

SKRIPSI**PERENCANAAN SALURAN DRAINASE DIDESA PULAU
KOMANG SENTAJO DALAM MENGHADAPI GENANGAN**

Diajukan Kepada Universitas Islam Kuantan Singingi Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata 1 (S-1) Teknik Sipil



Disusun Oleh :

NANDA APRILIAN

NPM : 160204019

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI

TELUK KUANTAN

2020

MOTTO

“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah “
(HR.Turmudzi)

“Harga kebaikan manusia adalah diukur menurut apa yang telah
dilaksanakan/diperbuatnya”
(Ali Bin Abi Thalib)

"Kerendahanmu tidak akan terangkat dengan merendahkan orang lain."
(Achmad Mustofa Bisri)

"Perjuanganku lebih mudah karena mengusir penjajah, perjuanganmu
akan lebih sulit karena melawan bangsamu sendiri."
(Dr.Ir.H.Soekarno)

**Kita berdoa kalau kesusahan dan membutuhkan sesuatu, mestinya kita juga
berdoa dalam kegembiraan besar dan saat rezeki melimpah.**
(Kahlil Gibran)

SURAT PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan disuatu perguruan tinggi lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam penelitian ini dan ditulis dalam daftar pustaka.

Teluk kuantan, September 2020

Penulis

(NANDA APRILIAN)

NPM:160204019

ABSTRAK

PERENCANAAN SALURAN DRAINASE DIPULAU KOMANG SENTAJO DALAM MENGHADAPI GENANGAN

Oleh :

NANDA APRILIAN

NPM : 160204019

Drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi 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. Tujuan dari penelitian ini untuk merencanakan Dimensi Drainase di Desa Pulau Komang Sentajo Kecamatan Sentajo Raya Kabupaten Kuantan Singingi.

Data atau informasi yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari Dinas Pertanian Kabupaten Kuantan Singingi dan data primer diperoleh dari survey langsung di lapangan yaitu adalah ada titik/ordinat saluran, titik koefisien daerah pengaliran. Metode pengolahan data menggunakan perhitungan secara manual sesuai dengan metode rasional untuk menghitung Debit Banjir, dan rumus manning untuk Kecepatan saluran.

Setelah dilakukan perhitungan debit banjir periode ulang 5 tahun maka didapat dimensi saluran ekonomis untuk saluran drainase utama adalah dengan lebar dasar $B = 0.75$ m dan tinggi saluran $H = 1.21$ m dengan penampang melintang saluran berbentuk persegi empat.

Kata kunci: Debit Banjir, Kecepatan Saluran, Dimensi Saluran.

ABSTRACT**DRAINASE CHANNEL PLANNING IN PULAU KOMANG
SENTAJO IN FACING THE POOR****Oleh :****NANDA APRILIAN****NPM : 160204019**

Drainage means to drain, drain, dispose, or divert water. In general, is defined as a series of water structures that function to reduce or remove excess water from an area or land, so that the land can function optimally. Drainage is also defined as an attempt to control the quality of ground water in relation to salinity. The purpose of this study is to plan the Drainage Dimension in Pulau Komang Sentajo Village, Sentajo Raya District, Kuantan Singingi Regency.

Data or information used is secondary data obtained from the Kuantan Singingi District Agriculture Office and primary data obtained from direct surveys in the field. Data processing method uses manual calculation according to the rational method to calculate Flood Debit, and manning formula for channel speed.

After calculating the flood discharge for the 5-year return period, the economic channel dimensions for the main drainage channel are obtained with the base width $B = 0.75$ m and channel height $H = 1.21$ m with a rectangular channel cross section.

Keywords: Flood Discharge, Channel Speed, Channel Dimension.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBARAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBARAN TIM PENGUJI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR NOTASI.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	40
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Keaslian Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Umum	4
2.2 Penelitian Sebelumnya	4
2.3 Penelitian Saat Ini	5
BAB III LANDASAN TEORI	6
3.1 Drainase.....	6
3.1.1 Sejarah Drainase.....	7
3.1.2 Jenis Drainase.....	7
3.1.3 Pola Jaringan Drainase	8
3.2 Analisa Hidrologi	10
3.2.1 Hujan Maksimum Tahunan.....	11
3.2.2 Perhitungan Curah Hujan Rencana .	11
3.2.3 Waktu Konsentrasi	14

	3.2.4	Intensitas Curah Hujan.....	14
	3.2.5	Koefisien Pengaliran	15
	3.2.6	Debit Banjir.....	16
3.3		Analisa Hidrolika	17
3.4		Dimensi saluran.....	18
	3.4.1	Jenis Saluran	18
	3.4.2	Perhitungan Dimensi Saluran.....	19
BAB IV		METODOLOGI PENELITIAN	22
4.1		Lokasi Penelitian.....	22
4.2		Metode Penelitian.....	23
4.3		Teknik Pengumpulan Data.....	23
4.4		Teknik Analilisa Data	24
4.5		Bagan Alir Penelitian	21
4.6		Jadwal Penelitian.....	26
BAB V		PEMBAHASAN DAN HASIL.....	27
5.1		Penentuan Kawasan Daerah Pengaliran.....	27
5.2		Kondisi Daerah Kawasan Pengaliran.....	28
5.3		Analisis Data Hidrologi.....	28
	5.3.1	Curah Hujan Maksimum Tahunan	28
	5.3.2	Analisis Frekuensi Hujan Rencana	30
5.4		Waktu Konsentrasi	32
5.5		Intensitas Curah Hujan.....	33
5.6		Analisis Debit Banjir.....	34
	5.6.1	Koefisien Pengaliran	34
	5.6.2	Debit Banjir.....	35
5.7		Dimensi Saluran	36
	5.7.1	Kecepatan Rata-Rata Aliran.....	36
	5.7.2	Analisis Dimensi Saluran.....	36
	5.7.3	Analisa Dimensi Saluran Trapesium.....	39
BAB VI		PENUTUP	39
6.1		Kesimpulan	40

6.2	Saran.....	40
-----	------------	----

DAFTAR PUSTAKA.....

LAMPIRAN.....

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kriteria Desain Hidrologi Sistem	
	Drainase Perkotaan	11
Tabel 3.2	Variabel Standar K Untuk Log Person III	
	Dengan Koefisien Skewness (C_s) Positif	13
Tabel 3.3	Koefisien (C) Untuk	
	Metode Rasional	16
Tabel 3.4	Koefisien	
	Manning.....	17
Tabel 3.5	Kecepatan Alliran Berdasarkan	
	Kemiringan Saluran	20
Tabel 3.6	Standar	
	Tinggi Jagaan.....	21
Tabel 4.1	Jadwal	
	Penelitian	23
Tabel 5.1	Tata Guna Lahan	
	Daerah Pengaliran.....	28
Tabel 5.2	Data Hujan Maksimum Tahunan	
	Stasiun Pengamatan Pulau Komang Sentajo	29
Tabel 5.3	Hitungan Statistik	
	Hujan Maksimum	30
Tabel 5.4	Syarat Parameter	
	Statistik Distribusi	31
Tabel 5.5	Hasil Uji	
	Chi-Square	31
Tabel 5.6	Hujan Rencana	
	Berbagai Periode Ulang.....	32
Tabel 5.7	Intensitas Hujan	
	Jam-Jaman	33
Tabel 5.8	Perhitungan Koefisien	
	Pengaliran	35

Tabel 5.9 Debit

Banjir	36
--------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Pola Siku	9
Gambar 3.2	Pola Paralel	9
Gambar 3.3	Pola Grid Iron	10
Gambar 3.4	Siklus Hidrologi	10
Gambar 3.5	Kawasan Daerah Pengaliran	15
Gambar 3.6	Penampang Persegi Empat.....	18
Gambar 3.7	Penampang Trapesium.....	19
Gambar 4.1	Peta Lokasi.....	22
Gambar 4.2	Peta Lokasi.....	23
Gambar 5.1	Peta Kawasan Daerah Pengaliran	27
Gambar 5.2	Kurva IDF (Intensity Duration Frequency)	34
Gambar 5.3	Dimensi Penampang Saluran Drainase	38

DAFTAR NOTASI

A	= Luasan daerah pengaliran (Km^2)
V	= kecepatan rata-rata (m/dt)
n	= Jumlah data
R	= jari-jari hidrolik
S	= kemiringan dari muka air atau gradient energy dari dasar saluran.
L	= Panjang lintasan aliran dipermukaan lahan (m)
L _s	= Panjang lintasan aliran dalam saluran (m)
V	= Kecepatan aliran dalam saluran (m/dt)
Q	= Debit banjir maksimum (m^3/dt)
C	= Koefisien pengaliran/limpasan
I	= Intensitas Hujan (mm/jam)
$\overline{R}$	= curah hujan daerah (mm)
X	= variat,
S	= simpangan baku,
C _s	= koefisien asimetri,
C _v	= koefisien variasi,

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Lembar Asistensi Skripsi
- Lampiran 2** Surat Izin Pengambilan Data
- Lampiran 3** Data Curah Hujan Kecamatan Sentajo Raya
- Lampiran 4** Pata Satelit Citra Riau (2013-2016)
- Lampiran 5** Photo Lokasi Survey di lapangan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saluran drainase adalah sebuah sistem yang dibuat untuk menangani persoalan kelebihan air, baik kelebihan air yang berada diatas permukaan tanah maupun air berada dibawah permukaan tanah.

Semakin berkembangnya suatu daerah, lahan kosong untuk meresapkan air secara alami akan semakin berkurang. Permukaan tanah tertutup oleh beton dan aspal, hal ini akan menambah kelebihan air yang tidak terbuang. Kelebihan air ini jika tidak dapat dialirkan akan menyebabkan genangan. Dalam perencanaan saluran drainase harus memperhatikan tata guna lahan daerah tangkapan air saluran drainase yang bertujuan menjaga wilayah sekitar drainase tetap kering walaupun terjadi kelebihan air, sehingga air permukaan tetap terkontrol dan tidak mengganggu masyarakat.

