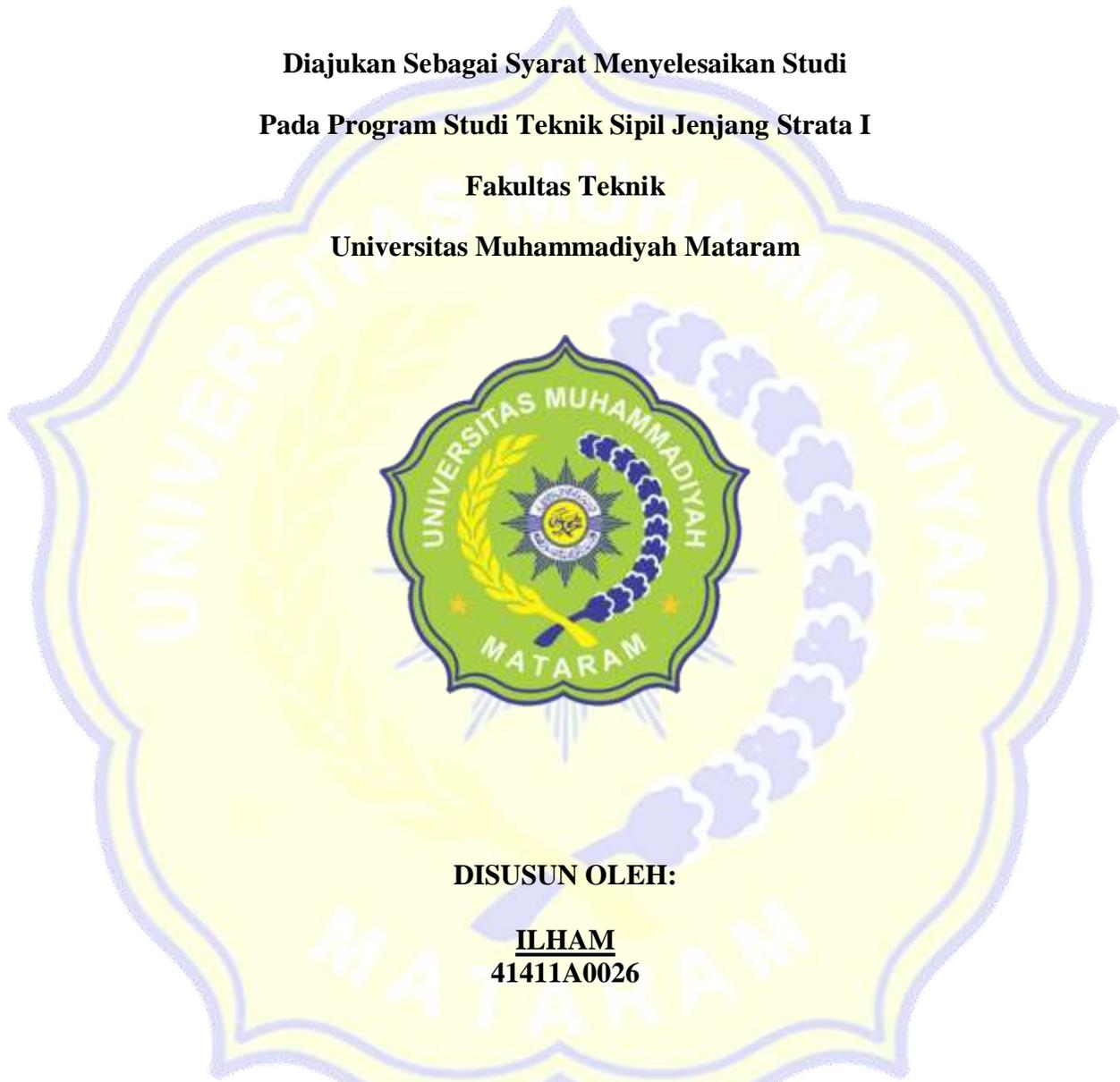


SKRIPSI
EVALUASI KAPASITAS SISTEM DRAINASE PERUMAHAN DESA KARAMA
KECAMATAN KEMPO KABUPATEN DOMPU

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



DISUSUN OLEH:

ILHAM
41411A0026

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

2020

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

SKRIPSI

**EVALUASI KAPASITAS SISTEM DRAINASE PERUMAHAN DESA KARAMA
KECAMATAN KEMPO KABUPATEN DOMPU**

Disusun Oleh:

ILHAM
41411A0026

Mataram, 19 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

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

SKRIPSI

EVALUASI KAPASITAS SISTEM DRAINASE PERUMAHAN DESA, KARAMA
KECAMATAN KEMPO KABUPATEN DOMPU

Yang Diperiapkan dan Disusun Oleh:

Nama : Ilham

Nim : 41411A0026

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada hari Kamis, 19 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 : Dr. Eng. Hariyadi, ST.,M.Sc (Eng)

Mengetahui:
Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Mataram



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

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ilham

Nim : 41411A0026

Program Studi : Rekayasa Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya ini yang berjudul: **“Evaluasi Kapasitas Sistem Drainase Perumahan Desa Karama Kecamatan Kempo Kabupaten Dompu”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Mataram, 7 September 2020

Pembuat Pernyataan,


NIM 41411A0026



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 : UHAM
 NIM : 41411A0026
 Tempat/Tgl Lahir : SORO / 05 / MEI / 1995
 Program Studi : TEKNIK SIPIL
 Fakultas : TEKNIK
 No. Hp/Email : 085 237 297 174
 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 KAPASITAS SISTEM DRAINASE PERUMAHAN
 DESA KARAMA KECAMATAN KEMPO KABU DATEN DOMPU

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 : 8/9/2020

Penulis

Uham
 NIM. 41411 A00 26

Mengetahui,
 Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT

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

MOTTO

“kunci utama dalam hidup ini adalah sabar”

“Luruskan Niatmu, Bulatkan Tekadmu, Maksimalkan Ikhtiarmu,

Kencangkan Do 'amu, Singkirkan kata “Tapi”

Hasilnya Serahkan Kepada Allah”

“Hidup Itu Tidak Ada Yang Tidak Mungkin”

Talk Less Do More



PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai syarat kelulusan.

Laporan proyek akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT. Yang telah memberikan Rahmat Serta Hidayah-nya.
2. Ibu dan Bapak serta kakak yang sangat kuhormati, kucintai dan kubanggakan, terimakasih atas semua dukungan, doa dan harapan baik materi maupun rohani, dan terimakasih telah membiayai segala kebutuhan ku mulai dari awal hingga menyelesaikan kulyah ini dengan baik.
3. **Ibu dan Bapak Dosen** yang telah membimbing & mendidik saya dari awal perkuliahan sampai akhir perkuliahan.
4. **Teman-teman Teknik Sipil angkatan tahun 2014 (Sipil B)**, yang telah setia memotivasi dan selalu memberikan semangat.
5. **Kepada semua**, yang selalu setia bertanya “ KAPAN WISUDA ?” terlambat lulus dan tidak tepat waktu bukanlah sebuah kejahatan, bukan sebuah aib. Alangkah naifnya jika kepintaran seseorang hanya diukur dari siapa yang cepat wisuda, bukankah sebaik-baik skripsi adalah skripsi yan selesai? Baik itu tepat waktu maupun tidak tepat waktu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan ridha-Nya, sehingga dengan usaha yang maksimal akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini, Berjudul **“Evaluasi Kapasitas Sistem Drainase Perumahan Desa Karama Kecamatan Kempo Kabupaten Dompu”**. Tugas Akhir ini merupakan salah satu prasyarat wajib akademis yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram sebagai syarat untuk memperoleh lanjut ke jenjang penelitian skripsi.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan guna perbaikan dan penyempurnaan penyusunan selanjutnya.

Mataram, 7 September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
LEMBAR PERYATAAN.....	iii
SURAT PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
ABSTRAK.....	xiv
BAB I PEBDAHULUAN	xiv
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Studi.....	2
1.5 Manfaat Studi.....	2
1.6 Lokasi Studi	2
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengertian Drainase perumahan	5
2.2. Debit Air Kotor	6
2.3. Analisis Hidrologi	7
2.3.1 Siklus Hidrologi	7
2.3.2. Curah Hujan	9
2.2.3 Analisa Curah Hujan	9
2.2.4 Analisa Frekuensi	12
2.2.5 Daerah Pengaliran	17

