

TUGAS AKHIR

**ANALISA PERENCANAAN DRAINASE DIKAWASAN
BELANTI PERMAI KELURAHAN GUNUNG PANGILUN
KECAMATAN PADANG UTARA KOTA PADANG**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

FADH NAUFAL ANFAZZI

NPM : 1610015211017



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISA PERENCANAAN DRAINASE DIKAWASAN BELANTI PERMAI
KELURAHAN GUNUNG PANGILUN KECAMATAN PADANG UTARA
KOTA PADANG

Oleh :

FADH NAUFAL ANFARAZI
1610015211017



Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Ir. Mawardi Samah, Dipl.HE

Pembimbing II

Dr. Edwina Zainal, S.T. M(Eng)

Dekan FTSP



Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc

Ketua Program Studi

Indra Khaidir, ST, M.Sc

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**ANALISA PERENCANAAN DRAINASE DIKAWASAN BELANTI PERMAI
KELURAHAN GUNUNG PANGILUN KECAMATAN PADANG UTARA
KOTA PADANG**

Oleh :

Fadh Naufal Anfarazi
1610015211017



Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Ir. Mawardi Samah, Dipl.HE

Pembimbing II

Dr. Edwina Zainal, S.T. M(Eng)

Penguji I

Dr. Ir. Lusi Utama, MT

Penguji II

Evince Oktarina, S.T, MT

**ANALISA PERENCANAAN DRAINASE DIKAWASAN BELANTI PERMAI
KELURAHAN GUNUNG PANGILUN KECAMATAN PADANG UTARA KOTA
PADANG**

Fadh Naufal Anfarazi¹, Mawardi Samah², Edwina Zainal³
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta

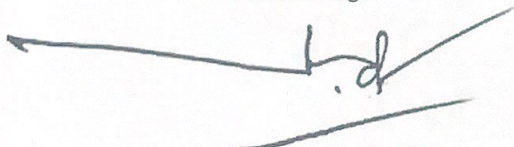
Email : [1fadh.naufal@gmail.com](mailto:fadh.naufal@gmail.com) [2Mawardi_samah@yahoo.com](mailto:Mawardi_samah@yahoo.com) [3edwinazainal@bunghatta.ac.id](mailto:edwinazainal@bunghatta.ac.id)

ABSTRAK

Kawasan Jalan Belanti Permai merupakan kawasan yang sering terjadi banjir. Tahap pertama yaitu analisis hidrologi, selanjutnya dilakukan perencanaan hidrolis atau dimensi drainase dengan metode rasional dan hitung kontrol terhadap stabilitas saluran drainase yaitu gaya guling, gaya geser dan gaya dukung tanah. Pada perencanaan sistem drainase dengan periode ulang 10 tahun didapatkan salah satu dimensi yaitu ruas 1-9 kedalaman air (h)0,41m, lebar dasar saluran (b)0,82m, luas penampang basah (A)0,343m², keliling basah saluran (P)1,656m, jari-jari hidrolis (R)0,20m, kecepatan aliran (V)1,25m/dt dan tinggi saluran (H)0,91m. Dimensi saluran gorong-gorong ruas 9-10 kedalaman air (h)0,40m, lebar dasar saluran (b)0,80m, luas penampang basah (A)0,32m², keliling basah saluran (P)1,60m, jari-jari hidrolis (R)0,20m, kecepatan aliran (V)2,42m/dt dan tinggi saluran (H)0,90m.


Kata Kunci : Drainase, Hidrolis, Saluran, Gorong-gorong, Debit.

