

## **TUGAS AKHIR**

# **PERENCANAAN SALURAN DRAINASEDI JORONG SIMPANG 3 NAGARI KOTO KACIAKKECAMATAN BONJOLKABUPATEN PASAMAN**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik*

*Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan*

*Universitas Bung Hatta*

*Oleh :*

**RIZKI UFRI RAHMAN**  
**NPM :1110015211090**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS BUNG HATTA**  
**PADANG**  
**2018**

## KATA PENGANTAR



Dengan Mengucapkan segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT, Berkat rahmat dan karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan judul **“PERENCANAAN SALURAN DRAINASE DI JORONG SIMPANG 3 NAGARI KOTO KACIAK KECAMATAN BONJOL KABUPATEN PASAMAN”**.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan akademis dalam rangka menempuh ujian sarjana dan untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Kepada Ayah dan Umak terima kasih atas Do’a, kasih sayang yang memberikan dukungan tiada henti, jerih payah serta bantuan material dan spiritual. Kepada orang tua yang selalu memberikan do’a kepada saya serta adik-adikku Vandu Idham dan Faifa Haliza yang tersayang buat semua dukungan dan semangat dan bantuan spiritual. Serta Teman-Teman kos yang selalu support saya dalam mengerjakan laporan kerja praktek.
2. Bapak **Dr. Nengah Tela, ST, MT** selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Bung Hatta Padang.

3. Ibuk **Dr. Rini Mulyani, ST., M.Sc (Eng)** selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
4. Ibuk **Ir. Lusi Utama, MT** selaku pembimbing I, yang telah menyediakan waktu dan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Ibuk **Dr. Zuherna Mizwar, ST, MT** selaku pembimbing II yang telah banyak membimbing penulis sehingga selesainya penulisan Tugas Akhir ini.
6. Ibuk **Dr. Zuherna Mizwar, ST, MT** selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil.
7. Bapak **Drs. Nazwar Djali. ST. Sp-1** Selaku Penasehat Akademik.
8. Kepada semua Bapak/Ibu dosen yang mengajar pada jurusan Teknik Sipil .
9. Terima kasih kepada semua staf yang ada PSDA Sumatera Barat yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
10. Terima kasih kepada PU Kabupaten Pasaman yang telah membantu memberikan data pada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
11. Sahabat dan Rekan – rekan sejawat di Civil Bung Hatta Angkatan 2011 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu,yang telah membantu penulis sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir.
12. Buat My The Bast Friend yang slalu membantu kelancaran pengerjaan Tugas Akhir.
13. Semua pihak yang membantu kelancaran pengerjaan Tugas Akhir ini, semoga Allah SWT membalas dengan beribu kebaikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini banyak terdapat kekurangan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak , demi kesempurnaan penulisan pada masa

yang akan datang, akhir kata semoga Tugas Akhir ini berguna bagi para pembaca dan dapat mengamalkannya.

Padang, 22 September 2018

***Rizki Ufri Rahman***

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTARTABEL</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	<b>vi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.2.1 Maksud .....	2
1.2.2 Tujuan .....	2
1.3 Metodologi Penulisan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika tulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tinjauan Umum .....	4
2.2 Drainase .....	5
2.2.1Jenis Drainase .....	6
2.2.2Fungsi Drainase .....	8
2.2.3Prinsip Dasar Sistem Drainase .....	8
2.3 Analisa Hidrologi .....	9
2.3.1Curah Hujan .....	10
2.3.2Stasiun Hujan .....	11
2.3.3 Curah Hujan Pada DAS .....	11

2.3.4	Analisa Intensitas Curah Hujan .....	21
2.3.5	Debit Banjir Rencana .....	22
2.3.6	Debit Air Buangan .....	24
2.4	Analisa Hidrolika .....	25
2.4.1	Pemakaian Hidrolika Jadi Perencanaan Dainase .....	25
2.4.2	Kapasitas Saluran .....	26
2.4.3	Kemiringan Saluran .....	30
2.4.4	Kecepatan Aliran Air yang Diizinkan .....	31
2.5	Penampang Hidrolik Terbaik Saluran .....	32
2.6	Jagaan atau Ambang Atas ( freeboart) .....	33
2.7	Bangunan Gorong-gorong .....	33
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>		
3.1	Kondisi Umum .....	36
3.2	Alat dan Bahan .....	37
3.3	Iklim .....	37
3.4	Tahapan Analisa Hidrolika .....	40
3.5	Data Hidrologi .....	40
3.6	Tahapan Analisa Hidrolika .....	40
3.7	Langkah atau Tahapan Penulisan tugas akhir .....	43
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Umum .....	44
4.2	Curah Hujan .....	44
4.2.1	Analisa Curah Hujan .....	44
4.2.2	Analisa Frekuensi Curah Hujan .....	45

