

**TUGAS AKHIR/SKRIPSI**  
**ANALISA PENANGGULANGAN GENANGAN AIR DI KAWASAN**  
**PASAR RENTENG PRAYA LOMBOK TENGAH**

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



**DISUSUN OLEH :**

**L.M. KURNIA RIZKI**

**417110047**

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

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING**  
**TUGAS AKHIR/SKRIPSI**  
**ANALISA PENANGGULANGAN GENANGAN AIR DI KAWASAN**  
**PASAR RENTENG PRAYA LOMBOK TENGAH**

Disusun Oleh :


**L.M. KURNIA RIZKI**  
**417110047**

Mataram, 20 Januari 2022

Pembimbing I,

Pembimbing II,


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

  
**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**  
**TUGAS AKHIR/SKRIPSI**  
**ANALISA PENANGGULANGAN GENANGAN AIR DI KAWASAN**  
**PASAR RENTENG PRAYA LOMBOK TENGAH**

Yang Disiapkan dan Disusun Oleh :

NAMA : L.M. KURNIA RIZKI

NIM : 417110047

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji  
Pada hari, Senin, 31 Januari 2022  
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 : Dr. Heni Pujiastuti, ST., MT. \_\_\_\_\_

Mengetahui,

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Dekan,



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

## LEMBAR PERNYATAAN ORSINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir/Skripsi dengan judul :

“ANALISA PENANGGULANGAN GENANGAN AIR DI KAWASAN PASAR RENTENG PRAYA LOMBOK TENGAH”

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide dan hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir/Skripsi ini disebut dalam daftar pustaka. Apalagi terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir/Skripsi ini merupakan hasil plagiasi, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat tanpa tekanan dari pihak manapun dan dengan kesadaran penuh terhadap tanggung jawab dan konsekuensi.

Mataram, 23 Februari 2022

Yang Membuat Pernyataan

  
  
  
L.M. KURNIA RIZKI  
NIM : 417110047





MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT  
Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp (0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [perpustakaan@ummat.ac.id](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

SURAT PERNYATAAN BEBAS  
PLAGIARISME

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

Nama : L. M. KURNIA RIZKI  
NIM : 417 110 047  
Tempat/Tgl Lahir : Praya, 07 Juli 1999  
Program Studi : TEKNIK SIPIL  
Fakultas : TEKNIK  
No. Hp : 087 - 714 - 500 - 912  
Email : laluriki7799@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis\* saya yang berjudul :

ANALISA PENANGGULANGAN GENANGAN AIR DI KAWASAN PASAR RENTENG  
PRAYA LOMBOK TENGAH

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 96%

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis\* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milik orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum 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.

Mataram, 23 FEBRUARI 2022  
Penulis

  
METYRAI  
TEMPEL  
1BAJX660912251

L. M. KURNIA RIZKI  
NIM. 417 110 047

Mengetahui,  
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



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

\*pilih salah satu yang sesuai



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT  
Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [perpustakaan@ummat.ac.id](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

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

Nama : L.M. KURNIA RIZKI  
NIM : 417 110 047  
Tempat/Tgl Lahir : Praya 07 Juli 1999  
Program Studi : TEKNIK SIPIL  
Fakultas : TEKNIK  
No. Hp/Email : 087-754-600-912  
Jenis Penelitian :  Skripsi  KTI  Tesis

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:

ANALISA PENANGGULANGAN BENANGAN AIR DI KAWASAN PATAH RENTENG  
PRAYA LOMBOK TENGAH.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada 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.

Mataram, 23 FEBRUARI 2022  
Penulis

Mengetahui,  
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



L.M. KURNIA RIZKI  
NIM. 417 110 047



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

## MOTTO

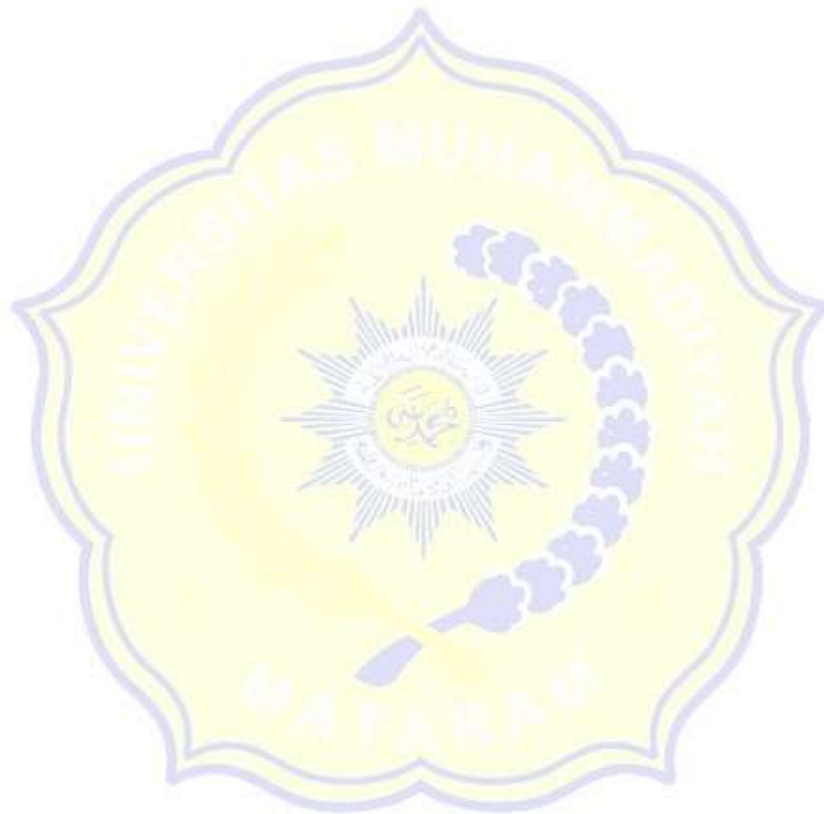
“Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S Al Baqarah : 286)

“Dan bersabarlah. Sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar”

(Q.S Al Anfaal: 46)

“Hari yang berat bagi orang yang hebat”





## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dalam penyusunan Tugas akhir/skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan dan bimbingan dari semua pihak. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah Subhanahuwa Ta'ala dengan segala Rahmat dan Karunia-Nya yang memberikan kekuatan dalam menyelesaikan tugas akhir/skripsi ini.
2. Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Agustini Ernawati, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I.
5. Agustini Ernawati, ST., M.Tech. selaku Dosen Pembimbing II.
6. Orang tua tercinta bapak L.M. Isnaini, S.Sos., ibunda tercinta ibu Siti Juwaeriah, Hj. Jamillah, S.pd., istriku Baiq. Ainurrahmi imanda qubro dan anaku L.M. Ammar Zayn Al Rizki serta seluruh keluarga besarku atas doa, dukungan, motivasi, dan semangatnya,
7. Segenap dosen dan staf akademik yang selalu membantu memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis sehingga dapat menunjang dalam menyelesaikan tugas akhir/skripsi ini.
8. Sahabat-sahabatku Muh. Iskandar Zulkarnain, ST., Sahrul Haris Pratama, ST., Muh. Iwan Sabri, ST., Hipzi, ST., Thoriq Kurahman, ST., Fery Setiawan, ST., Hendra, ST., Karina Rahmawati, Andriadi, Muhammad Suduri, Dedi Purwanto, Roni Kurniawan.
9. Teman-teman angkatan 2017 khususnya Kelas B terimakasih atas semangat juang,kekompakan dan kerja samanya selama ini.



## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“ANALISA PENANGGULANGAN GENANGAN AIR DI KAWASAN PASAR RENTENG PRAYA LOMBOK TENGAH”**.

Pada kesempatan kali ini, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung terhadap penyelesaian Tugas akhir/Skripsi ini, terutama yang terhormat :

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. Agustini Ernawati, ST., M.Tech. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I.
5. Agustini Ernawati, ST., M.Tech. selaku Dosen Pembimbing II.
6. Dr. Heni Pujiastuti, ST., MT. selaku Dosen Penguji.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Saya menyadari bahwa Tugas akhir/Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, maka keritik, saran maupun masukan yang sifatnya membantu demi penyempurnaan isi dari Tugas akhir/Skripsi ini sangat di harapkan. Harapan saya, semoga Tugas akhir/Skripsi ini bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa dan mahasiswi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.

Mataram, Februari 2022

Penyusun

L.M. KURNIA RIZKI

417110047

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
SURAT PERNYATAAN PLAGIARISME .....	v
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
MOTTO .....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
DAFTAR NOTASI.....	xvii
ABSTRAK .....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
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
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Landasan Teori.....	4
2.2.1 Genangan Air .....	4
2.2.2 Drainase.....	6
2.2.3 Pola Jaringan Drainase.....	8
2.2.4 Bentuk-Bentuk Saluran .....	11
2.3 Hidrologi .....	13

2.4	Analisa Hidrologi .....	13
2.5	Curah Hujan Rata-Rata .....	14
2.6	Uji Konsistensi Data .....	16
2.7	Analisa Distribusi Frekuensi .....	17
2.8	Cara Memilih Curah Hujan Wilayah .....	28
2.9	Daerah Tangkapan Hujan ( <i>Catchment area</i> ) .....	29
2.10	Waktu Konsentrasi .....	29
2.11	Uji Kecocokan Distribusi .....	31
2.12	Analisa Intensitas Hujan .....	34
2.13	Analisa Debit rancangan .....	37
2.14	Debit Air Hujan/Limpasan .....	35
2.15	Debit Air Buangan .....	36
2.16	Analisa Hidrolika .....	37
2.17	Perbandingan Debit Saluran <i>eksisting</i> dengan Rancangan .....	40
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>41</b>
3.1	Lokasi Penelitian .....	41
3.2	Pengumpulan Data .....	42
3.3	Pengolahan Data .....	42
3.4	Analisa Data .....	42
1.5	Bagan Alir Penelitian .....	43
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>46</b>
4.1	Analisa Curah Hujan .....	46
4.1.1	Uji Konsistensi Data .....	47
4.1.2	Analisa Distribusi Frekuensi .....	49
4.1.3	Perhitungan <i>Log Person III</i> .....	51
4.1.4	Uji Kecocokan Distribusi .....	53
4.1.5	Analisa Curah Hujan Rencana .....	57
4.1.6	Perhitungan Intensitas Hujan Rencana Priode ulang T tahun .....	59
4.1.7	Waktu Konsentrasi .....	61
4.1.8	Perhitungan Debit Air Hujan .....	62
4.1.9	Analisa Debit Air Buangan .....	63
4.1.10	Perhitungan Debit Rancangan .....	64

4.2	Analisa Hidrolika .....	65
4.2.1	Data Saluran <i>Eksisting</i> .....	65
4.2.2	Perhitungan Kapasitas Saluran <i>Eksisting</i> .....	66
4.3	Perbandingan Debit Saluran Eksisting Dengan Debit Rencana .....	68
4.4	Penyebab Terjadinya Genangan Air .....	69
<b>BAB III KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....		72
5.1	Kesimpulan .....	72
5.2	Saran .....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

