandubaya / Lombok Barat
Provinsi	NTB
Nomor Registrasi	03.02.A3. 175 CH 01

Jenis Alat	Mekanik	
Dibangun oleh	BWS NT-1	
Pengelola	BWS NT-1	
Tahun Pendirian	2007	
Koordinat :		
X	408658	8°35'42.1" LS
Y	9049821	116°10'11.64" BT
Z	± 73 mdpl	

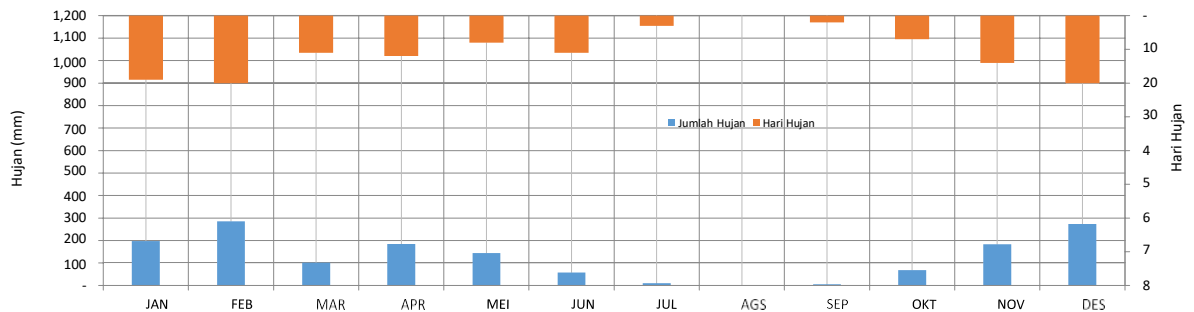
DATA TAHUN OBSERVASI	CURAH HUJAN
	2020
Dikeluarkan	Tanggal

TANGGAL	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES	(mm)
1	-	99.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	70.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	19.0	1.2	14.6	35.9	69.5	-	-	-	-	-	0.6	-	-
4	0.8	5.8	-	0.2	-	0.2	-	-	-	47.7	47.8	-	-
5	0.3	5.9	0.2	3.0	-	0.1	-	-	-	-	3.5	-	-
6	-	0.5	-	10.4	-	-	17.4	-	-	-	-	10.2	-
7	-	15.5	-	-	-	-	-	6.3	-	-	15.9	-	1.5
8	-	1.7	-	-	2.3	-	2.4	-	-	-	-	20.1	-
9	-	4.6	-	24.2	-	-	1.9	-	-	0.6	-	-	-
10	10.8	55.9	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	5.0
11	-	4.7	-	37.0	-	-	-	-	-	-	-	-	2.9
12	-	3.3	-	12.4	-	12.6	-	-	-	-	-	-	0.9
13	0.4	4.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37.6	-
14	-	-	8.8	-	-	-	-	-	-	-	0.6	-	3.1
15	8.9	0.1	7.4	-	-	-	-	-	-	1.2	0.3	-	-
16	3.8	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	2.0	-	-
17	1.4	-	10.3	-	-	-	-	-	-	-	1.6	-	2.1
18	0.5	-	-	-	-	0.2	-	-	-	0.7	6.2	5.5	-
19	0.8	-	-	5.5	-	0.2	-	-	-	-	38.2	50.6	-
20	1.7	0.3	0.8	0.1	-	2.3	-	-	-	-	-	7.7	-
21	-	0.8	3.4	29.0	-	0.1	-	-	-	-	-	29.3	-
22	0.4	-	-	16.1	-	-	-	-	-	-	3.0	14.8	-
23	4.8	0.2	-	10.6	-	-	-	-	-	-	1.8	11.9	-
24	-	-	-	-	-	9.3	-	-	-	-	11.5	38.4	-
25	-	-	5.3	-	1.3	14.6	-	-	-	-	-	28.7	-
26	21.5	0.1	10.0	-	0.1	-	-	-	4.8	-	-	15.2	-
27	6.5	2.0	24.0	-	17.5	-	-	-	-	-	-	0.2	-
28	8.0	8.6	-	-	4.6	-	-	-	-	-	-	0.9	-
29	3.4	-	-	-	39.7	-	-	-	-	-	-	0.2	-
30	32.4	-	-	-	8.6	-	-	-	0.7	-	-	45.4	-
31	72.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.2	-
JUMLAH	198	285	102	184	144	58	11	-	6	68	183	274	-
RERATA	10	14	9	15	18	5	4	-	3	10	13	14	-
HH.	19	20	11	12	8	11	3	-	2	7	14	20	-
MAX	72	99	24	37	70	17	6	-	5	48	48	51	-
JUMLAH HUJAN DASARIAN													
Dasarian I	31	261	32	74	72	19	11	-	-	64	82	7	-
Dasarian II	18	13	27	55	-	15	-	-	-	4	85	73	-
Dasarian III	149	12	43	56	72	24	-	-	6	-	16	194	-
JUMLAH HARI HUJAN DASARIAN													
HH. D. I	4	10	3	5	2	4	3	-	-	3	5	2	-
HH. D. II	7	5	4	4	-	4	-	-	-	4	6	7	-
HH. D. III	8	5	4	3	6	3	-	-	2	-	3	11	-

Sumber : BIW Dinas PU Prov. NTB

Keterangan

- (-) : Tidak ada hujan / Ada hujan tapi kecil (< 0,5 mm) untuk bacaan manual
- (x) : Alat rusak





KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I
 Jl. Ahmad Yani No.1 Gerimax Indah - Narmada Lombok Barat Tejp. (0370) 672282 Fax.(0370) 672345



Nama Pos (ARR)	Bertais
Daerah Aliran Sungai	Unus Berenyok
Wilayah Sungai	Lombok
Lokasi Pos	Gerimax
Kec./Kab	Sandubaya / Lombok Barat
Provinsi	NTB
Nomor Registrasi	03.02.A3. 175 CH 01