4.2.3	Distribusi Probabilitas Log Person III .....	48
4.2.4.1	Distribusi probabilitas Log Person III..	45
4.2.6	Periode Ulang (Xt) .....	50
4.2.7	Perhitungan Intensitas Curah Hujan.....	54
4.2.8	Perhitungan Debit Rencana.....	56
4.2.8.1	Perhitungan Luas Daerah Pengaliran .....	56
4.2.9	Perhitungan Debit Air Hujan .....	57
4.3.1	Analisa Debit Air Buangan.....	58
4.3.2	Laju Pertumbuhan Geometrik.....	59
4.3.2	Laju Pertumbuhan Eksponensial .....	59
4.3.4	Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	62
4.3.5	Perhitungan Saluran Drainase .....	65
4.3.6	Perhitungan Saluran Drainase Persegi .....	66
4.3.7	Perhitungan Gorong-gorong.....	72

## **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	76
5.2	Saran.....	79

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Variabel Reduksi Gauss.....	19
Tabel 2.2	Nilai KTR untuk Distribusi Pearson III.....	21
Tabel 2.3	Koefisien Aliran permukaan ( C) untuk metode rasional .....	26
Tabel 2.4	Koefisien Kekasaran Manning untuk berbagi jenis saluran ..	31
Tabel 2.5	Koefisien kekasaran Rata-rata Manning dan bazin .....	32
Tabel 2.6	Kemiringan Dinding Saluran Sesuai dengan bahan yang digunakan.....	33
Tabel 2.7	Kecepatan Aliran Air yang Di izinkan berdasarkan jenis Material	34
Tabel 2.8	Bentuk Penampang Saluran Terbaik .....	35
Tabel 3.1	Jumlah Penduduk .....	40
Tabel 3.2	Data Curah Hujan .....	41
Tabel 4.1	Curah Hujan Harian Maksimum Rata-rata .....	45
Tabel 4.2	Analisa Frekwensi Curah Hujan .....	46
Tabel 4.3	Analisa Frekuensi Curah Hujan Harian Maksimum.....	48
Tabel 4.4	Curah hujan Rencana Metode log person III .....	52
Tabel 4.6	Intensitas Curah Hujan.....	54
Tabel 4.7	Perhitungan Luas Daerah Pengaliran .....	55
Tabel 4.8	Perhitungan Intensitas Curah Hujan .....	57
Tabel 4.9	Perhitungan Debit Domestic .....	62
Tabel 4.10	Perhitungan Debit Air Kotor Saluran.....	62
Tabel 4.11	Perhitungan Debi Banjir Rencana.....	62
Tabel 4.12	Perhitungan Debit Banjir Rencana Total.....	66



Tabel 4.13	Perhitungan Tinggi Jagaan untuk saluran Pasangan.....	62
Tabel 4.14	Kemiringan Talud.....	68
Tabel 4.15	Perhitungan Saluran Drainase.....	72
Tabel 4.16	Posisi Gorong-gorong.....	76
Tabel 4.17	Perhitungan Gorong-gorong.....	78

## DAFTAR NOTASI

$X_i$	=	Data Curah Hujan Harian Maksimum
$X_r$	=	Curah Hujan Rata – Rata
$S_x$	=	Standar Deviasi
$n$	=	Jumlah Tahun Pengamatan
$Y_t$	=	Reduced Variate
$Y_n$	=	Reduced Mean
$S_n$	=	Reduced Standard Deviation
$t_c$	=	Waktu Konsentrasi
$L$	=	Panjang Saluran Utama Dari hulu Sampai Penguras ( km )
$S$	=	Kemiringan Saluran
$R$	=	Curah Hujan Rencana ( mm )
$I$	=	Intensitas Curah Hujan ( mm / jam )
$Q$	=	Debit Rencanadengan Periode Ulang T tahun ( m <sup>3</sup> / dtk )
$C$	=	Koefisien Pengaliran
$A$	=	Luas Daerah Aliran ( m <sup>2</sup> )
$Q_{ak}$	=	Debit air kotor ( m <sup>3</sup> / dtk )
$P_n$	=	Jumlah Penduduk / km <sup>2</sup>
$CA$	=	Luas Daerah Aliran ( km <sup>2</sup> )
$P_t$	=	Jumlah tahun ke – n
$P_0$	=	Jumlah penduduk pada tahun awal
$r$	=	Tingkat Perkembangan Penduduk
$n$	=	Jangka waktu ( tahun )