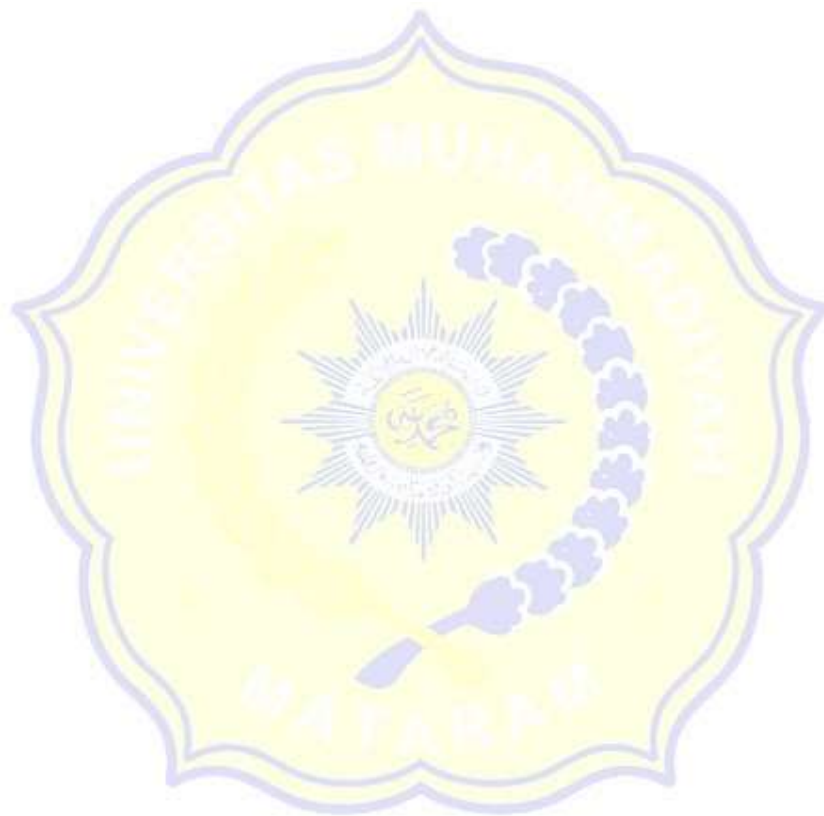




## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai $Q/\sqrt{n}$ dan $R/\sqrt{n}$ .....	17
Tabel 2.2 Parameter statistic untuk menentukan jenis distribusi .....	20
Tabel 2.3 Nilai interval berulang koefisien kemencengan positif dalam beberapa tahun .....	25
Tabel 2.4 Nilai interval berulang koefisien kemencengan negative dalam beberapa tahun .....	26
Tabel 2.5 Cara memilih metode curah hujan.....	28
Tabel 2.6 Koefisien hambatan (nd) berdasarkan kondisi permukaan .....	30
Tabel 2.7 Priode ulang berdasarkan jenis saluran .....	30
Tabel 2.8 Nilai kritis untuk distribusi Chi-kuadrat.....	32
Tabel 2.9 Nilai $\Delta$ <b>kritik</b> Uji Smirnov Kolmogrov.....	33
Tabel 2.10 Koefisien limpasan untuk metode rasional.....	36
Tabel 2.11 Volume Rata-Rata Air Buangan setiap hari .....	37
Tabel 2.12 Harga <i>Koefisien manning</i> .....	40
Tabel 4.1 Data curah hujan maksimum harian untuk stasiun Praya .....	46
Tabel 4.2 Uji <i>RAPS</i> pada stasiun Praya.....	48
Tabel 4.3 N Nilai $Q/\sqrt{n}$ dan $R/\sqrt{n}$ .....	48
Tabel 4.4 Perhitungan parameter statistik data curah hujan.....	50
Tabel 4.5 Persyaratan jenis distribusi hujan .....	51
Tabel 4.6 Perhitungan parameter statistik distribusi <i>log person III</i> .....	52
Tabel 4.7 <i>Uji smirnov-kolmogrov distribusi log person III</i> .....	53
Tabel 4.8 Nilai $\Delta$ <b>kritik</b> Uji <i>Smirnov Kolmogrov</i> .....	54
Tabel 4.9 Perhitungan uji <i>chi-kuadrat</i> .....	56
Tabel 4.10 Nilai kritis untuk distribusi <i>chi-kuadrat</i> .....	56
Tabel 4.11 Hasil interpolasi nilai K berdasarkan nilai <i>Cs</i> .....	58
Tabel 4.12 Distribusi sebaran metode <i>log person III</i> .....	59
Tabel 4.13 Curah hujan rencana.....	59
Tabel 4.14 Perhitungan curah hujan rencana dengan rumus <i>mononobe</i> .....	60
Tabel 4.15 Perhitungan waktu konsentrasi saluran <i>eksisting</i> .....	61

Tabel 4.16	Perhitungan debit air hujan/limpasan .....	62
Tabel 4.17	Perhitungan debit air kotor ( $Q_k$ ).....	64
Tabel 4.18	Perhitungan debit rancangan ( $Q_r$ ).....	65
Tabel 4.19	Perhitungan debit saluran <i>eksisting</i> .....	68
Tabel 4.20	Perbandingan debit saluran <i>eksisting</i> dengan rancangan .....	69
Tabel 4.21	Solusi penanggulangan genangan.....	69



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pola Jaringan Drainase Siku.....	9
Gambar 2.2	Pola Jaringan Drainase Paralel.....	9
Gambar 2.3	Pola Jaringan Drainase Grid Iron.....	10
Gambar 2.4	Pola Jaringan Drainase Alamiah.....	10
Gambar 2.5	Pola Jaringan Drainase Radial.....	11
Gambar 2.6	Pola Jaringan Drainase Jaring-Jaring.....	11
Gambar 2.7	Saluran bentuk trapesium.....	12
Gambar 2.8	Saluran bentuk persegi.....	12
Gambar 2.9	Saluran bentuk setengah lingkaran.....	13
Gambar 2.10	Saluran bentuk segitiga.....	13
Gambar 2.11	Siklus hidrologi.....	14
Gambar 2.12	Distribusi simetris.....	19
Gambar 2.13	Saluran bentuk trapesium.....	38
Gambar 2.14	Saluran bentuk persegi.....	39
Gambar 3.1	Lokasi Penelitian.....	41
Gambar 3.2	Bagan alir penelitian.....	44
Gambar 4.1	Denah saluran <i>eksisting</i> .....	65
Gambar 4.2	Tampak atas saluran <i>eksisting</i> (S1).....	66
Gambar 4.3	Potongan melintang <i>eksisting</i> (S1).....	66
Gambar 4.4	Detail <i>eksisting</i> (S1).....	67

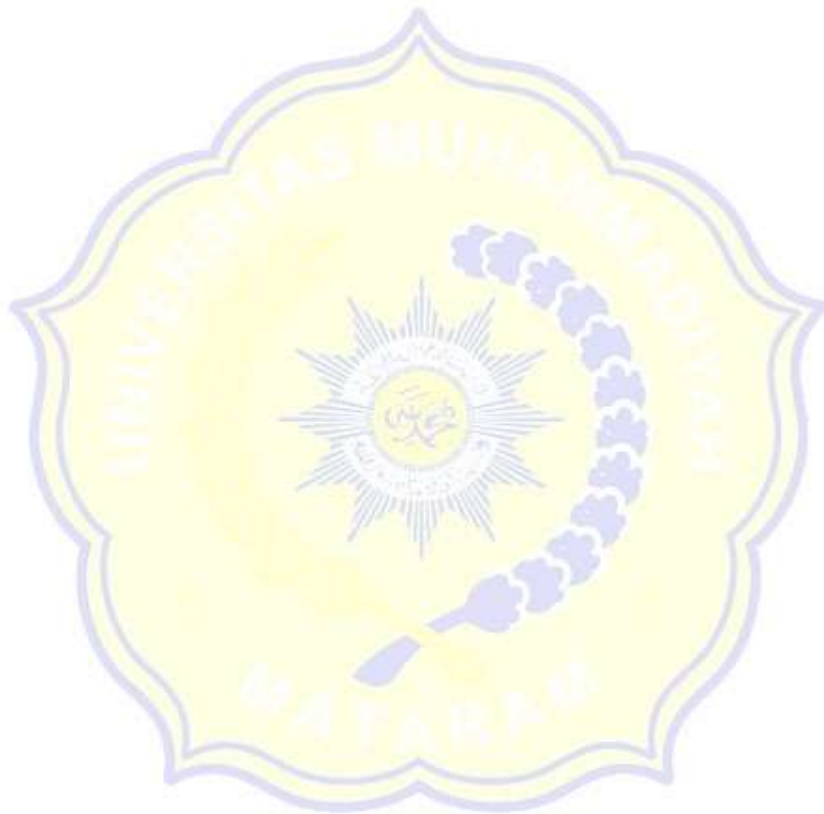
## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data Curah Hujan

Lampiran 2 : Gambar Layout denah dan Detail


Lampiran 3 : Peta Topografi dan Tata Guna Lahan

Lampiran 4 : Foto Dokumentasi Penelitian

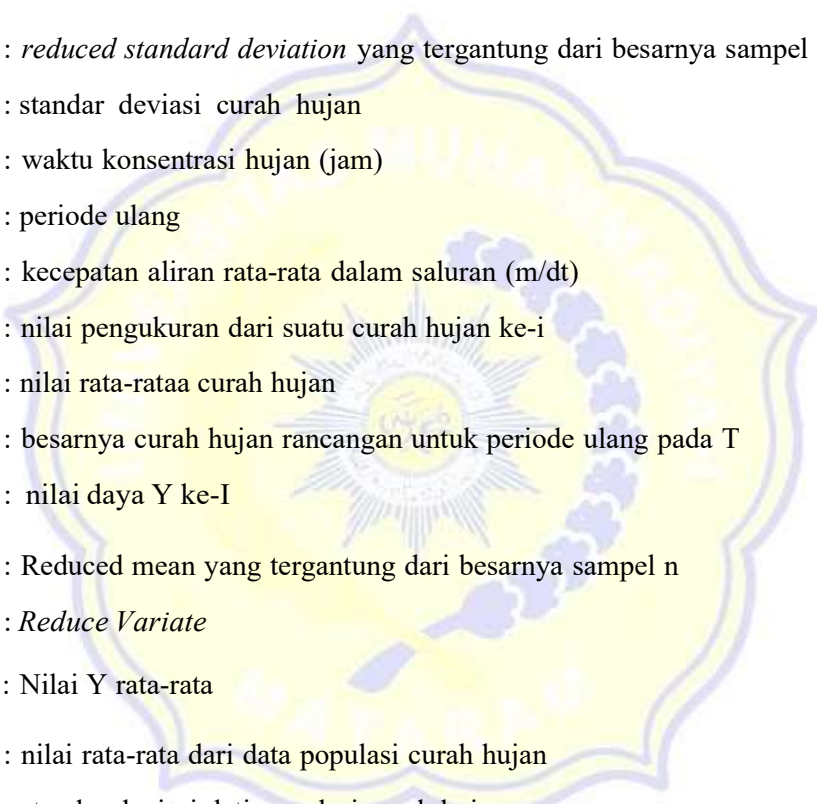




## DAFTAR NOTASI



$A$	: Luas Areal ( $\text{km}^2$ )
$A$	: Luas Penampang Saluran ( $\text{m}^2$ )
$a, \alpha$	: Parameter Kemencengan
$b$	: Lebar Dasar Saluran (m)
$C$	: Koefisien Pengaliran yang sesuai dengan tipe kondisi permukaan
$C_k$	: koefisien kurtosis
$C_s$	: koefisien kemencengan curah hujan
$C_v$	: koefisien variasi curah hujan
$d$	: tinggi curah hujan rata-rata (mm)
$D_k$	: derajat kebebasan
$D_y$	: standar deviasi seri data Y
$e$	: bilangan alam
$E_i$	: jumlah data yang secara teoritis terdapat pada sub kelompok ke-i
$F_i$	: nilai frekuensi variasi ke-i
$G$	: jumlah sub kelompok
$h$	: kedalaman saluran
$I$	: Intensitas hujan rata-rata dalam satu jam (mm/jam)
$K$	: factor frekuensi yang merupakan fungsi dari periode ulang dan tipe distribusi frekuensi
$L$	: panjang saluran (m)
$m$	: kemiringan talud
$n$	: Jumlah data, koefisien kekerasan manning, jumlah data Y
$O_i$	: jumlah data yang teramati terdapat pada sub kelompok ke-i
$P$	: keliling basah saluran
$P(X_m)$	: peluang data yang telah dirangking dari besar ke kecil
$Q$	: debit aliran dalam saluran ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
$Q$	: debit air hujan ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )



$Q_k$	: debit air kotor ( $m^3/dt$ )
$Q_r$	: debit banjir rancangan ( $m^3/dt$ )
$R$	: jari-jari hidrolis (m)
$R_{24}$	: curah hujan efektif dalam sehari (mm)
$S$	: kemiringan rerata saluran
$S_k^*$	: nilai kumulatif penyimpangan terhadap nilai rata-rata
$S_k^{**}$	: <i>Rescaled Adjusted Partial Sums (RAPS)</i>
$S_n$	: <i>reduced standard deviation</i> yang tergantung dari besarnya sampel n
$S_x$	: standar deviasi curah hujan
$T_c$	: waktu konsentrasi hujan (jam)
$T_r$	: periode ulang
$V$	: kecepatan aliran rata-rata dalam saluran ( $m/dt$ )
$X_i$	: nilai pengukuran dari suatu curah hujan ke-i
$X_{rt}$	: nilai rata-rata curah hujan
$X_T$	: besarnya curah hujan rancangan untuk periode ulang pada T
$Y_i$	: nilai daya Y ke-I
$Y_n$	: Reduced mean yang tergantung dari besarnya sampel n
$Y_T$	: <i>Reduce Variate</i>
$\bar{Y}$	: Nilai Y rata-rata
$\mu$	: nilai rata-rata dari data populasi curah hujan
$\sigma$	: standar deviasi dari populasi curah hujan

## ABSTRAK

Pada kawasan Pasar Renteng Praya yang berlokasi di Kelurahan Renteng Kecamatan Praya Kabupaten Lombok Tengah dengan kondisi didapati genangan air pada beberapa titik di kawasan pasar, maka dalam hal ini diperlukan analisa penanggulangan genangan air yang tertuju pada persoalan tentang penyebab terjadinya genangan air.