Genangan yang terjadi akan mengganggu masyarakat dalam melakukan aktivitas perekonomian. Banjir atau genangan yang terjadi bisa disebabkan oleh beberapa faktor, tapi yang lebih dominan biasanya adalah akibat perubahan tata guna lahan sehingga terjadinya genangan banjir pada suatu daerah tersebut

Untuk desa Pulau Komang Sentajo sendiri, kondisi seperti yang sudah dijelaskan di atas terjadi di beberapa titik. Dari survey dan identifikasi awal peneliti sebelum melakukan penelitian, ada titik yang memang menjadi langganan genangan/banjir ketika terjadi hujan, yaitu pada *kawasan perumahan di jalan karak desa Pulau Komang Sentajo*.

Kondisi tersebut sudah berlangsung waktu terjadinya banjir, tetapi sampai sekarang masih belum ada solusi nyata untuk mengatasi persoalan tersebut di atas, sementara jika kondisi ini dibiarkan terus menerus dikawatirkan akan menimbulkan dampak negatif bagi masyarakat, sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “***Perencanaan Saluran Drainase Di Desa Pulau Komang Sentajo Dalam Menghadapi Genangan***”

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apa yang menyebabkan terjadinya debit meningkat dan tidak adanya saluran diperumahan jalan karak desa Pulau Komang Sentajo ?
2. Berapa besaran debit banjir yang terjadi disekitar perumahan desa Pulau Komang Sentajo ?

1.3 Tujuan Penelitian

Dengan memperhatikan latar belakang dan permasalahan yang terjadi di wilayah perumahan jalan Karak desa pulau Komang Sentajo maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan debit banjir periode kala ulang 2, 5, 10, 25 tahun.
2. Merencanakan dimensi saluran drainase

1.4Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah dapat menganalisis penyebab genangan dan memberi alternatif solusi untuk menangani permasalahan di desa Pulau Komang Sentajo, serta dapat memberikan pemahaman bagi peneliti dalam hal merancang dan mendimensi saluran drainase permukaan, khususnya untuk daerah perkotaan dan jalan raya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian dilakukan di kawasan perumahan jalan Karak desa Pulau Komang Sentajo Kecamatan Sentajo Raya.
2. Metode perhitungan banjir rancangan dilakukan dengan metode rasional.
3. Untuk panjang saluran drainase rencana yaitu 375 meter.
4. Data curah hujan yang digunakan tahun 2009 – 2018.

1.6 Keaslian Penelitian

Keaslian penelitian ini berdasarkan pada beberapa penelitian terdahulu yang mempunyai karakteristik yang relatif sama dalam hal tema kajian,

meskipun berbeda dalam hal kriteria subjek, jumlah dan posisi variabel penelitian atau metode analisis yang digunakan. Walau telah ada penelitian sebelumnya, penelitian yang dilakukan peneliti yaitu perencanaan saluran drainase di desa pulau Komang Sentajo berbeda dengan penelitian terdahulu dan sepengetahuan peneliti tidak ada penelitian yang sama dengan topik yang peneliti angkat, maka topik penelitian yang peneliti lakukan ini benar-benar asli.

Penelitian Terdahulu dilakukan oleh Fitra Andika Parse (2018)	berjudul “ <i>Perencanaan Saluran Drainase Dengan Q Kala Ulang 5 Tahun Analisis Debit Banjir Metode Rasional (Studi Kasus Desa Petapahan Kecamatan Gunung Toar)</i> ” melakukan penelitian dengan rumus metode Rasional.
Penelitian Terdahulu dilakukan oleh Efrizon Pratama (2019)	berjudul “ <i>Perencanaan Saluran Drainase Dengan Pengukuran Menggunakan Theodolite Analisis Debit Banjir Metode Rasional (Studi Kasus Saluran Drainase Komplek Universitas Islam Kuantan Singingi Depan Fakultas Tarbiyah)</i> ”
Penelitian saat ini dilakukan oleh Nanda Aprilian (2020)	berjudul “ <i>Perencanaan Saluran Drainase Di desa Pulau Komang Sentajo Dalam Menghadapi Genangan Banjir</i> melakukan penelitian dengan rumus metode Rasional.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Secara umum, sistem drainase dapat didefinisikan sebagai serangkaian air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal.

Bangunan sistem drainase terdiri dari saluran penerima (*interceptor drain*), saluran pengumpul (*collector drain*), saluran penerima (*conveyor drain*), saluran induk (*main drain*), dan badan air penerima (*receiving waters*). Di sepanjang sistem sering dijumpai bangunan lainnya, seperti gorong-gorong, siphon, jembatan air (*aqueduct*), pelimpah, pitu-pintu air, bangunan terjun, kolam tando, dan stasiun pompa Halim Hasmar (2012).

Drainase pada prinsipnya terdiri atas dua macam yaitu drainase untuk daerah perkotaan dan drainase untuk daerah pertanian. Dalam hal ini, pembahasan hanya mencakup sistem drainase wilayah desa Pulau Komang Sentajo.

2.2 Penelitian Sebelumnya

Andy Yarzis Qurniawan (2009) dengan penelitiannya yang berjudul “*Perencanaan Sistem Drainase Perumahan Josroyo Permai Rw 11 Kecamatan Jaten Kabupaten Karanganyar*” melakukan penelitian dengan rumus metode Rasional. Berdasarkan perhitungan hasil yang didapat dimensi saluran ekonomis untuk saluran drainase utama 1 adalah dengan lebar dasar $B = 0.365$ m dan tinggi air $h = 0.316$ m, saluran drainase utama 2 adalah dengan lebar dasar $B = 0.350$ m dan tinggi air $h = 0.303$ m dan saluran drainase utama 3 adalah dengan lebar dasar $B = 0.30$ m dan tinggi air $h = 0.260$ m dengan tinggi jagaan masing-masing saluran adalah 0,2 m. Tetapi di dalam pengerjaan saluran drainase di lapangan menggunakan ukuran lebar dasar $B = 0.50$ m dan tinggi penampang $h = 0.60$ m. Penampang melintang saluran berbentuk trapesium.

Penelitian Terdahulu dilakukan oleh Fitra Andika Parse (2018) dengan penelitiannya yang berjudul “ *Perencanaan Saluran Drainase Dengan Q Kala Ulang 5 Tahun Analisis Debit Banjir Metode Rasional (Studi Kasus Desa Petapahan Kecamatan Gunung Toar)* ” melakukan penelitian dengan rumus metode Rasional.

Penelitian Terdahulu dilakukan oleh Efrizon Pratama (2019) dengan penelitiannya yang berjudul “ *Perencanaan Saluran Drainase Dengan Pengukuran Menggunakan Theodolite Analisis Debit Banjir Metode Rasional (Studi Kasus Saluran Drainase Komplek Universitas Islam Kuantan Singingi Depan Fakultas Tarbiyah)* ” melakukan penelitian dengan rumus metode Rasional.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Eko Sulistianto (2014) dengan penelitiannya yang berjudul “*Analisis Kapasitas Drainase Dengan Metode Rasional di Perumahan Sogra Puri Indah*” melakukan penelitian menggunakan rumus metode rasional, ada 6 saluran dari 10 saluran yang ditinjau yang tidak memenuhi kapasitas dan 4 saluran termasuk memenuhi. Dari perhitungan untuk mendapatkan kapasitas saluran yang memenuhi, terdapat 2 dimensi berbentuk persegi dengan ukuran berbeda yaitu, lebar saluran 0,4 m, tinggi 0,4 m dan lebar saluran 0,4 m, tinggi 0,45 m.

2.3 Penelitian Saat Ini

Penelitian saat ini dilakukan oleh Nanda Aprilian (2020) dengan penelitiannya yang berjudul “ *Perencanaan Saluran Drainase Didesa Pulau Komang Sentajo Dalam Menghadapi Genangan* ” melakukan penelitian dengan rumus metode Rasional.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 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 suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah, serta cara-cara penanggulangan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut.

Dari sudut pandang yang lain, drainase adalah salah satu unsur dari prasarana umum yang dibutuhkan masyarakat kota dalam rangka menuju kehidupan kota yang aman, nyaman, bersih, dan sehat. Prasarana drainase di sini 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 adalah untuk mengeringkan daerah yang terkena 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 perkotaan. Berikut definisi drainase perkotaan :

1. Drainase perkotaan yaitu ilmu drainase yang mengkhususkan pengkajian pada kawasan perkotaan yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan sosialbudaya yang ada di kawasan kota.
2. Drainase perkotaan merupakan sistem pengeringan dan pengaliran air dari wilayah perkotaan yang meliputi daerah permukiman, kawasan industri

dan perdagangan, kampus dan sekolah, rumah sakit dan fasilitas umum, lapangan olahraga, lapangan parkir, instalasi militer, listrik, telekomunikasi, pelabuhan udara.

3.1.1 Sejarah Perkembangan Drainase

Drainase perkotaan awalnya tumbuh dari kemampuan manusia mengenali lembah-lembah sungai yang mampu mendukung kebutuhan pokok hidupnya, siklus ketersediaan/keberadaan air, terjadinya ketersediaan air secara berlebih yang mengganggu lingkungan, sehingga menimbulkan kesadaran akan arti kenyamanan hidup sangat tergantung pada kondisi lingkungan, maka dari itu manusia mulai mengatur lingkungan.

Pertumbuhan dan perkembangan ilmu drainase perkotaan dipengaruhi oleh perkembangan ilmu hidrolika, matematika, statistika, fisika, kimia, bahkan juga ilmu ekonomi dan sosial budaya. Ketika didominasi oleh ilmu hidrologi, hidrolika, mekanika tanah, ukur tanah, matematika, pengkajian ilmu drainase perkotaan tetap menggunakan konsep statistika. Sehingga ilmu drainase perkotaan merupakan ilmu yang memberikan kelengkapan dari ilmu teknik sipil.

3.1.2 Jenis Drainase

- **Menurut Sejarah Terbentuknya.**

- a) Drainase Alamiah (*natural drainage*)

Drainase yang terbentuk secara alami dan tidak terdapat bangunan-bangunan penunjang seperti bangunan pelimpah, pasangan batu/beton gorong-gorong dan lain-lain. Saluran ini terbentuk oleh gerusan air yang bergerak karena gravitasi yang lambat laun membentuk jalan air seperti sungai.

- b) Drainase Buatan (*artificial drainage*)

Drainase yang dibuat dengan maksud dan tujuan tertentu sehingga memerlukan bangunan-bangunan khusus seperti selokan pasangan batu/beton, gorong-gorong, pipa-pipa dan sebagainya.