e	=	2.71828 ( bilangan pokok darisistemlogaritma )
V	=	Kecepatan rata – rata dalamsaluran( m / dtk )
R	=	Jari – jarihidrolis( m )
Q kap	=	KapasitasSaluran( m <sup>3</sup> / dtk )
n	=	KoefisienKekasaran Manning
A	=	LuasPenampangBasah( m <sup>2</sup> )
S	=	KemiringanDasarSaluran
F	=	Tinggiambangbebas( m )
Y	=	Kedalaman air dalamkeadaan normal ( m )

## **LAMPIRAN**

1. Lampiran 1 data curah hujan 10 tahun
2. Peta topografi

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pertumbuhan kota menimbulkan dampak yang cukup besar pada siklus hidrologi, sehingga berpengaruh besar terhadap system drainase perkotaan. Perkembangan beberapa kawasan di dalam kota disinyalir sebagai penyebab banjir dan genangan di lingkungan sekitarnya. Hal ini biasanya timbul karena tidak cukupnya kapasitas saluran drainase di Nagari Koto kaciak, Kecamatan Bonjol Kabupaten Pasaman dan perilaku masyarakat yang tidak mengerti pentingnya memelihara drainase sehingga mengakibatkan terjadinya banjir. Oleh sebab itu, setiap perkembangan daerah harus diikuti dengan perbaikan sistem drainasenya.

Saat ini sistem drainase sudah menjadi salah satu infrastruktur pedesaan yang sangat penting. Kualitas manajemen suatu desa dapat dilihat dari kualitas sistem drainase yang ada. Pada umumnya penanganan drainase masih bersifat parsial, sehingga tidak menyelesaikan permasalahan genangan secara tuntas. Pengelolaan drainase pedesaan harus dilaksanakan secara menyeluruh, dimulai dengan tahap perencanaan, konstruksi, operasi dan pemeliharaan, serta ditunjang dengan peningkatan kelembagaan, pembiayaan serta partisipasi masyarakat.

Salah satu kawasan yang rawan terhadap banjir dan genangan adalah kawasan Jorong Simpang 3 Nagari Koto kaciak Kecamatan Bonjol Kabupaten Pasaman. Apabila hujan turun dalam durasi yang lama maka kawasan daerah ini akan mengalami banjir. akibat drainase yang rusak, sehingga bila terjadi curah hujan yang besar saluran ini tidak dapat menampung seluruh debit banjir, yang mana air yang ada pada saluran akan melimpah dan terjadi genangan air pada jalan dan pemukiman masyarakat. Oleh karena itu perlu dibangunnya saluran drainase yang cukup memadai agar genangan air dapat ditampung dan dialirkan ke sungai yang ada di daerah tersebut.

Untuk itu penulis mencoba mengangkat permasalahan tersebut sebagai bahan kajian Tugas Akhir, dengan judul : *“Perencanaan Saluran Drainase di Jorong Simpang 3 Nagari Koto Kaciak Kecamatan Bonjol Kabupaten Pasaman”*.

## **1.2 Maksud dan Tujuan**

### **1.2.1 Maksud**

Maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk merencanakan suatu saluran drainase yang sesuai dengan peraturan-peraturan serta kaidah-kaidah yang berlaku dalam pembangunan saluran drainase di kawasan Jorong Simpang 3, Nagari Koto Kaciak, Kecamatan Bonjol, Kabupaten Pasaman Barat.

### **1.2.2 Tujuan**

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

Merencanakan penampang drainase di Jorong Simpang 3 , Nagari Koto Kacaik, Kecamatan Bonjol, Kabupaten Pasaman untuk mengurangi terjadinya banjir.

## **1.3 Metodologi Penulisan**

Metodologi yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah studi literature dan analisa data. Kegiatan yang dilakukan secara garis besar dibedakan menjadi :

### **1. Studi Literatur**

Dalam studi literature didapatkan teori-teori untuk menganalisa hidrologi dan analisa dimensi saluran.

### **2. Pengumpulan data**

Data yang dibutuhkan adalah curah hujan, Peta topografi, data lokasi dan data lain yang dianggap perlu dalam penulisan ini. Data ini diperoleh dari Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air Propinsi Sumatera Barat, Dinas Pekerjaan Umum Cipta Karya Propinsi Sumatera Barat, Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air Kabupaten Pasaman.