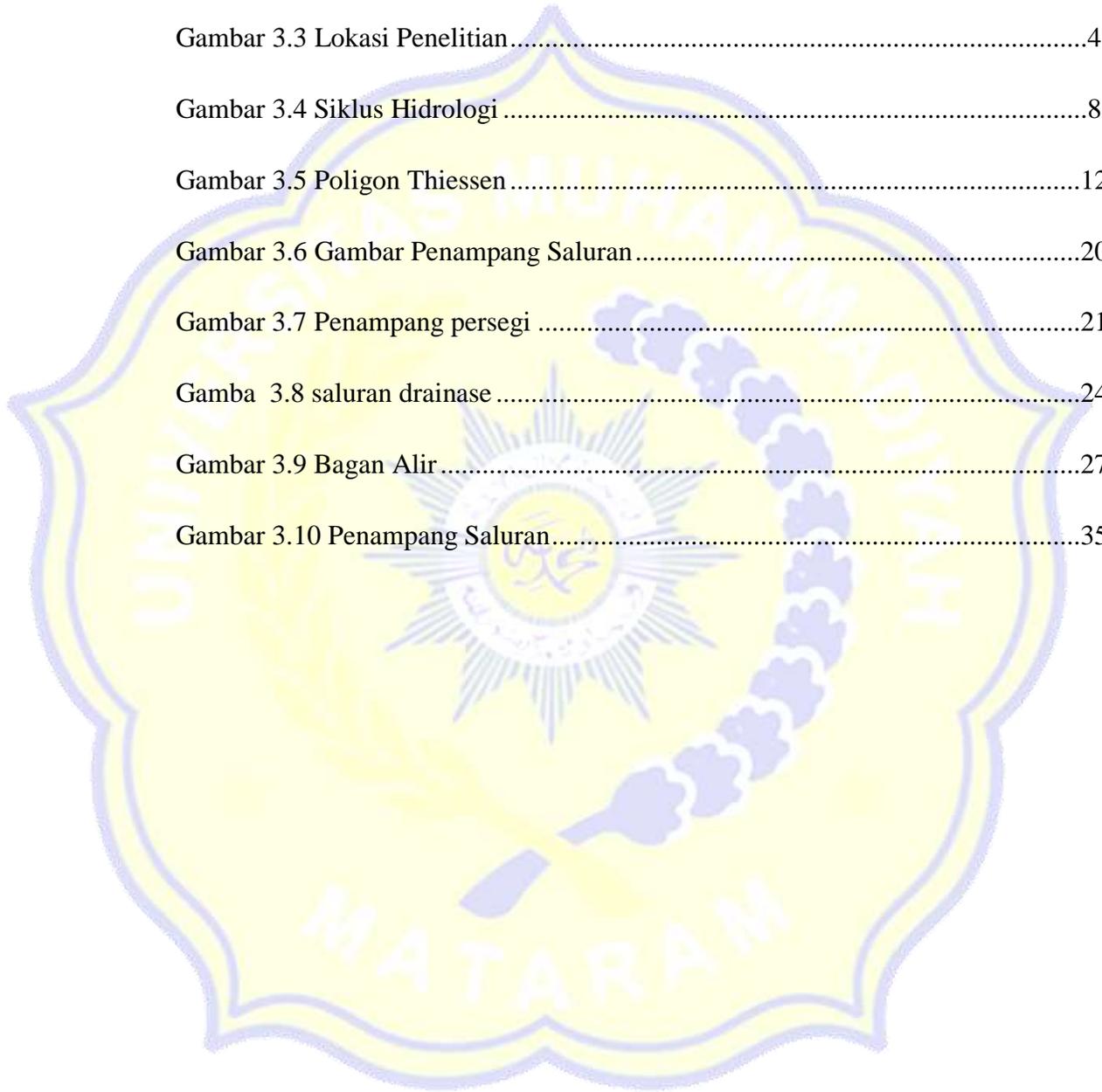
2.2.6 Koefisien Aliran	17
2.2.7 Waktu Konsentrasi	17
2.2.8 Analisa Intensitas Curah Hujan	19
2.4 Analisa Hidrolika	19
2.4.1 Penampang Saluran	19
2.4.2 Dimensi saluran	21
2.4.3 Tinggi Jagaan	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Metodologi Penelitian	28
3.1.1 Data sekunder	28
3.1.2 Data Primer	25
3.1.3 Bagan Alir	27
BAB IV ANALISA	26
4.1 Analisa Hidrologi ndisi Daerah Studi	26
4.1.1 Uji konsistensi	26
4.1.2. Perhitungan Hidrolika	35
4.1.3 Analisa Intensitas Hujan Untuk Setiap Saluran Diketahui	37
4.1.4 Perhitungan Intensitas Hujan Untuk Setiap Saluran	36
4.1.5 Analisa Debit Air Buangan	37
4.1.6. Analisa Debit Rancangan Saluran	39
4.1.7. Analisa Kapasitas Saluran Eksisting	40
BAB V PENUTUP	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

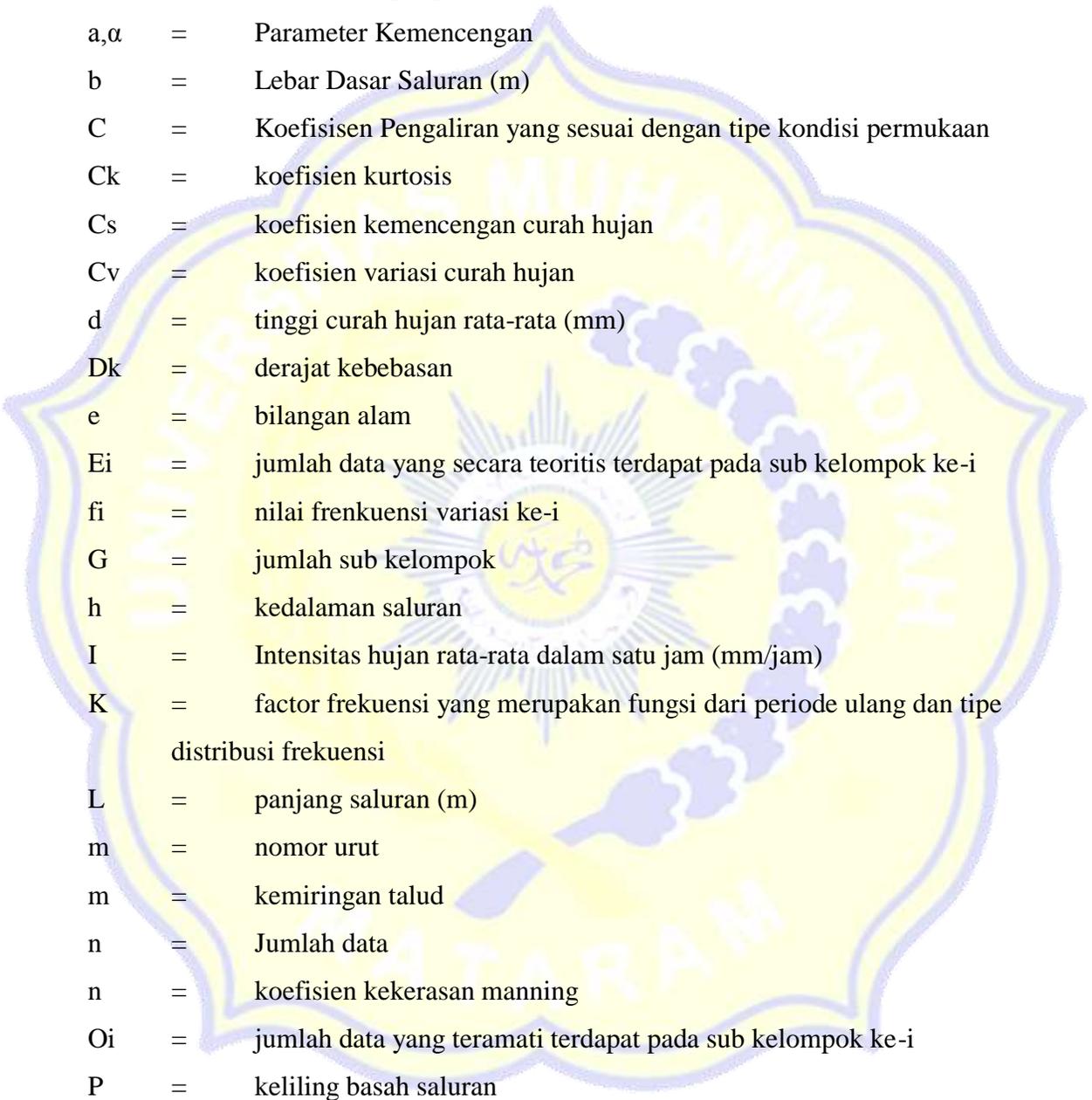
Tabel 2.1 Rata-rata Aliran Air Limbah dari Daerah Perumahan	7
Tabel 2.2 Karakteristik distribusi frekuensi	15
Tabel 2.3 Nilai kritis Do untuk uji Smirnov-Kolmogorov	16
Tabel 2.4 Koefisien kekasaran manning	22
Tabel 2.5 Hubungan Fakot Kemiringan dan Debit Air	23
Tabel 2.6 Besaran tinggi jagaan	23
Tabel 4.1 Perhitungan uji konsistensi curah hujan di 1 pos hujan	28
Tabel 4.2 Perhitungan curah hujan di pos Desa Karama Kec. Kempo	29
Tabel 4.3 hujan maksimum harian rata-rata	30
Tabel 4.4 Uji Konsistensi Data	31
Tabel 4.5 nilai $(Q / n0.5)$ dan $(R / n0.5)$	32
Tabel 4.6 Analisa Frekuensi Distribusi	32
Tabel 4.7 Perhitungan curah hujan rancangan Log Person Type III	33
Tabel 4.8 Perhitungan curah hujan rancangan probabilitas	34
Tabel 4.9 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorof	34
Tabel 4.10 Perhitungan Intensitas Hujan Untuk Setiap Saluran	38
Tabel 4.11 Nilai debit air kotor setiap saluran	40
Tabel 4.12 Analisa Debit Rancangan Saluran	40
Tabel 4.13 Analisa Kapasitas Saluran Eksisting	41
Tabel 4.14 Evaluasi kinerja saluran eksisting	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Pulau Sumbawa.....	3
Gambar 3.2 Lokasi Kabupaten Dompu	3
Gambar 3.3 Lokasi Penelitian.....	4
Gambar 3.4 Siklus Hidrologi	8
Gambar 3.5 Poligon Thiessen	12
Gambar 3.6 Gambar Penampang Saluran.....	20
Gambar 3.7 Penampang persegi	21
Gamba 3.8 saluran drainase	24
Gambar 3.9 Bagan Alir	27
Gambar 3.10 Penampang Saluran.....	35



DAFTAR NOTASI



A	=	Luas Areal (km ²)
A	=	Luas Penampang Saluran (m ²)
a, α	=	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
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	=	nomor urut
m	=	kemiringan talud
n	=	Jumlah data
n	=	koefisien kekerasan manning
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 (m ³ /dt)
Q _r	=	debit banjir rancangan (m ³ /dt)
Q _{ah}	=	debit air hujan (m ³ /dt)

