

SKRIPSI

**EVALUASI SALURAN DRAINASE DI JALAN DR. SOEDJONO LINGKAR
SELATAN KOTA MATARAM**

**Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi
Pada program Studi Teknik Sipil Jenjang Strata I
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Mataram**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
2020**

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING
SKRIPSI

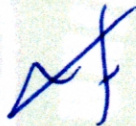
EVALUASI SALURAN DRAINASE DI JALAN DR. SOEDJONO LINGKAR
SELATAN KOTA MATARAM

Disusun Oleh:

AFRIYALDI
41511A0003

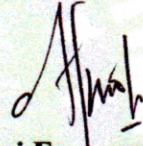
Mataram, 11 Agustus 2020

Pembimbing I,



Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT
NIDN. 0824017501

Pembimbing II,



Agustini Ernawati, ST., M. Tech
NIDN. 0810087101

Mengetahui,

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK



Dekan,

Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT
NIDN. 0824017501

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

SKRIPSI

**EVALUASI SALURAN DRAINASE DI JALAN DR. SOEDJONO LINGKAR
SELATAN KOTA MATARAM**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

NAMA : AFRIYALDI

NIM : 41511A0003

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji

Pada hari : Sabtu, 15 Agustus 2020

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

1. Penguji I : Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT

2. Penguji II : Agustini Ernawati, ST., M. Tech

3. Penguji III : Maya Saridewi P, ST., MT

Mengetahui,

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK**



Dekan,

Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT
NIDN: 0824017501

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul "*Evaluasi Saluran Drainase Di Jalan Dr. Soedjono Lingkar Selatan Kota Mataram*" adalah benar merupakan karya saya sendiri dan saya tidak melakukan pejiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku pada masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan tugas akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah ditulis dalam sumbernya secara jelas dan disebut dalam daftar pustaka.

Atas pernyataan ini apabila dikemudia hari ternyata ditemukan adanya ketidak benaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Mataram, 20 Agustus 2020

Pembuat pernyataan,



AFRIYALDI

NIM : 41511A0003



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

UPT. PERPUSTAKAAN

Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat
Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : upt.perpusummat@gmail.com

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AFRIYALDI
NIM : 41511A0003
Tempat/Tgl Lahir : Gubug Mamban / 12-09-1993
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK
No. Hp/Email : 082 49 602 501 / arihanqimisyi67@gmail.com
Judul Penelitian : -

Evaluasi saluran Drainase Di Jalan Dr. Soedjono Cingkar Selatan
Kota Mataram

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 27/02

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari karya ilmiah dari hasil penelitian tersebut terdapat indikasi plagiarisme, saya **bersedia menerima sanksi** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Dibuat di : Mataram

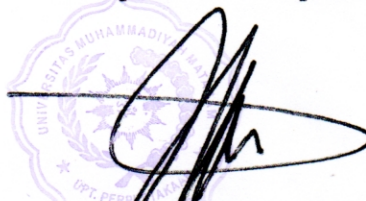
Pada tanggal : 29/02/2020

Penulis



AFRIYALDI
NIM. 41511A0003

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos., M.A.
NIDN. 0802048904



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

UPT. PERPUSTAKAAN

Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat
Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : upt.perpusummat@gmail.com

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AFRIYALDI
NIM : 41511A0003
Tempat/Tgl Lahir : Gubug Mamben / 12-09-1993
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK
No. Hp/Email : 082149602501 / azhariqimisy167@gmail.com
Jenis Penelitian : Skripsi KTI

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

Evaluasi Saluran Drainase Di Jalan Di. Soedjono Lingkar Selatan Kota Mataram

Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Mataram

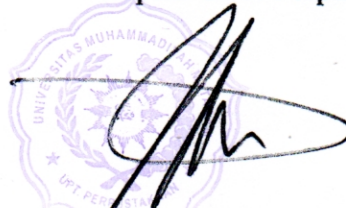
Pada tanggal : 29/08/2020

Penulis



AFRIYALDI
NIM. 41511A0003

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A.
NIDN. 0802048904

MOTTO

*“ Jangan Sibuk Pada Penilaian Manusia, Tetapi Sibuklah Pada Penilaian Allah
SWT “*



KATA PENGANTAR

Sebagai hamba Allah yang beriman marilah kita panjatkan puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kekuatan kesehatan lahir dan batin, Sholawat dan Salam tidak lupa kita kirimkan kepa junjungan kita nabi Allah Muhammad SAW yang telah mengantarkan ummat manusia dari peradaban hidup yang jahiliyah menuju pada peradaban yang moderen ini, rasa syukur yang penyusun rasakan karna telah terselesaikannya Tugas Akhir dengan judul “Evaluasi Saluran Drainase di Jalan Dr. Soedjono Lingkar Selatan Kota Mataram” dapat terselesaikan. Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan akademis yang wajib dibuat untuk menyelesaikan program S-1 pada jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangannya dan masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu pendapat dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan untuk kelancaran penelitian dan penyempurnaan penulisan selanjutnya. Ucapan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Dr. H. Arsyad Abd Gani, M.Pd selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Titik Wahyuningsih, S.T.,MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Utama.
5. Agustin Ernawati, ST., M. Tech selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
6. Maya Saridewi P, ST., MT selaku Doesn Penguji Tugas Akhir.
7. Seluruh staf dan pegawai sekertariat Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.

Akhir kata semoga karya ini bisa bermanfaat bagi pembacanya.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Peta Lokasi.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Drainase	5
2.1.1 Drainase perkotaan	6
2.1.2 Sistem drainase perkotaan.....	6
2.2 Hidrologi.....	7
2.3 Siklus Hidrologi	7
2.4 Analisa Hidrologi	8
2.5 Analisa Frekuensi Curah Hujan	8
2.6 Uji Kesesuaian Distribusi (<i>The Goodnes Off Test</i>).....	19
2.7 Curah Hujan Wilayah.....	23
2.8 Cara Memilih Metode Curha Hujan Wilayah.....	25

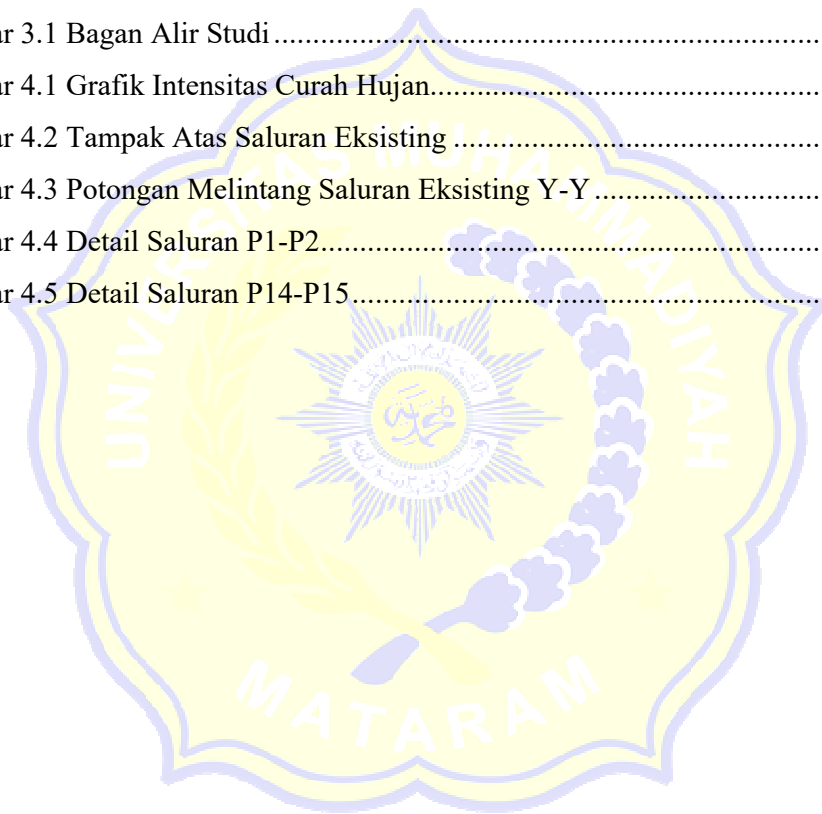
2.9 Daerah Tangkapan Hujan (<i>Catchmen Area</i>).....	26
2.10 Waktu Konsentrasi.....	26
2.11 Analisa Intensita Curah Hujan.....	27
2.12 Analisa Debit Banjir Rancangan.....	28
2.13 Debit Air Hujan/Limpasan	28
2.14 Debit Air Buangan	30
2.15 Analisa Hidrolika	32
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Lokasi Studi.....	37
3.2 Tahap Perisapan.....	37
3.3 Pengumpulan Data	37
3.3.1 Denah lokasi.....	37
3.3.2 Data curah hujan harian.....	37
3.3.3 Data dimensi saluran eksisting.....	38
3.4 Mengolah Data.....	38
3.4.1 Analisa curah hujan rencana	38
3.4.2 Analisa kapasitas saluran.....	38
3.5 Bagan Alir Studi	38
BAB IV ANALISA DATA	
4.1 Analisa Hidrologi.....	40
4.1.1 Analisa distribusi statistik.....	40
4.1.2 Pemilihan jenis sebaran	46
4.1.3 Perhitungan curah hujan rencana	50
4.1.4 Perhitungan intensitas hujan rencana periode ulang t tahun.....	52
4.1.5 Waktu konsentrasi	54
4.1.6 Perhitungan debit air hujan	55
4.1.7 Analisa debit air buangan	55
4.1.8 Perhitungan debit rancangan.....	57
4.2 Perhitungan Hidrolika	58
4.2.1 Data kondisi saluran eksisting.....	58
4.2.2 Perhitungan kapasitas saluran eksisting	59

4.2.3 Review desain saluran drainase	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Studi	4
Gambar 1.2 Denah Lokasi Studi	4
Gambar 2.1 Siklus Hidrologi	8
Gambar 2.2 Garis <i>Isohiet</i>	24
Gambar 2.3 Saluran Bentuk Trapesium.....	32
Gambar 2.4 Saluran Bentuk Empat Persegi Panjang.....	35
Gambar 3.1 Bagan Alir Studi	39
Gambar 4.1 Grafik Intensitas Curah Hujan.....	54
Gambar 4.2 Tampak Atas Saluran Eksisting	58
Gambar 4.3 Potongan Melintang Saluran Eksisting Y-Y	59
Gambar 4.4 Detail Saluran P1-P2.....	59
Gambar 4.5 Detail Saluran P14-P15.....	63