Ada beberapa langkah pengerjaan yang dilakukan yaitu menganalisa data curah hujan harian maksimum, menganalisa debit aliran pada saluran eksisting dan menghitung debit rancangan, lalu membuat perbandingan antara debit saluran eksisting dengan debit rancangan.

Dari hasil analisa debit saluran eksisting yang ada di kawasan Pasar Renteng Praya didapatkan debit saluran eksisting ( $Q_s$ ) pada penampang saluran (S1) = 1.0375 m<sup>3</sup>/dtk, (S2) = 0.3854 m<sup>3</sup>/dtk, (S3) = 0.2260 m<sup>3</sup>/dtk, (S4) = 0.4554 m<sup>3</sup> /dtk dan (S5) = 0.2141 m<sup>3</sup>/dtk, (S6) = 0.4853 m<sup>3</sup>/dtk, (S7) = 1.6414 m<sup>3</sup>/dtk, (S8) = 0.1856 m<sup>3</sup>/dtk, (S9) = 0.2141 m<sup>3</sup>/dtk dan besar debit rancangan ( $Q_r$ ) yang dihasilkan pada saluran (S1) sebesar 0.01910 m<sup>3</sup>/dtk, saluran (S2) sebesar 0.0277 m<sup>3</sup>/dtk, saluran (S3) sebesar 0.2091 m<sup>3</sup>/dtk, saluran (S4) sebesar 0.0530 m<sup>3</sup>/dtk, saluran (S5) sebesar 0.0506 m<sup>3</sup>/dtk, saluran (S6) sebesar 0.0323 m<sup>3</sup>/dtk, saluran (S7) sebesar 0.0380 m<sup>3</sup>/dtk, saluran (S8) sebesar 0.1758 m<sup>3</sup>/dtk, saluran (S9) sebesar 0.1688 m<sup>3</sup>/dtk yang berarti kapasitas saluran masih memenuhi dikarenakan nilai debit saluran eksisting ( $Q_s$ ) lebih besar dari nilai debit rancangan ( $Q_r$ ), maka tidak perlu adanya perubahan dimensi.

**Kata kunci** : Genangan Air, Saluran Eksisting, Debit Rancangan

## ABSTRACT

With conditions discovered to be puddles at numerous sites in the Renteng Praya Market area, which is located in Renteng Village, Praya Subdistrict, Central Lombok Regency, an analysis of puddle control is needed in this case, which focuses on the problem of puddle causes. Several tasks are completed, including assessing maximum daily rainfall data, analyzing the flow rate in the existing channel and calculating the design discharge, and comparing the existing channel discharge to the design discharge.

From the analysis of the existing channel discharge in the Pasar Renteng Praya area, it is found that the existing channel discharge ( $Q_s$ ) at the channel cross section (S1) = 1.0375 m<sup>3</sup>/s, (S2) = 0.3854 m<sup>3</sup>/s, (S3) = 0.2260 m<sup>3</sup>/s, (S4) = 0.4554 m<sup>3</sup>/s and (S5) = 0.2141 m<sup>3</sup>/s, (S6) = 0.4853 m<sup>3</sup>/s, (S7) = 1.6414 m<sup>3</sup>/s, (S8) = 0.1856 m<sup>3</sup>/s, (S9) = 0.2141 m<sup>3</sup>/s and the design discharge ( $Q_r$ ) generated in channel (S1) is 0.01910 m<sup>3</sup>/s, channel (S2) is 0.0277 m<sup>3</sup>/s, channel (S3) is 0.2091 m<sup>3</sup>/s, channel (S4) is 0.0530 m<sup>3</sup> /s, channel (S5) is 0.0506 m/s, channel (S6) is 0.0323 m<sup>3</sup>/s, channel (S7) is 0.0380 m<sup>3</sup>/s, channel (S8) is 0.1758 m<sup>3</sup>/s, channel (S9) is 0.1688 m<sup>3</sup> /s, which means that the channel capacity is still adequate because the existing channel discharge value ( $Q_s$ ) is greater than the design discharge value ( $Q_r$ ), so there is no need to change the dimensions.

**Keywords:** *Water Puddle, Existing Channel, Design Discharge*





# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan perkotaan dari segi sosial, ekonomi dan budaya juga mempengaruhi siklus air yang terjadi di wilayah tersebut. Salah satu dampak nyata dari pembangunan perkotaan adalah berkurangnya luas daerah aliran sungai akibat perubahan penggunaan lahan yang diprioritaskan pada kawasan pemukiman. Berkurangnya daerah tangkapan air meningkatkan limpasan permukaan langsung dan mengurangi penetrasi air ke dalam tanah.

Di Indonesia kita sering menjumpai genangan air. Kejadian ini terjadi hampir setiap tahun, terutama mengingat genangan di hampir setiap kota di Indonesia terutama pada musim hujan, namun masalah ini masih belum terselesaikan dan frekuensi, luas, kedalaman dan durasinya semakin meningkat. Mengatasi masalah genangan air ini diperlukan saluran drainase yang baik yang mendukung beberapa metode perencanaan yang dapat digunakan di beberapa daerah rawan genangan/banjir, khususnya di Kecamatan Praya Kabupaten Lombok Tengah (NTB).

Kecamatan Praya, ibu kota Kabupaten Lombok Tengah, memegang peranan penting sebagai pusat pelayanan terpadu yang mendukung segala aktivitas masyarakat dan pemerintah daerah. Banyak aspek sosial, ekonomi, politik dan budaya yang membuat Praya Lombok Tengah menjadi kota yang cukup padat penduduknya. Dari segi ekonomi, salah satu forum kegiatan sosial di kota Praya Lombok Tengah adalah berjualan di pasar Renteng Praya.

Pasar Renteng Praya merupakan kawasan kompleks perumahan dan komersial yang terletak di Jalan Mandalika, kelurahan Renteng kecamatan Praya Kabupaten Lombok, yang sering mengalami genangan pada saat hujan.

Saat hujan, genangan air selalu terjadi di berbagai titik di kawasan Pasar Renteng, dan banyaknya sampah yang dihasilkan oleh aktivitas pedagang setempat setiap hari menyebabkan genangan/banjir akibat tersumbatnya saluran air oleh sampah. Limbah cair sisa dari kegiatan komersial dibuang hingga meningkatkannya debit saluran.

Sebelum dilakukan penanggulangan genangan air di kawasan Pasar Renteng Praya, dilakukan analisa terlebih dahulu untuk mengetahui problem yang terjadi pada saluran sehingga dapat mengatasi terjadinya genangan air di kawasan Pasar Renteng Praya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari permasalahan di atas, maka rumusan masalah yang dapat di ambil yaitu:

1. Mengetahui Bagaimana kondisi kapasitas saluran eksisting pada kawasan Pasar Renteng ?
2. Apa yang menyebabkan terjadinya genangan air di kawasan Pasar Renteng ?
3. Bagaimana cara penanggulangan masalah genangan air pada kawasan Pasar Pasar Renteng ?

## **1.3 Tujuan penelitian**

Untuk tujuan yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui berapa debit pada saluran pada saat terjadinya hujan.
2. Untuk mengetahui berapa debit yang dapat di tampung pada saluran.
3. Menemukan solusi penanggulangan genangan air.

## **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah yang akan penulis jelaskan mengenai penanggulangan genangan air di kawasan Pasar Renteng Praya kabupaten Lombok Tengah yaitu :

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada kawasan Pasar Renteng.
2. Saluran yang ditinjau yaitu saluran eksisting.
3. Stasiun hujan yang digunakan hanya stasiun Praya.
4. Menjelaskan mengenai penanggulangan genangan air pada kawasan Pasar Renteng.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari pembahasan masalah ini yaitu :

1. Agar Pedagang dan pengunjung pasar lebih menyadari pentingnya kebersihan pada saluran, dan agar dapat menjadi salah satu acuan untuk menghadapi suatu permasalahan penanggulangan genangan air pada kawasan Pasar Renteng Praya Lombok Tengah.
2. Menambah wawasan yang dapat mengetahui penyebab genangan air yang terjadi pada kawasan Pasar Renteng Praya Lombok Tengah
3. Dapat dijadikan referensi terkait perencanaan penanggulangan genangan air pada kawasan Pasar Renteng Praya Lombok Tengah.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Banjir atau genangan air di suatu kawasan pemukiman atau pertokoan masih banyak terjadi di seluruh wilayah Indonesia. Genangan tidak hanya oleh kawasan perkotaan yang terletak pada dataran rendah saja, dan juga oleh kawasan perkotaan yang terletak di dataran tinggi.

Banjir atau genangan di suatu kawasan akan terjadi apabila sistem yang berfungsi untuk menampung genangan itu tidak mampu menampung debit yang mengalir, hal ini akibat dari tiga kemungkinan yang terjadi yaitu: kapasitas sistem yang menurun, debit aliran air yang meningkat, atau kombinasi dari keduanya.

Yang dimaksud dengan sistem di sini adalah sistem jaringan drainase di daerah tersebut. Sistem drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai serangkaian struktur air yang dirancang untuk mengurangi atau membuang kelebihan air (banjir) dari suatu area atau lahan untuk penggunaan lahan secara optimal. (Suripin).

#### **2.2 Landasan Teori**

##### **2.2.1 Genangan Air**

- Pengertian

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (Poerwadarminta, 1990:313), genangan berasal dari kata “genang” yang artinya terhenti mengalir. Sehingga pengertian genangan air adalah air yang berhenti mengalir pada suatu area tertentu yang bukan merupakan badan air atau tempat air. Namun demikian bagi masyarakat secara umum, baik genangan maupun banjir disamaratakan istilahnya sebagai banjir.

- **Penyebab**

Banjir dan genangan yang terjadi di suatu lokasi diakibatkan antara lain oleh sebab-sebab berikut ini (Kodoatie dan Roestam Sjarief, 2005:71) :

1. Sebab pengaruh tindakan manusia :
  - a. Perubahan tata guna lahan
  - b. Pembuangan sampah
  - c. Kawasan kumuh di sepanjang saluran
  - d. Perencanaan sistem pengendalian banjir tidak tepat
  - e. Penurunan tanah
  - f. Tidak berfungsinya sistem drainase lahan
  - g. Bending dan bangunan air
  - h. Kerusakan bangunan pengendali banjir
2. Sebab alami
  - a. Erosi dan sedimentasi
  - b. Curah hujan
  - c. Pengaruh fisiografi
  - d. Kapasitas sungai dan drainase yang tidak memadai
  - e. Pengaruh air pasang
  - f. Penurunan tanah
  - g. Drainase lahan

Sehubungan dari penjelasan diatas kerap kali penulis melihat perubahan tata guna lahan dan pembuangan sampah menjadi kebiasaan yang cukup sering dilakukan oleh aktifitas perniagaan, dimana hal ini akan mempengaruhi kinerja dari saluran drainase dan akan menjadi penyebab terjadinya banjir dan genangan air.

Perubahan tata guna lahan merupakan penyebab utama banjir dibandingkan dengan yang lainnya (Kodoatie dan Roestam Sarief, 2005:73). Terdapat 2 (dua) pendekatan dalam pengendalian banjir dan genangan air (Anonim, 2003:3-1):



1. Pengendalian structural (pengendalian terhadap banjir)

Dilakukan melalui kegiatan rekayasa teknis, terutama dalam penyediaan prasarana dan sarana serta penanggulangan banjir.