Pembimbing I



Ir. Mawardi Samah, Dipl.HE

Pembimbing II



Dr. Edwina Zainal, S.T. M(Eng)

DAFTAR ISI

PROGRAM STUDI TEKNIK

SIPII.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	3
1.3 Metodeologi Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Sistematika Penulisan	6
BAB II	7
LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Umum	7
2.2 Jenis-jenis Drainase.....	7
2.2.1 Menurut Bentuknya :	7
2.2.2. Menurut Letak bangunan	8
2.2.3. Menurut fungsi.....	8
2.2.4. Menurut konstruksi	8
2.2.5. Menurut fisik.....	8
2.3 Analisa Hidrologi.....	9
2.3.1 Analisa Tangkapan Hujan.....	10

2.3.2 Curah Hujan Periode Ulang	15
2.3.3 Uji Kesesuain Data.....	21
2.3.4 Intensitas Curah Hujan.....	25
2.3.5 Debit Air Hujan.....	27
2.3.6 Debit Air Buangan	28
2.4 Debit Inflow (Aliran)	32
2.5. Analisa Hidrolika	32
2.5.1. Kapasitas Saluran.....	32
2.5.2. Kemiringan Saluran	35
2.5.3. Kecepatan Aliran yang Diizinkan	36
2.6. Penampang Hidrolik Saluran	36
2.7. Jagaan atau Ambang Batas (Free Board).....	38
2.8. Gorong-gorong.....	38
2.9 Perkuatan tebing.....	41
BAB III.....	46
METODOLOGI PENULISAN.....	46
3.1 Lokasi Penelitian.....	46
3.2 Metodologi penelitian	47
3.2.1 Pengumpulan data.....	47
3.3. Topografi.....	49
3.4. Situasi Jaringan drainase saat ini	51
3.5. Demografi	53

3.6. Sarana dan Prasarana	53
3.7. Data Curah Hujan.....	Error! Bookmark not defined.
3.8. Analisa dan Pengolahan Data	53
3.8.1. Pengolahan Data	Error! Bookmark not defined.
3.8.2. Analisa Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.9. Diagram Perencanaan Penelitian pengembangan Sistem Drainase	55
BAB IV	56
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	56
4.1. Analisis Hidrologi	56
4.1.1 Analisis Curah Hujan Rencana	56
4.1.2 Uji Distribusi Probabilitas.....	65
4.2 Intensitas Curah Hujan.....	77
4.3. Perhitungan Debit Rencana.....	79
4.3.1. Debit Air Hujan.....	79
4.3.2. Perhitungan Debit Air Buangan	87
4.3.3. Debit Inflow (Aliran)	92
4.3.4. Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	93
4.4 Analisa Saluran Drainase	96
4.4.1 Analisa Dimensi Saluran Terbuka	96
4.5 Perhitungan Gorong-gorong	100
4.6 Perkuatan Tebing	105
BAB V.....	110

PENUTUP.....	110
5.1 Kesimpulan	110
5.2 Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA	110

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persyaratan Distribusi Metode	14
Tabel 2.2 nilai Reduced Variated Yt.....	16
Tabel 2. 3 Reduced Mean (Yn) dan Reduced Standar Deviation Sn	16
Tabel 2.4 Nilai Variabel Reduksi Gauss	17
Tabel 2.5 Nilai KTR Untuk Distribusi Pearson III (kemencengan).....	19
Tabel 2.6 Periode Ulang Rencana	20
Tabel 2.7 Nilai Δ_{maks} Uji Smirnov-Kolgomorov	21
Tabel 2.8 tabel distribusi x^2	22
Tabel 2.9 Kemiringan Rata Rata dan Kecepatan rata rata	24
Tabel 2.10 Koefisien Aliran Permukaan (C) untuk Metode Rasional	25
Tabel 2.11 Nilai Kebutuhan Air	27
Tabel 2.12 Koefisien Kekasaran Manning	30
Tabel 2.13 Nilai k untuk Strickler	31
Tabel 2.14 Kemiringan Dinding saluran sesuai dengan bahan yang digunakan	32
Tabel 2.15 Kecepatan Aliran Air yang Diizinkan Berdasarkan Jenis Material	33
Tabel 2.15 freeboard	34
Tabel 3.1 Data penduduk Belanti Permai	50
Tabel 3.2 Rata-rata Curah Hujan S.Khatib Sulaiman tahun 2011–2020	51
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Harian Maksimum dari Stasiun Kantor PU Khatib Sulaiman.....	55
Tabel 4.2 Perhitungan Elemen Statistik	56
Tabel 4.3 Perhitungan Parameter Statistik	58
Tabel 4.4 Perkiraan Hujan Rencana dengan Distribusi Probabilitas Gumbel ..	59
Tabel 4.5 Perhitungan Metode Normal	59