Q_{ak}	=	debit air kotor (m ³ /dt)
R	=	jari-jari hidrolik (m)
R_{24}	=	curah hujan efektif dalm sehari (mm)
s	=	kemiringan rerata saluran
S_n	=	reduced standard deviation 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-rataa curah hujan
X_T	=	besarnya curah hujan rancangan untuk periode ulang pada T
Y_T	=	Reduce Variate
Y_n	=	Reduced mean yang tergantung dari besarnya sampel n
∞	=	nilai tengam (mean) populasi
σ	=	standar deviasi dati populasi curah hujan
μ	=	nilai rata-rata dari data populasi curah hujan
χ^2	=	harga chi-square terhitung

ABSTRAK

Provinsi Nusa Tenggara Barat ialah sebuah provinsi di Indonesia yang berada pada bagian barat kepulauan Nusa Tenggara. Provinsi ini memiliki 2 Pulau yaitu Pulau Lombok dan Pulau Sumbawa. Pulau Lombok terdiri dari 5 kabupaten yaitu Lombok Timur, Lombok Tengah, Lombok Utara, Lombok Barat, Mataram. Pulau Sumbawa terdiri dari 5 Kabupaten yaitu Kota Bima, Dompu, Bima, Sumbawa, Sumbawa Barat. Kabupaten Dompu terdiri dari 8 kecamatan, 72 desa dan 9 kelurahan. Dompu, Pajo, Hu'u, Kilo, Woja, Pekat, Manggelewa Dan Kempo. Menurut data Badan Pusat Statistik jumlah penduduk kabupaten Dompu tahun 2019 adalah 238.386 jiwa.

Pada penelitian ini pengumpulan data diperoleh dari hasil yang sudah ada yang berbentuk data sekunder dan data primer, yaitu: Data curah hujan harian maksimum 10 tahun terakhir pada Stasiun Desa Karama Kecamatan Kempo dari PKSDA BWS NT-1 Nusa Tenggara Barat dan data saluran drainase eksisting yang ada.. perhitungan curah hujan rancangan menggunakan metode Log Person Type III. Data tersebut akan digunakan untuk mengetahui debit maksimum perencanaan drainase, Dan metode uji yang digunakan adalah Uji Smirnov-Kolmogorof. untuk mendapatkan debit rencana pada periode ulang 10 tahun.

Selanjutnya dilakukan evaluasi debit saluran drainase eksisting terhadap debit air hujan yang dimana hasil analisa didapatkan bahwa saluran drainase eksisting pada saluran yang tidak mampu untuk menampung debit rencana baik itu berupa debit air hujan maupun debit air kotor sehingga diperlukan evaluasi ulang terhadap saluran drainase. disebabkan tidak mampunya saluran di beberapa titik untuk menampung debit banjir pada saluran eksisting, sehingga perlu dilakukan perencanaan ulang.

Kata Kunci : *Saluran Drainase, Drainase Perrumahan, Genangan*

ABSTRACT

West Nusa Tenggara Province is a province located in the western of Lombok Island; it is divided into two islands, namely Lombok Island and Sumbawa Island. Lombok Island consists of 5 districts, namely East Lombok, Central Lombok, North Lombok, West Lombok, and Mataram. In comparison, Sumbawa Island consists of 5 districts; they are Bima City, Dompu, Bima, Sumbawa, and West Sumbawa. Dompu consists of 8 sub-districts, 72 villages, and 9 village-district, those are Dompu, Pajo, Hu'u, Kilo, Woja, Pekat, Manggelewa, and Kempo. According to data from the Central Bureau of Statistics, the population of Dompu Regency in 2019 is 238,386 people.

The data collection was obtained from secondary and primary data, it was the data of maximum daily rainfall for the last 10 years at Karama Village Station, Kempo District from PKSDA BWS NT-1 West Nusa Tenggara, and the data of existing drainage channel. The calculation of design rainfall used the Log Person Type III method. This data was used to determine the maximum discharge of drainage planning, and the technique used was Smirnov-Kolmogorof test in order to get a debit plan on the return period in 10 years.

Furthermore, based on the evaluation result, the existing drainage channel discharge on the rainwater discharge showed the current drainage channel was unable to accommodate the planned discharge neither rainwater discharge nor dirty water discharge. It was necessary to re-evaluate the drainage channel at some points to accommodate the flood discharge in the existing channel, so it is essential to re-plan.

Keywords: Drainage Channel, Housing Drainage, Puddles.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Provinsi Nusa Tenggara Barat ialah sebuah provinsi di Indonesia yang berada pada bagian barat kepulauan Nusa Tenggara. Provinsi ini memiliki 2 Pulau yaitu Pulau Lombok dan Pulau Sumbawa. Pulau Lombok terdiri dari 5 kabupaten yaitu Lombok Timur, Lombok Tengah, Lombok Utara, Lombok Barat, Mataram. Pulau Sumbawa terdiri dari 5 Kabupaten yaitu Kota Bima, Dompu, Bima, Sumbawa, Sumbawa Barat Kabupaten Dompu terdiri dari 8 kecamatan, 72 desa dan 9 kelurahan. Dompu, Pajo, Hu'u, Kilo, Woja, Pekat, Manggelewa Dan Kempo. Menurut data Badan Pusat Statistik jumlah penduduk kabupaten Dompu tahun 2019 adalah 238.386 jiwa.

Kecamatan kempo adalah salah satu wilayah di kabupaten dompu yang menjadi tempat fokus penelitian yang terdiri dari 8 Desa yaitu Tolokalo, Songgaja, konte, Karama, Soro Timur, Kempo, Ta'a. Doro Kobo. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik pada tahun 2019 jumlah penduduk Kecamatan Kempo adalah sejumlah 191.67 jiwa. Jumlah penduduk semakin meningkat sehingga pesatnya pembangunan kawasan perumahan di wilayah ini. Pembangunan perumahan yang cukup pesat telah mengurangi area resapan air hujan dan menimbulkan genangan-genangan. Genangan air merupakan suatu peristiwa dimana air terkonsentrasi pada suatu lokasi yang rendah. Penyebab genangan adalah akibat air permukaan tidak dapat mengalir karna rendahnya lahan atau karena pembendungan. Peristiwa ini hampir setiap tahun berulang pada musim penghujan, permasalahan ini belum terselesaikan bahkan cenderung meningkat baik frekuensinya, luasnya, kedalamannya maupun durasinya. Dalam mengatasi masalah genangan ini diperlukan suatu sistem yang baik. Setiap musim hujan air dari saluran drainase meluap membanjiri area sekitar perumahan. Genangan ini mencapai kurang lebih 30 cm. dengan lama genangan hampir 3 jam Kondisi tersebut mengakibatkan terganggunya aktivitas masyarakat di sekitarnya.

Dari latar belakang di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan **“Evaluasi Kapasitas Sistem Drainase Perumahan Di Desa Karama Kecamatan Kempo**

Kabupaten Dompu". Fokus penelitian hanya dilakukan di desa karama mengingat luasnya area penelitian.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahannya sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi saluran drainase eksistingnya untuk 10 tahun kedepan
2. Solusi apa yang tepat terhadap hasil evaluasi termasuk alternatif-alternatif setelah saluran drainase direncanakan agar saluran tersebut mampu mengalirkan debit hujan dengan baik?

1.3 Batasan Masalah

1. Pertumbuhan penduduk selama 5 Tahun dari tahun 2015 sampai 2019
2. Menghitung tinggi hujan rencana data 10 Tahun dari tahun 2010 sampai 2019
3. Analisa dimensi saluran berdasarkan debit hujan 10 Tahun
4. Mengevaluasi jaringan drainase existing dibandingkan dengan jaringan debit rencana.

1.4 Tujuan Studi

Adapun tujuan studi ini dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui tinggi curah hujan periode ulang 10 tahun.
2. Menganalisa kondisi saluran drainase Perumahan. Desa Karama kecamatan Kempo kabupaten Dompu.

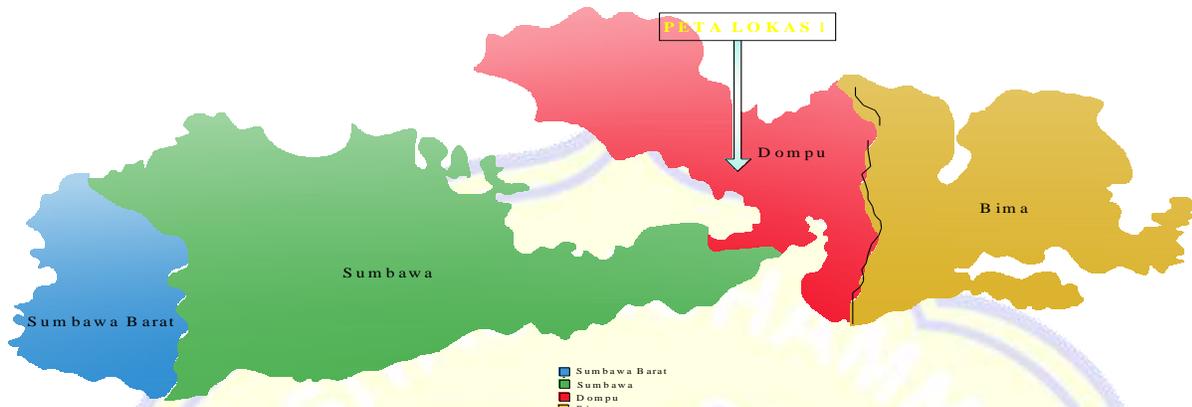
1.5 Manfaat Studi

1. Dapat menganalisa kondisi saluran Perumahan Desa Karama
2. Didapatkan alternatif penanggulangan banjir dan genangan air akibat debit hujan.