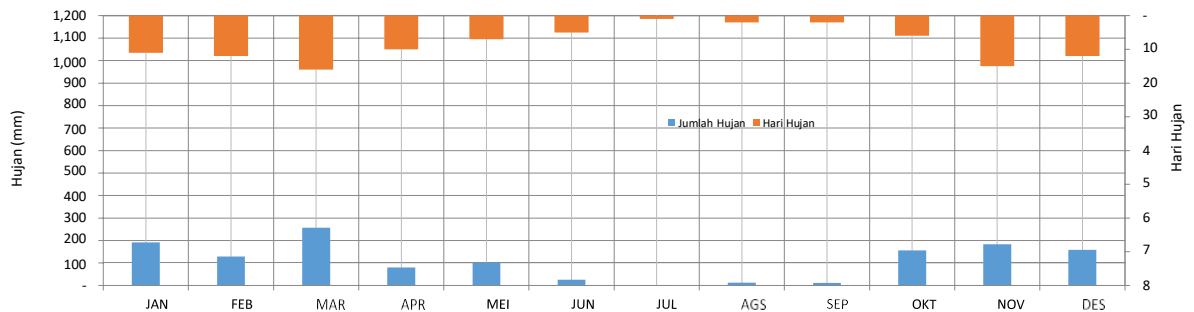
Jenis Alat	Mekanik	
Dibangun oleh	BWS NT-1	
Pengelola	BWS NT-1	
Tahun Pendirian	2007	
Koordinat :		
X	408658	8°35'42.1" LS
Y	9049821	116°10'11.64" BT
Z	± 73 m	

DATA TAHUN OBSERVASI	CURAH HUJAN
	2021
Dikeluarkan	Tanggal

TANGGAL	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES	(mm)
1	55.0	13.2	60.0	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	9.0
2	7.0	-	-	0.5	-	7.0	-	-	-	-	29.0	-	-
3	31.0	-	6.0	26.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2.0	-	10.0	6.5	-	-	-	-	-	-	61.5	16.0	-
5	35.0	13.0	8.0	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	5.0	-	2.5	-	-	-	-	-	-	-
7	1.0	6.5	1.0	13.0	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-
8	-	14.5	3.0	10.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	9.0	-	-	-	-	-	-	-	19.5	-	-	-
10	-	4.5	-	-	-	-	-	11.5	-	96.3	3.5	-	-
11	33.0	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	50.5	17.5	-
12	13.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	-
13	1.0	-	41.5	-	-	10.5	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	3.5	-	5.0	-	-	1.6	-	-	-	31.0	-
15	-	-	-	2.0	-	-	-	-	-	-	-	11.0	-
16	-	24.0	16.5	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-
17	-	6.5	10.5	-	-	-	-	-	9.5	-	3.3	12.0	-
18	-	-	19.0	-	-	-	-	-	-	27.0	2.5	1.0	-
19	-	-	17.5	1.5	-	-	-	-	-	3.5	-	17.0	-
20	-	7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.0	-
21	12.0	5.0	-	-	13.5	-	-	-	2.0	-	3.5	-	-
22	-	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	18.0	-	-
23	-	-	-	-	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	1.8	-	-	-	-	-	1.0	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	-	-
26	-	22.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-
27	-	-	-	-	3.0	-	-	-	-	-	0.5	-	-
28	-	-	1.5	-	68.5	-	-	-	-	-	3.5	-	-
29	-	-	26.5	-	3.0	-	-	-	-	6.5	4.4	-	-
30	1.2	-	3.5	-	3.5	-	-	-	-	3.5	1.0	30.0	-
31	-	-	28.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUMLAH	191	129	257	81	101	26	1	13	12	156	184	158	-
RERATA	17	11	16	8	14	5	1	7	6	26	12	13	-
HH.	11	12	16	10	7	5	1	2	2	6	15	12	-
MAX	55	24	60	27	69	11	1	12	10	96	62	31	-
JUMLAH HUJAN DASARIAN													
Dasarian I	131	61	88	76	-	10	1	12	-	116	94	25	-
Dasarian II	47	38	109	5	-	16	-	2	10	31	56	103	-
Dasarian III	13	30	60	-	101	-	-	-	2	10	33	30	-
JUMLAH HARI HUJAN DASARIAN													
HH. D. I	6	6	6	7	-	3	1	1	-	2	3	2	-
HH. D. II	3	3	6	3	-	2	-	1	1	2	3	9	-
HH. D. III	2	3	4	-	7	-	-	-	1	2	9	-	-

Keterangan

- (-) : Tidak ada hujan / Ada hujan tapi kecil (< 0,5 mm) untuk bacaan manual
- (x) : Alat rusak





KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I
 Jl. Ahmad Yani No.1 Gerimax Indah - Narmada Lombok Barat Telp. (0370) 672282 Fax.(0370) 672345



Nama Pos (ARR)	Bertais
Daerah Aliran Sungai	Unus Berenyok
Wilayah Sungai	Lombok
Lokasi Pos	Gerimax
Kec./Kab	Sandubaya / Lombok Barat
Provinsi	NTB
Nomor Registrasi	03.02.A3. 175 CH 01

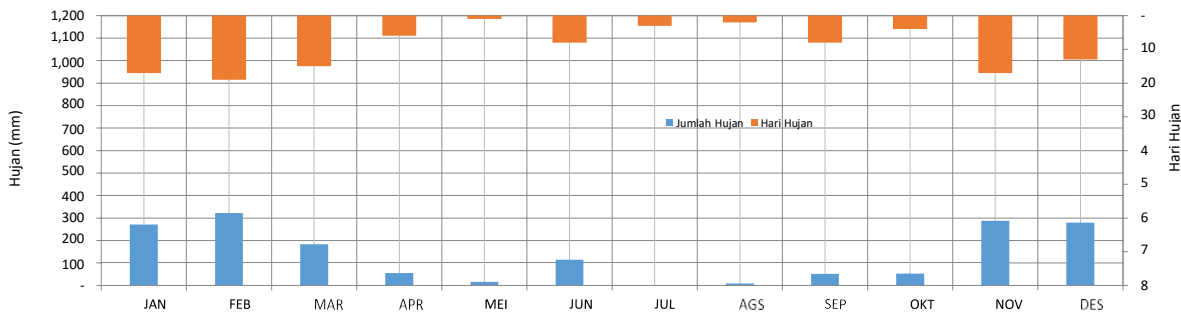
Jenis Alat	Mekanik	
Dibangun oleh	BWS NT-1	
Pengelola	BWS NT-1	
Tahun Pendirian	2007	
Koordinat :		
X	408658	8°35'42.1" LS
Y	9049821	116°10'11.64" BT
Z	± 73 m	