2. Pengendalian Non Struktural (Pengendalian terhadap pemanfaatan ruang)

Dilakukan untuk meminimalkan kerugian yang terjadi akibat bencana banjir, baik korban jiwa maupun materi, yang dilakukan melalui pengelolaan daerah pengaliran, pengelolaan kawasan banjir, flood proofing, penataan sistem permukiman, sistem peringatan dini, mekanisme perjanjian, serta kegiatan lain yang berkaitan dengan upaya pembatasan (limitasi) pemanfaatan lahan.

Dari penjelasan maka penulis menyimpulkan bahwa dibutuhkan sarana dan prasarana yang dapat mengendalikan banjir dan gengan air dengan baik.

### 2.2.2 Drainase

- Pengertian

Drainase berarti menguras, menguras, menguras, atau memutar balik air. Drainase secara umum didefinisikan sebagai serangkaian struktur air yang dirancang untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu area atau lahan untuk penggunaan lahan secara optimal (Suripin, 2004).

- **Jenis – Jenis Drainase**

Edisono dkk. Menurut (1997), jenis air limbah dapat dibagi menjadi empat kelompok. Artinya, tergantung dari sejarah asal-usulnya, letak, fungsi, dan struktur bangunannya.

1. Menurut Sejarah Terbentuknya.

Ada dua jenis air limbah, air limbah alami dan air limbah buatan, tergantung pada sejarah asalnya.

a. Drainase Alamiah (*Natural Drainage*)

Drainase alami adalah drainase alami tanpa bangunan tambahan. Saluran ini terbentuk dengan mencuci air yang bergerak secara gravitasi, secara bertahap membentuk saluran permanen seperti sungai.

b. Drainase Buatan (*Artificial Drainage*)

Air limbah buatan adalah air limbah yang diproduksi untuk tujuan tertentu dan oleh karena itu memerlukan struktur khusus seperti talang batu/beton dan gorong-gorong.

2. Menurut Letak Bangunan.

Ada dua jenis drainase, drainase permukaan dan drainase bawah tanah, tergantung pada lokasi bangunan.

a. Drainase Permukaan Tanah (*Surface Drainage*)

Drainase permukaan tanah adalah saluran drainase yang berada di atas permukaan tanah dan dirancang untuk mengalihkan limpasan permukaan. Analisis aliran dilakukan dalam bentuk analisis aliran pada saluran terbuka.

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

Saluran drainase bawah tanah dimaksudkan untuk mengalihkan limpasan permukaan ke media bawah tanah (pipa) untuk alasan tertentu. Alasan ini mencakup persyaratan artistik dan persyaratan untuk fungsionalitas di tempat yang tidak mengizinkan saluran di tempat, seperti lapangan sepak bola, bandara, taman, dll.

3. Menurut Fungsi.

Ada dua jenis drainase berdasarkan fungsinya: drainase tunggal dan drainase multiguna.

a. *Single Purpose*

Air limbah tujuan tunggal adalah air limbah untuk mengalirkan beberapa jenis air limbah, seperti air hujan saja,

atau jenis air limbah lainnya, seperti limbah kota dan limbah industri.

b. *Multi Purpose*

Drainase serbaguna adalah jenis drainase yang dirancang untuk mengalirkan beberapa jenis drainase secara campuran atau bergantian.

4. Menurut Konstruksi.

Ada dua jenis saluran drainase, saluran terbuka dan saluran tertutup, tergantung pada desainnya.

a. Saluran Terbuka

Saluran air terbuka cocok untuk mengalirkan air hujan di area yang luas atau untuk drainase non-air hujan yang tidak membahayakan kesehatan atau lingkungan.

b. Saluran Tertutup

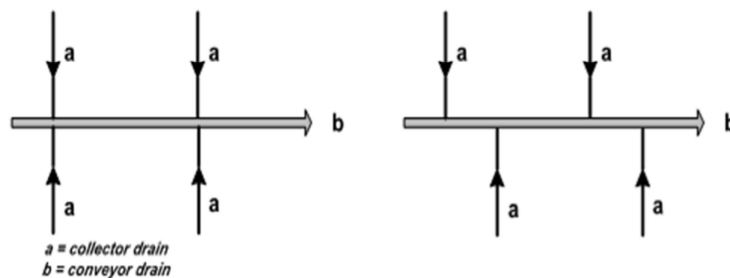
Saluran tertutup adalah saluran yang biasa digunakan untuk air kotor (air tidak sehat/tercemar) atau saluran pusat kota.

**2.2.3 Pola Jaringan Drainase**

Edisono dkk. , (1997), pola jaringan drainase dibagi menjadi 6 bagian yaitu :

1. Pola Siku

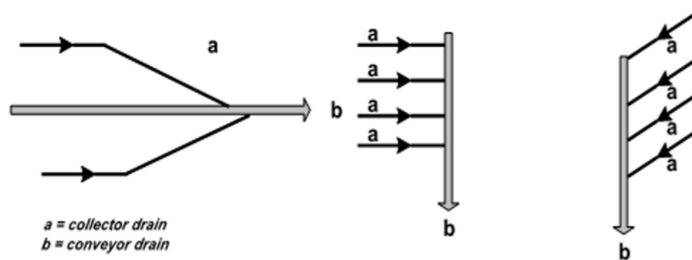
Pola siku dibuat di area yang medannya sedikit lebih tinggi dari sungai. Di tengah kota terdapat sungai sebagai reservoir. Pola jaring drainase siku ditunjukkan pada Gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Pola drainase siku

## 2. Pola *Paralel*

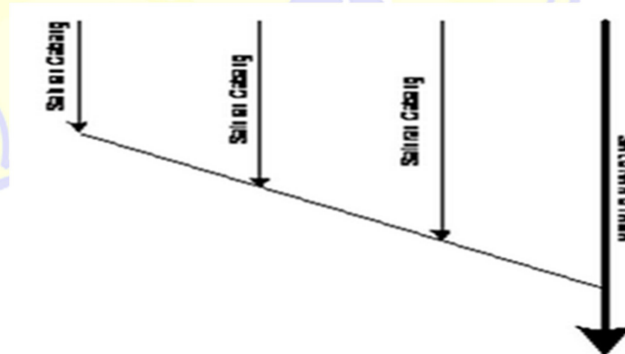
Pada pola jaringan paralel, saluran utama sejajar dengan saluran cabang. Ada banyak cabang (sekunder) dan cabang pendek, dan dengan perkembangan perkotaan, saluran akan beradaptasi. Pola paralel ditunjukkan pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2** Pola drainase paralel

## 3. Pola *Grid Iron*

Merupakan pola jaringan drainase yang cocok diterapkan pada daerah yang sungai-sungainya berada di pinggiran kota, saluran pembuangan cabang dikumpulkan terlebih dahulu di saluran pembuangan pengumpul. Gambar 2.3 menunjukkan pola jaringan drainase jaring grid iron.

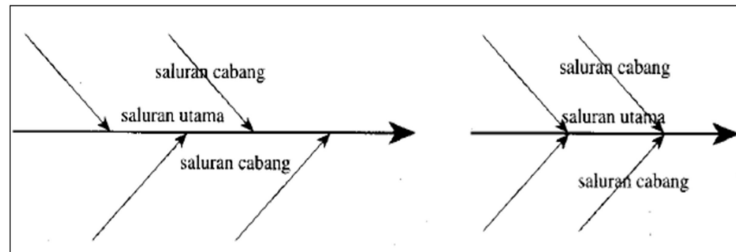


**Gambar 2.3** Pola drainase *grid iron*

## 4. Pola Alamiah

Seperti pola diagonal, pola alami adalah pola yang dibuat di daerah dengan medan sedikit lebih tinggi dari sungai yang

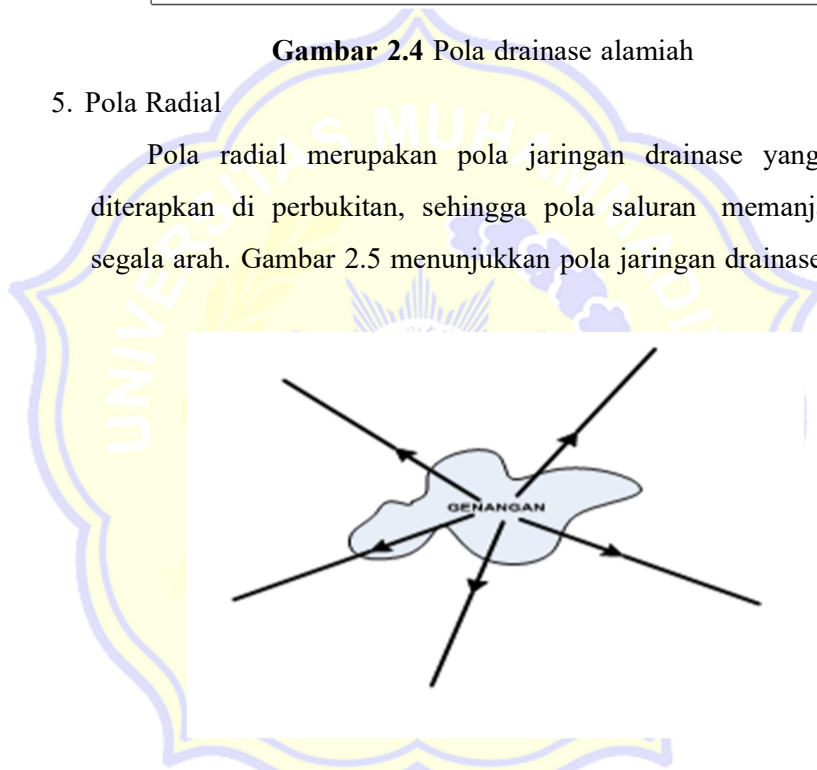
berfungsi sebagai saluran keluar akhir. Namun, beban fluks magnet pola alami cenderung besar. Pola jaringan drainase alami ditunjukkan pada Gambar 2.4.



**Gambar 2.4** Pola drainase alamiah

#### 5. Pola Radial

Pola radial merupakan pola jaringan drainase yang cocok diterapkan di perbukitan, sehingga pola saluran memanjang ke segala arah. Gambar 2.5 menunjukkan pola jaringan drainase radial.



**Gambar 2.5** Pola drainase radial

#### 2.2.4 Bentuk-Bentuk Saluran

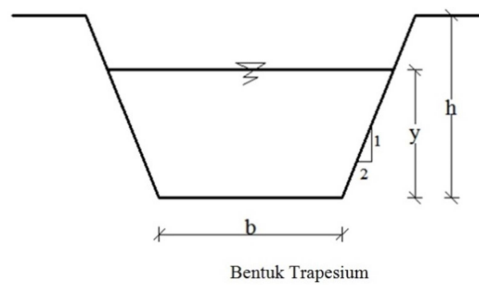
Bentuk talang drainase tidak jauh berbeda dengan talang irigasi pada umumnya. Saat merencanakan dimensi talang, diusahakan untuk membentuk talang yang ekonomis, yang tidak ekonomis jika dimensi talang terlalu besar, dan sebaliknya, tidak ekonomis jika sadapannya terlalu kecil. Untuk masalah karena kurangnya kapasitas.



Sedangkan menurut Soewarno (1981), morfologi saluran drainase meliputi:

a. Trapesium

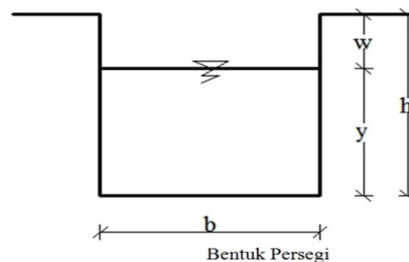
Umumnya talang terbuat dari tanah, namun hal ini tidak menutup kemungkinan adanya pasangan batu, dan talang ini membutuhkan ruang yang cukup luas. Fungsi saluran air ini adalah untuk mengalirkan air hujan dan limbah rumah tangga.



**Gambar 2.7** Saluran trapesium

b. Persegi

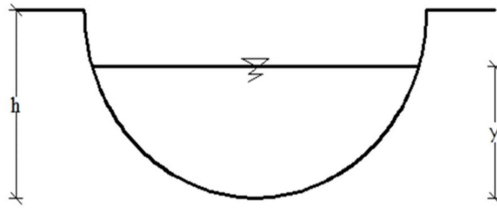
Saluran ini biasanya terbuat dari pasangan batu dan beton. Membantu mengumpulkan dan mendistribusikan tumpahan air hujan di saluran air besar.