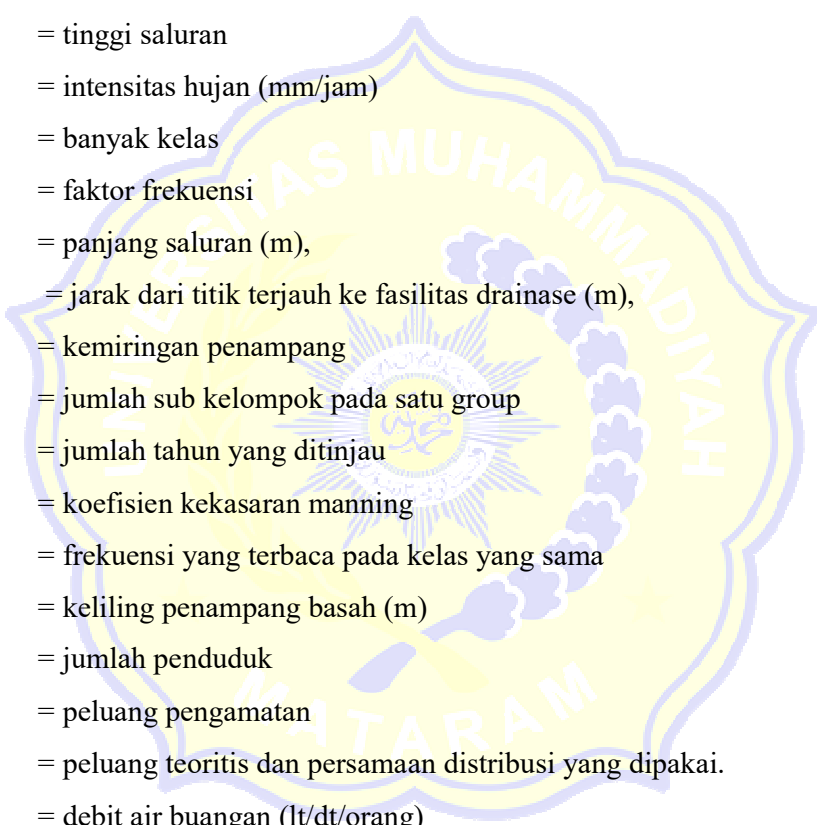
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai <i>Variabel Reduksi Gauss</i>	10
Tabel 2.2 Tabel <i>Reduced Standar Deviation</i> (σ_n)	13
Tabel 2.3 <i>Reduced Mean</i> (Y_n)	14
Tabel 2.4 Variasi Y_t	15
Tabel 2.5 Nilai Interval Berulang <i>Koefisien Kemencengan Positif</i> Dalam Beberapa Tahun	17
Tabel 2.6 Niali Interval Berulang <i>Koefisien Kemencengan Negatif</i> Dalam Beberapa Tahun	18
Tabel 2.7 Nilai Kritis Untuk Distribusi <i>Chi-Kuadrat</i>	21
Tabel 2.8 Nilai Δ_{kritis} Uji <i>Smirnov Kolmogrov</i>	22
Tabel 2.9 Cara Memilih Metode Curah Hujan.....	25
Tabel 2.10 Kemiringan Saluran Memanjang (S) Berdasarkan Jenis Material	27
Tabel 2.11 Koefisien Limpasan Untuk Metode <i>Rasional</i>	29
Tabel 2.12 Volume Air Buangan Rata-Rata Per Orang/Hari.....	30
Tabel 2.13 Harga <i>Koefisien Manning</i>	34
Tabel 4.1 Curah Hujan Maksimum Harian Rata-Rata.....	40
Tabel 4.2 Perhitungan Parameter Statistik Data Curah Hujan	42
Tabel 4.3 Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi <i>Log Person Type III</i>	44
Tabel 4.4 Hasil Uji Distribusi Statistika Tiga Pso Stasiun	46
Tabel 4.5 Uji <i>Smirnov-Kolmogrov</i> Distribusi <i>Log Person Type III</i>	47
Tabel 4.6 Hitungan X^2Cr	49
Tabel 4.7 Hasil Interpolasi Nilai K Berdasarkan Nila Cs/G	51
Tabel 4.8 Distribus Sebaran Metode <i>Log Person Type III</i>	52
Tabel 4.9 Curah Hujan Rencana.....	52
Tabel 4.10 Perhitungan Intensiats Hujan Rencana Dengan Rumus <i>Mononobe</i> .	53
Tabel 4.11 Perhitungan Debit air Kotor.....	56
Tabel 4.12 Perhitungan Debit Rencana (Q_r).....	57
Tabel 4.13 Perhitungan Debit Saluran Eksisting.....	61

Tabel 4.14 Perbandingan Debit Rencana Dengan Debit Kapasitas Saluran Eksisting.....	62
Tabel 4.15 Perhitungan <i>Review Desain</i> Dimensi Saluran Eksisting	65
Tabel 4.16 Perbandingan Debit Rencana dengan Debit Kapasitas Saluran Eksisting Setelah di <i>Review Desain</i>	66



DAFTAR NOTASI



A	= luas penampang (m^2)
b	= lebar saluran
C	= Koefisien <i>run off</i> (berdasarkan standar baku)
D	= Selisih terbesar antara peluang pengamatan dan peluang teoritis
DK	= derajat kebebasan
Ef	= frekuensi yang sesuai dengan pembagian kelas
h	= tinggi saluran
I	= intensitas hujan (mm/jam)
K	= banyak kelas
K_T	= faktor frekuensi
L	= panjang saluran (m),
Lo	= jarak dari titik terjauh ke fasilitas drainase (m),
m	= kemiringan penampang
N	= jumlah sub kelompok pada satu group
n	= jumlah tahun yang ditinjau
n	= koefisien kekasaran manning
Of	= frekuensi yang terbaca pada kelas yang sama
P	= keliling penampang basah (m)
Pn	= jumlah penduduk
$P(X_m)$	= peluang pengamatan
$P'(X_m)$	= peluang teoritis dan persamaan distribusi yang dipakai.
q	= debit air buangan (lt/dt/orang)
Q	= debit aliran air limpasan (m^3 /detik)
Qk	= debit air buangan rata-rata (lt/dt/ km^2)
Qp	= debit air hujan (m^3 /dtk)
Qr	= debit banjir rancangan (m^3 /dtk)
R	= jari-jari hidrolis (m)
R_{24}	= curah hujan maksimum harian (selama 24 jam)
S	= kemiringan saluran,

S_d	= standar deviasi (mm)
t	= lamanya hujan (jam)
t_c	= waktu konsentrasi hujan (jam)
V	= kecepatan aliran (m/detik)
w	= tinggi jagaan
\bar{X}	= curah hujan rata-rata (mm)
X_i	= curah hujan maximum (mm)
X_T	= besarnya curah hujan untu t tahun (mm)
y	= tinggi muka air
\bar{Y}	= nilai rta-rata hitungan variat
Y_T	= faktor frekuensi
Y_n	= reduce mean deviasi berdasarkan sampel n
Y_T	= bersanya curah hujan rata-rata untuk t tahun (mm)
0,278	= konstanta



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Surat-Surat

Lampiran Data Curah Hujan

Lampiran Denah Saluran Eksisting

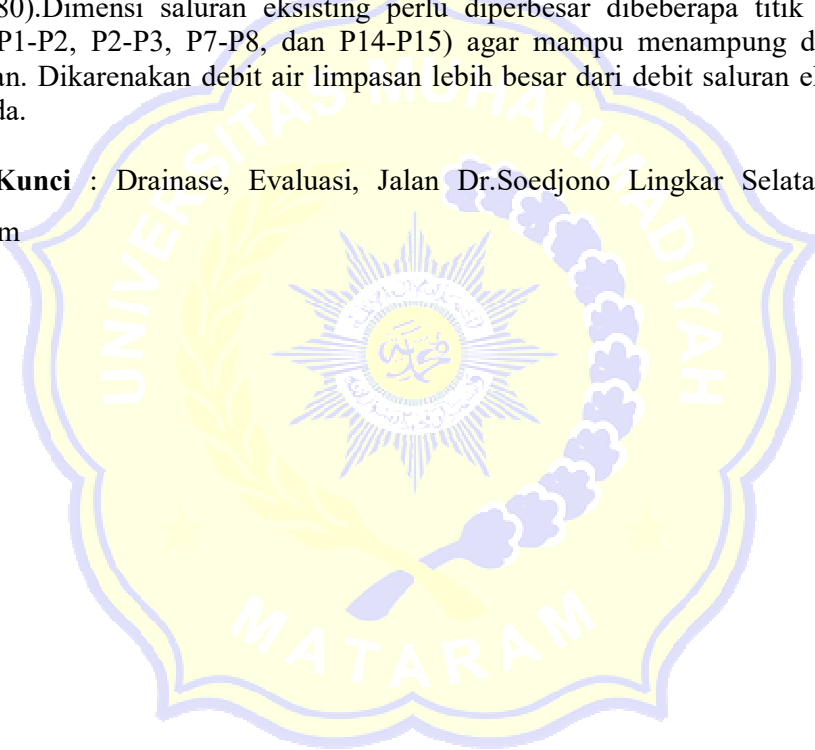
Lampiran Dokumentasi



ABSTRAK

Jalan raya merupakan salah satu saluran drainase eksisting. Salah satunya adalah jalan Dr. Soedjono, Lingkar Selatan Mataram. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah saluran drainase eksisting di jalan Dr. Soedjono Lingkar Selatan masih mampu menampung debit air limpasan, dan untuk mengevaluasi dimensi saluran eksisting di Jalan Dr. Soedjono Lingkar Selatan. Metode yang digunakan dalam perhitungan curah hujan wilayah adalah metode rata-rata Aljabar, analisa frekuensi distribusi *Log Pearson Type III*, dan *Rasional*. Berdasarkan hasil dan analisa data, hasil perhitungan kapasitas saluran eksisting di beberapa titik tidak mampu menampung debit air limpasan dimana ($P1-P2 Q_r = 1,058313 > Q_s = 0,406857$), ($P2-P3 Q_r = 1,58230 > Q_s = 0,342172$), ($P7-P8 Q_r = 1,058230 > Q_s = 0,570338$) dan ($P14-P15 Q_r = 1,058230 > Q_s = 0,539880$). Dimensi saluran eksisting perlu diperbesar di beberapa titik saluran yaitu ($P1-P2$, $P2-P3$, $P7-P8$, dan $P14-P15$) agar mampu menampung debit air limpasan. Dikarenakan debit air limpasan lebih besar dari debit saluran eksisting yang ada.

Kata Kunci : Drainase, Evaluasi, Jalan Dr. Soedjono Lingkar Selatan Kota Mataram



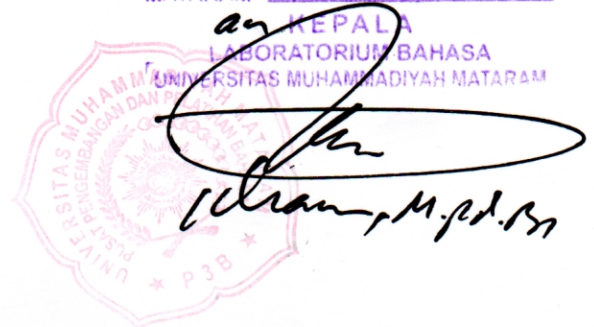
AFRIYALDI

ABSTRACT

The highway is one of the existing drainage channels. One of them is Dr. Soedjono, Mataram South Circle. The purpose of this study was to determine whether the existing drainage channel on Dr. Soedjono Street, South Ringroad is still able to accommodate the discharge of runoff water and to evaluate the dimensions of the existing channel on Dr. Soedjono Street, South Ringroad. The method used in the calculation of regional rainfall is the method of algebraic means, analysis of the distribution frequency of Log Pearson Type III, and Rational. Based on the results and data analysis, the calculation results of the existing channel capacity at several points are not able to accommodate the runoff where (P1-P2 $Q_r = 1.058313 > Q_s = 0.406857$), (P2-P3 $Q_r = 1.58230 > Q_s = 0.342172$), (P7-P8 $Q_r = 1.058230 > Q_s = 0.570338$) and (P14-P15 $Q_r = 1.058230 > Q_s = 0.539880$). The dimensions of the existing channel need to be enlarged at several channel points, namely (P1-P2, P2-P3, P7-P8, and P14-P15), in order to accommodate runoff water discharge. Due to the discharge of runoff water is greater than the existing channel discharge.