DATA TAHUN OBSERVASI	CURAH HUJAN
	2022
Dikeluarkan	Tanggal

TANGGAL	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES	(mm)
1	-	6.2	-	21.0	16.2	-	-	1.7	-	-	2.7	10.0	
2	-	8.4	-	-	-	-	-	7.8	-	-	6.5	-	
3	15.0	17.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	-	37.0	-	-	-	-	-	-	-	5.0	-	
5	19.5	21.0	16.2	-	-	-	-	-	-	-	10.5	38.0	
6	-	3.8	2.2	13.1	-	-	-	-	-	-	-	22.0	
7	8.5	-	-	7.1	-	-	0.4	-	-	-	18.5	-	
8	4.0	1.5	12.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	2.3	14.5	10.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	2.0	3.0	27.5	-	-	-	1.2	-	2.8	-	3.3	18.0	
11	1.0	19.0	-	-	-	-	-	-	12.6	-	52.8	32.5	
12	-	-	14.2	-	-	-	-	-	1.0	-	13.0	-	
13	35.0	-	-	5.5	-	-	-	-	0.5	-	-	-	
14	-	-	-	6.5	-	-	-	-	32.8	-	-	52.5	
15	32.0	-	-	-	-	16.0	-	-	-	-	14.0	18.5	
16	-	-	1.0	2.5	-	39.4	-	-	-	-	-	-	
17	-	3.3	12.0	-	-	-	-	-	0.3	18.5	-	-	
18	19.1	8.7	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	39.2	
19	-	47.0	-	-	-	0.9	-	-	-	-	32.5	22.0	
20	21.5	51.3	6.0	-	-	27.3	-	-	0.7	-	4.3	16.5	
21	-	23.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22	-	55.5	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	
23	1.3	-	18.5	-	-	25.0	-	-	-	-	-	-	
24	-	3.5	-	-	-	3.2	-	-	0.4	-	25.5	-	
25	28.8	-	-	-	-	1.7	-	-	-	-	5.8	-	
26	1.2	5.7	-	-	-	-	-	-	-	9.3	-	-	
27	-	15.0	-	-	-	-	-	-	-	19.0	15.3	4.7	
28	1.9	15.0	20.0	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	
29	29.8	-	2.6	-	-	-	-	-	-	6.5	54.0	-	
30	47.7	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	20.5	0.5	
31	-	-	1.8	-	-	-	-	-	-	-	-	4.8	
JUMLAH	271	322	183	56	16	114	2	10	51	53	288	279	
RERATA	16	17	12	9	16	14	1	5	6	13	17	21	
HH.	17	19	15	6	1	8	3	2	8	4	17	13	
MAX	48	56	37	21	16	39	1	8	33	19	54	53	
JUMLAH HUJAN DASARIAN													
Dasarian I	51	75	106	41	16	-	2	10	3	-	47	88	
Dasarian II	109	129	33	15	-	84	-	-	48	19	121	181	
Dasarian III	111	118	44	-	-	30	0	-	0	35	121	10	
JUMLAH HARI HUJAN DASARIAN													
HH. D. I	6	8	6	3	1	-	2	2	1	-	6	4	
HH. D. II	5	5	4	3	-	4	-	-	6	1	6	6	
HH. D. III	6	6	5	-	-	4	1	-	1	3	5	3	

Keterangan

- (-) : Tidak ada hujan / Ada hujan tapi kecil (< 0,5 mm) untuk bacaan manual
- (x) : Alat rusak





KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I

Jl. Ahmad Yani No.1 Gerimax Indah - Narmada Lombok Barat Telp. (0370) 672282 Fax.(0370) 672345.Email: hidrologi_bwsnt1@yahoo.com



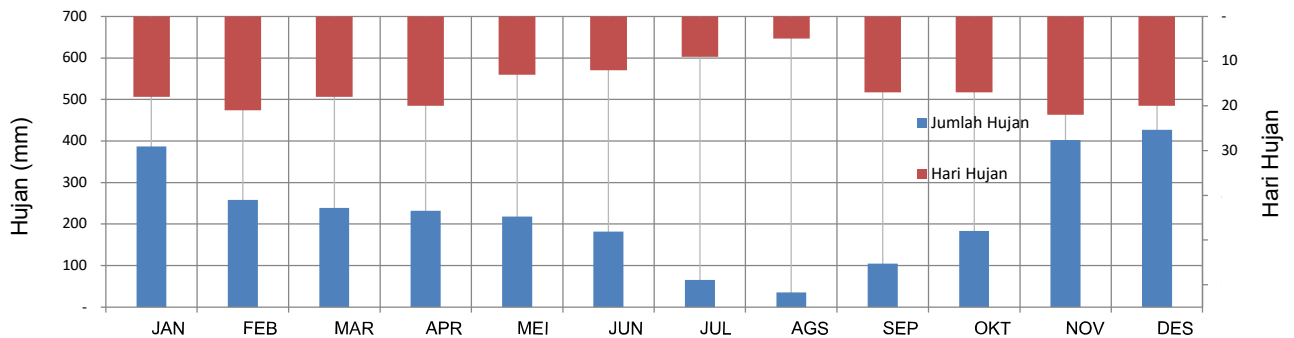
Nama Pos (ARR)	Bertais
Daerah Aliran Sungai	Kelongsang
Wilayah Sungai	Lombok
Lokasi Pos	Grimax
Kec./Kab	Sandubaya/Lobar
Provinsi	NTB
Nomor Registrasi	03.02.A3. 175 CH 01

Jenis Alat	Mekanik
Dibangun oleh	BWS NT-1
Pengelola	BWS NT-1
Tahun Pendirian	2007
Koordinat : X	408658
Y	9049821
Z	± 73 m