Tabel 4.6	Perhitungan Peringkat, Peluang dan Periode Ulang	60
Tabel 4.7	Perkiraan Hujan Rencana Dranise Irigasi Belanti Permai dengan Distribusi Normal	61
Tabel 4.8	Faktor Frekuensi KT (G atau Cs).....	62
Tabel 4.9	Parameter Statistik Distribusi Probabilitas Log Person Type III.....	62
Tabel 4.10	Perkiraan Hujan Rencana Dranise Belanti Permai dengan Log Person Type III.....	63
Tabel 4.11	Rekapitulasi Curah Hujan Rencana	63
Tabel 4.12	Data hujan yang telah diurutkan dari besar ke kecil	65
Tabel 4.13	Data Perhitungan Distribusi Probabilitas Normal.....	66
Tabel 4.14	Data Perhitungan Distribusi Probabilitas Gumbel	67
Tabel 4.15	Tabel Perhitungan Distribusi Probabilitas Log Person Type III.....	68
Tabel 4.16	Perhitungan nilai X^2 untuk distribusi Normal	69
Tabel 4.17	Perhitungan nilai X^2 untuk distribusi Gumbel	69
Tabel 4.18	Perhitungan nilai X^2 untuk distribusi Log Person Type III.....	69
Tabel 4.19	Rekapitulasi Nilai χ^2 dan χ^2_{cr}	70
Tabel 4.20	Perhitungan Uji Distribusi Normal dengan Metod SmirnovKolmogorof	71
Tabel 4.21	Perhitungan Uji Distribusi Gumbel dengan Metode SmirnovKolmogorof	73
Tabel 4.22	Perhitungan Uji Distribusi Log Person Tipe III dengan Metode Smirnov	74
Tabel 4.23	Rekapitulasi Nilai Δp dan Δp_{kr}	75
Tabel 4.24	Arah liran masing-masing saluran	76
Tabel 4.25	Nama - nama ruas saluran	77
Tabel 4.26	Perhitungan intensitas hujan	79

Tabel 4.27 Perhitungan Air Hujan di masing-masing Saluran	80
Tabel 4.28 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Belanti permai.....	82
Tabel 4.29 Perhitungan air kotor di masing-masing saluran.....	84
Tabel 4.30 Debit aliran pada saluran	85
Tabel 4.31 Perhitungan debit aliran yang dilayani Saluran	86
Tabel 4.32 Perhitungan debit aliran yang dilayani Saluran	89
Tabel 4.33 Analisa dimensi saluran	90
Tabel 4.34 Analisa Dimensi Saluran Drainase	87
Tabel 4.35 Momen penahan guling.....	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Drainase Jalan perumahan Belanti Permai.....	2
Gambar 1. 2 Banjir didepan mesjid Al jihad	2
Gambar 2. 1 Siklus Hidrologi	9
Gambar 2. 2 Metode Aljabar.....	10
Gambar 2. 3 Metode Poligon	12
Gambar 2. 4 Metode poligon isoyed.....	13
Gambar 2. 5 Penampang Bentuk Persegi.....	32
Gambar 2. 6 Penampang Bentuk Persegi.....	32
Gambar 3. 1 Lokasi Studi	36
Gambar 3. 2 Drainase.....	37
Gambar 3. 3 Kondisi Drainase.....	37
Gambar 3. 6 Peta Stasiun Hujan	39
Gambar 3. 7 Peta Situasi	40
Gambar 4.1 Pola arah aliran.....	55
Gambar 4.2 Pembagian luasan layanan saluran perblok.....	56
Gambar 4.4 Penampang Saluran Drainase Ruas 1-9	59
Gambar 4.5 PenampangGorong-Gorong 9-10	59
Gambar 4.6 Penampang Dinding Saluran	60

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan penambahan penduduk yang sangat pesat dikota Padang maka terjadinya perubahan karakteristik fisik kota, persoalan Drainase muncul dan meningkat. Pada umumnya penanganan drainase masih bersifat *persial*, sehingga belum bisa menyelesaikan permasalahan genangan air secara tuntas. Untuk itu diperlukan saluran drainase yang mampu mengalirkan debit yang baik. Pengelolaan drainase harus dilaksanakan secara menyeluruh, dimulai dari tahap perencanaan konstruksi, operasi, pemeliharaan, serta ditunjang dengan peningkatan kelembagaan, pembiayaan dan partisipasi masyarakat.