Keywords: Drainage, Evaluation, Jalan Dr. Soedjono, South Ringroad of Mataram City

MENGESAHKAN
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA
MATARAM



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Provinsi Nusa Tenggara Barat terdiri atas 2 pulau besar yaitu Lombok dan Sumbawa dan dikelilingi oleh 380 pulau-pulau kecil. Luas wilayah Provinsi NTB mencapai 49.312,19 Km². Secara geografis Provinsi NTB terletak antara 115°46' - 119°5' Bujur Timur dan 8°10' Lintang Selatan dengan batasan wilayah Sebelah Utara Laut Jawa dan Flores, Sebelah Selatan Samudra Hindia, Sebelah Barat Selatan Lombok dan Provinsi Bali, Sebelah Timur Selatan Sape dan Provinsi Tenggara Timur. (Sumber : BPS, 2017)

Pulau Lombok merupakan sebuah pulau di kepulauan Sunda kecil atau Nusa Tenggara yang dipisahkan oleh selat Lombok dari pulau Bali disebelah barat dan Selat Alas dari Pulau Sumbawa di sebelah Timur. Pulau Lombok sendiri terdiri dari satu Kota yaitu Mataram, yang sekaligus merupakan ibu kota dari Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) dan 4 Kabupaten yaitu Lombok Barat, Lombok Tengah, Lombok Timur serta Lombok Utara. Secara geografis Pulau Lombok terletak di titik koordinat 8.565°S 116.351°E dengan luas wilayah 4.514,11 km². (Sumber : NTB Dalam Angka 2017)

Kota Mataram sebagai ibukota provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB), dengan luas wilayah sebesar 61,30 Km² dengan jumlah penduduk 460 jiwa terbagi dalam 6 kecamatan dan 50 kelurahan merupakan pusat kegiatan pemerintahan, dimana hal tersebut menjadi daya tarik terbesar kota dan sekaligus sebagai pendorong migrasi penduduk dari pedesaan ke daerah kota sehingga terjadilah pertambahan penduduk yang cukup tinggi. (Sumber : Gusliandi, 2019)

Tanjung Karang merupakan salah satu Kelurahan di Kecamatan Sekarbela Kota Mataram dengan luas wilayah 2,57 km². Hujan deras yang mengguyur kota mataram dengan intensitas hujan dan debit air saat ini terus meningkat. Akibatnya, ketika terjadi hujan dengan intensitas tinggi genangan dimana-mana terutarama di Kelurahan Tanjung karang tepatnya di jalan Dr. Soedjono lingkaran selatan. Kondisi tanah yang relatif cekung, dan aliran air dari wilayah labuapi Kabupaten Lombok

barat, memicu terjadinya genangan yang cukup besar. Air yang menggenang selama lebih dari 5 jam setelah hujan reda di jalan Dr. Soedjono Lingkar Selatan tidak mampu dialirkan dengan baik ke sungai pembuangan terakhir yang berada di Kelurahan Tanjung Karang.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk melakukan Evaluasi Sistem jaringan Drainase yang ada ditempat tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun rumusan masalah yaitu :

1. Apakah saluran drainase eksisting di Jalan Dr. Soedjono Lingkar Selatan masih mampu menampung debit air limpasan?
2. Apakah Dimensi saluran eksisting di Jalan Dr. Soedjono Lingkar Selatan Kota Mataram perlu di evaluasi ulang?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan skripsi atau tugas akhir ini adalah untuk :

1. Untuk mengetahui apakah saluran drainase eksisting di Jalan Dr. Soedjono Lingkar Selatan masih mampu menampung debit air limpasan.
2. Mengevaluasi dimensi saluran eksisting di Jalan Dr. Soedjono Lingkar Selatan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ditinjau dari penulisan skripsi atau tugas akhir ini adalah mengevaluasi saluran drainase yang sudah ada dalam menampung dan mengalirkan debit limpasan yang mengakibatkan banjir/genangan di jalan Dr. Soedjono Lingkar Selatan kota Mataram. Supaya penelitian ini tidak terlampaui luas dan lebih terarah, maka dalam penulisan skripsi atau tugas akhir ini dibatasi pokok-pokok pada permasalahan sebagai berikut :

1. Wilayah yang dianalisis adalah sepanjang 0,89 km di jalan Dr. Soedjono Lingkar Selatan Kota Mataram.

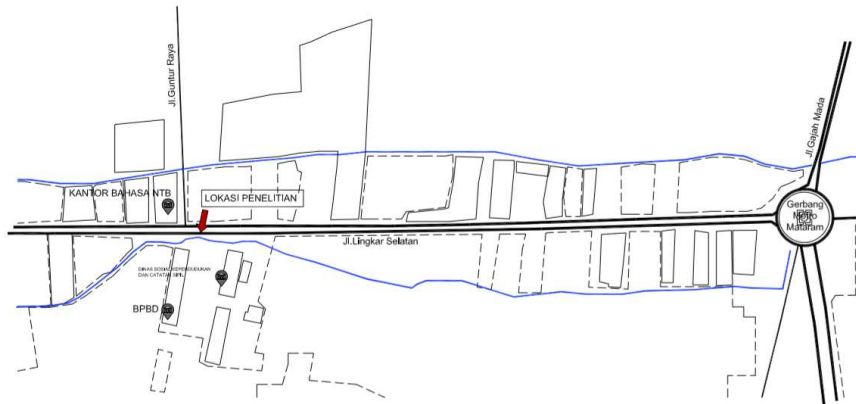
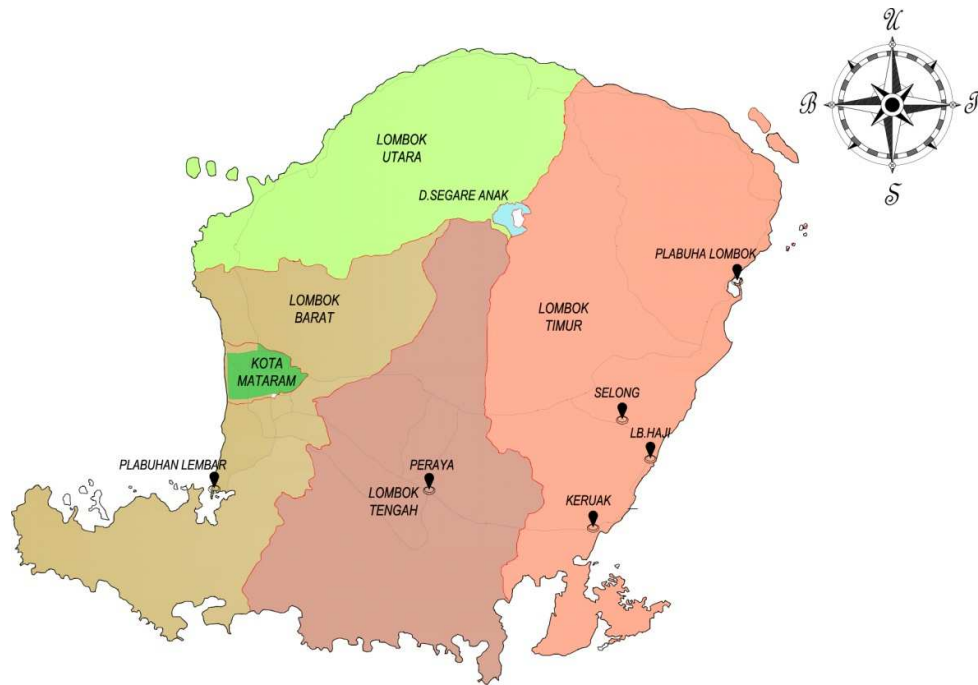
2. Data yang digunakan dalam Tugas Akhir/Skripsi ini adalah :
 - a. Data Primer, diperoleh dari hasil pengukuran dan pengamatan langsung, dengan maksud untuk mendapatkan keadaan eksisting saluran drainase yang ada. Data primer yang diperoleh antara lain keadaan saluran eksisting di sepanjang saluran yang ditinjau.
 - b. Data Sekunder, yaitu data curah hujan selama 10 tahun. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengunjungi instansi terkait, kemudian megumpulkan refrensi.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan oleh instansi pemerintah atau swasta apabila hasil yang diteliti sesuai dengan syarat yang ditetapkan dalam merencanakan suatu saluran drainase. Dan juga dapat memberikan manfaat bukan hanya bagi penulis tetapi juga bagi pihak-pihak yang saling terkait dan untuk rekan-rekan mahasiswa.

1.6 Peta Lokasi

Lokasi studi merupakan salah satu daerah genangan di jalan Dr. Soedjono Lingkar Selatan Kota Mataram, lokasi studi merupakan jalan umum yang di lewati oleh kendaraan umum maupun kendaraan pribadi peta dan denah lokasi dapat dilihat pada **Gambar 1.1** dan **Gambar 1.2**.



Gambar 1. 2 Denah Lokasi Studi

Sumber : Penulis (*Autocad*), 2020

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Drainase

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota (perencanaan infrastruktur khususnya). Menurut Suripin (2004:7) dalam bukunya yang berjudul Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan, drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan sanitasi. Jadi, drainase menyangkut tidak hanya air permukaan tapi juga air tanah.

Drainase yaitu suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah, serta cara-cara penanggulangan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut. Dari sudut pandang yang lain, drainase adalah salah satu unsur dari prasarana umum yang dibutuhkan masyarakat kota dalam rangka menuju kehidupan kota yang aman, nyaman, bersih, dan sehat. Prasarana drainase disini berfungsi untuk mengalirkan air permukaan ke badan air (sumber air permukaan dan bawah permukaan tanah) dan atau bangunan resapan. Selain itu juga berfungsi sebagai pengendali kebutuhan air permukaan dengan tindakan untuk memperbaiki daerah becek, genangan air dan banjir.

Kegunaan dengan adanya saluran drainase ini antara lain. (Suripin, 2004)

- a. Mengeringkan genangan air sehingga tidak ada akumulasi air tanah.
- b. Menurunkan permukaan air tanah pada tingkat yang ideal.
- c. Mengendalikan erosi tanah, kerusakan jalan dan bangunan yang ada.
- d. Mengendalikan air hujan yang berlebihan sehingga tidak terjadi bencana banjir.

2.2.1 Drainase perkotaan

Sebagai salah satu sistem dalam perencanaan perkotaan, maka sistem drainase yang ada dikenal dengan istilah sistem drainase perkotaan. Berikut definisi drainase perkotaan. (Hasmar, 2002)

1. Drainase perkotaan yaitu ilmu drainase yang mengkhususkan pengkajian pada kawasan perkotaan yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan social-budaya yang ada di kawasan kota.
2. Drainase perkotaan merupakan sistem pengeringan dan pengaliran air dari wilayah perkotaan yang meliputi :
 - a. Permukiman
 - b. Kawasan industri dan perdagangan
 - c. Kampus dan sekolah
 - d. Rumah sakit dan fasilitas umum
 - e. Lapangan olahraga
 - f. Lapangan parkir
 - g. Instalasi militer, listrik, telekomunikasi
 - h. Pekabupaten udara.

2.2.2 Sistem drainase perkotaan

Standar dan sistem penyediaan drainase kota sistem penyediaan jaringan drainase terdiri dari empat macam, yaitu : (Hasmar, 2002)

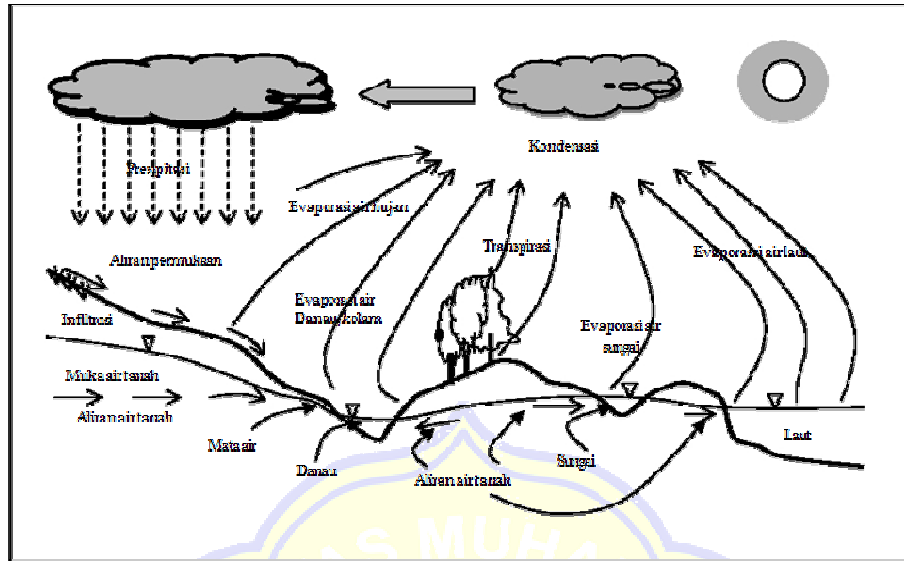
1. Sistem drainase utama merupakan sistem drainase perkotaan yang melayani kepentingan sebagian besar warga masyarakat kota.
2. Sistem drainase local merupakan sistem drainase perkotaan yang melayani kepentingan sebagian kecil warga masyarakat kota.
3. Sistem drainase terpisah merupakan sistem drainase yang mempunyai jaringan saluran pembuangan terpisah untuk air permukaan atau air limpasan.
4. Sistem gabungan merupakan sistem drainase yang mempunyai jaringan saluran pembuangan yang sama, baik untuk air genangan atau air limpasan yang telah diolah.

