

TUGAS AKHIR

**ANALISA SALURAN DRAINASE JALAN GAJAH MADA
GUNUNG PANGILUN KOTA PADANG**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil Program
Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Oleh:

FITRIA ROMADONA
1910015211079



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

**PADANG
2024**

LEMBAR PENGESAH INSTITUSI

TUGAS AKHIR

ANALISA SALURAN DRAINASE JALAN GAJAH MADA GUNUNG
PANGILUN KOTA PADANG

Oleh :

ETRIA ROMADONA

1910015211079

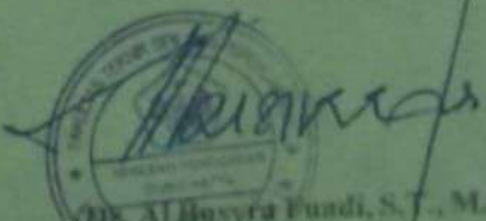


Disetujui Oleh:

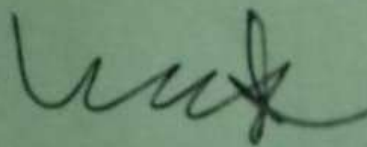
Pembimbing


(Dr. Zuherna Mizwar, ST, MT)

Dekan FTSP


(Dr. Al-Busyra Fandi, S.T., M.Sc.)

Ketua Prodi Teknik Sipil


(Indra Khaidir, S.T., M.Sc.)

LEMBAR PENGESAH TIM PENGUJI

TUGAS AKHIR

ANALISA SALURAN DRAINASE JALAN GAJAH MADA GUNUNG
PANGILUN KOTA PADANG

Oleh :

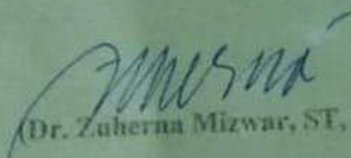
FITRIA ROMADONA

1910015211079



Disetujui oleh :

Pembimbing

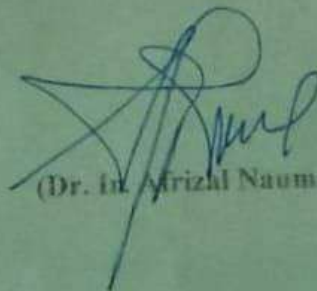

(Dr. Zuherna Mizwar, ST, MT)

Penguji I



(Evince Oktarina, S.T., M.T)

Penguji II



(Dr. Ir. Mirzal Naumar, MT)

ANALISA SALURAN DRAINASE JALAN GAJAH MADA GUNUNG PANGILUN KOTA PADANG

Fitria Romadona¹⁾, Zuherna Mizwar²⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta Padang

Email: fitriaromadona5.com, zuhernamizwar@bunghattaac.id

ABSTRAK

Salah satu penyebab genangan pada kawasan Jalan Gajah Mada Gunung Pangilun dari hasil survey saluran drainase yang tidak mampu menampung kapasitas debit air hujan. Sehingga perlu dilakukan analisa saluran drainase untuk mengatasi permasalahan banjir. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung debit banjir rencana pada saluran drainase. Dengan menggunakan stasiun curah hujan Khatib Sulaiman didapat data curah hujan 10 tahun mulai dari tahun 2013-2022. Metode yang digunakan dari hujan rencana terpilih metode Normal R5 220,857 mm. Hasil pengolahan data debit banjir rencana menggunakan metode rasional adalah sebesar 4,9514 m³/det.

Kata kunci : Banjir, Curah Hujan, Debit Banjir, Dimensi, Saluran Drainase

Pembimbing


Dr. Zuherna Mizwar, S.T., M.T

ANALYSIS OF DRAINAGE CHANNELS ON GAJAH MADA STREET, GUNUNG PANGILUN, PADANG CITY

Fitria Romadona¹⁾, Zuherna Mizwar²⁾

Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning Bung Hatta
University Padang

Email: fitriaromadona5.com, zuhernamizwar@bunghattaac.id

ABSTRACT

One of the causes of flooding in the Gajah Mada area of Gunung Pangilun is the result of a survey indicating that the drainage system is unable to accommodate the capacity of rainwater flow. Therefore, it is necessary to conduct an analysis of the drainage system to address the flooding issue. This research aims to calculate the planned flood discharge in the drainage channel. Using the Khatib Sulaiman rainfall station, rainfall data for 10 years from 2013 to 2022 has been obtained. The method used for the selected planned rainfall is the Normal R5 method, which is 220.857 mm. The result of processing the flood discharge data using the rational method is 4.9514 m³/s.