- **Menurut Letak Bangunan**

- a) Drainase permukaan tanah (*surfacedrainage*)

Saluran drainase yang berada di atas permukaan tanah yang berfungsi mengalirkan air limpasan permukaan. Analisa alirannya merupakan analisa *open chanel flow*.

- b) Drainase bawah permukaan tanah (*subsurface drainage*)

Saluran drainase yang bertujuan mengalirkan air limpasan permukaan melalui media di bawah tanah (pipa-pipa), dikarenakan alasan-alasan tertentu. Alasan itu antara lain: tuntutan artistik, tuntutan fungsi permukaan tanah yang tidak membolehkan adanya saluran di permukaan tanah.

- **Menurut Fungsi**

- a) *Single Purpose*, yaitu saluran yang berfungsi mengalirkan suatu jenis air buangan, misalnya air hujan saja atau jenis air buangan yanglain.

- b) *Multi Purpose*, yaitu saluran yang berfungsi mengalirkan beberapa jenis buangan baik secara bercampur maupunbergantian.

- **Menurut Konstruksi**

- a) Saluran Terbuka, yaitu saluran yang lebih cocok untuk drainase air hujan yang terletak di daerah yang mempunyai luasan yang cukup, ataupun untuk drainase non-hujan yang tidak membahayakan kesehatan/mengganggulingkungan.

- b) Saluran Tertutup, yaitu saluran yang pada umumnya sering dipakai untuk air kotor atau saluran yang terletak di tengahkota.

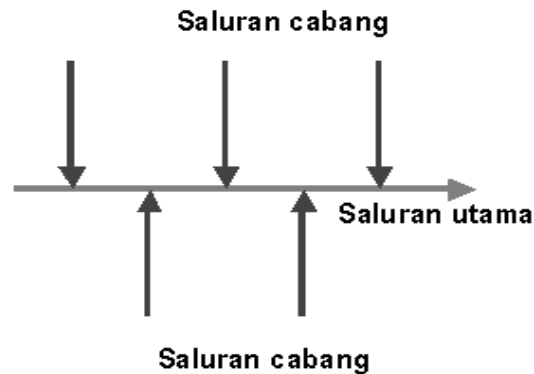
3.1.3 Pola Jaringan Drinase

Pola jaringan drainase adalah perpaduan antara satu saluran dengan saluran lainnya baik yang fungsinya sama maupun berbeda dalam satu kawasan tertentu. Dalam perencanaan sistem drainase yang baik bukan hanya membuat dimensi saluran yang sesuai tetapi harus ada kerjasama antar saluran sehingga pengaliran air menjadi lancar.

Beberapa contoh model pola jaringan yang dapat diterapkan dalam perencanaan jaringan drainase meliputi:

- **Pola Siku**

Dibuat pada daerah yang mempunyai topografi sedikit lebih tinggi dari sungai. Sungai sebagai saluran pembuang akhir berada ditengah kota.

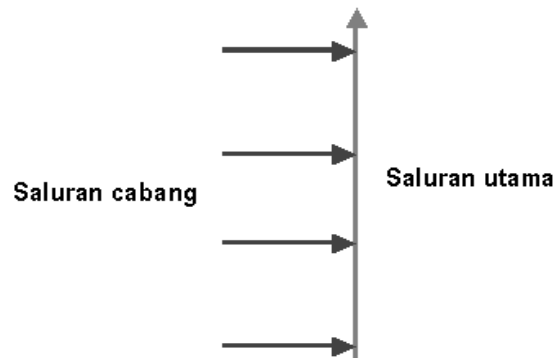


Gambar 3.1 Pola Siku

(Sumber : [Https://neededthing.blogspot.com](https://neededthing.blogspot.com))

- **Pola Pararel**

Saluran utama terletak sejajar dengan saluran cabang. Saluran cabang (sekunder) cukup banyak dan pendek-pendek, apabila terjadi perkembangan kota, saluran akan dapat menyesuaikan diri.

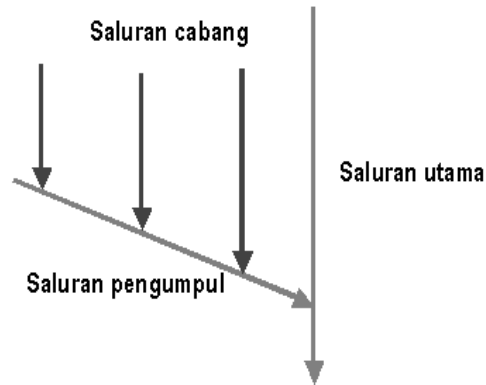


Gambar 3.2 Pola Pararel

(Sumber: [Https://neededthing.blogspot.com](https://neededthing.blogspot.com))

- **Pola Grid Iron**

Untuk daerah dimana sungainya terletak di pinggir kota, sehingga saluran saluran cabang dikumpulkan dulu pada saluran pengumpul.



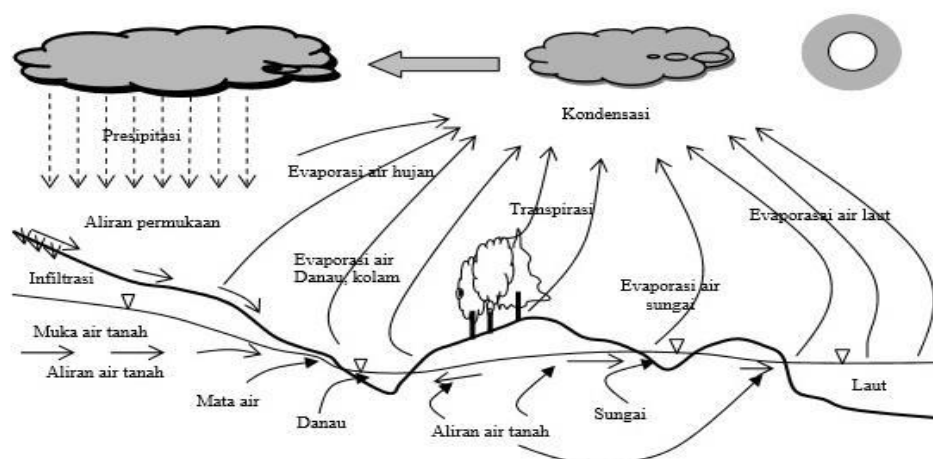
Gambar 3.3 Pola Gird Iron

(Sumber : [Https://neededthing.blogspot.com](https://neededthing.blogspot.com))

3.2 Analisa Hidrologi

Analisa hidrologi merupakan suatu analisa awal dalam menangani penanggulangan banjir dan perencanaan system drainase untuk mengetahui besarnya debit yang akan dialirkan sehingga dapat ditentukan dimensi saluran drainase. 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.

Hidrologi terdiri dari serangkaian proses yang terjadi dengan air yang terdiri dari penguapan, presipitasi, infiltrasi dan pengaliran keluar (*out flow*). Berikut adalah gambaran dari siklus hidrologi ::



Gambar 3.4 Siklus Hidrologi

(Sumber : Suripin, 2004)

Kala ulang yang digunakan untuk desain hidrologi sistem drainase perkotaan berpedoman pada standar yang telah ditetapkan, seperti terlihat pada table 3.1 berikutini.

Table 3.1 Kriteria desain hidrologi sistem drainase perkotaan

Luas DAS (Ha)	Kala Ulang (tahun)	Metode perhitungan debit banjir
< 10	2	Rasional
10-100	2-5	Rasional
100-500	5-20	Rasional
>500	10-25	Hidrograf satuan

(Sumber : Suripin, 2004)

3.2.1 Hujan Maksimum Tahunan

Cara yang dipakai dalam menghitung hujan maksimum tahunan adalah dengan menganalisa, mengamati dan mengolah data curah hujan dari stasiun curah hujan yang ada dan mengkonversikannya ke *hujan maksimum tahunan* dengan cara memilih curah hujan tertinggi di suatu tahun tertentu, di penelitian ini peneliti mengambil data curah hujan di stasiun pengamatan Sentajo Raya.

3.2.2 Perhitungan Curah Hujan Rencana

Dalam perhitungan curah hujan rancangan ini digunakan analisa frekuensi. “Suripin (2003) Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan” Frekuensi adalah besarnya kemungkinan suatu besaran hujan disamai atau dilampaui. Sebaliknya kala ulang (*return*) periode dalah waktu hipotetik dimana hujan dengan suatu besaran tertentu akan disamai atau dilampau.

Untuk dapat memperoleh perkiraan hujan/debit rancangan diperlukan jenis distribusi yang sesuai dengan sifat statistik data. Untuk keperluan tersebut diperlukan pengujian statistik tertentu, misalnya dengan membandingkan fungsi distribusi data (*empirical distribution function*)

dengan fungsi distribusi teoritik (*theoretical probability distribution function*) dan pengujian dengan chi kuadrat (Sri Harto, 2000).

Sebagai salah satu cara untuk memperkirakan besaran hujan/debit rancangan dengan kala ulang tertentu, analisis frekuensi dilakukan melalui pendekatan statistik.

1. Parameter statistik

Parameter statistik digunakan sebagai dasar dalam menentukan distribusi probabilitas teoritik yang cocok terhadap data yang ada.

$$\text{Rerata : } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\text{Simpangan baku: } S = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)} \right]^{0.5}$$

$$\text{Koefisien asimetri (skewness) : } C_s = \frac{n}{(n-1)(n-2)S^3} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3$$

$$\text{Koefisien variasi : } C_v = \frac{S}{\bar{x}}$$

$$\text{Koefisien kurtosis : } C_k = \frac{n^2}{(n-1)(n-2)(n-3)S^4} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4$$

dengan :

x : variat,

$\bar{x}$: rerata,

S : simpangan baku,

C_s : koefisien asimetri,

C_v : koefisien variasi,

C_k : koefisien kurtosis, dan

n : jumlah data.

d. Distribusi Log Person III

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

dengan :

X_T : besaran dengan kala ulang T tahun,

$\bar{X}$: rerata,

K_T : faktor frekwensi, dan

S : simpangan baku.