2.2 Hidrologi

Hidrologi adalah suatu ilmu yang menjelaskan tentang kehadiran gerakan air di alam ini, yang meliputi berbagai bentuk air yang menyangkut perubahan-perubahannya antara lain : keadaan zat cair, padat dan gas dalam atmosfer di atas dan di bawah permukaan tanah, di dalamnya tercakup pula air laut yang merupakan sumber dan penyimpanan air yang mengaktifkan kehidupan di bumi. Tanpa kita sadari bahwa sebagian besar perencanaan bangunan sipil memerlukan analisis hidrologi. Analisis hidrologi tidak hanya diperlukan dalam perencanaan berbagai bangunan air seperti : bendungan, bangunan pengendali banjir, dan bangunan irigasi, tetapi juga diperlukan untuk bangunan jalan raya, lapangan terbang, dan bangunan lainnya. (soemarto,1987)

2.3 Siklus Hidrologi

Dalam perencanaan suatu bangunan air yang berfungsi untuk pengendalian penggunaan air antara lain yang mengatur aliran sungai, pembentukan waduk-waduk dan saluran-saluran yang sangat diperlukan untuk mengetahui perilaku siklus yang disebut dengan siklus hidrologi. Siklus hidrologi adalah proses yang diawali oleh evaporasi / penguapan kemudian terjadinya kondensasi dari awal hasil evaporasi. Awan terus terproses, sehingga terjadi salju atau hujan yang jatuh ke permukaan tanah. Pada muka tanah air hujan ada yang mengalir di permukaan tanah., sebagai air *run off* atau aliran permukaan dan sebagian (infiltrasi) meresap kedalam lapisan tanah. Besarnya *run off* dan infiltrasi tergantung pada parameter tanah atau jenis tanah dengan pengujian tanah di laboratorium. Air *run off* mengalir di permukaan muka tanah kemudian ke permukaan air di laut, danau, sungai. Air infiltrasi meresap kedalam lapisan tanah, akan menambah tinggi muka air tanah didalam lapisan tanah, kemudian sampai dilaut, danau, sungai. Kemudian terjadi lagi proses penguapan untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada **Gambar 2.1.** (Hasmar, 2012:9)



Sumber: Suriq

2.4 Analisa Hidrologi

Secara umum ar perancangan bangunadalamnya adalah bahwanalansi hidrologi merupe

2.5 Analisa Frekuensi

Analisa frekuensi probabilitas besaran cu perhitungan distribusi frekuensi data yang meliputi rata-rata, sipangan baku, koefisien variasi, dan koefisien *skewness* (kecondongan atau kemiringan).

Hujan merupakan komponen yang sangat penting dalam analisis hidrologi. Pengukuran hujan dilakukan selama 24 jam baik secara manual maupun otomatis, dengan cara ini berarti hujan yang diketahui adalah hujan total yang terjadi selama satu hari. Berdasarkan ilmu statistika dikenal beberapa macam distribusi frwkuensi yang banyak digunakan dalam bidang hidrologi. Berikut ini empat jenis distribusi frekuensi yang paling banyak digunakan dalam bidang hidrologi :

1)

awal dalam andung di oleh dalam a.

ak memperoleh riode ulang. Dasar berkaitan dengan analisis

- Distribusi Normal
- Distribusi *Log Normal*
- Distribusi *Log Person Type III*
- Distribusi *Gumbel*.

Berikut ini empat jenis distribusi frekuensi yang paling banyak digunakan dalam bidang hidrologi :

a. Distribusi normal

Distribusi normal atau kurva normal disebut distribusi gauss. Perhitungan curah hujan rencana menurut metode distribusi normal, dapat dihitung dengan persamaan 2-1 dan persamaan 2-2 sebagai berikut :

$$X_T = \bar{X} + K_T \cdot S \dots\dots\dots(2-1)$$

$$K_T = \frac{X_T - \bar{X}}{S} \dots\dots\dots(2-2)$$

dengan :

X_T = Perkiraan nilai yang diharapkan terjadi periode ulang T- tahunan,

\bar{X} = Nilai rata-rata hitung variat,

S = Deviasi standar nilai variat,

K_T = Faktor frekuensi

Untuk mempermudah perhitungan, nilai faktor frekuensi (K_T) umumnya sudah tersedia dalam tabel, disebut sebagai tabel nilai variabel reduksi Gauss (*variable reduced Gauss*), seperti ditunjukkan dalam **Tabel 2.1**

Tabel 2. 1 Nilai *Variabel Reduksi Gauss*

No	Periode ulang	T (tahun)	Peluang K_T
1	1,001	0,999	-3,05
2	1,005	0,995	-2,58
3	1,010	0,990	-2,33
4	1,050	0,950	-1,64
5	1,110	0,900	-1,28
6	1,250	0,800	-0,84
7	1,330	0,750	-0,67
8	1,430	0,700	-0,52
9	1,670	0,600	-0,25
10	2,000	0,500	0
11	2,500	0,400	0,25
12	3,330	0,300	0,52
13	4,000	0,250	0,67
14	5,000	0,200	0,84
15	10,000	0,100	1,28
16	20,000	0,050	1,64
17	50,000	0,020	2,05
18	100,000	0,010	2,33
19	200,000	0,005	2,58
20	500,000	0,002	2,88
21	1000,000	0,001	3,09

Sumber : Suripin (2004)

b. Distribusi *log normal*

Dalam distribusi *log normal* data X diubah kedalam bentuk logaritmatik $Y = \log X$. jika variabel acak $Y = \log X$ terdistribusi secara normal, maka X dikatakan mengikuti Distribusi *Log Normal*. Untuk distribusi *Log Normal* perhitungan curah hujan rencana dapat dihitung dengan persamaan 2-3 dan persamaan 2-4 berikut ini :

$$Y_T = \bar{Y} + K_T \cdot S \dots\dots\dots (2-3)$$

$$Y_T = \frac{Y_T - \bar{Y}}{S} \dots\dots\dots (2-4)$$

dengan :

Y_T = Perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dengan periode ulang T-tahu n

\bar{Y} = Nilai rata-rata hitungan variat

S = Deviasi standar nilai variat

Y_T = Faktor frekuensi

c. Distribusi *gumbel*

Faktor frekuensi untuk distribusi ini dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2-5, persamaan 2-6 dan persamaan 2-7.

1. Besarnya curah hujan rata-rata dengan rumus :

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \dots\dots\dots (2-5)$$

2. Hitung standar deviasi dengan rumus :

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (2-6)$$

3. Hitung besarnya curah hujan untuk periode t tahun dengan rumus :

$$X_T = \bar{x} + \frac{Y_T - Y_n}{\sigma_n} Sd \dots\dots\dots (2-7)$$

dengan :

X_T = Besarnya curah hujan untuk t tahun (mm)

Y_T = Besarnya curah hujan rata-rata untuk t tahun (mm)

Y_n = *Reduce mean* deviasi berdasarkan sampel n

σ_n = *Reduce standar* deviasi berdasarkan sampel n

n = Jumlah tahun yang ditinjau

S_d = Standar deviasi (mm)

\bar{x} = Curah hujan rata-rata (mm)

X_i = Curah hujan maximum (mm)

Harga (σ_n) *Reduced Standard Deviation* dapat dilihat pada **Tabel 2.2**, untuk harga (Y_n) *Reduce mean* dapat dilihat pada **Tabel 2.3** dan untuk harga Variasi (Y_t) dapat dilihat pada **Tabel 2.4**.



Tabel 2. 2 Tabel *Reduced Standard Deviation* (σ_n)

N	Σn	N	Σn	N	σ_n	n	σ_n	n	σ_n
10	0,9497	31	1,1159	52	1,1638	73	1,1881	94	1,2032
11	0,9676	32	1,1193	53	1,1653	74	1,1890	95	1,2038
12	0,9833	33	1,1226	54	1,1667	75	1,1898	96	1,2044
13	0,9972	34	1,1255	55	1,1681	76	1,1906	97	1,2049
14	1,0098	35	1,1285	56	1,1696	77	1,1915	98	1,2055
15	1,0206	36	1,1313	57	1,1708	78	1,1923	99	1,2060
16	1,0316	37	1,1339	58	1,1721	79	1,1930	100	1,2065
17	1,0411	38	1,1363	59	1,1734	80	1,1938		
18	1,0493	39	1,1388	60	1,1747	81	1,1945		
19	1,0566	40	1,1413	61	1,1759	82	1,1953		
20	1,0629	41	1,1436	62	1,1770	83	1,1959		
21	1,0696	42	1,1458	63	1,1782	84	1,1967		
22	1,0754	43	1,1480	64	1,1793	85	1,1973		
23	1,0811	44	1,1490	65	1,1803	86	1,1980		
24	1,0864	45	1,1518	66	1,1814	87	1,1987		
25	1,0914	46	1,1538	67	1,1824	88	1,1994		
26	1,0961	47	1,1557	68	1,1834	89	1,2001		
27	1,1004	48	1,1574	69	1,1844	90	1,2007		
28	1,1047	49	1,1590	70	1,1854	91	1,2013		
29	1,1086	50	1,1607	71	1,1863	92	1,2020		
30	1,1124	51	1,1623	72	1,1873	93	1,2026		

Sumber : Soemarto, (1999)

Tabel 2. 3 *Reduced Mean (Yn)*

N	Yn	N	Yn	N	Yn	N	Yn	N	Yn
10	0,4952	31	0,5371	52	0,5493	73	0,5555	94	0,5591
11	0,4996	32	0,538	53	0,5497	74	0,5557	95	0,5593
12	0,5035	33	0,5388	54	0,5501	75	0,5559	96	0,5595
13	0,507	34	0,5396	55	0,5504	76	0,5561	97	0,5596
14	0,51	35	0,5402	56	0,5508	77	0,5563	98	0,5598
15	0,5128	36	0,541	57	0,5511	78	0,5565	99	0,5599
16	0,5157	37	0,5418	58	0,5515	79	0,5567	100	0,56
17	0,5181	38	0,5424	59	0,5518	80	0,5569		
18	0,5202	39	0,543	60	0,5521	81	0,557		
19	0,522	40	0,5436	61	0,5524	82	0,5672		
20	0,5236	41	0,5442	62	0,5527	83	0,5574		
21	0,5252	42	0,5448	63	0,553	84	0,5576		
22	0,5268	43	0,5453	64	0,5533	85	0,5578		
23	0,5283	44	0,5458	65	0,5535	86	0,558		
24	0,5296	45	0,5463	66	0,5538	87	0,5581		
25	0,5309	46	0,5468	67	0,554	88	0,5583		
26	0,532	47	0,5473	68	0,5543	89	0,5585		
27	0,5332	48	0,5477	69	0,5545	90	0,5586		
28	0,5343	49	0,5481	70	0,5548	91	0,5587		
29	0,5353	50	0,5485	71	0,555	92	0,5589		
30	0,5362	51	0,5489	72	0,5552	93	0,5591		

Sumber : Soemarto, 1999

Tabel 2. 4 Variasi Yt

Kala Ulang	Nilai Yt
2	0.3665
5	1.4999
10	2.2502
25	3.1985
50	3.9019
100	4.6001
200	5.296
500	6.214
1000	6.919
5000	8.539

Sumber : Soemarto, 1987

d. Distribusi *log person Type III*

Distribusi *Log Pearson Type III* banyak digunakan dalam analisis hidrologi, terutama dalam analisis data maksimum (banjir) dan minimum (debit minimum) dengan nilai ekstrim. Bentuk distribusi *Log Pearson Tipe III* dengan mengganti varian menjadi nilai logaritma. Data hujan harian maksimum tahunan sebanyak n tahun diubah dalam bentuk logaritma.