1.6 Lokasi Studi

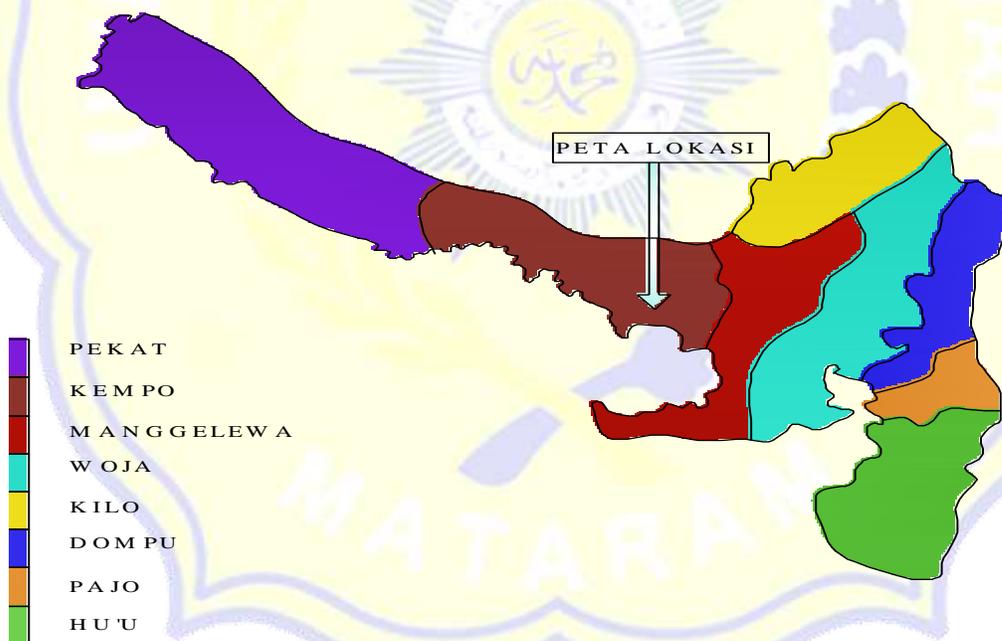
Penelitian ini dilakukan di Desa Karama Kecamatan Kempo Kabupaten Dompu

Gambar 3.1 Pulau Sumbawa



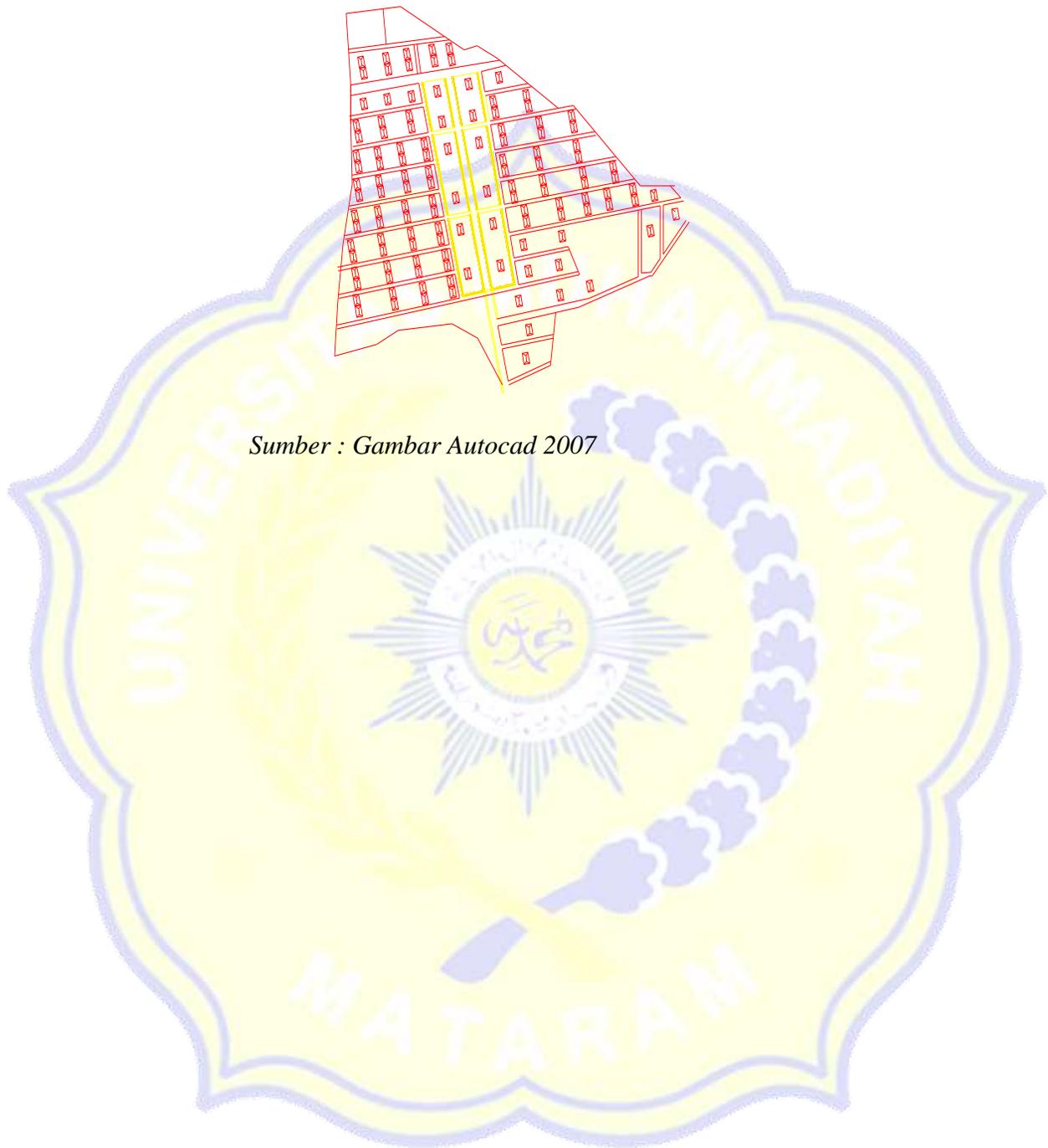
Sumber : Gambar Autocad 2007

Gambar 3.2 Lokasi Kabupaten Dompu Kecamatan Kempo desa karama



Sumber : Gambar Autocad 2007

Gambar 3.3 Lokasi Kabupaten Dompu Kecamatan Kempo desa karama



Sumber : Gambar Autocad 2007

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Drainase perumahan

Drainase adalah prasarana yang berfungsi mengalirkan air permukaan badan air dan bangunan resapan buatan. Drainase perumahan adalah sistem drainase dalam wilayah administrasi kota dan daerah perumahan (urban). Kriteria Desain drainase perumahan memiliki ke-khususan, sebab untuk perumahan ada tambahan variabel design seperti: keterkaitan dengan tata guna lahan, keterkaitan dengan master plan drainase perumahan, keterkaitan dengan masalah sosial budaya (kurangnya kesadaran masyarakat dalam ikut memelihara fungsi drainase perumahan) dan lain-lain.

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan rumah (perencanaan infrastruktur khususnya). Berikut beberapa pengertian drainase : Menurut Dr. Ir. Suripin, M.Eng. (2004;7) 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 salinitas. Drainase yaitu suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah, serta cara-cara penanggulangan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut. (Suhardjono 1948:1). Dari sudut pandang yang lain, drainase adalah salah satu unsur dari prasarana umum yang dibutuhkan masyarakat Dompu 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 : Mengeringkan daerah becek dan genangan air sehingga tidak ada akumulasi air tanah. Menurunkan permukaan air tanah pada tingkat yang ideal. Mengendalikan erosi tanah, kerusakan jalan dan bangunan yang ada. Mengendalikan air hujan yang berlebihan sehingga tidak terjadi bencana banjir. Sebagai salah satu sistem dalam perencanaan perkotaan, maka sistem drainase yang ada dikenal

dengan istilah sistem drainase perumahan. Menurut Dr. Ir. Suripin, M.Eng. (2004;7) 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 salinitas. Drainase yaitu suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah, serta cara-cara penanggulangan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut. (Suhardjono 1948:1) Dari sudut pandang yang lain, drainase adalah salah satu unsur dari prasarana umum yang dibutuhkan masyarakat desa 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 :

Mengeringkan daerah becek dan genangan air sehingga tidak ada akumulasi air tanah. Menurunkan permukaan air tanah pada tingkat yang ideal. Mengendalikan erosi tanah, kerusakan jalan dan bangunan yang ada. Mengendalikan air hujan yang berlebihan sehingga tidak terjadi bencana banjir. Drainase yang meliputi jenis, system, dan permasalahannya: Drainase merupakan salah satu factor pengembangan irigasi yang berkaitan dalam pengolahan banjir (float protection), sedangkan irigasi bertujuan untuk memberikan suplai air pada tanaman . Drainase dapat juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas.