**Gambar 2.8** Saluran persegi

c. Setengah lingkaran

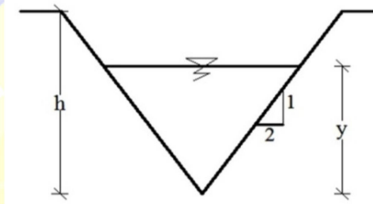
Saluran air ini berfungsi sebagai saluran air untuk air hujan dan limbah rumah tangga. Saluran ini dapat dibuat dari pasangan bata atau pipa beton.



**Gambar 2.9** Saluran setengah lingkaran

d. Segitiga

Saluran jarang digunakan, tetapi dapat digunakan dalam kondisi tertentu



**Gambar 2.10** Saluran segitiga

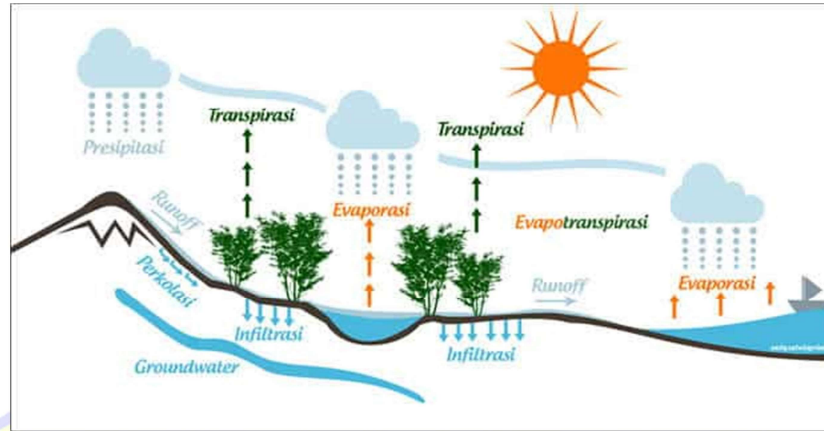
### 2.3 Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu yang menjelaskan adanya pergerakan air secara alami, termasuk berbagai bentuk air, dengan perubahan sebagai berikut: Penyimpanan air yang mengaktifkan kehidupan di bumi. Tanpa disadari sebagian besar proyek konstruksi teknik sipil memerlukan analisis hidrologi. Analisis hidrologi diperlukan tidak hanya untuk desain berbagai bangunan seperti bendungan, bangunan hidrolis dan bangunan irigasi, tetapi juga untuk desain jalan raya, bandara dan bangunan lainnya. (Soemarto, 1987).

### 2.4 Analisis hidrologi

Analisis hidrologi umumnya merupakan salah satu analisis awal dalam desain bangunan hidrolis. Pemahaman yang terkandung di dalamnya adalah bahwa informasi dan kuantitas yang diperoleh dari analisis hidrologi merupakan masukan penting untuk analisis lebih lanjut.

Curah hujan terutama merupakan lamanya curah hujan (menit, jam, harian) yang diperoleh dari hasil pencatatan otomatis alat pengukur hujan. Dalam rencana drainase, durasi hujan sering dikaitkan dengan waktu konsentrasi, terutama di drainase perkotaan, di mana durasi yang relatif singkat diperlukan mengingat toleransi durasi banjir.



**Gambar 2.11** Siklus Hidrologi

## 2.5 Uji Konsistensi

Selain kehilangan dan korupsi data, juga terjadi kesalahan berupa integritas data. Karena sifat data ini, perawatan harus dilakukan untuk mendapatkan hasil analisis yang baik. Data curah hujan yang tidak dapat diandalkan dapat terjadi karena beberapa alasan (Sri Harto BR, 1993).

1. Alat bisa jadi rusak
2. Lokasi alat dipindahkan

Maka untuk mendapatkan analisa yang baik, pertama-tama kita wajib melakukan uji konsistensi data curah hujan untuk mendeteksi *outlier*. Ada berbagai cara untuk memeriksa konsistensi, termasuk penggunaan metode *Rescaled Adjusted Partial Sums (RAPS)*. Metode *RAPS* digunakan untuk menguji tidak adanya respon antar data pada suatu stasiun dengan mendeteksi pergeseran rata-rata.

Dalam metode *RAPS*, konsistensi data hujan ditunjukkan dengan nilai kumulatif penyimpangannya terhadap nilai rata-rata berdasarkan persamaan berikut :

$$S_k^* = \sum_{i=1}^k (Y_i - \bar{Y}), \text{ Sebelumnya} \quad (2.4)$$

$$Y = \frac{\sum Y_i}{n} \quad (2.5)$$

Dengan  $k = 1, 2, \dots, n$  ; pada saat  $k = 0$  maka  $S_k^* = 0$

$$S_k^{**} = \frac{S_k^*}{D_y} \quad (2.6)$$

$$D_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (Y_i - \bar{Y})^2}{n} \quad (2.7)$$

Dengan,

$S_k^*$  : nilai kumulatif penyimpangan terhadap nilai rata-rata

$S_k^{**}$  : *Rescaled Adjusted Partial Sums (RAPS)*

$Y_i$  : nilai data Y ke-I

$\bar{Y}$  : Nilai Y rata-rata

$n$  : jumlah data Y

$D_y$  : standar deviasi seri data Y

Setelah nilai  $S_k^{**}$  didapat untuk setiap nilai  $k$ , menentukan nilai  $Q$  dan  $R$  terhitung dengan rumus :

$$Q = |S_k^{**}| \text{ maks atau } R = S_k^{**} \text{ maks} - S_k^{**} \text{ min} \quad (2.8)$$

Lalu bandingkan, untuk jumlah data ( $n$ ) dan derajat kepercayaan ( $\alpha$ ) tertentu, nilai-nilai dibawah ini :

- a.  $Q$  terhitung dengan  $Q_{kritis}$
- b.  $R$  terhitung dengan  $R_{kritis}$

Nilai  $Q_{kritis}$  dan  $R_{kritis}$  disajikan pada tabel 2.1

**Tabel 2.1** Nilai  $Q/\sqrt{n}$  dan  $R/\sqrt{n}$

N	Q = $\sqrt{n}$			R = $\sqrt{n}$		
	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	1,4	1,50	1,70
40	1,13	1,26	1,50	1,42	1,53	1,74
50	1,14	1,27	1,52	1,44	1,55	1,78
100	1,17	1,29	1,55	1,5	1,62	1,86

>100	1,22	1,36	1,53	1,62	1,75	2,00
------	------	------	------	------	------	------

Sumber : Sri Harto BR, 1993

## 2.6 Analisa Distribusi

Karena ada beberapa jenis distribusi frekuensi dalam analisis statistik, dan setiap distribusi memiliki karakteristiknya sendiri, maka setiap data hidrologi harus diuji kesesuaiannya dengan karakteristik statistik masing-masing distribusi. Parameter yang digunakan ketika memilih jenis desain distribusi curah hujan yang akan digunakan tercantum di bawah ini (Sri Harto BR, 1993).

### a. Menentukan nilai rata-rata

Nilai rata-rata adalah jumlah dari nilai varian dan perbandingan kumpulan data. Rumusnya adalah:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (2.9)$$

Dengan,

$\bar{X}$  : nilai rata-rata

$X_i$  : data curah hujan

$n$  : jumlah data

### b. Menentukan nilai standar deviasi (S)

*Standar deviasi (S)* adalah rumus yang umum digunakan dalam statistik. Diperkenalkan oleh Karl Pearson pada tahun 1894, rumus ini juga dapat digunakan untuk menunjukkan distribusi statistik umum. Jika variabilitas data tentang mean sangat besar, nilai S akan besar, tetapi jika variabilitas data tentang mean sangat kecil, nilai S juga akan kecil. Standar deviasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^n (K_i - \bar{K})^2}{n-1}} \quad (2.10)$$

Dengan,

$S$  : standar deviasi

$X_i$  : nilai variant



$\bar{X}$  : nilai rata-rata

$n$  : jumlah data

**c. Mencari nilai koefisien Variasi ( $C_v$ )**

*Koefisien variasi ( $C_v$ )* merupakan perbandingan simpangan baku dan rata-rata yang dihitung dari distribusi normal, dan semakin kecil koefisien variasi maka semakin baik datanya. Sebaliknya jika nilai  $C_v$  besar maka data tidak bagus. *Koefisien variasi* dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$C_v = \frac{S}{\bar{X}} \quad (2.11)$$

Dengan,

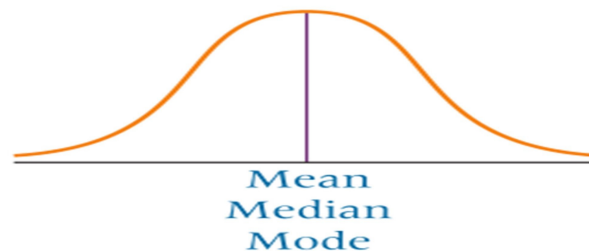
$C_v$  : koefisien variasi

$\bar{X}$  : nilai rata-rata

$S$  : standar deviasi

**d. Mencari nilai Faktor Skewness ( $C_s$ )**

*Faktor skewness ( $C_s$ )* adalah nilai yang menunjukkan derajat asimetri (asimetri) dalam distribusi atau bentuk gelombang. Jika kurva frekuensi dari distribusi berada di sebelah kanan atau kiri dari titik tengah maksimum, kurva tersebut tidak simetris. Kondisi ini disebut miring kanan atau kiri. Distribusi atau kurva yang simetris seperti gambar 2.12 mempunyai nilai rata-rata hitungan, median, modus yang sama besar.



**Gambar 2.12** Distribusi simetris

Pengukuran kecondongan digunakan untuk mengukur seberapa besar kurva frekuensi dari suatu distribusi tidak simetris atau condong. Ukuran kecondongan dinyatakan dengan besarnya koefisien kecondongan atau koefisien kepencengan, dan dapat dihitung dengan persamaan :

$$C_s = \frac{n \sum_{i=0}^n (X_i - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)S^3} \quad (2.12)$$

Dengan,

$C_s$  : koefisien kepencengan

$\bar{X}$  : nilai rata rata

$X_i$  : nilai variant

$S$  : Standar Deviasi

$n$  : Jumlah Data

**e. Mencari nilai Koefisien Kurtosis ( $C_k$ )**

Karakteristik statistik dari masing-masing distribusi tagihan ditunjukkan pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2** Syarat untuk menentukan jenis distribusi

No.	Distribusi	Persyaratan
1	Normal	$C_s \approx 0$
		$C_k \approx 3$
2	Log Normal	$C_s \approx C_v^3 + 3C_v$
		$C_k \approx C_v^8 + 6C_v^6 + 15C_v^4 + 16C_v^2 + 3$
3	Gumbel	$C_s \approx 1,14$
		$C_k \approx 5,4$
4	Log Pearson III	Selain dari nilai di atas

Sumber : Bambang T, 2008

Persamaan yang digunakan untuk masing-masing jenis distribusi frekuensi sebagai berikut :

## 1. Distribusi Normal

Distribusi normal adalah simetris terhadap sumbu vertikal dan berbentuk lonceng yang disebut juga sebagai distribusi Gaus. Distribusi normal merupakan sebuah fungsi probabilitas yang menunjukkan distribusi penyebaran suatu variabel. Fungsi tersebut umumnya dibuktikan oleh sebuah grafik simetris yang disebut kurva lonceng (*bell curve*). Distribusi normal mempunyai dua parameter yaitu rerata ( $\mu$ ) dan deviasi standar ( $\sigma$ ) dari populasi.