Parameter-parameter statistik yang diperlukan oleh distribusi *Log Person Type III* adalah :

- Harga rata-rata
- Standar deviasi
- Koefisien kepengcengan

Langkah-langkah dalam perhitungan curah hujan rencana berdasarkan perhitungan *Log Pearson Type III* dengan persamaan 2-8, persamaan 2-9, persamaan 2-10 dan persamaan 2-11. (soemarto, 1990)

1. Mengubah data debit banjir sebanyak n buah $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$
Menjadi $\log X_1, \log X_2, \log X_3, \dots, \log X_n$

2. Menghitung harga rata-rata logaritma dengan persamaan 2-8.

$$\text{Log } \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \log X_i \dots\dots\dots (2-8)$$

dengan :

\bar{X} = harga rata-rata curah hujan

n = jumlah data

X_i = nilai curah hujan tiap-tiap tahun (mm)

3. Hitung simpangan baku dengan persamaan 2-9.

$$Sd = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\log X_i - \log \bar{x})^2} \dots\dots\dots (2-9)$$

dengan :

Sd = Standar deviasi

4. Hitung koefisien kemencengan dengan persamaan 2-10.

$$Cs = \frac{n \sum_{i=1}^n (\log X_i - \log \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)Sd^3} \dots\dots\dots (2-10)$$

dengan :

Cs = Koefisien Kemencengan

5. Hitung logaritma curah hujan rencana dengan periode ulang tertentu dengan persamaan 2-11.

$$\text{Log } X_T = \log \bar{X} + G \cdot Sd \dots\dots\dots (2-11)$$

dengan :

harga-harga G dapat diambil dari **Tabel 2.5** untuk harga-harga Cs Positif, dan dari **Tabel 2.6** untuk harga Cs negatif. Jadi dengan harga Cs yang dihitung dan waktu balik yang dikehendaki G dapat diketahui

Tabel 2.5 Nilai Interval Berulang *Koefisien Kemencengan* Positif Dalam Beberapa Tahun

T (th)	1.0101	2	5	10	25	50	100	200	1000
Cs:P(%)	99	50	20	10	4	2	1	0.5	0.1
0.0	-2.326	0.000	0.842	1.282	1.751	2.045	2.376	2.576	3.09
0.1	-2.252	0.017	0.836	1.297	1.785	2.107	2.400	2.670	3.235
0.2	-2.170	0.033	0.830	1.301	1.818	2.159	2.472	2.763	3.38
0.3	-2.130	0.050	0.824	1.309	1.849	2.211	2.544	2.856	3.525
0.4	-2.029	0.066	0.816	1.317	1.880	2.261	2.615	2.947	3.67
0.5	-1.955	0.083	0.808	1.323	1.910	2.311	2.606	3.041	3.815
0.6	-1.880	0.079	0.800	1.328	1.939	2.359	2.755	3.132	3.96
0.7	-1.806	0.116	0.790	1.333	1.967	2.407	2.824	3.223	4.105
0.8	-1.733	0.132	0.780	1.336	1.993	2.453	2.891	3.312	4.25
0.9	-1.660	0.148	0.769	1.339	2.018	2.498	2.957	3.401	4.395
1.0	-1.588	0.164	0.758	1.340	2.043	2.542	3.022	3.489	4.54
1.1	-1.518	0.180	0.745	1.341	2.066	2.585	3.087	3.575	
1.2	-1.449	-0.195	0.732	1.340	2.087	2.626	3.149	3.661	4.82
1.3	-1.383	-0.210	0.719	1.339	2.108	2.666	3.211	3.745	
1.4	-1.318	-0.225	0.705	1.337	2.128	2.706	3.271	3.828	5.11
1.5	-1.256	-0.240	0.690	1.333	1.146	2.743	3.330	3.910	
1.6	-1.197	-0.254	0.675	1.329	2.163	2.780	3.388	3.990	5.39
1.7	-1.140	-0.268	0.660	1.324	2.179	2.815	3.444	4.069	
1.8	-0.087	-0.282	0.643	1.318	2.193	2.848	3.499	4.147	5.66
1.9	-1.037	-0.294	0.627	1.310	2.207	2.881	3.553	4.223	
2	-0.990	-0.307	0.609	1.302	2.219	2.912	3.605	4.298	5.91
2.1	-0.946	-0.309	0.592	1.294	2.230	2.942	3.656	4.372	
2.2	-0.905	-0.330	0.574	1.284	2.240	2.970	3.705	4.444	6.2
2.3	-0.867	-0.381	0.555	1.274	2.248	2.997	3.375	4.515	
2.4	-0.832	-0.351	0.537	1.262	2.256	3.023	3.800	4.584	
2.5	-0.799	-0.360	0.518	1.250	2.262	3.048	3.845	4.652	6.6
2.6	-0.769	-0.368	0.499	1.238	2.267	3.071	3.889	4.718	
2.7	-0.740	-0.376	0.479	1.224	2.272	3.093	3.932	4.783	
2.8	-0.714	-0.384	0.460	1.210	2.275	3.114	3.973	4.487	
2.9	-0.690	-0.390	0.440	1.195	2.227	3.134	4.013	4.904	
3	-0.667	-0.396	0.420	1.180	2.278	3.152	4.051	4.970	7.25

Sumber : Sri Harto, Analisis Hidrologi (1993)

Untuk mencari Nilai interval berulang koefisien kemencengan negatif dalam beberapa tahun dapat dilihat pada **Tabel 2.6** sebagai berikut :

Tabel 2. 6 Nilai Interval Berulang *Koefisien Kemencengan* Negatif Dalam Beberapa Tahun

T (th)	1.0101	2	5	10	25	50	100	200	1000
Cs:P(%)	99	50	20	10	4	2	1	0.5	0.1
0	- 2.326	0.000	0.845	1.252	1.781	2.054	2.326	2.576	3.09
-0.1	- 2.400	0.017	0.846	1.270	1.716	2.000	2.252	2.482	3.95
-0.2	- 2.472	0.033	0.850	1.258	1.680	1.945	2.178	2.388	2.81
-0.3	- 2.544	0.050	0.853	1.245	1.643	1.890	2.104	2.294	2.675
-0.4	- 2.615	0.066	0.855	1.231	1.606	1.834	2.029	2.201	2.54
-0.5	- 2.686	0.083	0.856	1.216	1.567	1.777	1.955	2.108	2.4
-0.6	- 2.755	0.099	0.857	1.200	1.528	1.720	1.880	2.016	2.275
-0.7	- 2.824	0.116	0.857	1.183	1.488	1.688	1.806	1.926	2.15
-0.8	- 2.891	0.013	0.856	1.166	1.488	1.606	1.733	1.837	2.035
-0.9	- 2.957	0.148	0.854	1.147	1.407	1.549	1.660	1.749	1.91
-1.0	- 3.022	0.164	0.852	1.128	1.366	1.492	1.588	1.664	1.8
-1.1	- 3.087	0.180	0.848	1.107	1.324	1.435	1.518	1.581	
-1.2	- 3.419	0.195	0.844	1.086	1.282	1.379	1.449	1.501	1.625
-1.3	- 3.211	0.210	0.838	1.064	1.240	1.324	1.383	1.424	
-1.4	- 3.271	0.225	0.832	1.041	1.198	1.270	1.318	1.351	1.465
-1.5	- 3.330	0.240	0.825	1.018	1.157	1.217	1.256	1.282	
-1.6	- 3.388	0.254	0.817	0.994	1.116	1.166	1.197	1.216	1.28
-1.7	- 3.444	0.268	0.808	0.970	1.057	1.116	1.140	1.155	
-1.8	- 3.499	0.282	0.800	0.945	1.035	1.069	1.087	1.097	1.13
-1.9	- 3.553	0.294	0.788	0.920	0.996	1.023	1.037	1.044	

Lanjutan **Tabel 2.6**

-2.0	- 3.065	0.307	0.777	0.895	0.959	0.980	0.990	0.995	1
-2.1	- 3.656	0.319	0.765	0.869	0.923	0.939	0.946	0.949	
-2.2	- 3.703	0.330	0.752	0.844	0.888	0.900	0.905	0.907	0.91
-2.3	- 3.753	0.341	0.739	0.819	0.855	0.864	0.867	0.869	
-2.4	- 3.800	0.351	0.711	0.795	0.823	0.830	0.832	0.833	
-2.5	- 3.846	0.360	0.711	0.771	0.793	0.798	0.799	0.800	0.802
-2.6	- 3.889	0.368	0.699	0.747	0.764	0.768	0.769	0.769	
-2.7	- 3.932	0.367	0.681	0.724	0.738	0.740	0.740	0.741	
-2.8	- 3.973	0.384	0.666	0.702	0.712	0.714	0.714	0.714	
-2.9	- 4.013	0.390	0.651	0.681	0.683	0.689	0.690	0.690	
-3.0	- 4.051	0.396	0.363	0.660	0.666	0.666	0.667	0.667	0.668

Sumber : Sri Harto, Analisis Hidrologi (1993)

2.6 Uji Kesesuaian Distribusi (*The Goodnes Off Test*)

Ada dua cara yang dapat dilakukan untuk menguji apakah jenis distribusi yang dipilih sesuai dengan data yang ada, yaitu *Chi-Kuadrat* dan *Smirnov Kolmogorov* (Triatmodjo 2010). Pengujian ini dilakukan setelah digambarkan hubungan antara kedalaman hujan atau debit nilai probabilitas pada kertas probabilitas.

1) Uji *Chi-Kuadrat*

Uji *Chi-Kuadrat* menggunakan nilai X^2 yang dapat dihitung dengan persamaan 2-12. (Triatmodjo, 2008)

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_f - E_f)^2}{E_f} \dots \dots \dots (2-12)$$

dengan :

X^2 = nilai *Chi-Kuadrat* terhitung

E_f = frekuensi yang sesuai dengan pembagian kelas

O_f = frekuensi yang terbaca pada kelas yang sama

N = jumlah sub kelompok pada satu group

Nilai X^2 yang diperoleh harus lebih kecil dari nilai X_{cr}^2 (*Chi-Kuadrat kritis*), untuk suatu derajat tertentu, yang sering diambil 5%.