DATA TAHUN OBSERVASI	CURAH HUJAN 2016
Dikeluarkan	Tanggal

TANGGAL	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1	-	26.3	4.7	4.4	2.3	-	17.5	-	-	-	14.3	1.1
2	0.8	25.8	2.8	0.8	-	-	-	-	3.0	17.3	27.3	12.9
3	0.0	-	4.4	5.4	30.0	6.6	-	-	-	8.3	20.2	-
4	0.0	-	6.9	-	25.2	-	-	-	-	3.0	12.2	-
5	1.5	3.8	20.8	10.4	-	-	-	-	-	-	45.0	4.9
6	-	-	23.2	-	-	3.2	-	9.2	-	9.1	-	-
7	1.9	10.5	-	36.5	-	-	-	9.0	-	0.4	-	-
8	-	3.3	-	22.2	-	-	5.8	-	-	20.9	45.9	-
9	4.0	3.0	4.6	18.2	8.5	-	-	-	11.1	16.0	-	75.7
10	20.5	28.6	0.6	40.5	-	1.6	12.4	-	-	4.5	-	9.9
11	1.5	8.6	15.7	-	-	-	-	5.5	-	-	37.0	1.5
12	7.6	11.5	40.3	10.7	17.2	-	-	-	5.9	-	36.5	6.8
13	1.0	21.6	-	33.8	1.5	4.1	8.5	10.0	7.5	-	3.0	-
14	12.1	24.2	-	3.3	-	50.5	-	-	0.4	-	47.6	208.8
15	7.7	-	-	3.0	-	0.6	-	-	-	-	10.5	-
16	83.5	17.5	-	2.9	-	15.1	11.2	-	1.5	-	9.5	0.8
17	-	-	-	-	-	20.4	-	1.7	1.0	-	6.2	4.4
18	5.9	-	-	1.5	-	0.8	-	-	-	-	-	2.5
19	-	4.9	-	10.0	-	-	0.3	-	9.2	35.0	-	47.0
20	47.3	4.8	1.5	1.5	53.2	-	8.5	-	3.0	4.2	-	-
21	-	0.7	-	9.6	33.5	-	0.5	-	11.6	5.8	-	1.0
22	51.9	24.7	-	-	0.3	-	0.4	-	2.3	-	7.3	1.9
23	-	-	-	-	-	-	-	-	2.9	-	45.5	1.1
24	-	-	51.5	-	-	-	-	-	23.9	2.5	0.3	-
25	88.8	7.7	23.4	-	19.1	24.4	-	-	-	17.3	2.0	37.0
26	30.0	4.4	4.3	0.2	0.9	-	-	-	5.6	-	21.0	1.0
27	15.9	23.7	2.5	-	-	10.0	-	-	6.7	0.5	3.0	0.9
28	-	1.0	-	0.3	-	44.5	-	-	8.0	22.2	6.0	3.6
29	-	1.9	2.1	-	-	-	-	-	1.2	3.0	1.0	3.8
30	4.8	-	10.6	17.0	25.2	-	-	-	-	-	1.0	-
31	-	-	18.6	-	1.1	-	-	-	-	13.1	-	-
JUMLAH	387	259	239	232	218	182	65	35	105	183	402	427
RERATA	12	9	8	8	7	6	2	1	3	6	13	14
HH.	18	21	18	20	13	12	9	5	17	17	22	20
MAX	89	29	52	41	53	51	18	10	24	35	48	209
JUMLAH HUJAN DASARIAN												
Dasarian I	29	101	68	138	66	11	36	18	14	80	165	105
Dasarian II	167	93	58	67	72	92	29	17	29	39	150	272
Dasarian III	191	64	113	27	80	79	1	-	62	64	87	50
JUMLAH HARI HUJAN DASARIAN												
HH. D. I	5	7	8	8	4	3	3	2	2	8	6	5
HH. D. II	8	7	3	8	3	6	4	3	7	2	7	7
HH. D. III	5	7	7	4	6	3	2	-	8	7	9	8

Keterangan :
 (-) : Tidak ada hujan / Ada hujan tapi kecil (< 0,5 mm) untuk bacaan manual
 (x) : Alat rusak





DATA CURAH HUJAN

Tahun 2016

Bulan : Januari Lokasi Pos : Grimax Jenis Alat : Otomatis Koordinat :
 Nama Pos : Bertais Kec. / Kab. : Sandubaya/Lombok Barat Dibangun oleh : BWS NT-1 x : 408658
 Wilayah Sungai : Lombok Provinsi : NTB Pengelola : BWS NT-1 y : 9049821
 Daerah Aliran Sungai : Kelongkang No. Registrasi : 03.02.A3. 175 CH 01 Tahun Pendirian : 2007 z : ± 73 m

H U J A N T I A P J A M (M M)

Tanggal	H U J A N T I A P J A M (M M)																				HUJAN OTOMATIS (mm)	HUJAN BIASA (mm)					
	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-1	1-2			2-3	3-4	4-5	5-6	
1																									-		
2									0.8																0.8	0	
3																									-		
4																									-		
5												1.5													1.5	1	
6																									-		
7		1.9																							1.9	2	
8																									-		
9									4																4.0	4	
10																		20.5							20.5	20.5	
11												1.5													1.5	1	
12														7.6											7.6	7	
13																									-	1	
14								2.9	9.2																12.1	12	
15														7.7											7.7	8	
16																	3	80		0.5					83.5	84	
17																									-		
18						0.6																5.3			5.9	5.5	
19																									-		
20						43.4	1.1		2	0.7	0.1														47.3	47	
21																									-		
22							46.1	2.8	0.3		2.7														51.9	48	
23																									-		
24																									-		
25													0.2	3.8	20	7	0.5	0.2				32.1	20	5	88.8	89	
26			0.5	0.5	4	20	5																		30.0	35	
27	4.4	4.4							0.6		5	1.5													15.9	15.9	
28																									-		
29																									-		
30			3.3					0.3																	1.2	4.8	4
31		11																									