Kata kunci : Flood, Rainfall, Flood Discharge, Dimension, Drainage Channel

Pembimbing


Dr. Zuherna Mizwar, S.T., M.T

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul **Analisa Saluran Drainase Jalan Gajah Mada Gunung Pangilun Kota Padang.**

Laporan proposal skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program Strata-1 di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta.

Penulis menyadari dalam penyusunan proposal skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

- 1) Bapak Prof. Dr. Al Busyra Fuadi, ST., M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 2) Bapak Indra Khaidir, S.T., M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 3) Ibu Embun Sari Ayu, S.T., M.T selaku sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 4) Ibu Dr. Zuherna Mizwar, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan motivasi, bimbingan, dan masukan kepada penulis.
- 5) Seluruh dosen dan staff di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 6) Kedua Orang Tua yang selalu memberikan do`a dan dukungan kepada penulis secara moral dan material hingga proposal skripsi ini dapat diselesaikan.
- 7) Teman-teman seperjuangan, mahasiswa Teknik Sipil Universitas Bung Hatta Angkatan 2019.
- 8) Dan pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dengan tersusunnya proposal skripsi ini penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam proposal skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Padang, Agustus 2024

Fitria Romadona

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Maksud dan Tujuan	4
1.4 Batas Masalah	4
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Literatur Review	6
2.2 Pengertian Drainase	7
2.3 Jenis Drainase.....	7
2.3.1 Menurut Sejarah Terbentuknya	7
2.3.2 Menurut Letak Bangunan.....	8
2.3.3 Menurut Fungsi.....	8
2.3.4 Menurut Konstruksi	8
2.4 Pola Jaringan Drainase.....	9
2.5 Analisis Hidrologi	11
2.5.1 Penentuan Daerah Aliran Sungai.....	14
2.5.2 Penentuan Stasiun Pengamatan Curah Hujan.....	15
2.5.3 Penentuan Hujan Kawasan.....	15
2.5.4 Analisis Hujan Rencana	18
2.5.5 Uji Distribusi Probabilitas	25
2.5.6 Koefisien Pengaliran (c).....	28
2.5.7 Waktu Konsentrasi (tc).....	30
2.5.8 Analisis Intensitas Curah Hujan	31
2.6 Analisis Debit Banjir Rencana.....	31

2.6.1	Analisis Debit Air hujan	31
2.6.2	Debit Air Bangunan/Kotor	32
2.7	Analisis Hidrolika	34
2.7.1	Penampang Saluran	34
2.7.2	Kecepatan Saluran	35
2.7.3	Kecepatan Yang Diizinkan	35
2.7.4	Perhitungan tinggi jagaan (W) penampang.....	36
2.7.5	Kemiringan	36
BAB III	.....	42
METODE PENELITIAN	.....	42
3.1.	Lokasi Penelitian.....	42
3.2.	Alat dan Bahan	42
3.3.	Metodologi Penelitian	43
3.4.	Analisa Hidrologi.....	44
3.5.	Analisis Hidrolika	48
3.1.	Bagan Alir Penelitian.....	49
BAB IV	.....	50
ANALISA DAN PEMBAHASAN	.....	50
4.1	Kondisi Saluran Drainase.....	50
4.2	Analisa Curah Hujan.....	50
4.2.1	Analisa Curah Hujan Rata-rata kawasan dengan Metode Polygon Thiessen.	50
4.2.2	Analisis Curah Hujan Rencana	51
4.3	Uji Distribusi Probabilitas.....	58
4.3.1	Uji Chi-Kuadrat.....	58
4.3.2	Uji Smirnov Kolmogrof	64
4.4	Perhitungan Waktu Konsentrasi (tc).....	68
4.4.1	Waktu Konsentrasi Permukaan Jalan.....	68
4.4.1	Waktu Konsentrasi Kawasan	73
4.5	Analisis Intensitas Curah Hujan	83
4.5.1	Intensitas Curah Hujan Permukaan Jalan.....	84
4.5.2	Intensitas Curah Hujan Permukiman	84
4.6	Analisa Debit Rencana	85
4.6.1	Debit Air Hujan Dari Permukaan Jalan	86