Drainase merupakan komponen penting dalam perencanaan kota serta sebagai salah satu fasilitas dasar yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. sebuah sistem yang dibuat untuk mengatasi persoalan kelebihan air yang berada diatas permukaan tanah. Kelebihan air disebabkan oleh intensitas curah hujan yang tinggi. Drainase perkotaan merupakan sistem pengeringan dan pengaliran air wilayah kota yang meliputi pemukiman, industri, sekolah, serta fasilitas umum lainnya yang merupakan bagian dari sarana perkotaan.

Kota Padang terletak di pantai barat pulau Sumatera dengan luas wilayah 694,96 km² dengan jumlah penduduk berdasarkan sensus penduduk tahun 2018 sebanyak 939.112 jiwa (Badan pusat statistik,2018) yang terdapat 5 sungai besar dan 16 sungai kecil yang melalui kota ini (Cipta Karya,2018) Kawasan Jalan Belanti Permai merupakan salah satu kawasan pemukiman penduduk dikota Padang. kawasan Belanti Permai memiliki luas wilayah 10,5 Ha . Pada tanggal 8 Januari 2020 kawasan ini terjadi banjir dan genangan air, yang disebabkan oleh intensitas hujan yang tinggi dan Sistem drainase buruk itu dapat ditandai dengan aliran air yang kecil dan akibat tertimbun banyak sampah dan saluran yang sudah tidak mampu menampung debit air yang masuk . Elevasi genangan air didaerah tersebut kurang lebih 30 cm dalam (Infosumbar 2020) "Hujan sangat lebat mengakibatkan banjir di wilayah Perumahan belanti permai dan sebagian wilayah

Kota Padang," kata Plt Kapusdatinkom Kebencanaan BNPB, Abdul Muhari, dalam keterangannya, Jumat (1/10/2021) sumber (<https://apps.detik.com/detik>).

Debit inflow yang masuk ke daerah kawasan studi yang datang dari hulu dengan jumlah air yang mengalir dalam satuan volume perwaktu, satuan yang digunakan adalah meter kubik.

Pada gambar 1.1. dapat dilihat drainase di jalan Belanti Permai dalam keadaan tidak banjir .



Gambar 1.1 Drainase di Jalan Belanti
(Sumber : Survey Lapangan 14 Januari 2020)

Oleh karena itu perlunya dibangunnya saluran drainase yang cukup memadai agar genangan air dapat tertampung dan dapat dialirkan ke badan air terdekat. Pada gambar 1.2 merupakan keadaan banjir didepan mesjid Al-jihad .



Gambar 1.2 Banjir di depan Mesjid Al- Jihad
(Sumber : Info Sumbar 08 Januari 2020)

Hujan deras disertai angin kencang melanda Kota Padang pada tanggal 8 Januari Rabu sejak pukul 06.00 WIB, menyebabkan kawasan Belanti Permai Padang, tergenang air 30 cm. (Sumber : Info Sumbar).



Gambar 1.2 Banjir di depan Mesjid Al- Jihad
(Sumber : Info <https://apps.detik.com/detik> 1/10/2021)

"Hujan sangat lebat mengakibatkan banjir di wilayah Perumahan belanti permai dan sebagian wilayah Kota Padang," kata Plt Kapusdatinkom Kebencanaan BNPB, Abdul Muhari, dalam keterangannya, Jumat (1/10/2021) sumber (<https://apps.detik.com/detik>).

Untuk itu penulis mengangkat permasalahan tersebut sebagai bahan pembuatan Tugas Akhir, dengan judul : **“Perencanaan Drainase di Kawasan Belanti Permai Kelurahan Gunung Pengilun Kecamatan Padang Utara Kota Padang”**.