Dalam praktek, nilai rerata ( $\bar{X}$ ) dan deviasi standar ( $\sigma$ ) diturunkan dari data sample untuk menggantikan  $\mu$  dan  $\sigma$ . Fungsi distribusi normal berbentuk :

$$P(X) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(X-\mu)^2/(2\sigma^2)} \quad (2.13)$$

Dengan,

$X$  : variabel random

$P(X)$  : fungsi kontinyu

$\mu$  : rerata

$\sigma$  : deviasi standar

Perhitungan hujan rencana dengan distribusi normal, berikut :

$$X_T = \bar{X} + K_T \cdot S \quad (2.14)$$

Dengan,

$X_T$  : hujan rencana dengan periode ulang T tahun (mm)

$\bar{X}$  : nilai rata-rata dari hujan ( $X$ ) (mm)

$S$  : standar deviasi dari data hujan ( $X$ ) (mm)

$K_T$  : faktor frekuensi, nilainya bergantung dari T *variabel reduksi Gauss*

## 2. Distribusi Log Normal

Distribusi lognormal digunakan ketika nilai variabel acak tidak mengikuti distribusi normal, tetapi nilai logaritma sesuai

dengan distribusi normal. Dalam hal ini, fungsi kepadatan probabilitas diperoleh dengan transformasi menggunakan rumus transformasi berikut:

$$y = \ln x \text{ atau } y = \log x$$

Parameter dari distribusi *log normal* adalah rerata dan deviasi standar dari  $y$  yaitu  $\mu_y$  dan  $\sigma_y$ . Dengan menggunakan transformasi tersebut maka :

$$p(X) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(\log x - \mu)^2 / (2\sigma^2)} \quad (2.15)$$

Dengan,

- $X$  : riabel random
- $p(X)$  : fungsi kontinyu
- $\mu$  : rerata
- $\sigma$  : deviasi standar

Perhitungan hujan rencana dengan distribusi *Log Normal*, dilakukan dengan rumus berikut :

$$\text{Log } X_T = \overline{\text{Log } X} + K_T \cdot S_{\log X} \quad (2.16)$$

- a) Harga rata-rata ( $\overline{X}$ )

$$\overline{\text{Log } X} = \frac{\sum_{i=0}^n \text{Log } X_i}{n} \quad (2.17)$$

- b) Standar deviasi ( $S$ )

$$S_{\log X} = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^n (\text{Log } X_i - \overline{\text{Log } X})^2}{n-1}} \quad (2.18)$$

Dengan,

$\text{Log } X_T$  : nilai log hujan rencana dengan periode ulang T (mm)

$\overline{\text{Log } X}$  : nilai rata-rata dari Log X (mm)

$S_{\log}$  : standar deviasi dari Log X

$K_T$  : faktor frekuensi, nilai tergantung dari T

### 3. Distribusi Gumbel

Dalam menganalisis frekuensi data hidrologi pada data curah hujan, sangat jarang ditemukan suatu deret data yang cocok dengan sebaran normal. Salah satu distro yang sering digunakan adalah distro Gumbel. Distribusi Gumbel pertama kali diperkenalkan oleh matematikawan Jerman Emile Gumbel (1891-1966). Fokus utama Gumbel adalah penerapan teori nilai ekstrim untuk masalah teknis dalam pemodelan fenomena meteorologi tertentu seperti aliran banjir tahunan. Menurut Waliesta (1997), sebaran Gumbel yang juga dikenal sebagai sebaran nilai ekstrim Tipe I sering digunakan untuk merepresentasikan kejadian emisi tahunan (Arwin, 2007).

Distribusi Gumbel banyak digunakan untuk analisis data maksimum seperti untuk analisis frekuensi banjir. Fungsi densitas kumulatif mempunyai bentuk :

$$F(x) = e^{-e^{-y}} \quad (2.19)$$

Dengan,

$$y = \frac{x - \alpha}{\beta}$$

$$\beta = \frac{\sqrt{6} s}{\pi}$$

$$u = \bar{x} - 0,5772 \alpha$$

Dengan,

$y$  : faktor reduksi Gumbel

$u$  : modus dari distribusi (titik dari densitas probabilitas maksimum)

$s$  : deviasi standar

$$X_T = \bar{X} + S \cdot K \quad (2.20)$$

Dengan,

$X_T$  : hujan rencana dengan periode T tahun (mm)

$\bar{X}$  : nilai rata-rata dari data hujan ( $X$ ) (mm)

$S$  : standar deviasi dari data hujan ( $X$ ) (mm)



$$K \quad : \text{faktor frekuensi Gumbel } (K = \frac{Y_t - Y_n}{\sigma n}) \quad (2.21)$$

Dengan,

$$Y_t \quad : \text{reduced variate} = -I_n I_n \frac{T-t}{T} \quad (2.22)$$

$$S_n \quad : \text{reduced standard}$$

$$Y_n \quad : \text{reduced mean}$$

Dari persamaan (2.22) dan (2.23) diperoleh :

$$X_T \quad = \bar{X} + \frac{Y_t - Y_n}{\sigma n} \cdot S \quad (2.23)$$

Dengan persamaan (2.24) diperoleh :

$$X_T \quad = \bar{X} + \frac{-I_n I_n \frac{T-t}{T} + Y_n}{\sigma n} \cdot S \quad (2.24)$$

### 3. Distribusi Log Pearson III

Distribusi log Pearson III banyak digunakan dalam analisis hidrologi. Hal ini terutama digunakan untuk menganalisis data maksimal (air tinggi) dan minimum (aliran minimum). Format distribusi Log Pearson III adalah mengubah varians menjadi logaritmik. Data curah hujan harian maksimum selama n tahun dikonversikan ke dalam bentuk logaritma.

Parameter statistik yang diperlukan untuk distribusi Log Person III adalah:

- Harga rata-rata
- Standar deviasi
- Koefisien kepeccengan

Tata cara penghitungan curah hujan yang diprediksi didasarkan pada perhitungan Log Pearson III dengan menggunakan Persamaan 2.25, 2.26, 2.27, dan 2.28 (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 menggunakan persamaan 2.25

$$\text{Log } \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \log X_i \quad (2.25)$$

Dengan,

$\bar{X}$  : harga rata-rata curah hujan

n : jumlah data

$X_i$  : nilai curah hujan tiap-tiap tahun (mm)

3. Perhitungan simpangan baku menggunakan persamaan 2.26

$$Sd = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\log X_i - \log \bar{X})^2} \quad (2.26)$$

Dengan,

$Sd$  : *Standard Deviasi*

4. Hitung koefisien kemencengan dengan persamaan 2.27

$$Cs = \frac{n \sum_{i=1}^n (\log K_i - \log K)^3}{(n-1)(n-2)Sd^3} \quad (2.27)$$

Dengan,

$Cs$  : Koefisien kemencengan

5. Hitung logaritma curah hujan rencana dengan priode ulang tertentu dengan persamaan 2.28

$$\text{Log } X_T = \log \bar{X} + G.Sd \quad (2.28)$$

## 2.7 Daerah tangkapan hujan (*Catchment area*)

Daerah tangkapan air adalah daerah air hujan dimana air yang mengalir di permukaan bumi diserap oleh korban. Sistem drainase yang baik adalah air hujan yang jatuh pada suatu daerah harus segera dibuang. Untuk itulah dibuat saluran yang menghubungkan ke saluran utama.

Untuk menentukan daerah tangkapan air hujan, itu adalah daerah tangkapan air hujan dan tergantung pada lokasi topografi / tingkat permukaan daerah di sekitar saluran yang relevan, yang mengarahkan air hujan ke saluran drainase. Untuk menentukan daerah tangkapan air (water catchment area) di

sekitar saluran drainase dapat diasumsikan dengan membagi daerah yang akan diuji.

## 2.8 Waktu Konseintrasi

Waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan aliran air untuk bergerak dari titik terjauh sungai ke titik kontrol yang ditentukan di hilir sungai. Pada dasarnya, waktu konsentrasi dibagi sebagai berikut.

1. *Inlet time* ( $t_o$ ), yaitu waktu yang diperlukan air untuk mengalir di atas permukaan tanah menuju saluran drainase.
2. *Conduit time* ( $t_d$ ), yaitu waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir di sepanjang saluran sampai ke titik kontrol di bagian hilir.

Waktu konsentrasi ( $t_c$ ) dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$t_c = t_o + t_d \quad (2.29)$$

$$t_o = \left( \frac{2}{3} \times 3,28 \times l \times \frac{nd}{\sqrt{s}} \right)^{0,167} \quad (2.30)$$

$$t_d = \frac{L}{60.v} \quad (2.31)$$

Dengan,

$t_c$  : Waktu konsentrasi (jam)

$t_o$  : *Inlet time* (menit)

$t_d$  : *Conduit time* (menit)

$l$  : Panjang lintasan aliran di atas permukaan lahan (m)

$L$  : Panjang lintasan aliran di dalam saluran (m)

$nd$  : Koefisien hambatan (terlampir pada Tabel 2.3)

$S$  : Kemiringan dasar saluran (m)

$V$  : Kecepatan aliran di dalam saluran (m/detik), mengacu pada

Tabel 2.4

**Tabel 2.3** Koefisien Hambatan (*nd*) berdasarkan kondisi permukaan

No	Kondisi Permukaan	<i>nd</i>
1.	Lapisan semen dan aspal beton	0,01 3
2.	Permukaan licin dan kedap air	0,02
3.	Permukaan licin dan kokoh	0,1
4.	Tanah dengan rumput tipis dan gundul dengan permukaan sedikit kasar	0,2
5.	Padang rumput dan rerumputan	0,4
6.	Hutan gundul	0,6
7.	Hutan rimbun dan hutan gundul rapat dengan hamparan rumput jarang sampai rapat	0,8

Sumber: KemenPUPR, 2005

**Tabel 2.4** Priode ulang berdasarkan jenis saluran

No.	Jenis Material	$V_i$ (m/det)
1.	Pasir halus	0,45
2.	Lempung kepasiran	0,5
3.	Lanau aluvial	0,6
4.	Kerikil halus	0,75
5.	Lempung padat	1,10
6.	Kerikil kasar	1,2
7.	Pasangan batu, beton, beton bertulang	1,5

Sumber: KemenPUPR, 2015

## 2.9 Uji kecocokan distribusi

Ada dua cara untuk menguji apakah tipe distribusi yang dipilih sesuai dengan data yang ada. Yaitu, ChiSkuadrat dan Smirnov Kolmogorov (Bambang T 2010). Pengujian ini dilakukan setelah menggambarkan hubungan antara nilai probabilitas hujan atau tumpahan pada kertas probabilitas.

### 1. Uji *Chi-Kuadrat*

Uji *Chi-Kuadrat* menggunakan nilai  $X^2$  dapat dihitung dengan persamaan 2.32 (Triatmodjo, 2008)

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_f - E_f)^2}{E_f} \quad (2.32)$$

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 didapat harus lebih kecil dari nilai  $X_{cr2}$  (*Chi-Kuadrat kritis*), untuk suatu derajat tertentu, yang sering diambil nilai 5%.

Derajat kebebasan dihitung dengan persamaan 2.33.

$$DK = K - (\alpha + 1) \quad (2.33)$$

Dengan,

$DK$  : derajat kebebasan

$K$  : banyak kelas

$\alpha$  : banyak keterikatan, untuk *Chi-Kuadrat* adalah 2

Perhitungan jumlah kelas  $K$  dapat dihitung dengan persamaan 2.34

$$K = 1 + 3,322 \log n \quad (2.34)$$

Dengan,

$K$  : jumlah kelas

$n$  : jumlah  $n$

Perhitungan nilai  $E_f$  dapat dihitung dengan persamaan 2.35.

$$E_f = \frac{n}{K} \quad (2.35)$$

Dengan,

$E_f$  : frekuensi yang sesuai dengan pembagiannya

$n$  : jumlah data

$K$  : jumlah kelas



Untuk mendapatkan derajat kepercayaan uji *Chi-Kuadrat* dapat dilihat pada **Tabel 2.5**.

**Tabel 2.5** Nilai Kritis Untuk Distribusi *Chi-Kuadrat*

Dk	$\alpha$ Derajat Kepercayaan							
	0,995	0,99	0,975	0,95	0,05	0,025	0,01	0,005
1	0,0000393	0,000157	0,000982	0,00393	3,841	5,024	6,635	7,879
2	0,0100	0,0201	0,0506	0,103	5,991	7,378	9,210	10,597
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. *Smirnov Kolmogorov*

Uji *Smirnov-Kolmogorov* disebut juga uji kecocokan nonparametrik karena tidak menggunakan fungsi distribusi yang spesifik, melainkan menguji kurva dan plot data pada kertas probabilitas. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa jarak deviasi maksimum adalah nilai max, dan dimungkinkan untuk memperoleh nilai yang lebih kecil dari nilai kritis. Kemudian Anda dapat menggunakan distribusi jenis yang dipilih.