2.2 Debit Air Kotor

Air limbah domestik adalah air bekas yang tidak dapat dipergunakan lagi untuk tujuan semula baik dari aktivitas dapur, kamar mandi, atau cuci baik dari lingkungan rumah tinggal, bangunan umum atau instansi, bangunan komersial dan sebagainya. Zat-zat yang terdapat dalam air buangan diantaranya adalah unsur-unsur organik tersuspensi maupun terlarut dan juga unsur-unsur anorganik serta mikroorganisme. (Kodoatie dan Sjarief, 2005). Kuantitasnya air limbah dapat diasumsikan adalah 50% -70% dari rata-rata pemakaian air

bersih (120-140 liter/orang/hari). Secara detail karakteristik limbah cair domestik dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 2.1 Rata-rata Aliran Air Limbah dari Daerah Perumahan

No	Sumber	Jumlah limbah perorang perhari (liter)	Rata-rata (litr/org/hari)
1	Apartemen	200 – 300	260
2	Hotel, penghuni tetap	150 – 220	190
3	Tempat tinggal keluarga:		
	Rumah pada umumnya	190 – 350	280
	Rumah yang lebih baik	250 – 400	310
	Rumah mewah	300 – 550	380
	Rumah pondok	120 - 200	150

Sumber : Metcalf dan Eddy dalam Sugiharto (2005 : 11)

2.3 Analisis Hidrologi

Proses analisis hidrologi pada dasarnya merupakan proses pengolahan data curah hujan, data luas dan bentuk Daerah Pengaliran (*Catchment Area*), data kemiringan lahan/ beda tinggi, dan data tata guna lahan yang kesemuanya mempunyai arahan untuk mengetahui besarnya curah hujan rerata, koefisien pengaliran, waktu konsentrasi, intensitas curah hujan, dan debit banjir rencana. Besarnya debit yang dipakai sebagai dasar perencanaan dalam penanggulangan banjir adalah debit rancangan yang didapat dari penjumlahan debit hujan rencana pada periode ulang tertentu dengan debit air buangan dari daerah tersebut. Data hidrologi yang sangat di perlukan untuk keperluan rencana sistem drainase adalah data curah hujan. Data ini harus dikumpulkan dengan jangka waktu cukup panjang yang diambil dari beberapa stasiun penakar hujan disekitar daerah kajian.

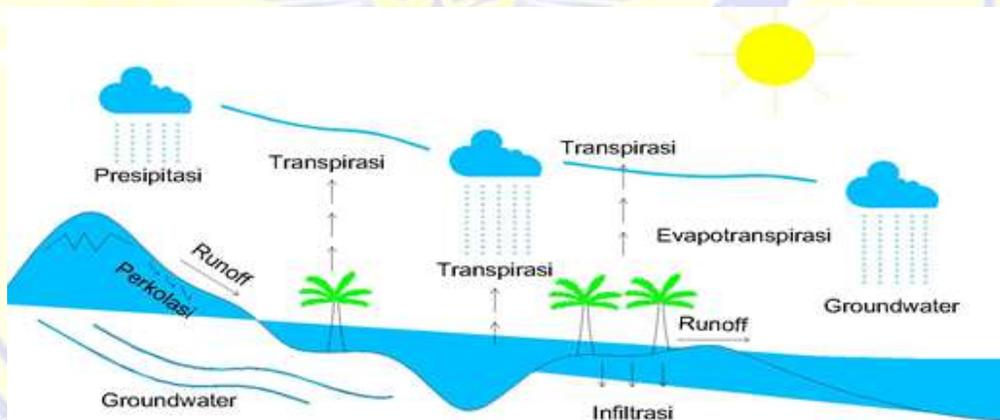
2.3.1 Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi merupakan serangkaian proses gerakan/perpindahan air di alamyang berlangsung secara terus menerus. Gerakan air ke udara, air kemudian

jatuh ke permukaan laut/tanah, air mengalir di permukaan/dalam tanah kembali ke laut atau langsung menguap ke udara merupakan proses sederhana dari siklus. Rangkaian proses dalam siklus hidrologi tersebut merupakan hal penting yang harus dimengerti oleh para ahli teknik keairan. Ada empat macam proses penting dari siklus hidrologi yang harus dipahami yang berkaitan dengan perencanaan bangunan air yaitu:

- a. Partisipasi uap air di atmosfer terkondensasi dan jatuh ke permukaan bumi dalam berbagai bentuk (hujan, salju, kabut, embun).
- b. Evaporasi adalah penguapan air dari permukaan badan air (sungai, danau, waduk) Infiltrasi adalah air yang jatuh ke permukaan menyerap ke dalam tanah.
- c. Limpasan permukaan (*surface run off*) dan limpasan air tanah (*subsurface runoff*). Konsep sederhana dari siklus menunjukkan masing-masing proses digambarkan secara skematik seperti pada gambar 2.7

Gambar 3.4 Siklus hidrologi



Sumber : dgreendaily.blogspot.com

Proses penting yang berkaitan dengan drainase adalah presipitasi dan limpasan permukaan. Proses yang dapat dikelola oleh para ahli teknik adalah limpasan permukaan. Karakteristik presipitasi (hujan) yang perlu dipelajari dalam analisis dan perencanaan prasarana yang berhubungan dengan hujan seperti drainase adalah:

- a. Intensitas hujan (I) adalah laju hujan atau tinggi genangan air hujan persatuan waktu (mm/mnt, mm/jam, mm/hr);
- b. Lama waktu hujan (durasi, t) rentan waktu kejadian hujan (menit atau jam)
- c. Tinggi hujan (d), adalah kedalaman/ketebalan air hujan diatas permukaan datar selama durasi hujan (mm)
- d. Frekuensi terjadinya hujan (T) adalah frekuensi kejadian hujan dengan intensitas tertentu yang biasanya dinyatakan dengan kala ulang (*return priod*) T (tahun);
- e. Luas hujan adalah luas geografis daerah sebaran hujan

Dalam perencanaan saluran drainase periode ulang yang dipergunakan tergantung dari fungsi saluran serta daerah tangkapan hujan yang akan dikeringkan. Menurut pengalaman, penggunaan periode ulang untuk perencanaan:

- Saluran kwarter = periode ulang 1 tahun
 - Saluran tersier = periode ulang 2 tahun
 - Saluran sekunder = periode ulang 3 tahun
 - Saluran primer = periode ulang 4 tahun
- (Wesli, 2008, *drainase perkotaan*, 49)

2.3.2 Curah Hujan

Curah hujan adalah jumlah air yang jatuh dipermukaan tanah datar selama periode tertentu yang diukur dengan satuan tinggi (mm) diatas permukaan horizontal bila tidak terjadi evaporasi, runoff dan infiltrasi. 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 aljabar, Isohiet, dan polygon Thiessen.

2.3.3 Analisa Curah Hujan

Data curah hujan yang tercatat diproses berdasarkan areal yang mendapatkan hujan sehingga didapat tinggi curah hujan rata-rata dan kemudian

diramalkan besarnya curah hujan pada periode tertentu. Berikut dijabarkan tentang cara menentukan tinggi curah hujan areal.

Menentukan curah hujan rerata harian maksimum daerah dilakukan berdasarkan pengamatan 1 stasiun pencatat hujan. Perhitungan curah hujan rata-rata maksimum ini dapat menggunakan beberapa metode, diantaranya menggunakan metode rata-rata aljabar, garis Isohiet, dan polygon 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 dari persamaan rata-rata aljabar :

$$R = \frac{1}{n} (R_1 + R_2 + \dots + R_n) \dots\dots\dots 2.1$$

Dimana :

R = Curah hujan rata-rata

n = Jumlah stasiun penukuran hujan

R₁...R_n = Besarnya curah hujan pada masing-masing stasiun (mm)

b. Cara Garis Isohyet

Peta isohiet digambarkan pada peta topografi dengan perbedaan (*interval*) 10 mm sampai 20 mm berdasarkan data curah hujan pada titik-titik pengamatan di dalam dan disekitar 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 itu dapat dihitung.

Curah hujan daerah itu dapat dihitung menurut persamaan sebagai berikut :

$$R = \frac{A_1 R_1 + A_2 R_2 + A_3 R_3 + \dots + A_n R_n}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n} \dots\dots\dots 2.2$$

Dimana :

\bar{R} = Curah hujan daerah

A_1, A_2, \dots, A_n = Luas daerah yang mewakili titik pengamatan

R_1, R_2, \dots, R_n = Curah hujan setiap titik pengamatan

c. Metode Poligon Thiessen

Metode ini memperhitungkan bobot dari masing-masing stasiun yang mewakili luasan di sekitarnya. Pada suatu luasan di dalam DAS dianggap bahwa hujan adalah sama dengan yang terjadi pada stasiun yang terdekat, sehingga hujan yang tercatat pada suatu stasiun mewakili luasan tersebut. Metode ini digunakan apabila penyebaran stasiun hujan di daerah yang ditinjau tidak merata. Hitungan curah hujan rerata dilakukan dengan memperhitungkan daerah pengaruh dari tiap stasiun (Triatmodjo, 2008).

- Stasiun pencatat hujan digambarkan pada peta DAS yang ditinjau, termasuk stasiun hujan di luar DAS yang berdekatan, seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 3.5.
- Stasiun-stasiun tersebut dihubungkan dengan garis lurus (garis terputus) sehingga membentuk segitiga-segitiga, yang sebaiknya mempunyai sisi dengan panjang yang kira-kira sama.
- Dibuat garis berat pada sisi-sisi segitiga seperti ditunjukkan dengan gambar 3.5
- Garis-garis berat tersebut membentuk poligon yang mengelilingi tiap stasiun. Tiap stasiun mewakili luasan yang dibentuk oleh poligon. Untuk stasiun yang berada di dekat batas DAS, garis batas DAS membentuk batas tertutup dari poligon.
- Luas tiap poligon diukur dan kemudian dikalikan dengan kedalaman hujan di stasiun yang berada di dalam poligon.
- Jumlah dari hitungan pada butir e untuk semua stasiun dibagi dengan luas daerah yang ditinjau menghasilkan hujan rerata daerah tersebut, yang dalam bentuk matematik mempunyai bentuk berikut ini.