K E T E R A N G A N

JUMLAH	:	385.7	384.9
RERATA	:	12.9	21.4
MAXIMUM	:	88.8	89.0

Dikeluarkan	Tanggal



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I**

Jl. Ahmad Yani No.1 Gerimax Indah - Narmada Lombok Barat 83371 Telp. 0370 672282 Fax.0370 672345





DATA CURAH HUJAN

Tahun 2016

Bulan : Februari Lokasi Pos : Grimax Jenis Alat : Otomatis Koordinat :
 Nama Pos : Bertais Kec. / Kab. : Sandubaya/Lombok Barat Dibangun oleh : BWS NT-1 x : 408658
 Wilayah Sungai : Lombok Provinsi : NTB Pengelola : BWS NT-1 y : 9049821
 Daerah Aliran Sungai : Kelongkang No. Registrasi : 03.02.A3. 175 CH 01 Tahun Pendirian : 2007 z : ± 73 m

H U J A N T I A P J A M (M M)

Tanggal	H U J A N T I A P J A M (M M)																				HUJAN OTOMATIS (mm)	HUJAN BIASA (mm)				
	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-1	1-2			2-3	3-4	4-5	5-6
1								0.4		0.3	1.4	2	0.7			3.3	0.5	13.5	4.2					26.3	25.5	
2				6.7	0.7		0.5			16.3				1.5				0.1						25.8	25.0	
3																								-	-	
4																								-	-	
5										0.8	0.2	2.5	0.3											3.8	4.0	
6																								-	-	
7																				10.5				10.5	10.0	
8										1.7	1.6													3.3	4.0	
9	1.8		0.1	0.1	0.4															0.2		0.4		3.0	0.0	
10																			9.4	17.5	0.5	0.6	0.2	0.4	28.6	26.0
11	0.9	4	2.6									0.1			1									8.6	8.0	
12		0.4	1.8	0.5			0.6			0.5	0.4	1.1	0.7	0.1	0.6			0.4			1.2	0.8	1	1.2	11.5	9.0
13	0.2						11.5	0.3	9	0.5	0.1													21.6	22.0	
14		9.4	4	9	0.9		0.7	0.1	0.1															24.2	25.5	
15																								-	-	
16																					17.5			17.5	17.0	
17																								-	-	
18																								-	-	
19												4.9												4.9	5.0	
20																3.8	0.2		0.7	0.1				4.8	5.0	
21														0.6				0.1						0.7	0.0	
22								4.2	13.3		1	1.2						4.8				0.2		24.7	25.0	
23																								-	-	
24																								-	-	
25											2.7	5												7.7	8.0	
26							1.2			3.2														4.4	4.0	
27												0.2			0.5	10	10	3						23.7	24.0	
28	0.3				0.7																			1.0	1.0	
29								1.1	0.8															1.9	2.0	
30																								-	-	
31																								-	-	

K E T E R A N G A N

JUMLAH	:	258.5	250.0
RERATA	:	8.3	11.9
MAXIMUM	:	28.6	26.0

Dikeluarkan	Tanggal



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I**
Jl. Ahmad Yani No.1 Gerimax Indah - Narmada Lombok Barat 83371 Telp. 0370 672282 Fax.0370 672345





DATA CURAH HUJAN

2016

Bulan	: Maret	Lokasi Pos	: Grimax	Jenis Alat	: Otomatis	Koordinat	:
Nama Pos	: Bertais	Kec. / Kab.	: Sandubaya/Lombok Barat	Dibangun oleh	: BWS NT-1	x	: 408658
Wilayah Sungai	: Lombok	Provinsi	: NTB	Pengelola	: BWS NT-1	y	: 9049821
Daerah Aliran Sungai	: Kelongkang	No. Registrasi	: 03.02.A3. 175 CH 01	Tahun Pendirian	: 2007	z	: ± 73 m

H U J A N T I A P J A M (M M)

Tanggal	H U J A N T I A P J A M (M M)																				HUJAN OTOMATIS (mm)	HUJAN BIASA (mm)				
	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-1	1-2			2-3	3-4	4-5	5-6
1							1.2						3.5											4.7	4.0	
2		1.4	1.4																					2.8	3.0	
3									1.2						0.5	2.7								4.4	4.5	
4																		2.2	4.7					6.9	7.5	
5																						20.8		20.8	21.0	
6														23.2										23.2	23.0	
7																								-	-	
8																								-	-	
9							1.4	3.2																4.6	4.5	
10									0.6															0.6	0.0	
11													13.1	1		1	0.6							15.7	17.0	
12																	9.3	31						40.3	40.0	
13																								-	-	
14																								-	-	
15																								-	-	
16																								-	-	
17																								-	-	
18																								-	-	
19																								-	-	
20																							1.5	1.5	1.0	
21																								-	-	
22																								-	-	
23																								-	-	
24												7.4	20	20	3	0.4	0.6	0.1						51.5	55.0	
25																					2	3.8	10	7.6	23.4	24.0
26												2.5	1.8											4.3	4.0	
27																								-	2.5	
28																								-	-	
29							2.1																	2.1	2.0	
30								10.1									0.5							10.6	10.0	
31														2.2	16	0.4								18.6	18.0	

K E T E R A N G A N

JUMLAH	:	236.0	241.0
RERATA	:	7.6	13.4
MAXIMUM	:	51.5	55.0

Dikeluarkan	Tanggal



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I**
Jl. Ahmad Yani No.1 Gerimax Indah - Narmada Lombok Barat 83371 Telp. 0370 672282 Fax.0370 672345





DATA CURAH HUJAN
TAHUN 2016

Bulan : April Lokasi Pos : Grimax Jenis Alat : Otomatis Koordinat :
 Nama Pos : Bertais Kec. / Kab. : Sandubaya/Lombok barat Dibangun oleh : BWS NT-1 x : 408658
 Wilayah Sungai : Lombok Provinsi : NTB Pengelola : BWS NT-1 y : 9049821
 Daerah Aliran Sungai : Kelongkang No. Registrasi : 03.02.A3. 175 CH 01 Tahun Pendirian : 2007 z : ± 73 m