Prosedur pengujian yaitu :

- Urutkan (maksimum ke minimum, atau sebaliknya) untuk menentukan probabilitas setiap data yang ditunjukkan pada Persamaan 2.36, 2.37, dan 2.38.

$$X1 = (X1) \quad (2.36)$$

$$X2 = (X2) \quad (2.37)$$

$$X3 = (X3), \text{ dan selanjutnya} \quad (2.38)$$

- Tentukan nilai masing-masing probabilitas teoritis dari hasil plot data yang ditunjukkan pada Persamaan 2.39, 2.40, dan 2.41.

$$X1 = P'(X1) \quad (2.39)$$

$$X2 = P'(X2) \quad (2.40)$$

$$X3 = P'(X3), \text{ dan selanjutnya} \quad (2.41)$$

- c. Dari kedua nilai probabilitas tersebut, digunakan persamaan untuk menentukan selisih maksimum antara probabilitas yang diamati dan probabilitas teoritis 2.42.

$$\Delta_{mask} = \text{maksium} [P(X) - P'(X)] \quad (2.42)$$

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. Tentukan nilai kritis berdasarkan tabel nilai kritis Smirnov Kolmogorov. Lihat Tabel 2.6 untuk mendapatkan nilai kritis untuk uji Smirnov-Kolmogorov.

**Tabel 2.6** Nilai kritis Uji *Smirnov Kolmogrov*

N	Derajat Kepercayaan ( $\alpha$ )			
	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	0,4
20	0,23	0,26	0,29	0,36
25	0,21	0,24	0,27	0,32
30	0,19	0,22	0,24	0,29
35	0,18	0,20	0,23	0,27
40	0,17	0,19	0,21	0,25
45	0,16	0,18	0,2	0,24
50	0,15	0,17	0,19	0,23
>50	$\frac{1,07}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,22}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,36}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,63}{\sqrt{n}}$

Sumber : Soewarno, (1995)

## 2.10 Analisa Intensitas Hujan

Intensitas hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan pada suatu titik waktu tertentu. Sifat umum hujan adalah bahwa semakin pendek durasi hujan, cenderung semakin kuat, dan semakin lama periode reproduksi, semakin tinggi intensitasnya. Intensitas hujan ditentukan oleh analisis statistik dan empiris dari data hujan. Intensitas hujan biasanya dikaitkan dengan durasi hujan jangka pendek seperti 5, 30 dan 60 menit, dan perekam hujan otomatis digunakan. Jika Anda tidak memiliki data curah hujan jangka pendek dan hanya data curah hujan harian yang tersedia, Anda dapat menggunakan persamaan *Mononobe* 2.43 untuk menghitung curah hujan.

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left( \frac{24}{t} \right)^{2/3} \quad (2.43)$$

Dengan,

$I$  : Intensitas hujan (mm/jam)

$t$  : lamanya hujan (jam)

$t_c$  : waktu konsentrasi hujan (jam)

$R_{24}$  : curah hujan maksimum harian selama 24 jam (mm).

$$T_c = \frac{0,606 \times (L)^{0,467}}{S^{0,234}} \quad (2.44)$$

Dengan,

$L$  : panjang saluran (mm/jam)

$S$  : kemiringan saluran (m)

## 2.11 Analisa debit rancangan

Untuk menentukan kapasitas saluran drainase, terlebih dahulu perlu dihitung jumlah air hujan dan air limbah dari rumah dan gudang yang mengalir melalui saluran pembuangan utama di wilayah studi. Limpasan banjir rencana ( $Q_r$ ) adalah limpasan air hujan ( $Q_p$ ) dan limpasan limpasan ( $Q_k$ ).

Berikut rumus debit banjir rancangan dapat dihitung dengan persamaan 2.45.

$$Q_r = Q_p + Q_k \quad (2.45)$$

Dengan,

$Q_r$  : debit banjir rancangan ( $m^3/dtk$ )

$Q_p$  : debit air hujan ( $m^3/dtk$ )

$Q_k$  : debit air buangan ( $m^3/dtk$ )

## 2.12 Debit air limpasan

Limpasan / limpasan air hujan adalah jumlah air hujan per satuan waktu dan tidak menembus dan harus dialirkan melalui saluran drainase. Limpasan limpasan terdiri dari tiga komponen yaitu koefisien limpasan ( $C$ ), data intensitas curah hujan ( $I$ ), dan daerah tangkapan air ( $Aca$ ).

Faktor (penetrasi) yang digunakan untuk menunjukkan jumlah air hujan yang perlu dialirkan melalui saluran drainase agar tidak menembus tanah. Kisaran faktor ini adalah 0,1, yang disesuaikan dengan kepadatan penduduk daerah tersebut. Semakin padat pemukiman, semakin tinggi koefisien limpasan, dan semakin besar limpasan air yang harus dialirkan dari saluran drainase. Rumus debit air hujan dapat dihitung dengan persamaan 2.46.

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A \quad (2.46)$$

Dengan,

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

$C$  : Koefisien *runoff* (berdasarkan standar baku)

$I$  : Intensitas hujan ( $mm/jam$ )

$A$  : Luas daerah pengaliran ( $km^2$ )

0,278 : Faktor *Konversi*

Untuk nilai Koefisien Limpasan  $C$ , metode *rasional* bisa dilihat di **Tabel 2.7.**

**Tabel 2.7** Koefisien Limpasan untuk Metode *Rasional*

No.	Jenis Daerah	Nilai Koefisien Aliran Permukaan (C)
1.	Daerah Perdagangan	
	1. Perkotaan ( <i>downtown</i> )	0,70 – 0,90
	2. Pinggiran	0,50 – 0,70
2.	Permukiman	
	1. Perumahan satu keluarga	0,30 – 0,50
	2. Perumahan berkelompok, terpisah-pisah	0,40 – 0,60
	3. Perumahan,berkelompok, bersambungan	0,60 – 0,75
	4. Suburban	0,25 – 0,40
	5. Daerah apartemen	0,50 – 0,70
3.	Industri	
	1. Daerah industri ringan	0,50 – 0,80
	2. Daerah industri berat	0,60 – 0,90
4.	Taman, rumput, perkuburan	0,10 – 0,25
5.	Daerah belum diperbaiki	0,10 – 0,30
5.	Tempat bermain	0,20 – 0,35
6.	Daerah stasiun kereta api	0,20 – 0,40
7.	Daerah belum diperbaiki	0,10 – 0,30
8.	Jalan	
	1. Beraspal	0,70 – 0,95
	2. Beton	0,80 – 0,95
	3. Batu	0,70 – 0,85

Sumber: Schwab, dkk, 1981

### 2.13 Debit Air Buangan

Debit air limbah buangan adalah buangan dari limbah domestik, bangunan, institusi, dll. Jumlah air ini disebabkan oleh jumlah penduduk dan rata-rata kebutuhan air masyarakat. Rata-rata untuk kebutuhan air ditunjukkan pada Tabel



2.8 di bawah ini. Selama ini, jumlah air limbah mentah yang akan dibuang ke saluran mencapai (70%) dari kebutuhan air bersih.

**Tabel 2.8** Volume Rata- rata Air Buangan setiap hari

SEKTOR	NILAI	SATUAN
Sekolah	10	liter/murid/hari
Rumah Sakit	200	liter/bed/hari
Pukesmas	2000	liter/unit/hari
Masjid	3000	liter/unit/hari
Kantor	10	liter/pegawai/hari
Pasar	12000	liter/hektar/hari
Hotel	150	liter/bed/hari
Rumah Makan	100	liter/tempat duduk/hari
Komplek Militer	60	liter/orang/hari
Kawasan Industri	0,2 - 0,8	liter/detik/hektar
Kawasan Pariwisata	0,1 - 0,3	liter/detik/hektar

Sumber : Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996

Maka dapat dihitung dengan persamaan 2.47.

$$Qk = Pn \times q \quad (2.47)$$

Dengan,

$Qk$  : debit air buangan rata-rata (liter/detik)

$Pn$  : jumlah bangunan

$q$  : debit air buangan (liter/detik/orang)

#### 2.14 Analisa Hidrolika

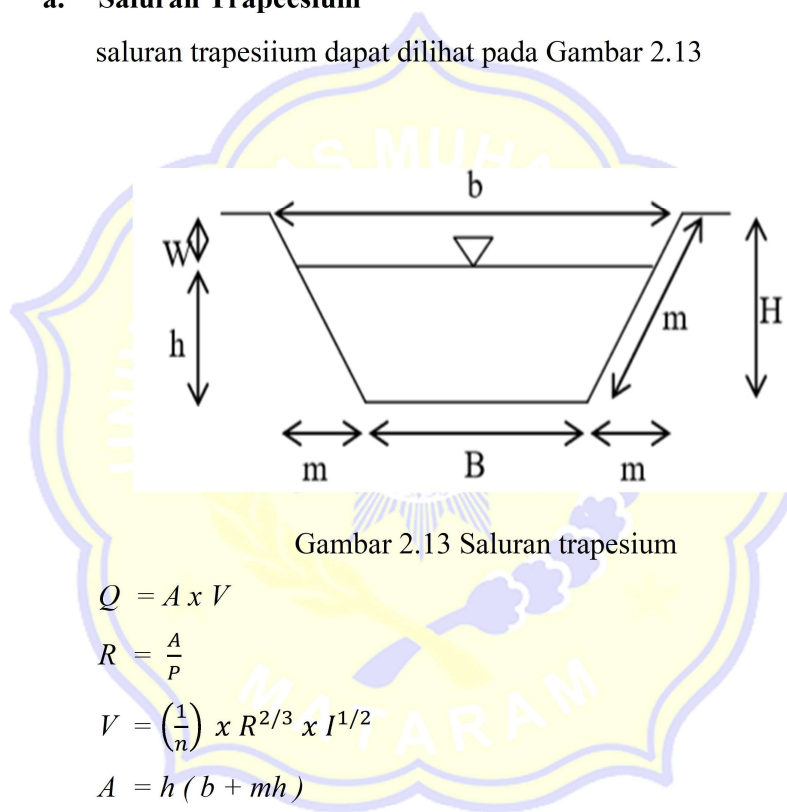
Air hujan yang mengalir ke suatu daerah harus segera dikeringkan untuk menghindari genangan air. Untuk dapat melakukan evakuasi, diperlukan saluran yang menyediakan ruang. Oleh karena itu, penentuan kapasitas harus didasarkan pada jumlah air hujan yang keluar.

- Penampang melintang saluran

Untuk mendapatkan penampang yang ideal dan efisien, perlu direncanakan penampang saluran. Hal ini perlu diperhitungkan karena luasan yang tersedia sangat terbatas di kawasan pemukiman. Penampang saluran yang ideal sangat dipengaruhi oleh faktor bentuk yang stabil dari penampang saluran. Bentuk penampang saluran sebagai fungsi saluran adalah:

**a. Saluran Trapezium**

saluran trapesium dapat dilihat pada Gambar 2.13



Gambar 2.13 Saluran trapesium

$$Q = A \times V \quad (2.48)$$

$$R = \frac{A}{P} \quad (2.49)$$

$$V = \left(\frac{1}{n}\right) \times R^{2/3} \times I^{1/2} \quad (2.50)$$

$$A = h ( b + mh ) \quad (2.51)$$

$$P = b + 2h\sqrt{1 + m^2} \quad (2.52)$$

Dengan,

$Q$  : Debit aliran ( $m^3/dt$ )

$V$  : Kecepatan aliran ( $m/dt$ )

$m$  : Kemiringan penampang

$n$  : Koefisien kekasaran manning

$P$  : Keliling penampang basah (m)

$A$  : Luas penampang basah ( $m^2$ )

$R$  : Jari-jari hidrolis (m)

$I$  : Kemiringan saluran (m)

$h$  : Tinggi saluran (m)

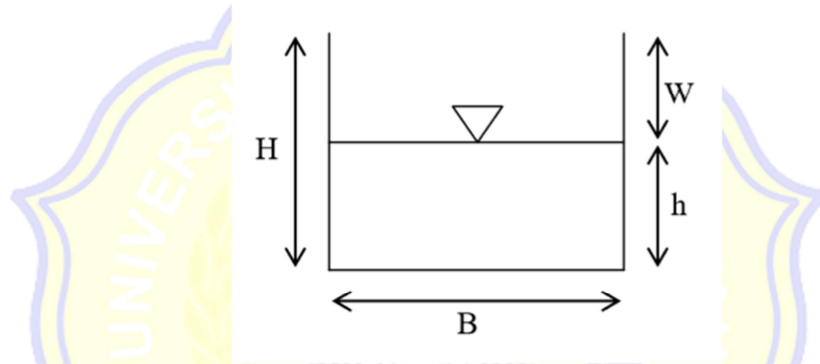
$y$  : Tinggi muka air (m)