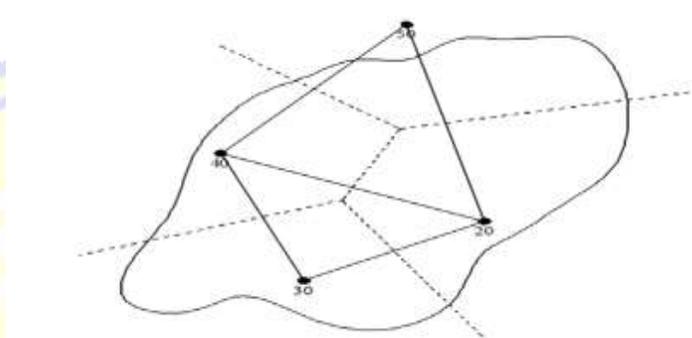
$$\bar{p} = \frac{A_1 p_1 + A_2 p_2 + A_3 p_3 + \dots + A_n p_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \dots \dots \dots 2.3$$

Dengan :

\bar{p} = hujan rerata kawasan

$p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n$ = hujan di stasiun 1, 2, 3, . . . n

Gambar 3.5 Poligon Thiessen



Sumber : dgreendaily.blogspot.com

2.3.3 Analisa Frekuensi

Analisis frekuensi hujan adalah kemungkinan terjadi atau dilampauinya suatu tinggi hujan tertentu dalam masa tertentu pula, yang juga disebut sebagai masa ulang atau periode ulang (return periode). Hujan dengan tinggi tertentu disamai atau dilampaui 5 kali dalam pengamatan data dalam 10 tahun, ini berarti tinggi hujan tersebut rata-rata mempunyai frekuensi atau periode ulang sekali dalam 10 tahun.

Analisa frekuensi yang dilakukan untuk memperkirakan/meramalkan curah hujan Tinggi hujan maksimum dan minimum ini dapat analisa statistik dari data pengamatan yang terkumpul, untuk memperoleh probabilitas yang dipakai maka harus melakukan analisa frekuensi dan probabilitas, yang mana analisa frekuensi distribusi harus memenuhi persyaratan yang sudah ditetapkan, dalam bidang ilmu hidrologi ada empat jenis analisa frekuensi distribusi yang digunakan yaitu:

1. Distribusi Normal
2. Log Normal
3. Metode Gumbel
4. Log-Pearson III.

a. Distribusi Normal

Distribusi normal disebut pula distribusi Gauss. Secara sederhana, persamaan distribusi normal dapat ditulis sebagai berikut:

$$X_T = \bar{X} + K_T + S \dots\dots\dots 2.4$$

Dengan :

X_T = perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dengan periode ulang
T tahunan

\bar{X} = nilai rata-rata hitung variat

S = deviasi standar nilai variat

X_T = faktor frekuensi, merupakan fungsi dari peluang atau periode ulang.

b. Distribusi Log Normal

Jika variabel acak $Y = \log X$ terdistribusi secara normal, maka X dikatakan mengikuti distribusi Log Normal. Persamaan distribusi log normal dapat ditulis dengan:

$$Y_T = \bar{Y} + K_T + S \dots\dots\dots 2.5$$

Dengan :

Y_T = perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dengan periode ulang T tahunan

$Y_T = \log X$

\bar{Y} = nilai rata-rata hitung variat

S = deviasi standar nilai variat

K_T = faktor frekuensi, merupakan fungsi dari peluang atau periode ulang.

c. Distribusi Log-Person III

Persamaan distribusi Log-Person III hampir sama dengan persamaan distribusi Log Normal, yaitu sama-sama mengkonversi ke dalam bentuk logaritma.

$$Y_T = \bar{Y} + K_T + S \dots\dots\dots 2.6$$

Dimana besarnya nilai K_T tergantung dari koefisien kemencengan G . Tabel 2.3 memperlihatkan harga K_T untuk berbagai nilai kemencengan G . Jika nilai G sama dengan nol, distribusi kembali ke distribusi Log Normal.

d. Distribusi Gumbel

Bentuk dari persamaan distribusi Gumbel dapat ditulis sebagai berikut:

$$X_{Tr} = \bar{X} + K \cdot S \dots\dots\dots 2.7$$

Besarnya faktor frekuensi dapat ditentukan dengan rumus berikut:

$$K = \frac{Y_{Tr} - Y_n}{S_n} \dots\dots\dots 2.8$$

Keterangan :

X_T = Besarnya curah hujan untuk periode tahun berulang tahun (mm)

T_r = Periode tahun berulang (*return period*) (tahun)

\bar{X} = Curah hujan maksimum rata-rata selama pengamatan (mm)

S = Standard deviasi

K = Faktor frekuensi

Y_{Tr} = Reduced variate

Y_n = Reduced mean

S_n = Reduced standard

Sebelum menganalisis data hujan dengan salah satu distribusi di atas, perlupendekatan dengan parameter-parameter statistik untuk menentukan distribusi yang tepat digunakan. Parameter-parameter tersebut meliputi:

$$\text{Rata-rata } X = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \dots\dots\dots 2.9$$

$$\text{Simpangan baku (S)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} \dots\dots\dots 2.10$$

$$\text{Koefisien variasi (Cv)} = \frac{S}{\bar{X}} \dots\dots\dots 2.11$$

$$\text{Koefisien skewness (Cs)} = \frac{n \sum_{(i=1)}^n (X_i - \bar{X})^3}{(n - 1)(n - 2) \cdot s^3} \dots\dots\dots 2.12$$

$$\text{Koefisien ketajaman (Ck)} = \frac{n \sum_{(i=1)}^n (X_i - \bar{X})^4}{(n - 1)(n - 2)(n - 3) \cdot s^4} \dots\dots\dots 2.13$$

Tabel 2.2 Karakteristik distribusi frekuensi

Jenis distribusi frekuensi	Syarat distribusi
Distribusi normal	Cs = 0 dan Ck = 3
Distribusi log normal	Cs > 0 dan Ck > 3
Distribusi gembel	Cs = 1,139 dan Ck = 5,402
Distribusi log-person III	Cs antara 0 - 0,9

Sumber : Soewarno 1995

Untuk menilai besarnya penyimpangan maka dibuat batas kepercayaan dari hasil perhitungan XT dengan uji Smirnov-Kolmogorov. Uji Smirnov-Kolmogorov sering juga disebut juga uji kecocokan non parametik, karena pengujiannya tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu. Prosedur pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

- a. Urutkan data (dari besar ke kecil atau sebaliknya) dan tentukan besarnya peluang dari masing-masing data tersebut.

$$X_1 = P(X_1)$$

$$X_2 = P(X_2)$$

$$X_3 = P(X_3) \text{ dan seterusnya.}$$

b. Urutkan nilai masing-masing peluang teoritis dari hasil penggambaran data(persamaan distribusinya).

$$X1 = P'(X1)$$

$$X2 = P'(X2)$$

$$X3 = P'(X3) \text{ dan seterusnya.}$$

c. Dari kedua nilai peluang tersebut, tentukan selisih terbesarnya antar peluang pengamatan dengan peluang teoritis.

$$D_{maksimum} = P(X_n) - P'(X_n) \dots\dots\dots 2.14$$

d. Berdasarkan Tabel 2.7 nilai kritis (*Smirnov-Kolmogorov test*) tentukan harga D_0 .

Tabel 2.3 Nilai kritis D_0 untuk uji Smirnov-Kolmogorov

No	Derajat kepercayaan (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	0.3	0.34	0.4
20	0.23	0.26	0.29	0.36
25	0.21	0.24	0.27	0.32
30	0.19	0.22	0.24	0.29
35	0.18	0.2	0.23	0.27
40	0.17	0.19	0.21	0.25
45	0.16	0.18	0.2	0.24
50	0.15	0.17	0.19	0.23

(Sumber: *Bonnier, 1980 dalam Suripin, 2004*)

Apabila nilai D maksimum lebih kecil dari D_0 , maka distribusi teoritis yang digunakan untuk menentukan persamaan distribusi dapat diterima. Apabila $D_{maksimum}$ lebih besar dari D_0 , maka secara teoritis pula distribusi yang digunakan tidak dapat diterima.

- D maksimum = Nilai yang digunakan sebagai perbandingan nilai Do yang berfungsi sebagai kelanjutan dari metode log normal dengan menggunakan rumus uji smirnov kolmagorov sebagai dasar kelanjutan perhitungan selanjutnya.
- Do = yaitu selisih simpangan antara distribusi teoritis dengan empiris (percobaan).
- Interpretasi hasil uji adalah sebagai berikut.
 - Apabila peluang lebih dari 5%, maka persamaan distribusi yang digunakan dapat diterima .
 - Apabila peluang kurang dari 1%, maka persamaan distribusi yang digunakan tidak dapat diterima.
 - Apabila peluang berada diantara 1-5 %, maka tidak mungkin mengambil keputusan, maka perlu data tambahan.

2.3.4 Daerah Pengaliran

Daerah pengaliran merupakan daerah tempat curah hujan yang jatuh dan mengalir menuju saluran, Yang disebut daerah aliran dengan kawasan yang dibatasi oleh pemisah topografis yang menampung, menyimpan dan mengalirkan air hujan yang jatuh di atas sungai yang akhirnya bermuara ke danau atau ke laut. Dari lokasi titik-titik tersebut, air hujan yang ditampung akan mengalir ke berbagai area, melalui alur sungai hinggaakhirnya air sampai ke laut.

2.3.5 Koefisien Aliran

Koefisien aliran (C) adalah banyaknya air yang mengalir diatas permukaan tanah. Koefisien aliran ini tergantung dari berbagai faktor antara lain topografi, tata guna lahan, jenis lahan atau perkerasaan dan kemiringan tanah, intensitas hujan.