4.6	Debit Limpasan Permukaan	87
4.7	Debit Air Kotor	88
4.8	Analisa Debit Banjir Rencana	91
4.9	Analisa Hidrolika	91
4.10	Validasi Penampang Saluran	95
4.11	Analisa Bangunan Gorong-gorong.....	95
BAB V	.....	98

DAFTAR TABEL

Gambar 2. 1 Pola Jaringan Siku	9
Gambar 2. 2 Pola Jaringan Paralel.....	9
Gambar 2. 3 Pola Jaringan Grid Iron	10
Gambar 2. 4 Pola Jaringan Alamiah	10
Gambar 2. 5 Pola Jaringan Radial.....	11
Gambar 2. 6 Pola Jaringan-jaring.....	11
Gambar 2. 7 Siklus Hidrologi.....	13
Gambar 2. 8 Metode Poligon Thiessen	16
Gambar 2. 9 Metode Poligon Thiessen	17
Gambar 2. 10 Metode Ishoyet	18
Tabel 4. 1 Curah Hujan Maksimum Harian tahun 2013-2022	51
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Distribusi Probabilitas Normal	52
Tabel 4. 3 Perkiraan Hujan Rencana Distribusi Normal	53
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Distribusi Log Normal	54
Tabel 4. 5 Perkiraan Hujan Rencana dengan Distribusi Log Normal	54
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Distribusi Gumbel.....	56
Tabel 4. 7 Perkiraan Hujan Rencana Distribusi Gumbel	56
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Distribusi Log Person Type III	57
Tabel 4. 9 Perkiraan Hujan Rencana Distribusi Log Person Type III.....	58
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Hujan Rencana Harian Maksimum dengan Empat Metode	58
Tabel 4. 11 Hasil Perangkingan Curah hujan Maksimum tahun 2013=2022.....	59
Tabel 4. 12 Hasil Perangkingan Curah hujan Maksimum tahun 2013=2022.....	60
Tabel 4. 13 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Probabilitas Log Normal.....	61
Tabel 4. 14 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Gumbel.....	61
Tabel 4. 15 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Probabilitas Gumbel	62
Tabel 4. 16 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Probabilitas Log Person Type III.....	62
Tabel 4. 17 Perhitungan Nilai X^2 Distribusi Probabilitas Normal	63
Tabel 4. 18 Perhitungan Nilai X^2 Distribusi Probabilitas Log Normal	63
Tabel 4. 19 Perhitungan Nilai X^2 Distribusi Probabilitas Gumbel.....	63
Tabel 4. 20 Perhitungan Nilai X^2 Distribusi Probabilitas Log Person Type III.....	64
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Nilai X^2 Hitung dan X^2 Kritis	64
Tabel 4. 22 Perhitungan Uji Distribusi Probabilitas Normal dengan Metode Smirnov Kolmogorof.....	64
Tabel 4. 23 Perhitungan Uji Distribusi Probabilitas Log Normal dengan Metode Smirnov Kolmogorof.....	65
Tabel 4. 24 Perhitungan Uji Distribusi Probabilitas Gumbel dengan Metode Smirnov Kolmogorof	66
Tabel 4. 25 Perhitungan Uji Distribusi Probabilitas Log Person Type III	66
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Nilai Delta P dan Nilai Delta P praktis	67
Tabel 4. 27 Rekapitulasi Chi-Kuadrat dan Smirnov Kolmogorof	67
Tabel 4. 28 . Hujan Rencana Terpilih dengan Metode Distribusi Probabilitas Gumbel	67