$w$  : Tinggi jagaan (m)

$b$  : Lebar saluran (m)

**b. Penampang tunggal persegi**

Saluran bentuk persegi empat dapat dilihat pada Gambar 2.14



Gambar 2.14 Saluran persegi

$$Q = A \times V \quad (2.53)$$

$$R = \frac{A}{P} \quad (2.54)$$

$$V = \left(\frac{1}{n}\right) \times R^{2/3} \times I^{1/2} \quad (2.55)$$

$$A = b \times h \quad (2.56)$$

$$P = b + 2h \quad (2.57)$$

Dengan,

$Q$  : Debit aliran ( $m^3/dt$ )

$V$  : Kecepatan aliran (m/dt)

$n$  : Koefisien kekasaran manning

$P$  : Keliling penampang basah (m)

$A$  : Luas penampang basah ( $m^2$ )

$R$  : Jari-jari hidrolis (m)

$I$  : Kemiringan saluran (m)

$h$  : Tinggi saluran (m)

$y$  : Tinggi muka air (m)

$w$  : Tinggi jagaan (m)

$b$  : Lebar saluran (m)

Untuk harga *Koefisien Manning* untuk suatu aliran pada saluran dapat dilihat pada Tabel 2.9 Di bawah ini :

**Tabel 2.9** 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 : Drainase Perkotaan (Wesli,2008)

### 2.15 Perbandingan Debit Saluran Eksisting dengan Rancangan

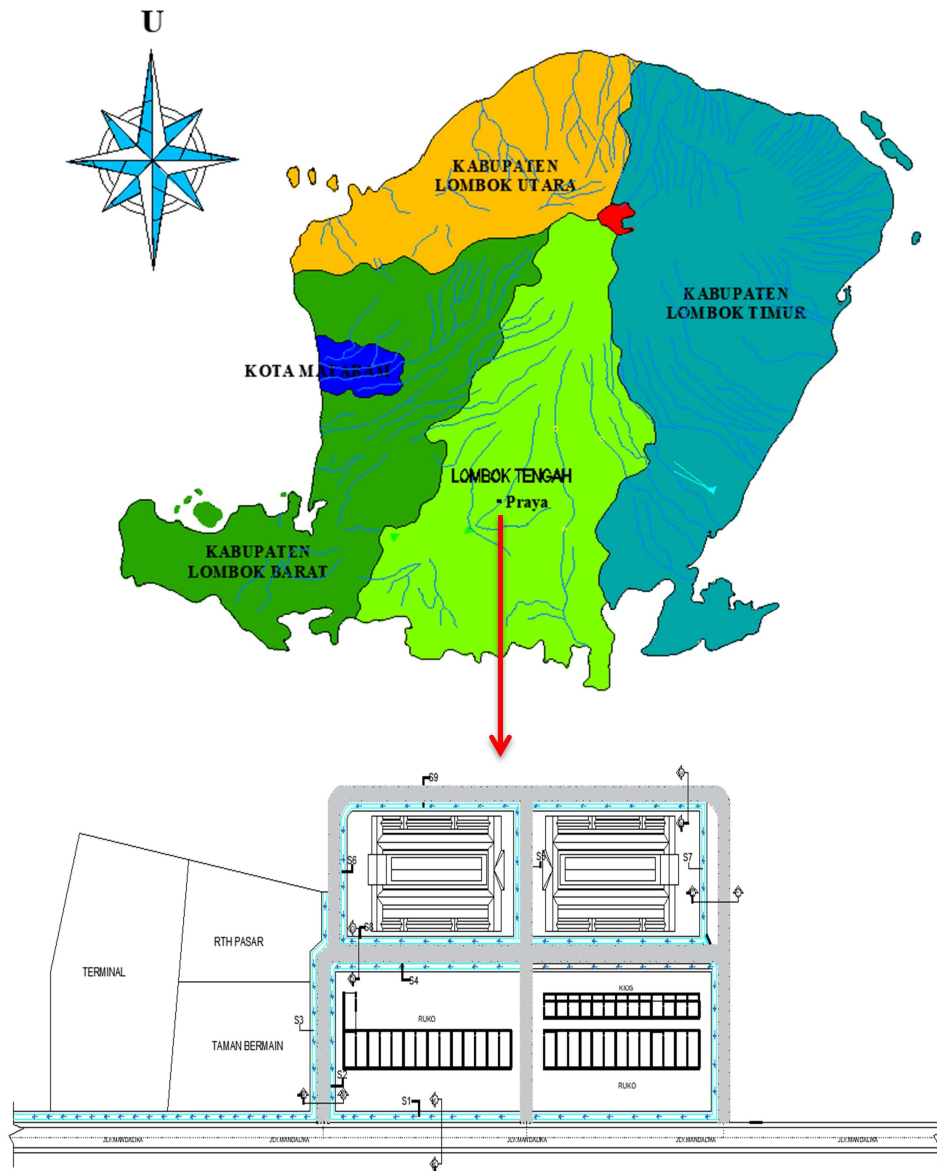
Saluran yang ada adalah jumlah debit tampung saluran tergantung pada kondisi lapangan. Perhitungan ini diperlukan untuk menentukan kapasitas bagian saluran pembuangan untuk menahan limpasan air hujan.

Perbandingan  $Q_s$  (*eksisting*) dengan  $Q_r$  (*rancangan*), apabila kapasitas saluran eksisting lebih besar dari debit rencana maka dapat dikatakan saluran tersebut aman, dan sebaliknya jika kapasitas saluran eksisting lebih kecil dari debit rancangan maka saluran luber dan perlu diadakan perencanaan ulang.

### BAB III METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian di kawasan Pasar Renteng Praya, Kelurahan Renteng, Kecamatan Praya, Kabupaten Lombok Tengah Nusa Tenggara Barat.



Gambar 3.1. Lokasi Penelitian



### **3.2 Tahap Pengumpulan Data**

Tahap pengumpulan data yang di gunakan pada penelitian ini yaitu :

#### **1. Data sekunder**

Data sekunder ialah data yang di dapat dari suatu lembaga atau instansi terkait. Adapun data-data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu :

- a. Peta Topografi, Peta tata guna lahan, diperoleh dari Dinas PUPR Kabupaten Lombok Tengah.
- b. Data curah hujan yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Stasiun hujan yang digunakan pada penelitian ini yaitu stasiun Praya.

#### **2. Data primere**

Data primer yaitu data yang menurut output survei pribadi ke lapangan. Adapun data-data menurut output survei lapangan merupakan data lebar saluran, data tinggi saluran, data kedalaman saluran panjangnya saluran, memakai alat meter dan GPS.

### **3.3 Pengolahan data**

Setelah mendapatkan data-data yang diperlukan kemudian langkah selanjutnya adalah mengolah data tersebut. Pada tahap menganalisa data dilakukan dengan menghitung data yang ada dengan rumus yang sesuai. Kemudian hasil dari pengolahan data digunakan kembali untuk mendapatkan data yang lain begitu seterusnya hingga mendapatkan hasil akhir tentang penanggulangan genangan air yang di teliti tersebut serta mendapatkan solusi yang tepat agar masalah genangan air yang terjadi bisa teratasi.

### **3.4 Analisa data**

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

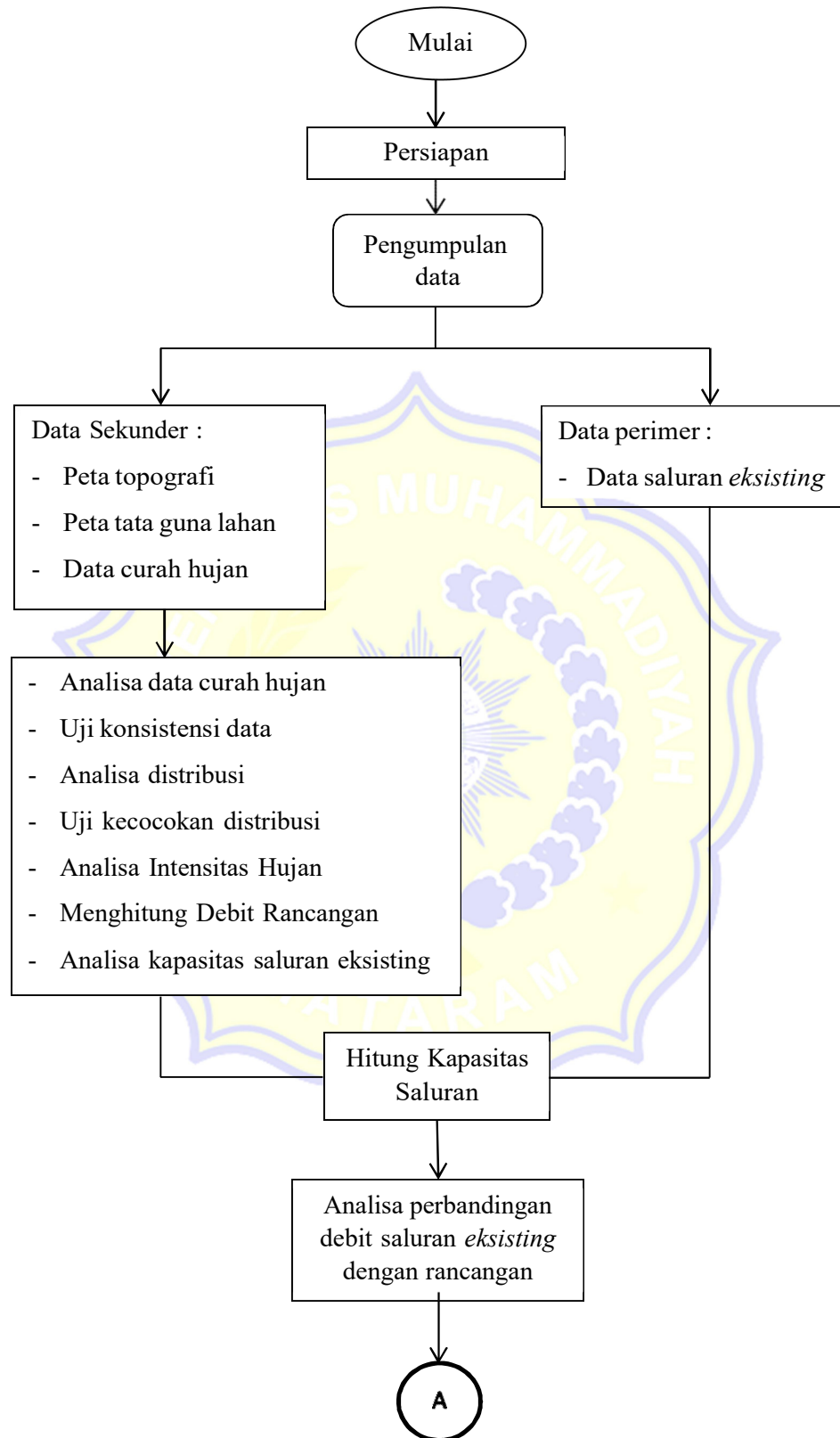
#### **1. Analisa Curah Hujan**

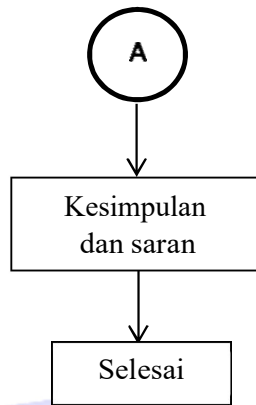
Analisa curah hujan harian maksimum 10 tahun terakhir, yaitu dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2020.

2. Uji Konsistensi Data  
Uji konsistensi data dilakukan dengan metode Rescaled Adjusted Partial Sums (*RAPS*).
3. Analisa Distribusi  
Menghitung curah hujan rancangan sesuai dengan distribusi yang memenuhi syarat.
4. Uji Kecocokan Distribusi  
Uji kecocokan dimaksud untuk mengetahui apakah persamaan distribusi terpilih dapat mewakili distribusi statistic data yang di analisa.
5. Analisa Intensitas Hujan
6. Menghitung Debit Rancangan
7. Analisa Kapasitas Saluran Eksisting
8. Perbandingan Debit Saluran Eksisting dengan Rancangan

### 3.5 Bagan Alir Penelitian

Tahap-tahap yang dilakukan dalam proses penelitian digambarkan pada bagan alir penelitian yang dapat dilihat di **Gambar 3.2**.





**Gambar 3.2.** Bagan alir penelitian