Derajat kebebasan dihitung dengan persamaan 2-13. (Triatmodjo, 2008)

$$DK = K - (\alpha + 1) \dots\dots\dots(2-13)$$

dengan :

DK = derajat kebebasan

K = banyak kelas

α = banyak keterikatan, untuk *Chi-Kuadrat* adalah 2

Perhitungan jumlah kelas K dapat dihitung dengan persamaan 2-14. (Triatmodjo, 2008)

$$K = 1 + 3,322 \log n \dots\dots\dots(2-14)$$

dengan :

K = jumlah kelas

n = jumlah n

Perhitungan nilai E_f dapat dihitung dengan persamaan 2-15. (Triatmodjo, 2008)

$$E_f = \frac{n}{K} \dots\dots\dots(2-15)$$

dengan :

E_f = frekuensi yang sesuai dengan pembagian kelasnya

n = jumlah data

K = jumlah kelas

Untuk mendapatkan nilai Derajat Kepercayaan uji *Chi-Kuadrat* dapat dilihat pada **Tabel 2.7**

Tabel 2. 7 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 3	0,000157	0,000982	0,00393	3,841	5,024	6,635	7,879
2	0,0100	0,0201	0,0506	0,103	5,991	7,378	9,210	10,597
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

Sumber : Soewarno, (1995)

2) Uji *Smirnov Kolmogorov*

Uji *Smirnov Kolmogorov* juga disebut uji kecocokan non parametik karena pengujiannya tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu, namun dengan memperhatikan kurva dan penggambaran data pada kertas probabilitas. Dari gambar dapat diketahui jarak penyimpangan terbesar merupakan nilai Δ_{maks} dengan kemungkinan didapat nilai lebih kecil dari nilai Δ_{kritis} , maka jenis distribusi yang dipilih dapat digunakan.

Prosedur pengujian sebagai berikut :

- a) Urutkan dari (dari terbesar ke terkecil, atau sebaliknya) dan tentukan besarnya peluang dari masing-masing data tersebut dapat dilihat pada persamaan 2-16, persamaan 2-17 dan persamaan 2-18.

$$X_1 = P(X_1) \dots\dots\dots(2-16)$$

$$X_2 = P(X_2) \dots\dots\dots(2-17)$$

$$X_3 = P(X_3), \text{ dan seterusnya } \dots\dots\dots(2-18)$$

- b) Tentukan nilai masing-masing peluang teoritis dari hasil penggambara data dapat dilihat pada persamaan 2-19, persamaan 2-20, dan persamaan 2-21.

$$X_1 = P'(X_1) \dots\dots\dots(2-19)$$

$$X_2 = P'(X_2) \dots\dots\dots(2-20)$$

$$X_3 = P'(X_3), \text{ dan seterusnya } \dots\dots\dots(2-21)$$

- c) Dari kedua nilai peluang tersebut tentukan selisih terbesarnya antara peluang pengamatan dengan peluang teoritis dengan persamaan 2-22.

$$\Delta_{mask} = \text{maksimum} [P(X) - P'(X)] \dots\dots\dots(2-22)$$

dengan :

D = Selisih terbesar antara peluang pengamatan dan peluang teoritis

$P(X_m)$ = Peluang pengamatan

$P'(X_m)$ = Peluang teoritis dan persamaan distribusi yang dipakai.

- d) Berdasarkan tabel nilai kritis *Smirnov Kolmogorov*, tentukan harga Δ_{kritis} . Untuk mendapatkan nilai kritis uji *Smirnov Kolmogorov* dapat dilihat pada **Tabel 2.8**

Tabel 2. 8 Nilai Δ_{kritis} Uji *Smirnov Kolmogrov*

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

Sumber : Soewarno, (1995)

2.7 Curah Hujan Wilayah

Curah hujan yang diperlukan untuk mengetahui profil muka air sungai dan rancangan suatu drainase adalah curah hujan rata-rata di seluruh daerah yang bersangkutan, bukan curah hujan pada suatu titik tertentu. Curah hujan ini disebut curah hujan wilayah atau daerah dan dinyatakan dalam milimeter (mm).

Menentukan curah hujan rerata harian maksimum daerah dilakukan berdasarkan pengamatan beberapa stasiun pencatat hujan. Perhitungan curah hujan rata-rata maksimum ini dapat menggunakan beberapa metode, diantaranya menggunakan metode rata-rata *aljabar*, *garis isohiet*, dan *poligon thiessen*.

a. Cara rata-rata *aljabar*

Cara ini menggunakan perhitungan rata-rata secara aljabar, tinggi curah hujan diambil dari harga rata-rata dari stasiun pengamatan di dalam daerah yang ditinjau, dapat dihitung dengan persamaan 2-23.

$$R = \frac{1}{n} (R_1 + R_2 + \dots + R_n) \dots \dots \dots (2-23)$$

dengan :

- R = curah hujan rata-rata rendah.
- n = umlah titik atau pos pengamatan.
- $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ = curah hujan ditiap titik pengamatan.

b. Cara garis *isohiet*

Pada garis *isohiet* digambarkan pada peta topografi dengan perbedaan (*interval*) 10 mm sampai 20 mm berdasarkan data curah hujan pada titik-titik pengamatan didalam dan di sekitar daerah yang dimaksud. Luas daerah antara dua garis isohiet yang berdekatan diukur dengan planimeter. Demikian pula harga rata-rata dari garis-garis *isohiet* yang berdekatan yang termasuk bagian-bagian daerah, untuk curah hujan daerah dapat dihitung dengan persamaan 2-24.

$$d = \frac{\frac{d_0+d_1}{2}A_1 + \frac{d_1+d_2}{2}A_2 + \dots + \frac{d_{n-1}+d_n}{2}A_n}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n} \dots \dots \dots (2-24)$$

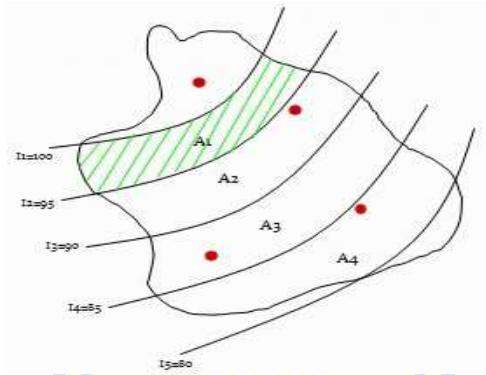
dengan :

- d = Luas areal (Km²)
- d = Tinggi curah hujan rata-rata (mm)
- $A_1, A_2 \dots \dots A_n$ = Luas bagian areal yang dibatasi oleh isohiyet

$d_0, d_1 \dots d_n$ = Tinggi curah hujan di pos 0,1,2,...n (mm)

Garis *isohiet* digambarkan pada peta topografi yang dapat dilihat pada

Gambar 2.2



Sumber : Per... (ngai), 2017

c. Metode

Cara

seringan

dibanding

pengamata

pengaruh da

pembobotan :

harus meliput.

Thiessen tergantung.

poligon yang mem

stasiun. Setelah luas pengaruh setiap stasi

dapat dihitung dengan persamaan 2-25.

$$R = \frac{A_1R_1 + A_2R_2 + A_3R_3 + \dots + A_nR_n}{A} = \frac{\sum A_i.R_i}{A} \dots\dots\dots (2-25)$$

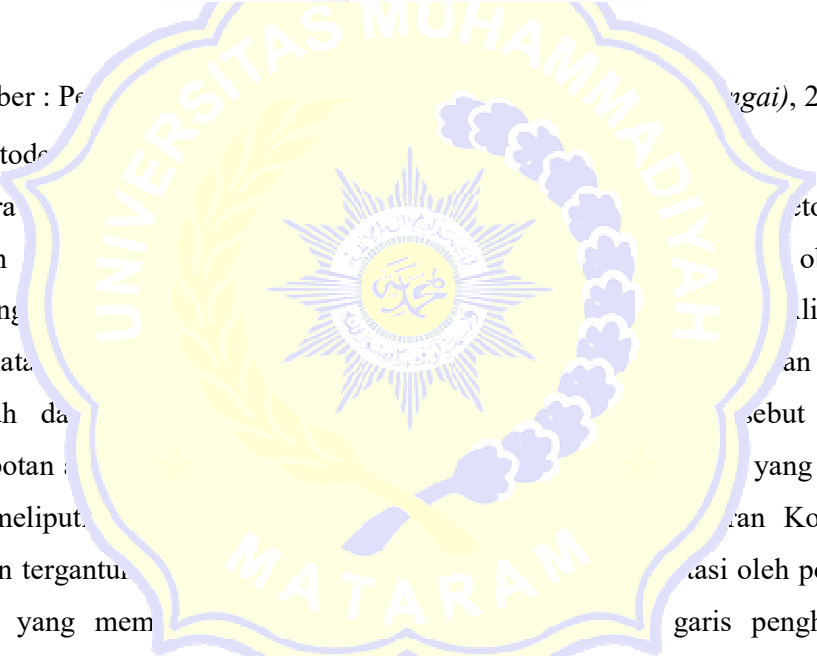
dengan :

A = Luas area (km²)

R = Tinggi curah hujan rata-rata (mm)

$R_1, R_2, R_3 \dots R_n$ = Tinggi curah hujan pada pos penakar 1,2,3...n

$A_1, A_2, A_3 \dots A_n$ = Luas daerah di areal 1,2,3, ...n



2.8 Cara Memilih Metode Curah Hujan Wilayah

Pemilihan metode mana yang cocok dipakai pada suatu DAS dapat ditentukan dengan mempertimbangkan tiga faktor, terlepas dari kelebihan dan kelemahan kedua metode yang tersebut diatas. Faktor-faktor tersebut dapat dilihat pada **Tabel 2.9** sebagai berikut. (Suripin, 2004:31)

1. Jaring-jaring pos penakaran hujan dalam DAS
2. Luas DAS
3. Topografi DAS

Tabel 2.9 Cara Memilih Metode Curah Hujan

Faktor-Faktor	Syarat-Syarat	Syarat-Syarat
Jaring-Jaring Pos Penakar Hujan Dalam DAS	Jumlah Pos Penakar Hujan Cukup	Metoda Isohiet, Thiessen Atau Rata-Rata Aljabar dapat dipakai
	Jumlah Pos Penakar Hujan Terbatas	Metoda Rata-Rata Aljabar atau Thiessen
	Pos Penakar Hujan Tunggal	Metoda Hujan Titik
Luas DAS	DAS Besar (>5000 km ²)	Metoda Isohiet
	DAS Sedang (500 s/d 5000 km ²)	Metoda Thiessen
	DAS Kecil (<500 km ²)	Metoda Rata-Rata Aljabar
Topografi DAS	Pegunungan	Metoda Rata-Rata Aljabar
	Dataran	Metoda Thiessen
	Berbukit dan Tidak Beraturan	Metoda Isohiet

Sumber : Suripin, 2004

2.9 Daerah Tangkapan Hujan (*Catchment Area*)

Catchment area adalah suatu daerah tadah hujan dimana air yang mengalir pada permukaannya ditampung oleh yang bersangkutan. Sistem drainase yang baik yaitu apabila ada hujan yang jatuh di suatu daerah harus segera dapat dibuang, untuk itu dibuat saluran yang menuju saluran utama.

Untuk menentukan daerah tangkapan hujan tergantung kepada kondisi lapangan suatu daerah dan situasi topografinya / elevasi permukaan tanah suatu wilayah disekitar saluran yang bersangkutan yang merupakan daerah tangkapan hujan dan mengalirkan air hujan ke saluran drainase. Untuk menentukan daerah tangkapan hujan (*Cathment area*) sekitar drainase dapat diasumsikan dengan membagi luas daerah yang akan ditinjau.

2.10 Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi adalah waktu yang dibutuhkan untuk mengalirkan air dari titik yang paling jauh pada daerah aliran ke titik kontrol yang ditentukan di bagian hilir suatu saluran. Waktu konsentrasi dibagi atas 2 bagian :

- Intel time* (t_o) yaitu waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir di atas permukaan tanah menuju saluran drainase.
- Conduit time* (t_d) yaitu waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir di sepanjang saluran sampai titik kontrol yang ditentukan di bagian hilir.