Tabel 3.2 Variabel Standar K Untuk Log Person III Dengan Koefisien Skewness
(Cs) Positif

Kemencengan (Cs)	Periode Ulang (Tahun)							
	2	5	10	25	50	100	20	1000
	Peluang (%)							
	50	20	10	4	2	1	0,5	0,1
3,0	-0,360	0,420	1,180	2,278	3,152	4,051	4,970	7,250
2,5	-0,360	0,518	1,250	2,262	3,048	3,853	4,652	6,600
2,2	-0,330	0,574	1,284	2,240	2,970	3,705	4,444	6,200
2,0	-0,307	0,609	1,302	2,219	2,912	3,605	4,298	5,910
1,8	-0,282	0,643	1,318	2,193	2,848	3,499	4,147	5,660
1,6	-0,254	0,675	1,329	2,163	2,780	3,388	3,990	5,390
1,4	-0,225	0,705	1,337	2,128	2,706	3,271	3,828	5,110
1,2	-0,195	0,732	1,340	2,087	2,626	3,149	3,661	4,820
1,0	-0,164	0,758	1,340	2,043	2,542	3,022	3,489	4,540
0,9	-0,148	0,769	1,339	2,018	2,498	2,957	3,401	4,395
0,8	-0,132	0,780	1,336	1,998	2,453	2,891	3,312	4,250
0,7	-0,116	0,790	1,333	1,967	2,407	2,824	3,223	4,105
0,6	-0,099	0,800	1,328	1,939	2,359	2,755	3,132	3,960
0,5	-0,083	0,808	1,323	1,910	2,311	2,686	3,041	3,815
0,4	-0,066	0,816	1,317	1,880	2,261	2,615	2,949	3,670
0,3	-0,050	0,824	1,309	1,849	2,211	2,544	2,856	3,525
0,2	-0,033	0,830	1,301	1,818	2,159	2,472	2,763	3,380
0,1	-0,017	0,836	1,292	1,785	2,107	2,400	2,670	3,235
0,0	0,000	0,842	1,282	1,751	2,054	2,362	2,576	3,090

(Sumber : Suripin, 2004)

3.2.3 Waktu Konsentrasi

Menurut Wesli (2008; 35) pengertian 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 (t_c) dihitung dengan menggunakan rumus Kirpich (1940) pada Persamaan $t_c = (3,97 \cdot L^{0,77}) \cdot (S^{-0,385})$,

Dimana:

t_c = Waktu Konsentrasi (Jam)

S = Kemiringan lahan

L = Panjang lintasan aliran dipermukaan lahan (m)

3.2.4 Intensitas Curah Hujan

Dalam perencanaan ini penulis menggunakan metode *Mononobe*, karena metode ini lebih terarah dengan adanya ketersediaan bahan.

Adapun rumusnya adalah:

$$I = R/24 (24/t)^{0,67}$$

Dimana:

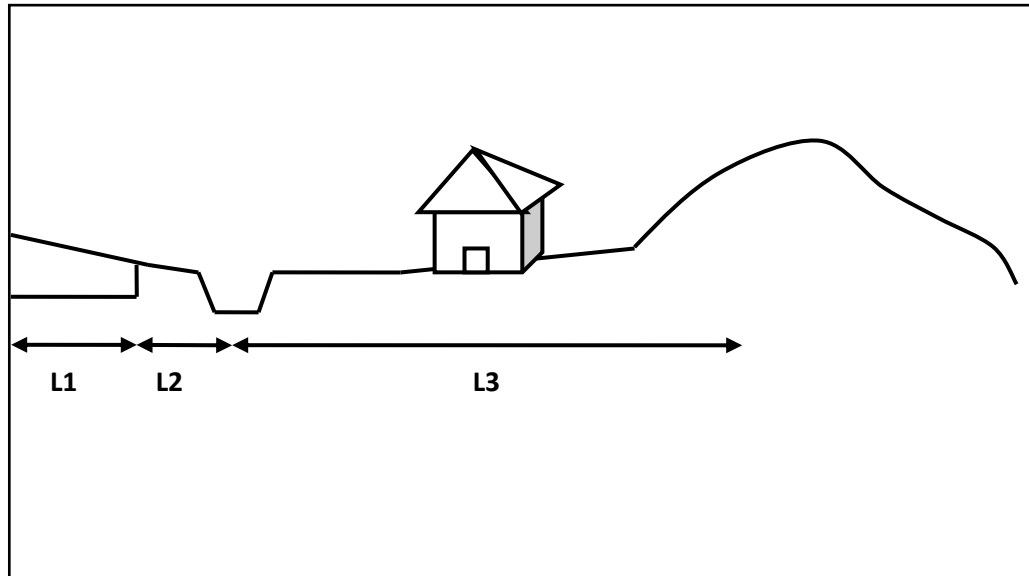
R_{24} = debit hujan maksimum dalam 24 jam dalam mm

t = lama waktu konsentrasi dalam jam

I = intensitas hujan dalam mm/jam

3.2.5 Koefisien Pengaliran

Berdasarkan tata cara perencanaan drainase *SNI-03-3424-1994*, luas daerah pengaliran batas-batasnya tergantung dari daerah pembebasan dan daerah sekelilingnya ditetapkan seperti pada Gambar berikut :



Gambar 3.5 Kawasan Daerah Pengaliran

(Sumber :Suripin,2004)

Dimana:

L1= Dari As jalan sampai ke tepi perkerasan

L2 = Dari tepi perkerasan sampai tepi bahu

L3 = Tergantung keadaan setempat

$L = L1 + L2 + L3$

Tabel 3.3 Koefisien (C) untuk Metode Rasional

Tipe Area	Koefisien, C
Pegunungan yang curam	0,75 – 0,90
Tanah yang bergelombang & hutan	0,50 – 0,75
Dataran yang ditanami	0,45 – 0,60
Atap yang tidak tembus air	0,75 – 0,90
Perkerasan aspal, beton	0,80 – 0,90
Tanah padat sulit diresapi	0,40 – 0,55
Tanah agak mudah diresapi	0,05 – 0,35
Taman/Lapangan terbuka	0,05 – 0,25
Kebun	0,05 – 0,20
Perumahan tidak begitu rapat (20 rumah/ha)	0,25 – 0,40
Perumahan kerapatan sedang (21-60 rumah/ha)	0,40 – 0,70
Perumahan rapat (61-160 rumah/ha)	0,70 – 0,80
Daerah rekreasi	0,20 – 0,30
Daerah industri	0,80 – 0,90
Daerah perniagaan	0,90 – 0,95

(Sumber :Halim Hasmar,2002)

3.2.6 Debit Banjir

Ada banyak cara yang bisa dilakukan dalam perhitungan banjir rancangan, antara lain dengan metode Rasional. Ide yang melatar belakangi metode Rasional ini adalah jika curah hujan dengan intensitas I terjadi secara terus-menerus, maka laju limpasan langsung akan bertambah sampai mencapai waktu konsentrasi t_c (Chow,1988).

$$Q = 0,278 CIA$$

Dimana:

$$Q = \text{Debit banjir maksimum (m}^3/\text{dt)}$$

C = Koefisien pengaliran/limpasan

I = Intensitas Hujan (mm/jam)

A = Luasan daerah pengaliran (Km²)

3.3 Analisa Hidrolika

Perencanaan saluran drainase harus berdasarkan pertimbangan kapasitas tampungan saluran yang ada baik tinjauan hidrolis maupun elevasi kondisi lapangan. Tinjauan hidrolis dimaksudkan untuk melakukan elevasi kapasitas tampungan saluran debit banjir ulang 5 tahun, sedangkan kondisi di lapangan adalah didasarkan pengamatan secara langsung di lapangan untuk mengetahui apakah saluran yang ada mampu atau tidak untuk mengalirkan air secara langsung pada saat hujan. Rumus kecepatan rata-rata pada perhitungan dimensi saluran menggunakan rumus Manning :

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Dimana :

V = kecepatan rata-rata (m/dt)

n = koefisien Manning

R = jari-jari hidrolik

S = kemiringan dari muka air atau *gradient energy* dari dasar saluran.

Tabel 3.4 Koefisien Manning

Bahan	N
Besi tulang dilapis	0,014
Kaca	0,010
Saluran Beton	0,013
Bata dilapis mortar	0,015
Pasangan batu disemen	0,025
Saluran tanah bersih	0,022
Saluran tanah	0,030
Saluran dengan dasar batu dan tebing rumput	0,040
Saluran pada galian batu padas	0,040

(sumber : Tata cara perencanaan sistem drainase perkotaan, no.12/prt/M/2014)

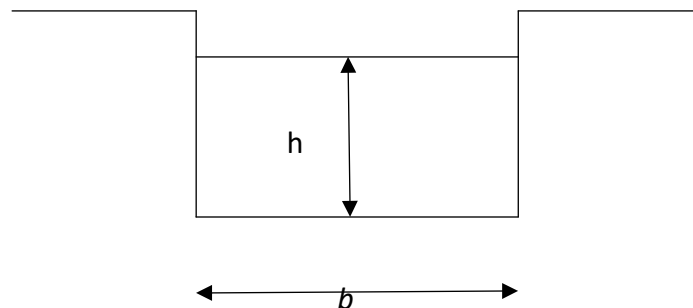
3.4 Dimensi Saluran Drainase

3.4.1 Jenis Saluran

Saluran terdiri dari saluran terbuka dan tertutup. Untuk aliran air dalam saluran terbuka, penampang yang umum dipergunakan adalah saluran berbentuk *trapesium*, *segi empat*, dan *segi tiga*, dan aliran air dalam saluran tertutup, bentuk yang umum dipergunakan adalah bentuk *lingkaran*. Parameter utama yang digunakan untuk menentukan dimensi dari saluran tersebut adalah :

- 1) Lebar dasar saluran (b)
- 2) Kedalaman saluran (h)
- 3) Keliling basah saluran (p)
- 4) Luas saluran (A)
- 5) Jari-jari hidrolis (R) adalah perbandingan antara luas saluran dengan keliling basah saluran : $R = A/p$

- Penampang Segi Empat



Gambar 3.6 Penampang Segi Empat

(Sumber: Lorenskambuaya.blogspot.com)