2.3.6 Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air dari titik yang paling jauh pada daerah aliran ke titik kontrol yang ditentukan di bagian hilir suatu saluran. Waktu konsentrasi dapat dihitung dengan rumus:

$$t_c = t_o + t_d \dots\dots\dots 2.15$$

$$t_o = (2/3 \times 3,28 \times L_o \cdot n / \sqrt{s})^{0,167} \dots \dots \dots 2.16$$

$$T_d = \frac{L}{60 \cdot v} \dots \dots \dots 2.17$$

Dimana:

t_c : Time Of Concentraion

t_o : Overland Flow Time

L_o : Jarak titik yang terjauh yang di tinjau

s : kemiringan rata- rata permukaan yang di tinjau

n_d : Koefisien kekasaran permukaan tanah

t_d : Channel Flow Time

L : Panjang saluran (m)

V : Kecepatan aliran pada saluran (m/detik)

2.3.7 Analisa Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan adalah besar curah hujan selama satu satuan waktu tertentu. Besarnya intensitas hujan berbeda-beda tergantung dari lamanya curah hujan dan frekuensi kejadiannya. Intensitas hujan diperoleh dengan cara melakukan analisa data hujan baik secara statistik maupun secara empiris.

Metode yang dipakai dalam perhitungan intensitas curah hujan adalah Metode Mononobe yaitu apabila data hujan jangka pendek tidak tersedia yang ada hanya data hujan harian. Persamaan umum yang dipergunakan untuk menghitung hubungan antara intensitas hujan T jam dengan curah hujan maksimum harian adalah sebagai berikut:

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3} \dots \dots \dots 2.18$$

Dimana :

I : Kemiringan dasar saluran

R_{24} : Curah hujan maksimum selama 24 jam (mm)

t : Lama curah hujan (menit)

2.3.8 Debit Rencana

Untuk menghitung debit rencana pada studi ini dipakai perhitungan dengan metode Rasional. Metode Rasional adalah salah satu metode untuk menentukan debit aliran permukaan yang diakibatkan oleh curah hujan, yang umumnya merupakan suatu dasar untuk merencanakan debit saluran drainase.

$$Q = 0,278.C.I.A \dots\dots\dots 2.19$$

Dimana:

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

C : Koefisien aliran

I : Kemiringan dasar saluran

A: Luas basah penampang saluran (m^2)

2.4 Analisa Hidrolika

Sistem pengaliran melalui saluran terbuka terdapat permukaan air yang bebas (*free surface*) di mana permukaan bebas ini dipengaruhi oleh tekanan udara luar secara langsung, saluran terbuka umumnya digunakan pada lahan yang masih memungkinkan (luas), lalu lintas pejalan kakinya relatif jarang, beban kiri dan kanan saluran relatif ringan.

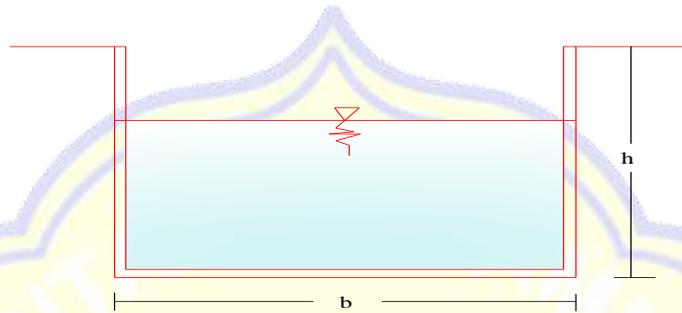
2.4.1 Penampang Saluran

Penampang saluran yang paling ekonomis adalah saluran yang dapat melewati debit maksimum untuk luas penampang basah, kekasaran dan kemiringan dasar tertentu. Berdasarkan persamaan kontinuitas, tampak jelas bahwa untuk luas penampang melintang tetap, debit maksimum dicapai jika kecepatan aliran maksimum. Dari rumus Manning maupun Chezy dapat dilihat bahwa untuk kemiringan dasar dan kekasaran tetap, kecepatan maksimum dicapai jika jari-jari hidraulik R maksimum.

a. Penampang persegi paling ekonomis

Pada penampang melintang saluran berbentuk persegi dengan lebar dasar b dan kedalaman air h, luas penampang basah $A= b \times h$ dan keliling

basah P. Maka bentuk penampang persegi paling ekonomis adalah jika kedalaman setengah dari lebar dasar saluran atau jari-jari hidrauliknya setengah dari kedalaman air.



Gambar 3.6 Penampang Persegi (Suripin,2004)

Untuk bentuk penampang persegi yang ekonomis :

Luas penampang $A = b \times h$ 2.20

Keliling Basah $P = b + 2h$ 3.1

$b = 2h$ atau $h = \frac{b}{2}$ 3.2

Jari-jari hidraulik $R = \frac{A}{P} = \frac{bh}{b + 2h}$ 3.3

Bentuk penampang melintang persegi yang paling ekonomis adalah jika :

$h = \frac{b}{2}$ atau $R = \frac{h}{2}$ 3.4

Dimana :

A : Luas penampang saluran (m²)

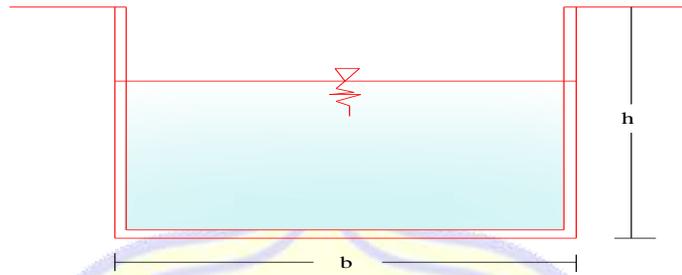
b : lebar dasar saluran (m)

h : keliling basah(m)

P : tinggi air (m)

R : Jari-jari hidraulik (m)

Penampang trapesium paling ekonomis Saluran dengan penampang melintang bentuk trapesium dengan lebar dasar b, kedalaman h dan kemiringan dinding 1: m (gambar 3.7) Untuk bentuk penampang trapesium yang ekonomis :



Gambar 3.7 Penampang persegi (Suripin,2004)

Luas Penampang : $A = (b+mh)h$3.5

Keliling basah : $P = b + 2h \sqrt{m^2+1}$ 3.6

$b = P - 2h \sqrt{m^2+1}$3.7

Penampang trapesium paling ekonomis jika kemiringan dindingnya $m = 1/\sqrt{3}$ atau $\Theta 60^\circ$. Dapat dirumuskan sebagai berikut :

$P = 2h\sqrt{3}$3.8

$b = \frac{2}{3} h\sqrt{3}$3.9

$A = h^2\sqrt{3}$3.10

2.4.2 Dimensi saluran

Dimensi saluran harus mampu mengalirkan debit rencana atau dengan kata lain debit yang dialirkan oleh saluran (QS) sama atau lebih besar dari debit rencana (QT). Hubungan ini ditunjukkan sebagai berikut :

$QS > QT$ 3.11

Debit suatu penampang saluran (QS) dapat diperoleh dengan menggunakan rumus seperti dibawah ini:

$QS = A \times V$3.12

Dimana :

A = Luas penampang saluran (m)

V = Kecepatan rata-rata aliran didalam saluran (m/ detik)

Sedangkan kapasitas saluran dapat dihitung dengan menggunakan rumus hidrolika (rumus Manning) pada persamaan-persamaan berikut

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} \cdot S^{1/2} \dots\dots\dots 3.13$$

$$R = A/P \dots\dots\dots 3.14$$

Dimana :

V = Kecepatan rata-rata (m/ detik)

n = Koefisien kekasaran Manning (Tabel 2.2)

R = Jari-jari hidrolik (m)

S = Kemiringan dasar saluran

A = Luas penampang (m²)

P = Keliling basah saluran (m)

Tabel 2.4. Koefisien kekasaran manning

Tipe Saluran	KoefisienManning (n)
a. Baja	0,011 – 0,014
b. Baja permukaan gelombang	0,021 – 0,030
c. Semen	0,010 – 0,013
d. Beton	0,011 – 0,015
e. Pasangan batu	0,017 – 0,030
f. Kayu	0,010 – 0,014
g. Bata	0,011 – 0,015
h. Aspal	0,013

Sumber : Wesli, 2008

Tabel 2.5. Hubungan Fakot Kemiringan dan Debit Air

Bahan Saluran	Ke miringan dinding(m)
Batuan/ cadas	0
Tanah lumpur	0,25
Lempung keras/ tanah	0,5 – 1
Tanah dengan pasangan batuan	1
Lempung	1,5
Tanah berpasir lepas	2
Lumpur berpasir	3

Sumber : Wesli, 2008

Nilai kemiringan dinding saluran diperoleh berdasarkan bahan saluran yang digunakan. Nilai kemiringan dinding saluran dapat dilihat pada Tabel 2.5

2.4.3 Tinggi Jagaan

Tinggi jagaan adalah jarak vertikal dari permukaan air pada kondisi desain saluran terhadap puncak tanggul salurannya.

Tabel 2.6. Besaran tinggi jagaan

Q (m ³ /det)	Tinggi Jagaan
≤ 1	0.4
1 – 2	0.5
3 – 5	0.6
6 – 10	0.7
11 – 15	0.8
16 – 50	0.9
51 – 150	1.2
> 150	1.5

Sumber : Drainase perumahan(1997)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini pengumpulan data diperoleh dari hasil yang sudah ada yang berbentuk data sekunder dan data primer, yaitu:

3.1.1 Data sekunder

Metode pengumpulan datanya dapat dilakukan cara:

1. Gambaran Umum Studi

Perumahan Karama berada di Kecamatan Kempo yang terletak di antara $8^{\circ}33'23''$ Lintang Selatan $118^{\circ}14'10''$ Bujur Timur. Lokasi tepatnya dapat dilihat gambar 3.2

Gambar 3.8 Lokasi Studi



Sumber : Gambar Autocad 2007

2. Peta topografi dan keterangan

Kecamatan Kempo seperti halnya dengan kondisi wilayah lainnya yang berada di wilayah sekitarnya, yang berbatasan dengan Kabupaten Dompu, yaitu memiliki bentang alam relatif datar dengan ketinggian antara 100- 200 m. Berdasarkan topografi yang ada relative datar maka secara umum Kecamatan Kempo memiliki kemiringan 0 - 8 %.