Tabel 4. 29 Cathment Area yang digunakan	68
Tabel 4. 30 Data Jalan Pada Lokasi Penelitian	69
Tabel 4. 31 Hasil Perhitungan to jalan	70
Tabel 4. 32 Hasil Perhitungan to bahu	71
Tabel 4. 33 Hasil Perhitungan to Permukaan	71
Tabel 4. 34 Hasil Perhitungan td Permukaan jalan	72
Tabel 4. 35 Hasil Perhitungan tc Permukaan Jalan.....	72
Tabel 4. 36 Hasil Perhitungan to Kawasan	82
Tabel 4. 37 Hasil Perhitungan td Kawasan	82
Tabel 4. 38 Hasil Perhitungan tc Kawasan.....	83
Tabel 4. 39 Hasil Perhitungan Intensitas Hujan Permukaan Jalan.....	84
Tabel 4. 40 Hasil Perhitungan Intensitas Hujan Kawasan	85
Tabel 4. 41 Tabel Koefisien limpasan permukaan jalan	87
Tabel 4. 42 Hasil Perhitungan Debit Permukaan Jalan .87	
Tabel 4. 44 Hasil Perhitungan Debit Permukiman.....	88
Tabel 4. 45 Hasil Perhitungan Debit Air Kotor	90
Tabel 4. 46 Hasil Perhitungan Debit Rencana.....	91
Tabel 4. 47 Dimensi Saluran Drainase Setiap Ruasnya	93
Tabel 4. 48 Perbandingan Dimensi saluran Drainase	95

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Padang merupakan salah satu daerah yang termasuk wilayah barat pulau Sumatera merupakan daerah yang mempunyai potensi besar terhadap gempa. Sumber gempa di wilayah ini tidak hanya bersumber dari pertemuan lempeng tektonik tersebut, tetapi juga dikarenakan adanya sesar Mentawai (*Mentawai Fault System*) dan sesar Sumatera (*Sumatera Fault nSystem*). Dari tiga sumber gempa bumi tersebut menambah kompleksnya tektonik wilayah Sumatera dan menyebabkan wilayah Sumatera merupakan daerah rawan terhadap Gempa bumi (BMKG, 2018).

Pada tanggal 30 September 2009 telah terjadi gempa di kota Padang dengan skala 7,9 SR (*Skala Richter*) yang mengakibatkan korban jiwa dan kerugian terhadap masyarakat. Isu gempa yang akan menyusul, tentu membuat masyarakat waspada terutama terhadap bencana tsunami akibat gempa. Salah satu mitigasi yang dilakukan masyarakat adalah mencari lokasi yang relative aman dari bahaya tsunami (Adrinal,2020).

Dalam hal ini, pemerintah kota Padang mengupayakan masyarakat untuk berpindah mencari lokasi ketinggian dan relative aman dari bahaya tsunami. Perkembangan kawasan terbangun yang sangat pesat sering tidak terkendali dan tidak sesuai lagi dengan tata ruang maupun konsep pembangunan yang berkelanjutan, mengakibatkan banyak kawasan –kawasan rendah yang semula berfungsi sebagai penampungan air sementara (*retarding pond*) dan bantaran sungai berubah menjadi tempat hunian penduduk.

Salah satu daerah yang rawan akan genangan air atau banjir yaitu kawasan daerah Jalan Gajah Mada Gunung Pangilun Kecamatan Padang Utara Kota Padang. Curah hujan yang tinggi menyebabkan luapan air menggenangi daerah jalan raya, hal tersebut mengakibatkan terjadinya genangan air dan menghambat akses jalan pada wilayah tersebut karena saluran yang ada pada sistem drainase sudah tidak mampu mengalirkan atau menampung debit air hujan .

Berdasarkan lampiran informasi data kepadatan penduduk yang di dapatkan dari Badan Pusat Statistik kota Padang, jumlah penduduk Kecamatan Padang Utara Tahun 2022 sebanyak 58.751 jiwa. Taerjadi pertumbuhan sebesar 1,74 persen dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Penyebab penduduk dapat dikatakan tidak merata karena terdapat beberapa kelurahan yang memiliki tingkat kepadatan penduduk yang cukup tinggi kelurahan tersebut diantaranya yaitu Gunung Pangilun dengan kepadatan penduduk mencapai 26.110 jiwa/km².

Pada tanggal 14 Juli 2023 dimana sejumlah lokasi di Kota Padang mengalami banjir, salah satunya Jalan Gajah Mada Gunung Pangilun. Banjir terjadi akibat intensitas hujan yang tinggi dan saluran drainase. Menurut Dewi salah satu warga di Padang mengatakan banjir tidak pernah separah ini himgga masuk kedalam rumah (Antarasumbar, 2023).