Suatu penampang saluran berbentuk persegi empat dengan lebar b (m) dan kedalaman h (m), diperoleh rumus :

$$A = b \cdot h$$

$$P = b + 2h$$

$$P = \frac{A}{h} + 2h$$

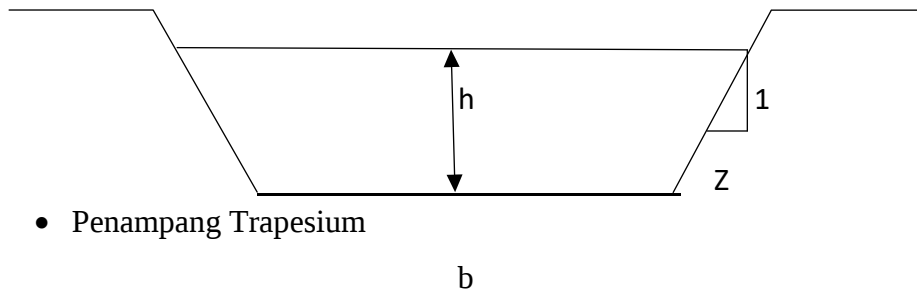
Untuk mendapatkan penampang ekonomis, P harus minimum jika

$$\frac{dp}{dh} = 0, \text{ maka didapat :}$$

$$-\frac{A}{h^2} + 2 = 0$$

$$A = 2 \cdot h^2$$

$$R = \frac{2h^2}{4h} = \frac{h}{2}$$



Gambar 3.7 Penampang trapesium

(Sumber: Lorenskambuaya.blogspot.com)

Suatu penampang saluran berbentuk trapesium dengan lebar b (m),

kemiringan talud z dan kedalaman h (m), diperoleh rumus :

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

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

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

$$R = \frac{h}{2}$$

3.4.2 Perhitungan Dimensi Saluran

Dimensi saluran harus mampu mengalirkan debit rencana atau dengan kata lain debit yang dialirkan oleh saluran (Q_s) sama atau lebih besar dari debit rencana (Q_T).

Perhitungan dimensi saluran drainase perkotaan dan jalan raya di anjurkan memperhatikan hal-hal berikut :

- Karena alasan teknis dan estetika, saluran direncanakan dengan lapisan/pasangan tahan erosi.
- Hendaknya dipakai saluran hidrolis terbaik, yaitu penampang dengan luas minimum mampu membawa debit maksimum.

Perhitungan dimensi saluran dilakukan dengan cara coba-coba (*trial and error*), hal ini disebabkan karena pada nilai Q mengandung nilai kecepatan aliran V . Prosedur perhitungan dimulai dengan membuat persamaan numeris. Kemudian dilakukan perhitungan coba-coba untuk menentukan kecepatan aliran dengan memberikan nilai awal kecepatan aliran V . Berikut adalah tabel kecepatan aliran:

Tabel 3.5 Kecepatan Aliran Berdasarkan Kemiringan Saluran

Kemiringan Saluran (%)	Kecepatan rata-rata (m/dt)
<1	0,40
1 ~ < 2	0,60
2 ~ < 4	0,90
4 ~ < 6	1,20
6 ~ < 10	1,50
10 ~ < 15	2,40

(Sumber : Halim Hasmar, 2002)

Setelah nilai kecepatan aliran diketahui, maka kedalaman aliran h dapat dihitung dengan persamaan numeris, kemudian hubungan antara lebar dan kedalaman aliran pada penampang hidrolis terbaik.

Setelah itu tinggi jagaan disaluran pembuka dengan lining permukaan yang keras akan ditentukan dan berdasarkan pertimbangan. Tinggi jagaan biasanya diambil 0,3 dari H dan tinggi urugan atas timbunan tanah diatas puncak lining tersebut biasanya diambil 0,20 – 0,60 m.

Standarkan tinggi jagaan minimum saluran drainase berdasarkan debit aliran seeperti terlihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.6 Standar tinggi jagaan

Debit m ³ /dtk	Tinggi jagaan minimum (m)
0 - 0,3	0,3
0,3 - 0,5	0,4
0,5 – 1,5	0,5
1,5 – 15,0	0,6
15,0 – 25,0	0,75
25	1

(Sumber : SNI T-07-1990-F)

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Lokasi Penelitian

Pelaksanaan penelitian direncanakan dilaksanakan pada perumahan desa Pulau Komang Sentajo, yang selama ini selalu menjadi langganan banjir ketika turun hujan, yaitu ruas di kawasan perumahan jalan Karak untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada peta lokasi berikut.



Gambar 4.1 Peta Lokasi

Sumber : Quantum Geographical Information System (QGIS)



Gamabar 4.2 Peta Lokasi

Sumber : Quantum Geographical Information System (QGIS)

4.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis untuk menentukan dimensi saluran drainase, yang kemudian dapat digunakan sebagai tolak ukur penyebab kejadian banjir yang terjadi di penelitian.

4.3 Teknik Pengumpulan Data

Berdasarkan teknik pengumpulan datanya, penelitian yang akan dilakukan menggunakan teknik pengumpulan data primer dan data sekunder. Untuk lebih jelasnya berikut uraian pengambilan data:

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diambil langsung dilapangan, dalam hal ini adalah ada titik/ordinat saluran, titik koefisien daerah pengaliran yang mengalami banjir

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diambil dari data yang sudah ada, dalam penelitian ini data sekunder yang dimaksud adalah data curah hujan yang diambil dari dinas Pertanian Kabupaten Kuantan Singingi.

4.4 Teknik Analisa Data

Teknik analisa data terdiri dari analisa Hidrologi dan analisa Hidrolika.

1. Analisa Hidrologi

Analisa hidrologi yang dilakukan adalah untuk mengetahui besaran banjir kala ulang yang terjadi pada kawasan genangan tersebut. Dengan urutan sebagai berikut:

- a. Mempersiapkan data hujan maksimum tahunan
- b. Melakukan analisis frekuensi
- c. Menentukan intensitas hujan
- d. Menghitung nilai koefisien dan luasan daerah pengaliran
- e. Menghitung banjir rancangan

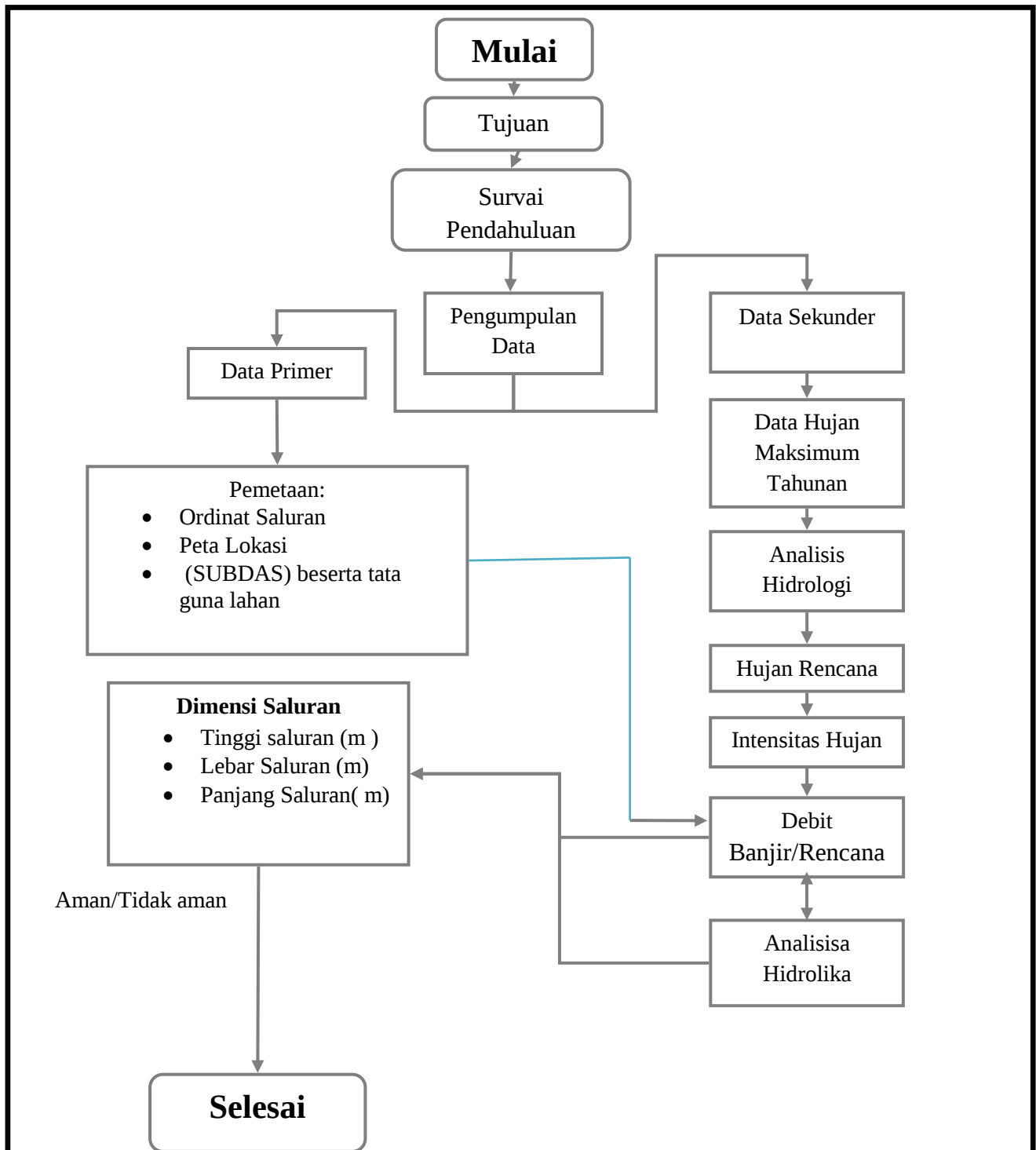
2. Analisa Hidrolika

Analisa hidrolika terkait dengan pola aliran dan dimensi dari saluran drainase itu sendiri, artinya dengan besaran banjir yang sudah dihitung pada analisa hidrologi, maka dimensi saluran bisa direncanakan.

4.5 Bagan Alir Penelitian

Dalam penelitian ini dilaksanakan tahapan-tahapan mulai dari awal sampai selesai seperti yang ada dalam gamabar dibawah ini.