3. Peta tata guna lahan

Berdasarkan pola penggunaan lahan yang ada sebagian besar merupakan kawasan perumahan di permukiman Desa Karama dengan luas 191,67 Km² atau sekitar 48,02% dari luas wilayah Kecamatan

4. Daerah tangkapan air

Daerah tangkapan air (*catchment area*) adalah daerah tempat curah hujan yang jatuh dan mengalir menuju saluran. Zona-zona daerah tangkapan air yang telah dibagi, dihitung luasnya kemudian dipergunakan untuk perhitungan debit pada permukaan.

5. Peta hidrologi

Potensi hidrologi yang terdapat di dalam Kecamatan Kempo secara umum meliputi air tanah dan air permukaan (sungai/ anak sungai/ situ), dimana potensi air tanahnya termasuk dalam klasifikasi cukup baik.

6. Data curah hujan

Data curah hujan harian maksimum 10 tahun terakhir. Data curah hujan dalam penelitian. Data tersebut akan digunakan untuk mengetahui debit maksimum perencanaan drainase.

3.1.2 Data Primer

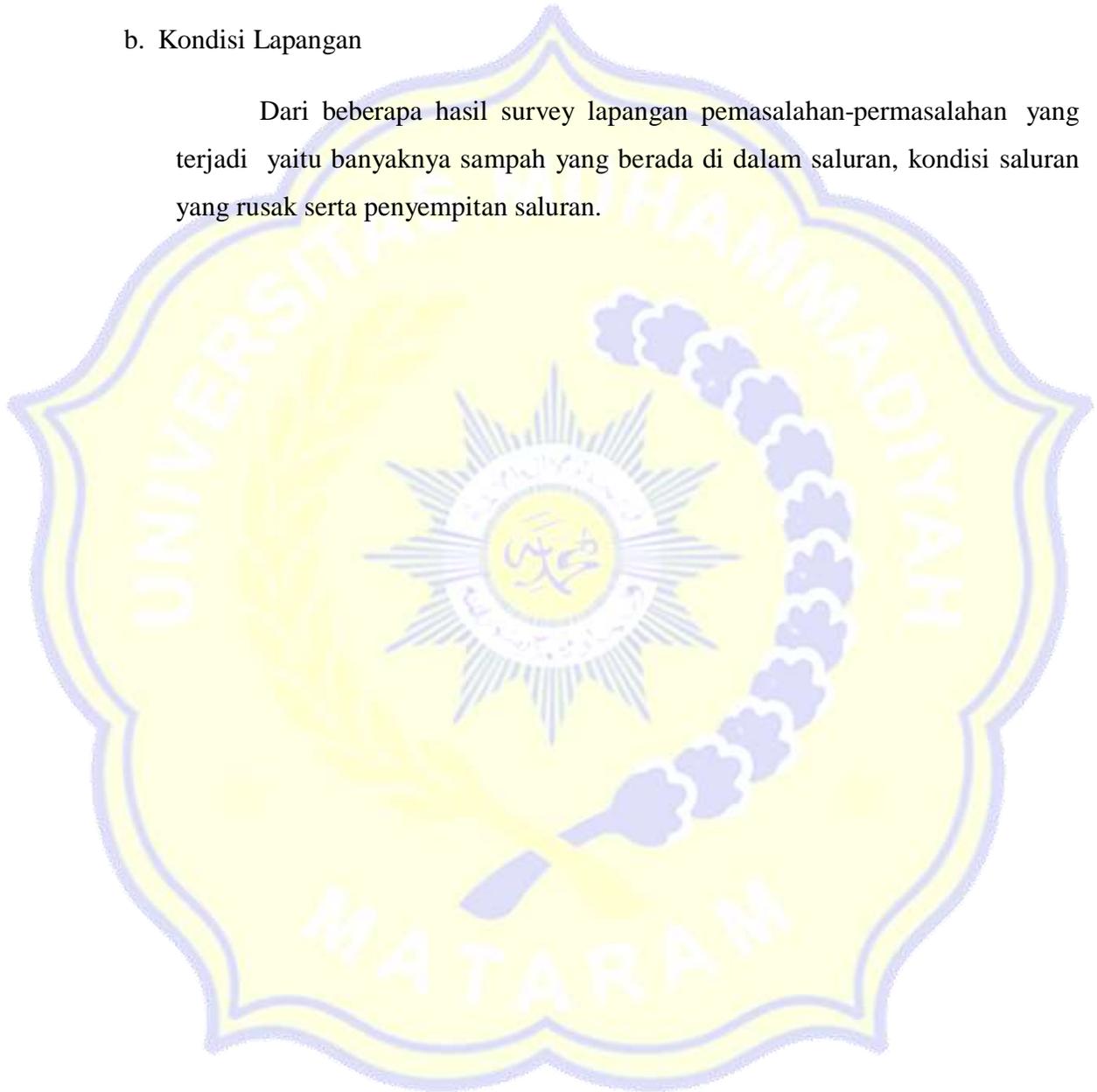
a. Data Penampang Saluran

Saluran eksisting ialah saluran yang sudah ada di lapangan, jenis saluran penampang di perumahan pesona vista ini ialah penampang persegi dan trapesium,

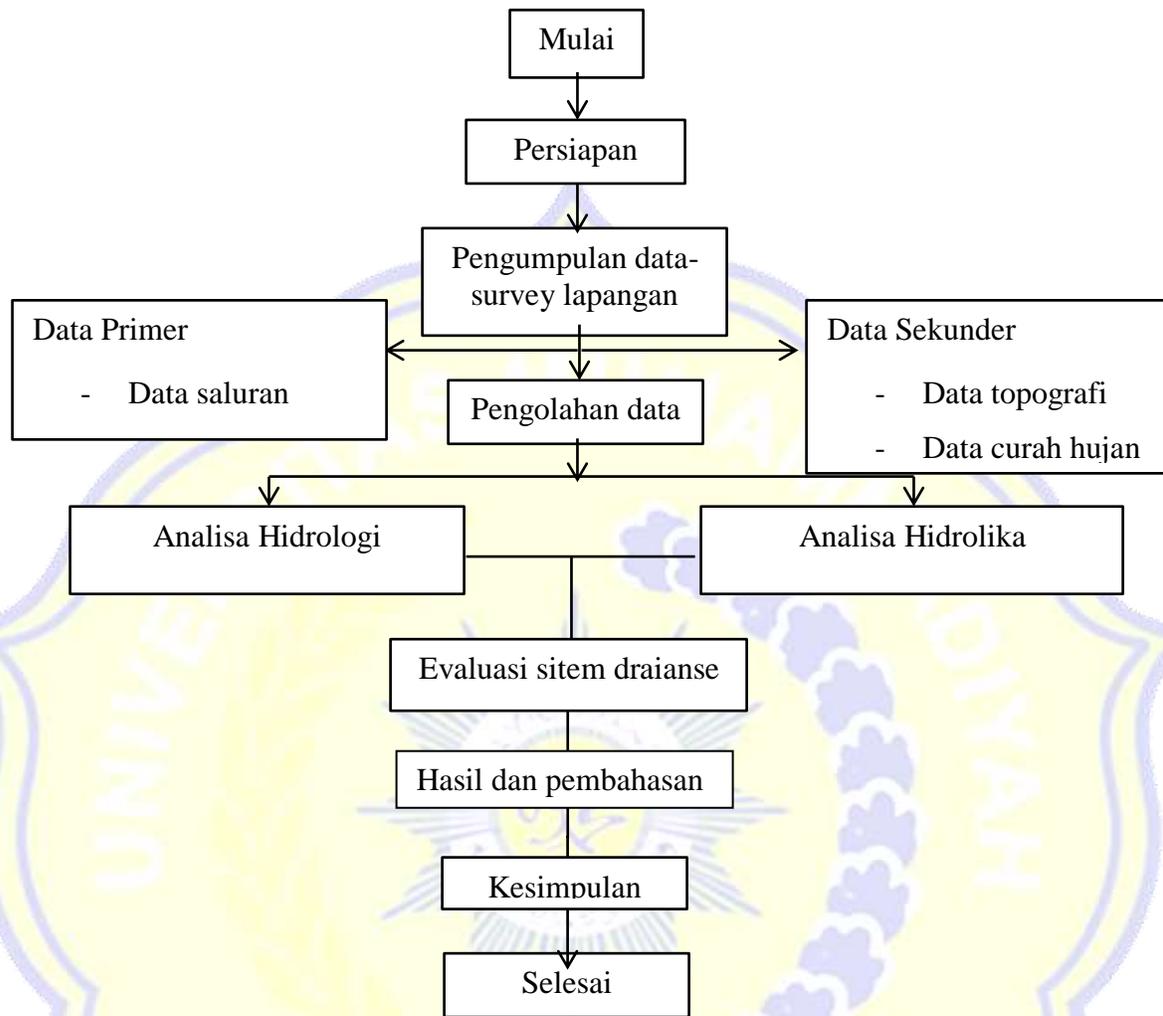
dari kedua penampang tersebut jenis konstruksi untuk panampang saluran ini yaitu pasangan batu kali untuk ukuran 0.60 x 0.60 (m) dan 1.20 x 0.80 (m) ini termasuk saluran sekunder dan jenis konstruksi beton ukuran 0.30 x 0.30 (m) dan 0.40 x 0.40 (m) saluran tersier.

b. Kondisi Lapangan

Dari beberapa hasil survey lapangan permasalahan-permasalahan yang terjadi yaitu banyaknya sampah yang berada di dalam saluran, kondisi saluran yang rusak serta penyempitan saluran.



3.1.3 Bagan Alir



Gambar 3.9 Bagan Alir