Sehingga waktu konsentrasi dapat dihitung dengan persamaan 2-26, persamaan 2-27 dan persamaan 2-28 (Suripin, 2004).

$$t_c = t_o + t_d \dots\dots\dots (2-26)$$

dengan :

$$t_o = \left(\frac{2}{3} \times 3,28 \times L_o \times \frac{nd}{\sqrt{s}} \right)^{0,167} \dots\dots\dots (2-27)$$

$$t_d = \frac{L}{60v} \dots\dots\dots (2-28)$$

dengan :

S = Kemiringan saluran,

L = panjang saluran (m),

L_o = jarak dari titik terjauh ke fasilitas drainase (m),

V = kecepatan rata-rata didalam saluran (m/det) berdasarkan

nd = Koefisien hambatan berdasarkan

Untuk kemiringan saluran berdasarkan jenis materialnya dapat dilihat pada **Tabel 2.10**

Tabel 2. 10 Kemiringan Saluran Memanjang (S) Berdasarkan Jenis Material

No	Jenis Material	Kemiringan Saluran (S) %
1	Tanah Asli	0 – 5
2	Kerikil	5 – 7,5
3	Pasangan	7,5

Sumber : Petunjuk desain permukiman jalan No.008/T/BNKT?1990, BINA MARGA

2.11 Analisa Intensitas Curah Hujan

Intensitas hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan persatu waktu. Sifat umum hujan adalah makin singkat hujan berlangsung intensitasnya cenderung makin tinggi dan makin besar periode ulangnya makin tinggi pula intensitasnya.

Intensitas hujan diperoleh dengan cara melakukan analisis data hujan baik secara statistika maupun secara empiris. Biasanya intensitas hujan dihubungkan dengan durasi hujan jangka pendek misalnya 5 menit, 30 menit, 60 menit dan menggunakan alat pencatat hujan otomatis. Apabila data hujan jangka pendek tidak tersedia, yang ada hanya data hujan harian, maka intensitas hujan dapat dihitung dengan persamaan 2-29 rumus mononobe.

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}} \dots\dots\dots (2-29)$$

dengan :

I = intensitas hujan (mm/jam)

t = lamanya hujan (jam)

t_c = waktu konsentrasi hujan (jam)

R₂₄ = curah hujan maksimum harian (selama 24 jam)(mm).

$$T_c = 0,0195 \times \frac{L^{0,77}}{s^{0,385}} \dots\dots\dots (2-30)$$

dengan :

L = panjang saluran (mm/jam)

S = kemiringan saluran

2.12 Analisa Debit Banjir Rancangan

Untuk menentukan kapasitas saluran drainase harus dihitung dahulu jumlah air hujan dan jumlah air buangan rumah tangga yang akan melewati saluran drainase utama di dalam daerah studi. Debit banjir rancangan (Q_r) adalah debit air hujan (Q_p) ditambah dengan debit air buangan (Q_k).

Bentuk perumusan debit banjir rancangan dapat dihitung dengan persamaan 2-31.

$$Q_r = Q_p + Q_k \dots\dots\dots (2-31)$$

dengan :

Q_r = debit banjir rancangan (m^3/dtk)

Q_p = debit air hujan (m^3/dtk)

Q_k = debit air buangan (m^3/dtk)

2.13 Debit air hujan / limpasan

Debit air hujan / limpasan adalah volume air hujan per satuan waktu yang tidak mengalami infiltrasi sehingga harus dialirkan melalui saluran drainase. Debit air limpasan terdiri dari tiga komponen yaitu koefisien *run off* (C), data intensitas hujan (I), dan *catchmen area* (Aca).

Koefisien yang digunakan untuk menunjukkan berapa banyak bagian dari air hujan yang harus dialirkan melalui saluran drainase karena tidak mengalami penyerapan ke dalam tanah (infiltrasi). Koefisien ini berkisar antara 0-1 yang disesuaikan dengan kepadatan penduduk di daerah tersebut. Semakin padat penduduknya maka koefisien *run-offnya* akan semakin besar sehingga debit air yang harus dialirkan oleh saluran drainase tersebut akan semakin besar pula.

Rumus debit air hujan / limpasan dapat dihitung dengan persamaan 2-32

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A \dots\dots\dots (2-32)$$

dengan :

Q = Debit aliran air limpasan ($m^3/detik$)

C = Koefisien run off (berdasarkan standar baku)

I = Intensitas hujan (mm/jam)

A = Luas daerah pengaliran (km²)

0,278 = Konstanta

Unutk nilai Koefisien Limpasan C, metode *rasional* dapat dilihat pada **Tabel 2.11**

Tabel 2. 11 Koefisien Limpasan untuk Metode *Rasional*

Deskripsi lahan / karakter permukaan	Koefisien limpasan, C
Business	
Perkotaan	0,70 – 0,95
Pinggiran	0,50 – 0,70
Perumahan	
rumah tunggal	0,30 – 0,50
multiunit, terpisah	0,40 – 0,60
multiunit, tergabung	0,60 – 0,75
Perkampungan	0,25 – 0,40
Apartemen	0,50 – 0,70
Industri	
Ringan	0,50 – 0,80
Berat	0,60 – 0,90
Perkerasan	
aspal dan beton	0,70 – 0,65
batu bata, paving	0,50 – 0,70
Atap	0,75 – 0,95
Halaman, tanah berpasir	
datar 2 %	0,05 – 0,10
rata-rata, 2- 7 %	0,10 – 0,15
curam, 7 %	0,15 – 0,20
Halaman, tanah berat	
datar 2 %	0,13 – 0,17
rata-rata, 2- 7 %	0,18 – 0,22
curam, 7 %	0,25 – 0,35
Halaman kereta api	0,10 – 0,35
Taman tempat bermain	0,20 – 0,35
Taman, pekuburan	0,10 – 0,25
Hutan	
datar, 0 – 5 %	0,10 – 0,40
bergelombang, 5 – 10 %	0,25 – 0,50
berbukit, 10 – 30 %	0,30 – 0,60

Sumber : Suripin, (2004)

2.14 Debit Air Buangan

Debit air buangan adalah debit yang berasal dari buangan rumah tangga, bangunan gedung, instansi dan sebagainya. Besarnya dipengaruhi oleh banyaknya jumlah penduduk dan kebutuhan air rata-rata penduduk. Adapun besarnya kebutuhan air rata-rata seperti yang ditampilkan pada **Tabel 2.12** dibawah. Sedangkan debit kotor yang harus dibuang di dalam saluran adalah 70% dari kebutuhan air bersih. (Suhardjono, 1984: 39)

Tabel 2. 12 Volume Air Buangan Rata-Rata Per Orang Setiap/Hari

Jenis Bangunan	Volume air Buangan (lite/orang/hari)
Daerah Permukiman :	
- Rumah besar untuk keluarga tunggal	400
- Rumah tipe tertentu untuk keluarga tunggal	300
- Rumah untuk keluarga ganda (rumah susun)	240-300
- Rumah kecil (cottage). (jika dipasang penggalian sampah, kalikan BOD dengan faktor 1,5)	200
Perkemahan dan Motel :	400-600
- Tempat peristirahatan mewah.	200
- Tempat parkir rumah berjalan (mobile home).	140
- Kemah wisata dan tempat parkir trailer.	240
- Hotel dan motel.	
Sekolah :	
- Sekolah dengan asrama	300
- Sekolah siang hari dengan kafeteria.	80
- Sekolah siang hari tanpa kafeteria.	60
Restoran :	
- Tiap pegawai.	120
- Tiap langganan.	25-40
- Tiap makan yang disajikan.	15

Selanjutnya **Tabel 2.12**

Terima transportasi :	
- Tiap pegawai.	60
- Tiap penumpang.	20
Rumah sakit	600-1200
Kantor	60
Teater mobil (<i>drive in theatre</i>), per hari	20
Bioskop, per tempat duduk.	10-20
Pabrik, tidak termasuk limbah cair industri cafeteria.	60-120

Sumber: Soeparman dan Suparmin, (2001:30)

Dapat dihitung dengan persamaan 2-33.

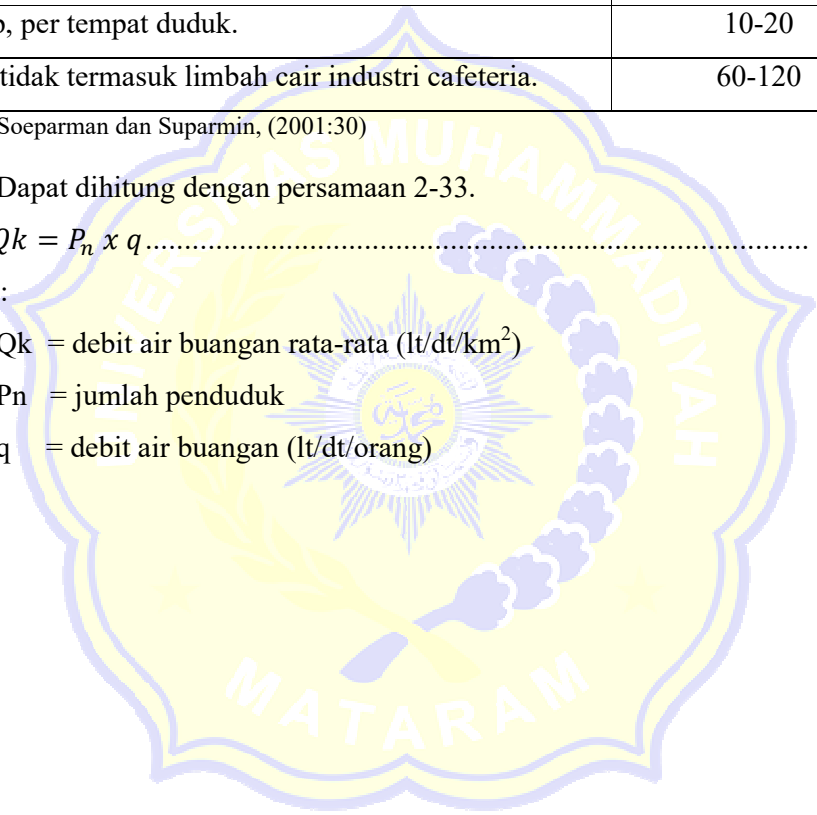
$$Qk = P_n \times q \dots\dots\dots (2-33)$$

dengan :

Qk = debit air buangan rata-rata (lt/dt/km²)

P_n = jumlah penduduk

q = debit air buangan (lt/dt/orang)



2.15 Analisa Hidrolika

Banyaknya debit air hujan yang ada dalam suatu kawasan harus segera di alirkan agar tidak menimbulkan genangan air. Untuk dapat mengalirkannya diperlukan saluran yang dapat menampung dan mengalirkan air tersebut ke tempat penampungan. Sehingga penentuan kapasitas tampung harus berdasarkan atas besarnya debit air hujan.