H U J A N T I A P J A M (M M)

Tanggal	H U J A N T I A P J A M (M M)																				HUJAN OTOMATIS (mm)	HUJAN BIASA (mm)			
	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-1	1-2			2-3	3-4	4-5
1										3.3	1.1													4.4	4.0
2														0.8										0.8	1.0
3																5.4								5.4	5.5
4																								-	-
5										1.9		8.5												10.4	10.5
6																								-	-
7								22.3	14.2															36.5	36.5
8												5.8	16	0.4										22.2	21.0
9																	3.4	13.3	1.1				0.4	18.2	16.0
10												27.1	13.4											40.5	40.5
11																								-	-
12			10.7																					10.7	34.0
13						5.3	20	8				0.5												33.8	3.0
14												1.5		0.5			0.3						1	3.3	-
15																								-	3.0
16											2.9													2.9	-
17																								-	-
18																								-	1.5
19																								-	10.0
20																							1.5	1.5	-
21						3.8	5.8																	9.6	-
22																								-	-
23																								-	-
24																								-	-
25																								-	-
26											0.2													0.2	0.0
27																								-	-
28																			0.3					0.3	0.0
29																								-	-
30																13.4	3.6							17.0	17.0
31																								-	-

K E T E R A N G A N

JUMLAH	:	217.7	203.5
RERATA	:	7.0	12.7
MAXIMUM	:	40.5	40.5

Dikeluarkan	Tanggal



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I**
Jl. Ahmad Yani No.1 Gerimax Indah - Narmada Lombok Barat 83371 Telp. 0370 672282 Fax.0370 672345





DATA CURAH HUJAN
TAHUN 2016

Bulan : Mei Lokasi Pos : Grimax Jenis Alat : Otomatis Koordinat :
 Nama Pos : Bertais Kec. / Kab. : Sandubaya/Lombok Barat Dibangun oleh : BWS NT-1 x : 408658
 Wilayah Sungai : Lombok Provinsi : NTB Pengelola : BWS NT-1 y : 9049821
 Daerah Aliran Sungai : Kelongkang No. Registrasi : 03.02.A3. 175 CH 01 Tahun Pendirian : 2007 z : ± 73 m

H U J A N T I A P J A M (M M)

Tanggal	H U J A N T I A P J A M (M M)																				HUJAN OTOMATIS (mm)	HUJAN BIASA (mm)					
	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-1	1-2			2-3	3-4	4-5	5-6	
1																						2.3			2.3	2.0	
2																										-	
3										21.3	2.7		6													30.0	30.5
4												23.8	1.4													25.2	25.0
5																										-	
6																										-	
7																										-	
8																										-	
9										0.5												8				8.5	8.0
10																										-	0.0
11																										-	
12						15.8	1.4																			17.2	17.0
13										1.5																1.5	1.5
14																										-	
15																										-	
16																										-	
17																										-	
18																										-	
19																										-	
20																				51.1	2.1					53.2	53.5
21												27.9	5.6													33.5	33.5
22														0.3												0.3	0.0
23																										-	
24																										-	
25																										19.1	19.0
26							0.9																			0.9	1.0
27																										-	
28																										-	
29																										-	
30										14	11.2															25.2	25.0
31				1.1																						1.1	

K E T E R A N G A N

JUMLAH	:	218.0	216.0
RERATA	:	7.0	16.6
MAXIMUM	:	53.2	53.5

Dikeluarkan	Tanggal



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I**

Jl. Ahmad Yani No.1 Gerimax Indah - Narmada Lombok Barat 83371 Telp. 0370 672282 Fax.0370 672345





DATA CURAH HUJAN
TAHUN 2016

Bulan : Juni Lokasi Pos : Grimax Jenis Alat : Otomatis Koordinat :
 Nama Pos : Bertais Kec. / Kab. : Sandubaya/Lombok Barat Dibangun oleh : BWS NT-1 x : 408658
 Wilayah Sungai : Lombok Provinsi : NTB Pengelola : BWS NT-1 y : 9049821
 Daerah Aliran Sungai : Kelongkang No. Registrasi : 03.02.A3. 175 CH 01 Tahun Pendirian : 2007 z : ± 73 m

Tanggal	H U J A N T I A P J A M (M M)																				HUJAN OTOMATIS (mm)	HUJAN BIASA (mm)				
	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-1	1-2			2-3	3-4	4-5	5-6
1																									-	
2																									-	
3																			6.6						6.6	6.0
4																									-	
5																									-	
6																				1.8	1.4				3.2	3.0
7																									-	
8																									-	
9																									-	
10												1.6													1.6	1.5
11																									-	
12																									-	
13												4.1													4.1	4.0
14								5.9	40	4	0.6														50.5	50.6
15																0.6									0.6	0.0
16																	1.2	3.4	7	3	0.5				15.1	15.0
17	9.4	10	1																						20.4	21.0
18												0.4	0.4												0.8	1.0
19																									-	
20																									-	
21																									-	
22																									-	
23																									-	
24																									-	
25															24.4										24.4	24.0
26																									-	
27											10														10.0	10.0
28						14	13						1	1	0.5	4.5	5	1	4		0.5				44.5	43.0
29																									-	
30																									-	
31																									-	

K E T E R A N G A N

JUMLAH	:	181.8	179.1
RERATA	:	5.9	14.9
MAXIMUM	:	50.5	50.6

Dikeluarkan	Tanggal



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I**
Jl. Ahmad Yani No.1 Gerimax Indah - Narmada Lombok Barat 83371 Telp. 0370 672282 Fax.0370 672345





DATA CURAH HUJAN

Tahun 2016

Bulan : Juli Lokasi Pos : Grimax Jenis Alat : Otomatis Koordinat :
 Nama Pos : Bertais Kec. / Kab. : Bertais Dibangun oleh : BWS NT-1 x : 408658
 Wilayah Sungai : Lombok Provinsi : NTB Pengelola : BWS NT-1 y : 9049821
 Daerah Aliran Sungai : Kelongkang No. Registrasi : 03.02.A3. 175 CH 01 Tahun Pendirian : 2007 z : ± 73 m