1.2 Maksud dan Tujuan

1.2.1 Maksud

Maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui penyebab terjadinya genangan air dan untuk merencanakan tata jaringan drainase yang mampu mengalirkan debit aliran air maksimum serta sesuai dengan peraturan - peraturan serta kaidah - kaidah yang berlaku dalam perencanaan saluran drainase.

1.2.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini :

- a) Mendimensi saluran drainase agar mampu menampung debit air

- b) Mendimensi bangunan silang Gorong – gorong agar mampu menampung debit air
- c) Mengecek stabil perkuatan tebing saluran agar mampu menahan beban pada tanah

1.3 Metode Penelitian

a. Tahap Persiapan

Dalam tahap persiapan ini kegiatannya adalah pergi mensurvei lokasi untuk mendapatkan gambaran lokasi wilayah studi.

b. Metode Pengumpulan data

Setelah melaksanakan tahap persiapan maka dilanjutkan dengan mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan perencanaan drainase untuk penanganan banjir pada kawasan Belanti Permai Kelurahan Gunung Pangilun Kecamatan Padang Utara.

Cara mendapatkan data untuk perencanaan saluran drainase dapat dibedakan mejadi dua yaitu :

1) Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari peninjauan atau survey langsung kelapangan. Peninjauan langsung dilakukan dengan melakukan pengamatan agar kita tahu letak dan kondisi wilayah Belanti Permai Kelurahan Gunung Pangilun Kecamatan Padang Utara.

2) Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dengan mencari informasi secara ilmiah pada instansi ataupun lembaga yang terkait dengan penanganan banjir.

Pada perencanaan saluran drainase ini memerlukan data sebagai berikut:

- a) Peta Topografi
- b) Data Kependudukan
- c) Peta Situasi jaringan drainase
- d) Data Curah Hujan
- e) Peta/ pengaliran dan Data tanah

c. Tahap Perencanaan dan Penanganan Banjir

1) Teknis

Dari hasil pengolahan data dan analisa data didapatkan :

- a) Curah hujan Rencana
- b) Debit Banjir Rencana
- c) Kemampuan topong saluran yang ada
- d) Rencana perhitungan saluran

2) Non Teknis

Dalam perencanaan penanganan banjir terdapat hal-hal yang perlu dipertimbangkan, antara lain :

- a) Besar kerugian yang akan diderita apabila penanganan mengalami kegagalan.
- b) Umur ekonomis konstruksi bangunan.

Lama umur rencana bangunan tergantung pemilihan material dan cara pelaksanaan serta perawatan bangunan, maka harus diperhatikan agar penanggulangan banjir dapat terlaksana sesuai umur rencana bangunan.

- c) Peran masyarakat sekitar.

Partisipasi masyarakat menjadi dari upaya penanganan. Tanpa budaya hidup bersih penanganan banjir tidak akan bisa dilakukan dengan baik dan optimal. Contoh dengan pengetahuan dan kesadaran masyarakat dengan mengatasinya menyediakan tempat penahan banjir .

1.4 Batasan Masalah

Perencanaan saluran drainase dalam penulisan tugas akhir ini mendimensi penampang saluran primer, saluran sekunder, saluran tersier, gorong-gorong termasuk box culvert dan juga perkuatan tebing saluran. Dan saluran yang direncanakan adalah saluran terbuka karena sangat efisien dan berada pada kawasan pemukiman sehingga tidak mengganggu lingkungan.

1.5 Sistematika Penulisan

Pembatasan masalah disusun dalam suatu sistematika yang didasarkan pada tujuan-tujuan yang ingin dicapai. Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang, maksud dan tujuan, metodeologi penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas tentang teori perencanaan saluran drainase, analisa hidrologi, analisa hidrolika.

BAB III METODOLOGI PENULISAN

Pada bab ini membahas tentang keadaan geografis, topografi, kondisi iklim, daerah perencanaan, penduduk kawasan Belanti Permai Kelurahan Gunung Pangilun Kecamatan Padang Timur.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang perhitungan curah hujan rencana debit banjir, saluran, perhitungan kapasitas saluran drainase dan gorong-gorong., perkuatan tebing saluran

BAB V PENUTUP

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran yang didapat dari penulisan tugas akhir ini.