Bagan Alir Penelitian



Gambar 4.3 Bagan Alir Penelitian

4.6 Jadwal Penelitian

Penulis melakukan penelitian pada daerah Desa Pulau Komang Sentajo, Kecamatan Sentajo Raya Kabupaten Kuantan Singingi. Penelitian ini direncanakan mulai dari bulan April sampai dengan bulan Juli 2020, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.1 Jadwal Penelitian

BAB V

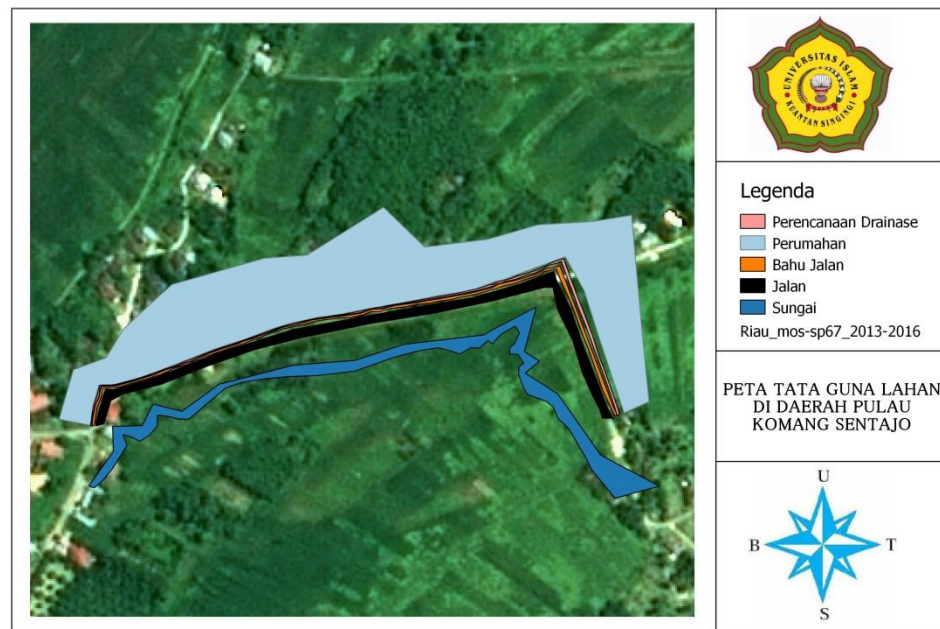
PEMBAHASAN DAN HASIL

5.1 Penentuan Kawasan Daerah Pengaliran

Kawasan daerah pengaliran yang diteliti oleh penulis adalah salah satu sungai yang terletak di desa pulau komang sentajo kecamatan sentajo raya.

Dalam menentukan batas kawasan daerah pengaliran penulis melakukan peninjauan langsung ke lapangan dengan membuat garis dari titik-titik survey lapangan yang ditinjau. Dilapangan batas daerah pengaliran tersebut berupa punggung-punggung bukit (kawasan elevasi tertinggi) dimana air hujan mengalir menuju drainase yang direncanakan.

Peta Kawasan Daerah Pengaliran desa petapahan yang datanya diambil menggunakan *GPS Waypoints*, kemudian didigitasi menggunakan *software QuantumGIS*. Peta kawasan daerah pengaliran dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 5.1 Peta Kawasan Daerah Pengaliran
(Sumber : Hasil Penelitian)

5.2 Kondisi Kawasan Daerah Pengaliran

Data kondisi kawasan daerah pengaliran yang diperoleh dari lapangan yang diambil menggunakan *GPS Waypoints* dan Elevasi diambil menggunakan *aplikasi Altimeter* adalah sebagai berikut :

Luas kawasan (A) = 0,03183 km²

Panjang drainase = 375 m = 0,375 km

Elevasi hulu = 50 msl

Elevasi hilir = 48 msl

Kelandaian / kemiringan (S)

$$S = \frac{\text{Elevasi hulu} - \text{Elevasi hilir}}{\text{Panjang Drainase}} = \frac{50 - 48}{375} = 0,00533$$

Kondisi tata guna lahan di kawasan daerah pengaliran terdiri dari Perkerasan aspal, Bahu jalan, Perumahan kerapatan sedang, dan dataran yang ditanami. Berdasarkan peta tata guna lahan yang ada, kawasan daerah pengaliran dapat dikelompokkan kedalam beberapa penggunaan lahan yang luas masing-masing lahan adalah sebagai berikut :

Tabel 5.1 Tata Guna Lahan Kawasan Daerah Pengaliran

No	Jenis Penutup Lahan	A (km ²)
1	Aspal	0,00150
2	Bahu Jalan	0,00075
3	Perumahan Kerapatan Sedang	0,04785
Total		0,0501 km ²

(Sumber : Data yang diperoleh dengan pengukuran dilapangan)

5.3 Analisis Data Hidrologi

5.3.1 Curah Hujan Maksimum Tahunan

Untuk mengetahui besarnya curah hujan maksimum di kawasan daerah pengaliran desa petapahan diperlukan data curah hujan harian selama beberapa tahun terakhir pada stasiun hujan terdekat. Data hujan yang digunakan diperoleh dari Dinas Pertanian Kabupaten Kuantan Singingi, yang merupakan data curah hujan harian selama 10 Tahun (2009-2018) dari stasiun pengamatan kecamatan Sentajo Raya.

Data curah hujan yang diperoleh terlebih dahulu dianalisis untuk mendapatkan data curah hujan maksimum. Penentuan data curah hujan maksimum harian ini dilakukan dengan cara memilih hujan tertinggi di tahun 2009-2018. Data curah hujan yang digunakan dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 5.2 Data hujan maksimum tahunan stasiun pengamatan Sentajo Raya.

data curah hujan harian maksimum										
Bulan	Tahun (Hujan dalam mm)									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Januari	47	66	42	26	81	32	22.1	30	81	40,4
Februari	42	64	27	45	27	50	10	30	72	70
Maret	37	55	100	62	72	21	41	30	27	33
April	68	18	80	18	41	44	27	42	56	24
Mei	52	20	27	29	57	93	72	55	92	97
Juni	10	75	25	93	64	26	93	3	55	112
Juli	78	55	66	33	88	108	99	21.4	12	69
Agustus	80	15	79	61	76	53	80	105	79	11
September	38	41	106	30	100	23	115	30	103	86
Oktober	33	12	20	19	34	41	19	66	73	12
November	20	38	116	110	55	88	26	1	22	70
Desember	52	67	73	66	112	59	14	60	81	92
Curah Hujan Max	80	75	116	110	112	108	115	105	103	112

(Sumber : Dinas Pertanian Kuansing Tahun 2009-2018)

5.3.2 Analisis Frekuensi Hujan Rencana

5.3.2.1 Analisis Statistik

Dalam analisis statistik data, terdapat parameter-parameter yang akan membantu dalam menentukan jenis sebaran yang tepat dalam menghitung besarnya hujan rencana. Analisis parameter statistik yang digunakan dalam analisis data hidrologi yaitu : *central tendency (mean)*, *simpangan baku (standar deviasi)*, *koefisien variasi*, *koefisien skewness*, dan *koefisien puncak (kurtosis)*. Dari perhitungan statistik data hujan maksimum maka diperoleh parameter statistik sebagai berikut :

Tabel 5.3 Hitungan Statistik Hujan Maksimum

M	tahun	xi = Hujan (mm)	(xi-x)^2	(xi-x)^3	(xi-x)^4
1	2009	80	609.5961	-15050.9277	371607.4051
2	2010	75	881.4961	-26171.6192	777035.3743
3	2011	116	127.9161	1446.731091	16362.52864
4	2012	110	28.1961	149.721291	795.0200552
5	2013	112	53.4361	390.617891	2855.416783
6	2014	108	10.9561	36.264691	120.0361272
7	2015	115	106.2961	1095.912791	11298.86088
8	2016	105	0.0961	0.029791	0.00923521
9	2017	103	2.8561	-4.826809	8.15730721
10	2018	112	53.4361	390.617891	2855.416783
jumlah		1036	1874.281	-37717.4783	1182938.225

jumlah data	10	KETERANGAN	
Nilai Rata-Rata	103.6	M= Jumlah Data Manak	
Standar Deviasi	14.430989	Xi= Hujan Max	
Koefisien Skewness	-1.743098	Cs	X= Variat
Koefisien Variasi	0.1392953	Cv	
Koefisien Kurtosis	5.4118673	Ck	

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Untuk pemilihan jenis sebaran dari hasil perhitungan parameter statistik data hujan maka sesuai dengan tabel syarat parameter statistik distribusi dengan diketahui nilai $C_v = 0.1392953$; $C_s = -1.743098$; dan $C_k = 5.4118673$ maka diasumsikan data terdistribusi Log person tipe III. Berikut adalah tabel persyaratan parameter statistik distribusi :

Tabel 5.4 syarat parameter statistik distribusi

jenis distribusi	Persyaratan	Hasil
Normal	$C_s = 0$ $C_k = 3$	$C_s = -1,74$ $C_k = 0.14$
Log Normal	$C_s = C_v^3 + 3C_v$ $C_k = C_v^8 + 6C_v^6$ $+15C_v^4 + 16C_v^2 + 3$	$C_s = 0,42$ $C_k = 3,31$
Gumbel	$C_s = 1,14$ $C_k = 5,4$	$C_s = -1,74$ $C_k = 5.41$
Log Person Tipe III	selain data diatas	

(Sumber : Hasil perhitungan)

5.3.2.2 Uji Kecocokan (*Goodness of Fit Test*)

Dari distribusi yang telah diketahui, maka dilakukan uji statistik untuk mengetahui kesesuaian distribusi yang dipilih dengan hasil empiris. Pada penelitian ini, uji statistik dilakukan dengan metode *Chi-Square*. Hasil perhitungan *Chi-square* hujan maksimum kawasan daerah pengaliran desa Pulau Komang Sentajo dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.5 Hasil Uji Chi-Square

Uji Kecocokan	Nilai Tabel	Nilai Hitung
Chi-Square	3.481	-0.8

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dari hasil perhitungan uji kecocokan metode *Chi-square* dengan menggunakan persamaan :

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \left[\frac{(Ef - Of)^2}{Ef} \right]$$