H U J A N T I A P J A M (M M)

Tanggal	H U J A N T I A P J A M (M M)																				HUJAN OTOMATIS (mm)	HUJAN BIASA (mm)				
	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-1	1-2			2-3	3-4	4-5	5-6
1															9.5	2	6								17.5	17.0
2																									-	-
3																									-	-
4																									-	-
5																									-	-
6																									-	-
7																									-	-
8																	5.8								5.8	8.0
9																									-	-
10						12.4																			12.4	12.5
11																									-	-
12																									-	-
13										4	4.5														8.5	8.0
14																									-	-
15																									-	-
16																						5.2	6		11.2	12.5
17																									-	-
18																									-	-
19															0.3										0.3	0.0
20															8.5										8.5	7.0
21																		0.5							0.5	0.0
22	0.4																								0.4	0.0
23																									-	-
24																									-	-
25																									-	-
26																									-	-
27																									-	-
28																									-	-
29																									-	-
30																									-	-
31																									-	-

K E T E R A N G A N

JUMLAH :	65.1	65.0
RERATA :	2.1	7.2
MAXIMUM :	17.5	17.0

Dikeluarkan	Tanggal



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I**
Jl. Ahmad Yani No.1 Gerimax Indah - Narmada Lombok Barat 83371 Telp. 0370 672282 Fax.0370 672345





DATA CURAH HUJAN

Tahun 2016

Bulan	: Agustus	Lokasi Pos	: Grimax	Jenis Alat	: Otomatis	Koordinat	:	
Nama Pos	: Bertais	Kec. / Kab.	: Sandubaya/Lombok Barat	Dibangun oleh	: BWS NT-1	x	:	408658
Wilayah Sungai	: Lombok	Provinsi	: NTB	Pengelola	: BWS NT-1	y	:	9049821
Daerah Aliran Sungai	: Kelongkang	No. Registrasi	: 03.02.A3. 175 CH 01	Tahun Pendirian	: 2007	z	:	± 73 m

Tanggal	H U J A N T I A P J A M (M M)																				HUJAN OTOMATIS (mm)	HUJAN BIASA (mm)					
	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-1	1-2			2-3	3-4	4-5	5-6	
1																									-		
2																										-	
3																										-	0.0
4																										-	0.0
5																										-	
6												9.2														9.2	9.0
7														9												9.0	11.0
8																										-	
9																										-	
10																										-	
11								3.6		1.5				0.2	0.2											5.5	5.5
12																										-	
13						10																				10.0	10.0
14																										-	
15																										-	
16																										-	
17												1.7														1.7	0.5
18																										-	
19																										-	
20																										-	
21																										-	
22																										-	
23																										-	
24																										-	
25																										-	
26																										-	
27																										-	
28																										-	
29																										-	
30																										-	
31																										-	

K E T E R A N G A N

JUMLAH	:	35.4	30.0
RERATA	:	1.1	6.0
MAXIMUM	:	10.0	11.0

Dikeluarkan	Tanggal



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I**

Jl. Ahmad Yani No.1 Gerimax Indah - Narmada Lombok Barat 83371 Telp. 0370 672282 Fax.0370 672345





DATA CURAH HUJAN

Tahun 2016

Bulan	: September	Lokasi Pos	: Grimax	Jenis Alat	: Otomatis	Koordinat	:
Nama Pos	: Bertais	Kec. / Kab.	: Sandubaya/Lombok Barat	Dibangun oleh	: BWS NT-1	x	: 408658
Wilayah Sungai	: Lombok	Provinsi	: NTB	Pengelola	: BWS NT-1	y	: 9049821
Daerah Aliran Sungai	: Kelongkang	No. Registrasi	: 03.02.A3. 175 CH 01	Tahun Pendirian	: 2007	z	: ± 73 m

H U J A N T I A P J A M (M M)

Tanggal	H U J A N T I A P J A M (M M)																				HUJAN OTOMATIS (mm)	HUJAN BIASA (mm)					
	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-1	1-2			2-3	3-4	4-5	5-6	
1																									-		
2																			3							3.0	2.5
3																										-	
4																										-	
5																										-	
6																										-	
7																										-	
8																										-	
9																		11.1								11.1	11.0
10																										-	
11																										-	
12																						5.9				5.9	6.0
13										3	3	1		0.5												7.5	7.5
14						0.4																				0.4	0.0
15																										-	
16																								1.5		1.5	1.5
17															1											1.0	1.0
18																										-	
19																		7.8			1.4					9.2	10.0
20																		3								3.0	3.0
21																										11.6	11.0
22					2.3																					2.3	2.0
23					1.9	1																				2.9	3.0
24						1.7	7	3		0.9				2.1									9.2			23.9	24.0
25																										-	
26										4.6								0.5	0.3	0.2						5.6	5.0
27										6.7																6.7	6.5
28										3.3						4.7										8.0	8.0
29								1.2																		1.2	1.0
30																										-	
31																										-	

K E T E R A N G A N

JUMLAH	:	104.8	103.0
RERATA	:	3.4	6.1
MAXIMUM	:	23.9	24.0

Dikeluarkan	Tanggal



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I**

Jl. Ahmad Yani No.1 Gerimax Indah - Narmada Lombok Barat 83371 Telp. 0370 672282 Fax.0370 672345





DATA CURAH HUJAN

Tahun 2016

Bulan	: Oktober	Lokasi Pos	: Grimax	Jenis Alat	: Otomatis	Koordinat	:
Nama Pos	: Bertais	Kec. / Kab.	: Sandubaya/Lombok Barat	Dibangun oleh	: BWS NT-1	x	: 408658
Wilayah Sungai	: Lombok	Provinsi	: NTB	Pengelola	: BWS NT-1	y	: 9049821
Daerah Aliran Sungai	: Kelongkang	No. Registrasi	: 03.02.A3. 175 CH 01	Tahun Pendirian	: 2007	z	: ± 73 m

H U J A N T I A P J A M (M M)