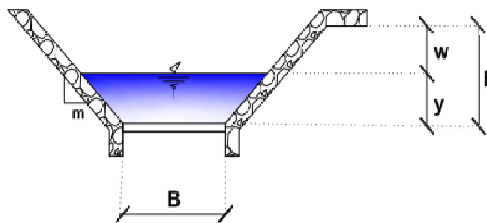
a. Penampang melintang saluran

Penampang melintang saluran perlu direncanakan untuk mendapatkan penampang yang ideal dan efisien untuk penggunaan lahan. Penggunaan lahan yang efisien berarti dengan menggunakan lahan yang ada. Hal ini perlu diperhatikan dalam perencanaan saluran yang dapat dipergunakan secara efisien. Saluran yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti debit air, kapasitas penampang, dan lain-lain. Oleh karena itu, perlu diperhatikan dalam perencanaan saluran berdasarkan

b. Perencanaan

Unutuk s

Gambar 2.3



Gambar 2. 3 Saluran bentuk trapesium

Sumber : SNI-03-3424-1994

$$Q = A x V \dots\dots\dots (2-34)$$

$$R = \frac{A}{P} \dots\dots\dots (2.35)$$

$$V = \left(\frac{1}{n}\right) \times R^{2/3} \times I^{1/2} \dots\dots\dots (2.36)$$

$$A = h (b + mh) \dots\dots\dots (2.37)$$

$$P = b + 2h\sqrt{1 + m^2} \dots\dots\dots (2.38)$$

dengan :

- Q = Debit aliran (m³/dt)
- V = Kecepatan aliran (m/dt)
- m = Kemiringan penampang
- n = Koefisien kekasaran manning
- P = Keliling penampang basah (m)
- A = Luas penampang basah (m²)
- R = Jari-jari hidrolis (m)
- I = Kemiringan saluran
- h = Tinggi saluran
- y = Tinggi muka air
- w = Tinggi jagaan
- b = Lebar saluran



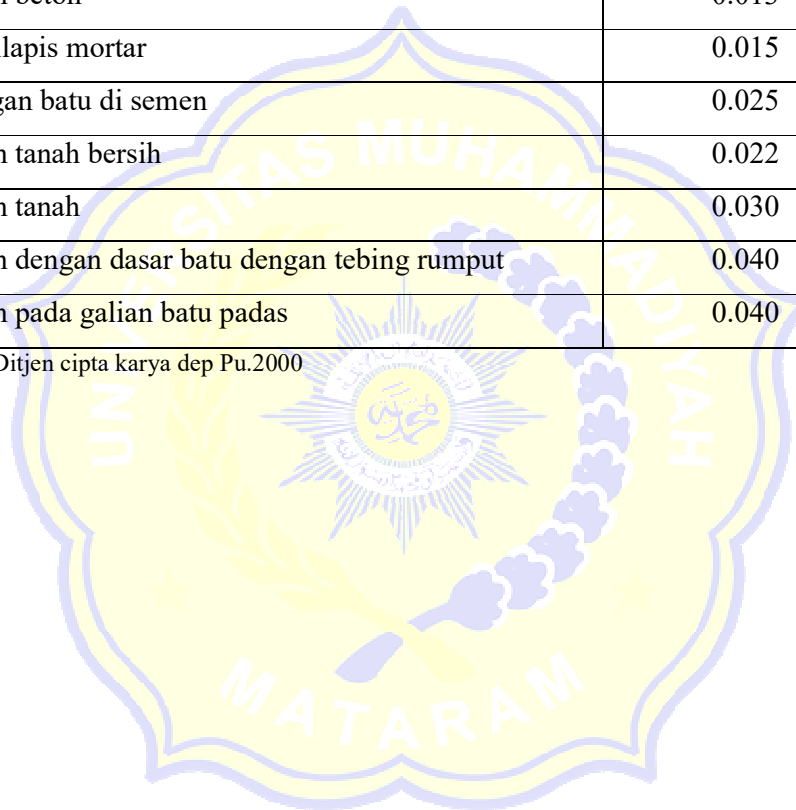
Untuk harga *Koefisien Manning* dari satu aliran drainase dilihat pada **Tabel**

2.13 Di bawah ini :

Tabel 2. 13 Harga *Koefisien Manning*

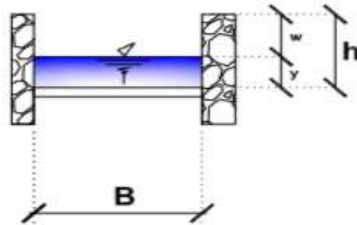
Bahan	<i>Koefisien Manning</i>
	N
besi tuang dilapis	0.014
Kaca	0.010
saluran beton	0.013
bata dilapis mortar	0.015
pasangan batu di semen	0.025
saluran tanah bersih	0.022
saluran tanah	0.030
saluran dengan dasar batu dengan tebing rumput	0.040
saluran pada galian batu padas	0.040

Sumber: Ditjen cipta karya dep Pu.2000



c. Penampang tunggal segi empat

Unutuk saluran penampang tunggal segi empat dapat dilihat pada **Gambar 2.4**



Gambar 2.4 Penampang tunggal segi empat

- Persamaan (2-40),
- $Q = \dots$ (2-38)
- $R = \dots$ (2-39)
- $V = \dots$ (2-40)
- $A = l \dots$ (2-41)
- $P = 2l \dots$ (2-42)

dengan :

- Q = Debit
- V = Kecepatan aliran (m/s)
- n = Koefisien kekasaran manning
- P = Keliling penampang basah (m)
- A = Luas penampang basah (m²)
- R = Jari-jari hidrolis (m)
- I = Kemiringan saluran
- h = Tinggi saluran
- y = Tinggi muka air

w = Tinggi jagaan

b = Lebar saluran

d. Rumus Empiris Kecepatan Rata-Rata

Dengan persamaan manning dapat dihitung dengan persamaan 2-43, Persamaan 2-44 dan Persamaan 2-45.

$$V = \left(\frac{1}{n}\right) \times R^{2/3} \times S^{1/2} \dots\dots\dots (2-43)$$

$$R = \frac{A}{P} \dots\dots\dots (2-44)$$

$$S = \frac{b-a}{L} \dots\dots\dots (2-45)$$

dengan :

V = Kecepatan rata-rata dalam saluran (m/detik)

Q = Debit banjir rencana (m³/dtk)

n = Koefisien kekasaran Manning

R = Jari-jari hidrolik (m)

S = Kemiringan dasar saluran

A = Luas saluran (m²)

P = Keliling basah saluran (m)

b = Tinggi awal saluran

a = Tinggi akhir saluran

L = Panjang saluran



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Studi

Lokasi studi merupakan salah satu daerah genangan di jalan Dr. Soedjono Lingkar Selatan Kota Mataram, lokasi studi merupakan jalan umum yang di lewati oleh kendaraan umum maupun kendaraan pribadi.

3.2 Tahap Persiapan

Tahap persiapan yang dimaksud disini adalah pengumpulan referensi dan literatur yang menjadi landasan teori serta sebagai bahan pembuatan proposal pelaksanaan. Dengan adanya tahap persiapan ini akan memberikan gambaran tentang langkah-langkah yang akan diambil selanjutnya.

3.3 Pengumpulan Data

Data dibedakan menjadi 2 macam yaitu data primer dan data sekunder.

- Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan pengukuran secara langsung di lokasi penelitian sedangkan data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi-instansi terkait.
- Data sekunder, yaitu data curah hujan selama 10 tahun. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengunjungi instansi terkait, kemudian

Adapun data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya :

3.3.1 Denah lokasi

Denah lokasi digunakan sebagai penunjuk letak saluran yang ada.

3.3.2 Data curah hujan harian

Data curah hujan harian yang dapat diperoleh dari instansi-instansi yang mengelola stasiun hujan terkait yaitu BMKG - Stasiun Klimatologi Kelas I Lombok Barat - NTB. Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan tertinggi setiap tahun.

3.3.3 Data dimensi saluran eksisting

Data dimensi saluran didapatkan dengan melakukan observasi langsung pada beberapa titik tergenang di lapangan. Untuk mencari lebar saluran dan tinggi saluran.

3.4 Mengolah Data

Untuk melakukan evaluasi penyebab utama terjadinya genangan di Jalan Dr. Soedjono Lingkar Selatan Kota Mataram, penulis menganalisa beberapa penyebab genangan diantaranya ialah hujan dan kapasitas tampungan saluran drainase.

3.4.1 Analisa curah hujan rencana

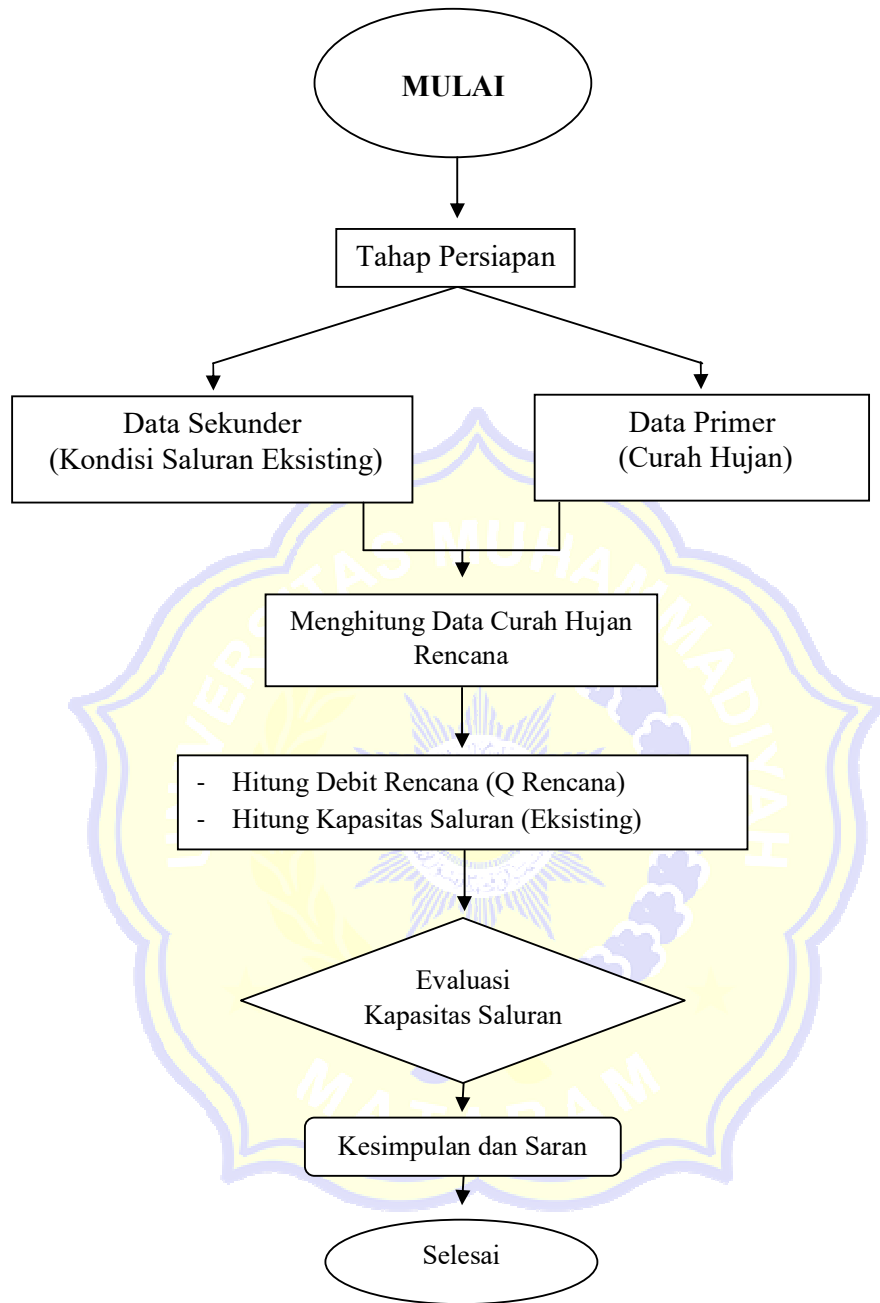
Data hujan yang digunakan adalah data hujan harian. Analisa curah hujan rencana ini dilakukan untuk mengetahui curah hujan rencana dengan kala ulang 10 tahun.

3.4.2 Analisa kapasitas saluran

Analisa kapasitas saluran dilakukan untuk mengetahui apakah saluran masih mampu atau tidak untuk menampung debit air yang ada.

3.5 Bagan Alir Studi

Metode kajian untuk menganalisa saluran drainase di Jalan Dr. Soedjono Lingkar Selatan lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 3.1**



Gambar 3. 1 Bagan alir studi