Sesuai dengan syarat uji chi-square dimana $X^2 < X^2_{\text{kritik}}$ yang besarnya tergantung pada derajat kebebasan (DK) dan derajat nyata (α), metode distribusi yang paling mendekati adalah distribusi log person tipe III dengan nilai $X^2 = 0 : X^2_{\text{kritik}} = 3,481 : DK = 1 : \alpha = 5\%$

5.3.2.3 Perhitungan Curah Hujan Rencana

Hasil perhitungan curah hujan dengan metode *Distribusi log person tipe III* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.6 Hujan Rencana Berbagai Periode Ulang

No	Kala Ulang (Tahun)	Hujan Rancangan (mm)
1	2	107.67
2	5	115.13
3	10	117.24
4	25	118.54

(Sumber : Hasil Perhitungan)

5.4 Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi digunakan untuk menentukan lamanya air hujan mengalir dari hulu kawasan pengaliran hingga ketempat keluaran perencanaan drainase. Waktu konsentrasi (t_c) dihitung dengan menggunakan pada Persamaan $t_c = (3,97 \cdot L^{0,77}) \cdot (S^{-0,385})$, Berikut adalah hasil perhitungan waktu konsentrasi $t_c = (3,97 \cdot 375^{0,77}) \cdot (0,00533^{-0,385}) = 13.9926 \sim 13$ menit Berdasarkan data panjang dan kemiringan drainase rencana sebelumnya, diperoleh nilai waktu konsentrasi sebesar 13 menit. Hal ini berarti bahwa waktu yang diperlukan oleh air hujan untuk mengalir dari titik terjauh (hulu) sampai ke tempat keluaran drainase (hilir) sebesar 0.23 jam. Durasi hujan yang sering dikaitkan dengan waktu konsentrasi sehingga sangat

berpengaruh pada besarnya debit yang masuk kesaluran. Hal ini menunjukkan bahwa durasi hujan dengan intensitas tertentu sama dengan waktu konsentrasi dapat terpenuhi sehingga metode rasional layak digunakan.

5.5 Intensitas Curah Hujan

Untuk mendapatkan intensitas hujan dalam periode 1 jam dari data curah hujan harian maksimum digunakan persamaan $I = R/24 (24/t)^{0.67}$. Hal ini disebabkan karena data curah hujan jangka pendek tidak tersedia, yang ada Cuma data curah hujan harian, maka intensitas hujan dapat dihitung dengan rumus *Mononobe* pada persamaan diatas sesuai dengan persyaratan Loebis (1992) bahwa intensitas hujan $\left(\frac{mm}{jam}\right)$ dapat diturunkan dari data hujan harian empiris menggunakan metode *Mononobe*. Hasil analisis ditunjukkan dalam tabel dibawah ini :

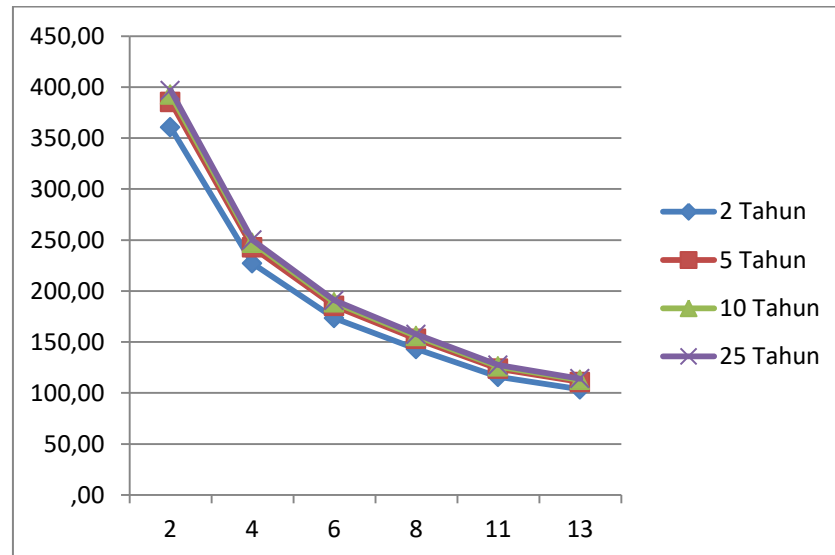
Tabel 5.7 Intensitas Hujan jam-jaman

Kala Ulang				
T	2	5	10	25
Menit				
2	360.4	385.4	392.4	396.8
4	227.0	242.8	247.2	249.9
6	173.3	185.3	188.7	190.7
8	143.0	152.9	155.7	157.5
11	115.7	123.7	125.9	127.3
13	103.5	110.6	112.7	113.9

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Hasil analisis berupa intensitas hujan dengan durasi dan periode ulang tertentu dihubungkan kedalam sebuah kurva *Intensity Duration Frequency* (IDF). Kurva IDF menggambarkan hubungan antara dua parameter penting hujan yaitu durasi dan intensitas hujan selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk menghitung debit banjir/rencana dengan metode rasional. Hal ini sesuai dengan persyaratan Sosrodarsono dan Takeda (2003), yang mengatakan bahwa lengkung IDF ini digunakan dalam menghitung debit banjir/rencana

dengan metode rasional untuk menentukan intensitas curah hujan rata-rata dari waktu konsentrasi yang dipilih dari tabel diatas dapat dibuat kurva IDF seperti gambar dibawah ini :



*Gambar 5.2 Kurva IDF (Intensity Duration Frequency)
(Sumber : Hasil Perhitungan)*

Dari kurva IDF diatas terlihat bahwa intensitas hujan yang tertinggi berlangsung dengan durasi pendek. Hal ini menunjukkan bahwa hujan deras pada umumnya berlangsung dalam jangka waktu singkat, namun hujan tidak deras berlangsung dalam waktu lama. Interpretasi kurva IDF diperlukan untuk menentukan debit banjir rencana menggunakan metode rasional

5.6 Analisis Debit Banjir

5.6.1 Koefisien Pengaliran

Dalam perhitungan debit banjir menggunakan metode rasional diperlukan data koefisien pengaliran. Koefisien pengaliran ini diperoleh dengan menghitung data luasan dari masing-masing tata guna lahan yang ada. Luas masing-masing tata guna lahan untuk kawasan daerah pengaliran desa petapahan diperoleh dari pengukuran langsung oleh peneliti dilapangan.

Berdasarkan tabel 5.1 dapat dihitung koefisien pengaliran untuk masing-masing luasan, seperti tabel dibawah ini :

Tabel 5.8 Perhitungan Koefisien Pengaliran

No	Jenis Penutup Tanah	A (km ²)	C
1	Beton	0.00150	0.8
2	Bahu Jalan	0.00075	0.5
3	Perumahan Kerapatan Sedang	0.04785	0.65
Jumlah		0.0501	0.65

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dari nilai koefisien pengaliran ini dapat diketahui bahwa dari air hujan yang akan turun akan mengalir/melimpas kepermukaan yang kemudian akan mengalir ke daerah hilir.

Nilai koefisien pengaliran dapat juga digunakan untuk menentukan kondisi fisik kawasan daerah pengaliran (Subdas). Hal ini sesuai dengan pernyataan Kodoatie dan Syarief (2005), yang menyatakan bahwa angka koefisien aliran permukaan ini merupakan indikator untuk menentukan kondisi fisik suatu kawasan pengaliran. Nilai C berkisar antara 0-1. Nilai C=0 menunjukkan semua air hujan terintersepsi dan terinfiltrasi kedalam tanah, sebaliknya untuk C=1 menunjukkan bahwa air hujan mengalir sebagai aliran permukaan.

Perubahan tata guna lahan yang terjadi secara langsung mempengaruhi debit banjir rencana. Untuk itu kondisi di daerah desa pulau komang sentajo harus ada upaya pelestarian lingkungan sehingga air hujan bisa terintersepsi guna koefisien aliran tidak naik drastis.

5.6.2 Debit Banjir

Berdasarkan data yang diperoleh diatas maka dapat dihitung debit banjir/rencana di kawasan daerah pengaliran Sungai Sirih dengan metode rasional sesuai persamaan $Q = 0,278 \text{ CIA}$ untuk berbagai kala ulang tertentu. Lama hujan dengan intensitas hujan tertentu sama dengan waktu konsentrasi. Sehingga diperoleh seperti pada tabel berikut :

Tabel 5.9 Debit Banjir

No	Kala Ulang (Tahun)	Intensitas (mm/jam)	Debit Banjir (m ³ /detik)
1	2	103.47316	0.937
2	5	110.6432	1.002
3	10	112.668	1.020
4	25	113.91617	1.031

(Sumber : Hasil Perhitungan)

5.7 Dimensi Saluran Drainase

5.7.1 Kecepatan Rata-Rata Aliran

Kecepatan rata-rata dalam kasus ini adalah proses mengalirnya air melalui drainase dari hulu kehilir yang ditempuh tiap satuan waktu (m/detik).

Penentuan kecepatan rata-rata juga dapat ditentukan berdasarkan dengan kemiringan saluran drainase sesuai dengan tabel 3.5, dengan adanya kemiringan drainase 1,06 % maka berdasarkan tabel didapatkan kecepatan rata-rata yaitu 0,60 m/detik.

Selain itu rumus kecepatan rata-rata pada perhitungan dimensi saluran menggunakan rumus Manning :

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

5.7.2 Analisis Dimensi Saluran

Debit aliran harus dialirkan pada saluran berbentuk penampang segitiga, penampang segi empat, penampang trapesium, dan bentuk penampang setengah lingkaran untuk drainase muka tanah (*surface drainage*), dalam hal ini peneliti memilih penampang segi empat (Persegi Panjang) , dan untuk Debit Banjir diambil periode ulang 5 tahun.