Tanggal	H U J A N T I A P J A M (M M)																				HUJAN OTOMATIS (mm)	HUJAN BIASA (mm)				
	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-1	1-2			2-3	3-4	4-5	5-6
1																									-	
2																	13.1	4.2							17.3	17.0
3			5.8												2.5										8.3	8.0
4							3																		3.0	3.0
5																									-	
6										4.5	3				1.6										9.1	10.0
7								0.4																	0.4	0.0
8							20.9																		20.9	26.0
9										2.4		6.6	7												16.0	16.0
10																							4.5		4.5	4.5
11																									-	
12																									-	
13																									-	
14																									-	
15																									-	
16																									-	
17																									-	
18																									-	
19																	4.7	10	14.7		2.3	3.3			35.0	35.0
20																				3.5	0.7				4.2	3.5
21					5.8																				5.8	5.8
22																									-	
23																									-	
24					2.5																				2.5	2.5
25		0.8	3.2											3	10.3										17.3	17.0
26																									-	0.0
27							0.5																		0.5	0.0
28									22.2																22.2	22.0
29													3												3.0	3.0
30																									-	
31			13.1																						13.1	13.0

K E T E R A N G A N

JUMLAH	:	183.1	186.3
RERATA	:	5.9	10.4
MAXIMUM	:	35.0	35.0

Dikeluarkan	Tanggal



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I**
Jl. Ahmad Yani No.1 Gerimax Indah - Narmada Lombok Barat 83371 Telp. 0370 672282 Fax.0370 672345





DATA CURAH HUJAN

Tahun 2016

Bulan : November Lokasi Pos : Grimax Jenis Alat : Otomatis Koordinat :
 Nama Pos : Bertais Kec. / Kab. : Sandubaya/Lombok Barat Dibangun oleh : BWS NT-1 x : 408658
 Wilayah Sungai : Lombok Provinsi : NTB Pengelola : BWS NT-1 y : 9049821
 Daerah Aliran Sungai : Kelongkang No. Registrasi : 03.02.A3. 175 CH 01 Tahun Pendirian : 2007 z : ± 73 m

H U J A N T I A P J A M (M M)

Tanggal	H U J A N T I A P J A M (M M)																				HUJAN OTOMATIS (mm)	HUJAN BIASA (mm)					
	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-1	1-2			2-3	3-4	4-5	5-6	
1									1	13.3															14.3	14.0	
2									16.7	10.6															27.3	27.0	
3															1.6		7.8	3	7.8						20.2	20.0	
4																	9.2	3							12.2	12.5	
5																				7	20	10	8	45.0	45.0		
6																									-	-	
7																									-	-	
8				3.6										8	10	20	4.3								45.9	47.0	
9																									-	-	
10																									-	0.0	
11				5.5	10	2			19.5																37.0	37.0	
12															29.5	7									36.5	35.0	
13												3													3.0	3.0	
14				1.5																	18.5	27.6			47.6	47.0	
15																	0.5					2	8		10.5	11.0	
16																		1				8.5			9.5	10.5	
17																							1.5	4.7	6.2	6.0	
18																									-	-	
19																									-	-	
20																									-	-	
21																									-	-	
22																4.1			1						2.2	7.3	7.0
23																						17.8	20	7.7	45.5	45.5	
24						0.3																			0.3	0.0	
25						2																			2.0	2.0	
26											10	11													21.0	21.0	
27								3																	3.0	3.0	
28												2													6.0	5.0	
29																		1					4		1.0	0.0	
30																			1						1.0	1.0	
31																									-	-	

K E T E R A N G A N

JUMLAH	:	402.3	399.5
RERATA	:	13.0	17.4
MAXIMUM	:	47.6	47.0

Dikeluarkan	Tanggal



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I**
Jl. Ahmad Yani No.1 Gerimax Indah - Narmada Lombok Barat 83371 Telp. 0370 672282 Fax.0370 672345





DATA CURAH HUJAN

Tahun 2016

Bulan : Desember Lokasi Pos : Grimax Jenis Alat : Otomatis Koordinat :
 Nama Pos : Bertais Kec. / Kab. : Sandubaya/Lombok Barat Dibangun oleh : BWS NT-1 x : 408658
 Wilayah Sungai : Lombok Provinsi : NTB Pengelola : BWS NT-1 y : 9049821
 Daerah Aliran Sungai : Kelongkang No. Registrasi : 03.02.A3. 175 CH 01 Tahun Pendirian : 2007 z : ± 73 m

H U J A N T I A P J A M (M M)

Tanggal	H U J A N T I A P J A M (M M)																				HUJAN OTOMATIS (mm)	HUJAN BIASA (mm)						
	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-1	1-2			2-3	3-4	4-5	5-6		
1																							0.5	0.6	1.1	1.0		
2																							5.5	7.4	12.9	13.0		
3																										-	0.0	
4																											-	
5										4.4		0.5														4.9	5.0	
6																											-	
7																											-	
8																											-	
9																	27.2	21			9	10	8.5			75.7	75.0	
10													9.9													9.9	10.0	
11												1.5														1.5	1.5	
12												6.8														6.8	6.0	
13																											-	
14								3	70	50	40	30	2.3										7.7	5.8	208.8	211.0		
15																										-	0.0	
16									0.8																	0.8	0.0	
17																	4.4									4.4	4.5	
18																	2.5									2.5	2.0	
19															6.0	30.0	10	1								47.0	48.0	
20																										-	0.0	
21																		1								1.0	0.0	
22																										1.9	1.5	
23																										1.1	1.0	
24																										-		
25											5	20	10	2												37.0	37.0	
26																										1	1.0	1.0
27							0.9																			0.9	1.0	
28																									3.6	3.6	4.0	
29																					3.8					3.8	1.5	
30																										-		
31																										-		

K E T E R A N G A N

JUMLAH	:	426.6	424.0
RERATA	:	13.8	18.4
MAXIMUM	:	208.8	211.0

Dikeluarkan	Tanggal



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI NUSA TENGGARA I**

Jl. Ahmad Yani No.1 Gerimax Indah - Narmada Lombok Barat 83371 Telp. 0370 672282 Fax.0370 672345



DOKUMENTASI OBSERVASI LAPANGAN