### **3. PerhitungandanAnalisa**

Berdasarkan data-data yang diperoleh dilakukan perhitungan dimensi saluran serta analisa perhitungan dengan perencanaan yang sudah dilakukan sebelumnya.

## **1.4 Batasan Masalah**

Ada pun permasalahan yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini adalah masalah banjir yang disebabkan oleh curah hujan yang sangat tinggi dan debit air buangan penduduk sedangkan untuk sedimentasi tidak diperhitungkan.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistem penulisan tugas akhir ini terbagi dalam 5 (lima), yang masing-masing bab terdiri dari sub-sub bab mengenai pokok permasalahan, kemudian diuraikan dengan tujuan agar dapat diketahui permasalahannya. Adapun garis besar susunannya adalah sebagai berikut :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini menguraikan tentang latar belakang pokok permasalahan, tujuan penulisan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan tugas akhir.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan diuraikan secara ringkas mengenai tinjauan umum, jenis-jenis dan fungsi drainase, serta prinsip dasar sistem drainase. Analisa hidrologi, debit banjir rencana, analisa hidrolika, penampang hidrolis terbaik saluran, dimensi saluran dan analisa air balik.

### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini akan membahas secara ringkas tentang kondisi umum kawasan, letak geografis, iklim, hidrologi dan penduduk setempat.

### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan membahas perencanaan drainase di Nagari Koto Kaciak, khususnya di Jorong Simpang 3 Kecamatan Bonjol, Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat, berdasarkan data dan analisa teori yang telah dibahas sebelumnya.

### **BAB V : PENUTUP**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran beserta lampiran-lampirannya.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan, yaitu mulai dari pengolahan data, sampai pada tahap perhitungan dimensi saluran, maka dapat diambil kesimpulan :

1. Curah hujan maksimum periode ulang 2 tahun dengan metode Log Person III adalah 118,850 mm.
2. Debit rencana pada periode ulang 2 tahun, debit rencana air hujan : 0,2616 m<sup>3</sup>/dt di jumlahkan dengan debit air buangan : 0,00081777 m<sup>3</sup>/dt, Sehingga debit total air hujan adalah 0,262438 m<sup>3</sup>/dt.
3. Saluran dengan bentuk persegi panjang dengan dimensi yang didapat adalah saluran primer P-20 – B1 dengan tinggi saluran 1,12 m, lebar saluran 1,65, Kedalaman air 0,82 m dan freeboard 0,30 m. Saluran sekunder S1 - P14 Tinggi Saluran 0,91 m, Lebar Saluran 0,95 m, Kedalaman air 0,61 m dan freeboard 0,30 m. Saluran tersier P4–P14 tinggi saluran 0,76 m, Lebar Saluran 0,68 m, kedalaman air 0,46 m dan freeboard 0,30 m.
4. Hasil dari perhitungan gorong-gorong dengan debit  $Q_{total}$  0,7017 m<sup>3</sup>/dt didapat diameter gorong-gorong 30 cm.



## **5.2 Saran**

1. Sebaiknya dalam perencanaan sistim drainase harus juga mempertimbangkan perkembangan lingkungan sekitar yang akan mengalami pertumbuhan ke depan baik dalam pertumbuhan populasi, ekonomi dan sosial.
2. Demi terwujudnya drainase yang baik diperlukan perencanaan secara detail yang ditunjang oleh data yang akurat baik data lapangan maupun data administrasi
3. Penulis merasakan bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan, untuk itu perlu peninjauan yang lebih dalam dengan menggunakan Saluran Trapesium.

## DAFTAR PUSTAKA

- Himpunan Dosen Kopertis. 1997. *Drainase Perkotaan*. Jakarta: Gunadarma.
- Utama Lusi, Ir. MT. *Bahan Ajar Rekayasa Hidrologi*.
- Soemarto, C. D. 1999. *Hidrologi Teknik Edisi KeDua*. Jakarta: Erlangga.
- Subarkah Imam, Ir. 1980. *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung:  
Ide Dharma.
- Suripin, Dr. Ir. M. Eng. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*.  
Yogyakarta: Andi.
- Te, Chow V, 1989, *Hidrolika Saluran Terbuka*, Erlangga, Jakarta
- Diyanto Wirastowo, 2007, *Tugasakhir*, Unika Soegija pranata, Semarang.
- Triatmodjo, B, 1993, *Hidrolika I*, Beta Offset, Yogyakarta.
- Triatmodjo, B, 2008, *Hidrolika II*, Beta Offset, Yogyakarta