Diketahui :

Debit aliran : Q = 1.002 m³/detik

Kemiringan saluran : s = 1,06 %

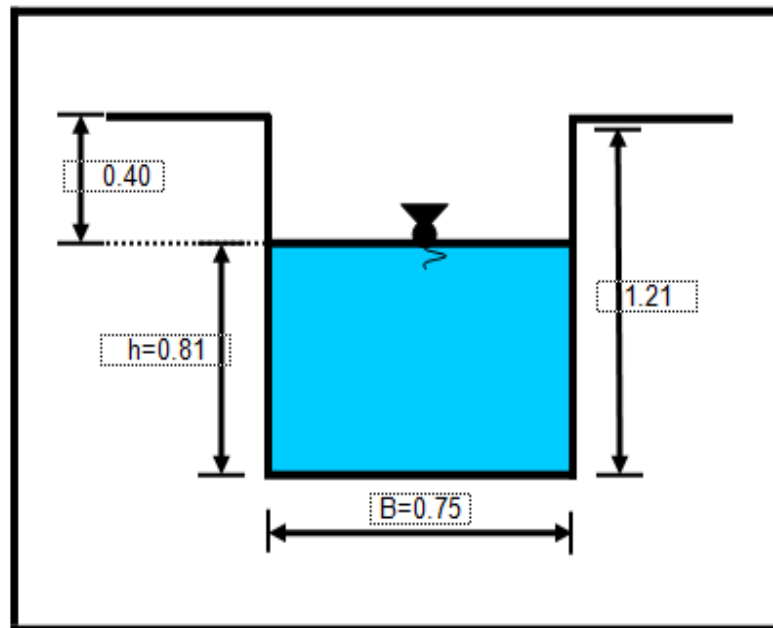
Dasar saluran : B = 0,75 H (trial)

Maka :

$$\begin{aligned}
\text{Luas penampang saluran } F_s &= B \cdot H = 0,75H \cdot H = 0,75 H^2 \\
\text{Keliling basah } P_s &= B + 2H = 0,75H + 2H = 2,75H \\
\text{Radius hidrolik } R_s &= F_s / P_s \\
&= (0,75H^2) : (2,75H) = 0,273 H \\
\text{Formula manning } V &= \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \\
&= (1/0,013)(0,273H)^{2/3}(0,00533)^{1/2} \\
&= 76,92 \cdot 0,273^{2/3} \cdot 0,00533^{1/2} \cdot H^{2/3} \\
&= 2.364 H^{2/3} \\
Q &= F_s \cdot v \\
1.002 \text{ (m}^3/\text{detik)} &= 0,75H^2 \cdot 2.364 H^{2/3} \\
H^{8/3} &= 1.773 \\
H &= 0,565^{3/8} \\
&= 0,81 \text{ meter}
\end{aligned}$$

Jadi untuk hasil tinggi keliling basah adalah 0,81 m, dan sesuai dengan ketentuan tinggi drainase ditambah dengan tinggi jagaan yaitu 0,5H. kemudian didapat tinggi saluran drainase (H) = 0,81 + (tinggi jagaan) = 0,65+0,40H= 0,78~0,8 m. Dan untuk lebar saluran (B) yaitu 0,75H.

$$B = 0,75H = 0,75 \cdot 1,002 = 0,75 \text{ meter}$$



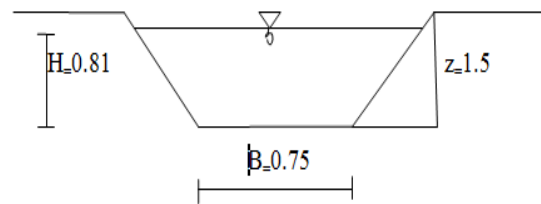
Gambar 5.3 Dimensi Penampang Saluran Drainase
(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dengan keterangan :

- Panjang saluran = 375 m
- Lebar saluran = 0,75 m
- Tinggi muka air = 0,81 m
- Tinggi jagaan = 0,40 m
- Tinggi Saluran = 1,21 m
- Pola jaringan = Pola Parelel
- Jenis drainase = (*arficial drainage*) yang *Multi Purpose*

5.7.3 Analisa Dimensi Saluran Trapesium Menggunakan Data Perencanaan

- Debit air (Q) = 1,00 m³/det
- Lebar Saluran (B) = 0,75 m
- Tinggi Muka Air (h) = 0.81 m
- Perbandingan Kemiringan Telud (z) = 1,5
- Kemiringan Saluran (i) = 0.00533
- Koefisien Kekerasan Menning (n) = 0.013



Penyelesaian:

- Luas Penampang Basah Saluran

$$\begin{aligned}
 A_c &= (m \cdot h) + b \times h \\
 &= (1.5 \times 0.81) + 0.75 \times 0.81 \\
 &= 1.822 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

- Keliling Basah Saluran

$$\begin{aligned}
 P &= m^2 + 2h \times \sqrt{1+b} \\
 &= (1.5)^2 + 2 \times (0.81) \times \sqrt{1+0.75} \\
 &= 5 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- Jari-Jari Hidrolis

$$\begin{aligned}
 R &= A_c / P \\
 &= 1.82 / 5 \\
 &= 0.364
 \end{aligned}$$

- Kecepatan Aliran

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \\
 &= 1/0,013 (0,364)^{2/3} (0,00533)^{1/2} \\
 &= 2.86 \text{ m/det}
 \end{aligned}$$

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Dari hasil **Perencanaan Saluran Drainase Dengan Menggunakan Analisis Debit Banjir Metode Rasional (Studi Kasus Desa Pulau Komang Sentajo)**, maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan berdasarkan pada hasil analisa dan perhitungan yaitu sebagai berikut :

1. Penyebab debit meningkat yaitu curah hujan yang lebat maka menyebabkan banjir genangan di desa Pulau komang sentajo dengan kondisi eksisting drainase yang tidak memadai dan tidak mampu menahan debit banjir.
2. Debit banjir berbagai periode ulang 2, 5, 10, 25 tahun adalah sebesar 0.937 m³/detik ; 1.002 m³/detik ; 1.020 m³/detik ; 1.031 m³/detik.
3. Hujan rancangan berbagai periode ulang 2, 5, 10, 25 tahun adalah sebesar 107.67mm ; 115.13mm ; 117.24mm ; 118.54mm.
4. Waktu yang diperlukan oleh hujan untuk mengalir dari titik terjauh (hulu) sampai ketempat keluaran drainase (hilir) atau disebut dengan waktu konsentrasi selama 13 menit atau 0,23 jam.
5. Dari hasil penelitian diperoleh nilai koefisien pengaliran (C) rata-rata sebesar 0,65.
6. Dimensi saluran drainase dari hasil perhitungan periode ulang 5 tahun adalah sebagai berikut tinggi saluran (H) = 1.21 m, lebar saluran (B) = 0,75 m, dengan penampang persegi empat.
7. Pola distribusi yang tepat untuk daerah pengaliran kawasan penelitian adalah distribusi log person III

6.2 Saran

1. Dalam suatu perencanaan, kita harus teliti dalam perhitungan termasuk penentuan kemiringan dan dimensi saluran, agar air yang melalui drainase akan mengalir sesuai arah yang direncanakan.
2. Dalam penelitian selanjutnya diharapkan banyak faktor yang diperhitungkan dalam menentukan nilai koefisien pengaliran, dan juga ditambahkan untuk perencanaan struktur drainase.

DAFTAR] 40 'AKA

- Andy Yarzis Qurniawan, 2009. “ *Perencanaan Sistem Drainase Perumahan Josroyo Permai Rw 11 Kecamatan Jaten Kabupaten Karanganyar* ”
- Br., Sri Harto. 2000. *Hidrologi, Teori-Masalah-Penyelesaian*. Yogyakarta: Nafiri Offset.
- Efrizon Pratama 2019 dengan penelitiannya yang berjudul “ *Perencanaan Saluran Drainase Dengan Pengukuran Menggunakan Theodolite Analisis Debit Banjir Metode Rasional (Studi Kasus Saluran Drainase Komplek Universitas Islam Kuantan Singingi Depan Fakultas Tarbiyah)* ”
- Fitra Andika Parse 2018 dengan penelitiannya yang berjudul “ *Perencanaan Saluran Drainase Dengan Q Kala Ulang 5 Tahun Analisis Debit Banjir Metode Rasional (Studi Kasus Desa Petapahan Kecamatan Gunung Toar)* ”
- Hasmar, H.A. Halim. 2002. *Drainase Perkotaan*. UII Press, Yogyakarta.
- Hasmar, H.A. Halim. 2012. *Drainase Terapan*. UII, Yogyakarta
 (Sumber : [Https://neededthing.blogspot.com](https://neededthing.blogspot.com)) Pola Siku
 (Sumber: [Https://neededthing.blogspot.com](https://neededthing.blogspot.com)) Pola Paralel
 (Sumber : [Https://neededthing.blogspot.com](https://neededthing.blogspot.com)) Pola Iron
- Kirpich, T.P. 1940. *Time of concentration of small agricultural watersheds*. Civil Engineering, 10(6), 362.
- Kodoatie, Syarief. 2005. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Suripin, 2003 & 2004. “ *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan* ”. ANDI Offset Yogyakarta.
- Universitas Islam Kuantan Singingi Fakultas Teknik Prodi Teknik Sipil, 2020. “ *Buku Panduan Penulisan KP (kerja praktek) dan Skripsi* ”.
- Wesli. 2008. *Drainase Perkotaan*. Edisi Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta.
 sumber : Tata cara perencanaan sistem drainase perkotaan,
 no.12/prt/M/2014

LAMPIRAN FHOTO (Survey Pendahuluan)



Gambar : Jl.Karak,Desa Pulau Komang Sentajo,Kecamatan Sentajo Raya



Gamabar :Pengambilan Tititk Dengan Aplikasi GPS Wayspoint



Gambar :Genangan Yang Terjadi Dilokasi Penelitian



Gambar : Lokasi Penelitian



Gambar :Lokasi Penelitian

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama	:NANDA APRILIAN
Tempat/Tanggal Lahir	:KAMPUNG BARU SENTAJO,25 APRIL 1998
Anak Ke	: 2 (DUA)
Alamat	: Dusun Gelugur,Desa Kampung Baru Sentajo,Kecamatan Sentajo Raya,Kabupaten Kuantan Singingi.
No.Handphone	: 085375974847
Email	: Nanda.Taluk2017@Gmail.com
Nama Orang Tua	:
Ayah	: MARDANI
Ibu	: ASMIARTI
Riwayat Pendidikan	: 1. SDN 020 KAMPUNG BARU SENTAJO,2010
	2. SMPN 3 TALUK KUANTAN,2013
	3. SMAN 1 SENTAJO RAYA,2016
Riwayat Pekerjaan	:PELAJAR/MAHASIAWA