Gambar 1. 1 Genangan Air di Ruas Jalan Gajah Mada Gunung Pangilun
(Sumber: Dokumentasi Awal)

Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk dan berkembang kota akan selalu diikuti peningkata kebutuhan sarana dan prasarana publik yang memadai salah satunya adalah prasarana saluran drainase. Berdasarkan hal tersebut diatas dibutuhkan suatu sitem drainase yang lebih baik di jalan Gajah Mada Gunung Pangilun Kecamatan Padang Utara untuk mengantisipasi kemungkinan-kemungkinan yang terjadi seperti banjir dan genangan air.

Tetapi setelah penulis amati kembali dan melakukan tinjauan langsung kelokasi studi, penulis mendapatkan beberapa informasi dari masyarakat sekitar bahwa terjadinya genagan air diakibatkan oleh permasalahan pada drainasenya. Salah satu penyebab genangan ini dikarenakan saluran yang ada pada sitem drainase sudah

tidak mampu mengalirkan atau menampung debit air hujan dan menumpuknya sampah pada saluran serta terjadinya sedimentasi sehingga memperkecil saluran drainase yang ada. Maka dari itu diperlukan kesadaran masyarakat pentingnya membuang sampah pada tempatnya,



Gambar 1. 2 Kondisi Terkini Saluran Drainase Jalan Gajah Mada Gunung Pangilun

(Sumber: Dokumentasi Awal)

Dari permasalahan tersebut diatas, penulisan melakukan penelitian dan peninjauan melalui analisa saluran drainase di wilayah tersebut dengan harapan dapat membantu pemerintah dan warga sekitar untuk menanggulangi banjir serta sebagai upaya untuk mengatasi luapan air yang terjadi setiap tahunnya.

Untuk itu penulis mengangkat permasalahan tersebut sebagai bahan pembuatan tugas akhir dengan judul:” **Analisa Saluran Drainase Di Jalan Gajah Mada Gunung Pangilun Kota Padang**”.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan memperhatikan permasalahan-permasalahan yang terjadi serta dampak yang ditimbulkan bagi manusia dan lingkungan sekitar, maka permasalahan dalam kajian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Berapa Curah hujan pada kawasan jalan Gajah Mada Gunung Pangilun Kota Padang?
- b. Berapa besaran debit banjir rencana kawasan Jalan Gajah Mada Gunung Pangilun Kota Padang.
- c. Bagaimana upaya pengendalian yang dapat dilakukan untuk mengurangi genangan air di jalan Gajah Mada Gunung Pangilun Kota Padang?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menegndalikan genangan air yang menyebabkan banjir di jalan Gajah Mada Gunung Pangilun fKota Padang. Adapun tujuan penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Menghitung curah hujan rencana di kawasan jalan Gajah Mada Gunung Pangilun Kota Padang.
- b. Menghitung debit banjir rencana di kawasan jalan Gajah Mada Ginung Pangilun Kota Padang.
- c. Menentukan solusi system drainase yang baik sehingga dapat digunakan secara optimal.

1.4 Batas Masalah

Dalam penelitian ini perlu dilakukan batasan cakupan maslah untuk mengetahui sebrapa jauh cakupan penelitian sehingga dapat memudahkan penulis dalam pembahasan penelitian. Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

- a. Sistem drainase yang diteliti adalah saluran drainase hanya pada kawasan di jalan Gajah Mada Gunung Pangilun Kota Padang. Sepanjang 673 m.
- b. Penelitian ini hanya memahas tentang analisa curah hujan, debit banjir, debit air buangan dan mengevaluasi saluran pada system drainase kawasan Jalan Gajah Mada Gunung Pangilun Kota Padang.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk merencanakan saluran drainase guna mengurangi banjir yang terjadi di jalan Gajag Mada Gunung Pangilun Kota Padang.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis membagi laporan penulisa dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan Latar Belakang, Rumusan Masalah, Maksud dan Tujuan, Batasan Masalah, Manfaat, dan Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menguraikan teori-teori yang terkait dengan judul tugas akhir dan akan dijelaskan teori-teori literature yang akan mendukung dan mendasari penelitian yang dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang kondisi grafis lokasi penelitian, data yang akan dibutuhkan, jadwal penelitian serta proses pelaksanaan selama penelitian, dan juga membahas mengenai diagram alir penelitian (*flow chart*).

BAB IV HAIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi akan menyajikan tentang hasil analisa, hasil penelitian berupa perhitungan curah hujan, perhitungan debit banjir dan kondisi ekisting saluran drainase dan kondisi saat setelah dilakukan upaya pengendalian.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan.