

TUGAS AKHIR

**ANALISIS SALURAN DRAINASE KAWASAN AIR
PACAH BYPASS STUDI KASUS RUMAH SAKIT ISLAM
SITI RAHMAH DAN UNIVERSITAS BAITURRAHMAH
KOTA PADANG**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Oleh :

NAMA : NAZIFAH MUTHOHAROH

NPM : 1810015211045



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI

TUGAS AKHIR

ANALISIS SALURAN DRAINASE KAWASAN AIR PACAH BYPASS STUDI KASUS RUMAH SAKIT ISLAM SITI RAHMAH DAN UNIVERSITAS BAITURRAHMAH KOTA PADANG

Oleh :

Nama : Nazifah Muthoharoh
NPM : 1810015211045
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.

Padang, 28 Februari 2023

Menyetujui :

Pembimbing I



(Dr. Ir. Lusi Utama, M.T.)

Pembimbing II



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



Dekan FTSP

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

Ketua Program Studi



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

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

TUGAS AKHIR

ANALISIS SALURAN DRAINASE KAWASAN AIR PACAH BYPASS STUDI KASUS RUMAH SAKIT ISLAM SITI RAHMAH DAN UNIVERSITAS BAITURRAHMAH KOTA PADANG

Oleh :

Nama : Nazifah Muthoharoh
NPM : 1810015211045
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.

Padang, 28 Februari 2023

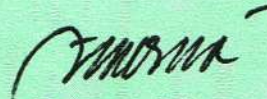
Menyetujui :

Pembimbing I/Penguji



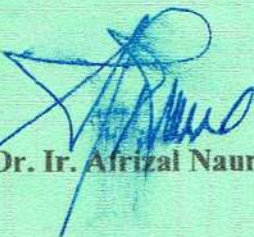
(Dr. Ir. Lusi Utama, M.T.)

Pembimbing II/Penguji



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

Penguji I



(Dr. Ir. Afrizal Naumar, M.T.)

Penguji II



(Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng).)

**ANALISIS SALURAN DRAINASE KAWASAN AIR PACAH BYPASS STUDI
KASUS RUMAH SAKIT ISLAM SITI RAHMAH DAN UNIVERSITAS
BAITURRAHMAH KOTA PADANG**

Nazifah Muthoharoh¹⁾, Lusi Utama²⁾, Zuherna Mizwar³⁾
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta

Email : ¹⁾nazifabmuthoharoh17@gmail.com, ²⁾lusi_utamaindo115@yahoo.co.id, ³⁾zuhernamizwar@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Salah satu penyebab genangan pada kawasan Rumah Sakit Islam Siti Rahmah dan Universitas Baiturrahmah kota Padang dari hasil survei saluran drainase sudah tidak mampu menampung debit air hujan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kapasitas saluran drainase untuk mengatasi permasalahan banjir. Dengan menggunakan stasiun curah hujan Bendung Koto Tuo didapat data curah hujan 10 tahun mulai dari tahun 2012-2021 didapat hujan rencana terpilih metode Log Normal R5 = 178,3486 mm, debit banjir rencana menggunakan metode Rasional Q5 = 4,37 m³/det. Direncanakan dimensi saluran drainase berbentuk persegi kedalaman saluran (H) = 1,2 m dan lebar saluran (b) = 2,1 m.

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

Pembimbing I



Dr. Ir. Lusi Utama, M.T.

Pembimbing II



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

**ANALYSIS OF DRAINAGE CHANNELS IN THE AIR PACAH BYPASS
AREA CASE STUDY OF SITI RAHMAH ISLAMIC HOSPITAL AND
BAITURRAHMAH UNIVERSITY, PADANG CITY.**

Nazifah Muthoharoh¹⁾, Lusi Utama²⁾, Zuherna Mizwar³⁾
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta


Email : ¹⁾nazifahmuthoharoh17@gmail.com, ²⁾lusi_utamaindol15@yahoo.co.id, ³⁾zuhernamizwar@bunghatta.ac.id

ABSTRACT

One of the causes of inundation in the area of Siti Rahmah Islamic Hospital and Baiturrahmah University in Padang city from the survey results the drainage channel is not able to accommodate the rainwater discharge. This study aims to analyze the capacity of drainage channels to overcome flooding problems. By using the Koto Tuo Dam rainfall station, 10 years of rainfall data was obtained starting from 2012-2021, the selected rainfall plan using the Log Normal method $R5 = 178.3486$ mm, the planned flood discharge using the Rational method $Q5 = 4.37$ m³/det. The planned dimensions of the drainage channel are square channel depth (H) = 1.2 m and channel width (b) = 2.1 m.

Keywords: Flood, Rainfall, Flood Discharge, Dimension, Drainage Channel

Pembimbing I


Dr. Ir. Lusi Utama, M.T.

Pembimbing II


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

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI	i
HALAMAN PENGESAHAN INSTITUSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Maksud dan Tujuan	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pengertian Drainase	7
2.2 Jenis Drainase	7
2.2.1 Menurut Sejarah Terbentuknya	7
2.2.2 Menurut Letak Bangunan	8
2.2.3 Menurut Fungsi	8
2.2.4 Menurut Konstruksi.....	8
2.3 Pola Jaringan Drainase.....	9
2.4 Analisis Hidrologi.....	12
2.4.1 Penentuan Daerah Aliran Sungai (DAS).....	14
2.4.2 Penentuan Stasiun Pengamatan Curah Hujan.....	16

2.4.3 Penentuan Hujan Kawasan	16
2.4.4 Analisis Hujan Rencana	19
2.4.5 Uji Distribusi Probabilitas	27
2.4.6 Koefisien Pengaliran (C)	31
2.4.7 Waktu Konsentrasi (tc).....	33
2.4.8 Analisis Intensitas Curah Hujan	34
2.5 Analisis Debit Banjir Rencana.....	34
2.5.1 Analisis debit air hujan.....	35
2.5.2 Debit Air Buangan/Kotor	35
2.5.3 Debit <i>Inflow</i>	37
2.6 Analisis Hidrolika	37
2.6.1 Penampang Saluran	38
2.6.2 Kecepatan Saluran	39
2.6.3 Kecepatan yang diizinkan.....	39
2.6.4 Perhitungan tinggi jagaan (W) penampang	40
2.6.5 Kemiringan	40
2.7 Gorong-gorong.....	44
2.8 Perhitungan Air Balik (<i>Back Water</i>).....	45
BAB III	48
METODE PENELITIAN	48
3.1 Lokasi Penelitian.....	48
3.2 Bahan dan Alat.....	48
3.2.1 Bahan.....	48
3.2.2 Alat	49
3.3 Metodologi Penelitian.....	49
3.3.1 Pengukuran Elevasi Saluran Eksisting menggunakan alat <i>Theodolite</i>	49
3.3.2 Analisis Hidrologi	50
3.3.3 Analisis Hidrolika.....	59
3.3.4 Merencanakan Solusi Sistem Drainase	59
3.4 Bagan alir Penelitian	60
BAB IV	61
ANALISA DAN PEMBAHASAN	61

4.1 Kondisi Saluran Drainase	61
4.2 Analisis Curah Hujan.....	61
4.2.1 Analisis Curah Hujan Rata-rata kawasan dengan Metode Polygon Thiessen.	61
4.2.2 Analisis Curah Hujan Rencana.....	63
4.3 Uji Distribusi Probabilitas	69
4.3.1 Uji Chi-Kuadrat	69
4.3.2 Uji Smirnov Kolmogorov.....	74
4.3 Perhitungan Waktu Konsentrasi (tc).....	79
4.4 Analisis Intensitas Curah Hujan	89
4.4.1 Intensitas Curah Hujan Sub DAS Lubuk Gajah	89
4.5 Analisis Debit Rencana.....	92
4.5.1 Debit Limpasan	92
4.5.3 Debit <i>Inflow</i>	106
4.5.4 Debit Banjir Rencana	107
4.6.2 Analisis Hidrolika.....	108
4.6.4 Penampang Saluran	111
4.6.5 Analisis Bangunan Gorong-gorong.....	111
4.6.6 Perhitungan Air Balik (<i>Back Water</i>)	115
DAFTAR PUSTAKA.....	125
LAMPIRAN	127

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 System*). Dari tiga sumber gempa bumi tersebut menambah kompleknya tektonik wilayah Sumatera dan menyebabkan wilayah Sumatera merupakan daerah yang rawan terhadap Gempabumi (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 relatif aman dari bahaya tsunami (Adrinal, 2020).

Dalam hal ini, pemerintah kota Padang mengupayakan masyarakat untuk berpindah mencari lokasi ketinggian dan relatif aman dari bahaya tsunami seperti di kecamatan Lubuk Kilangan, kecamatan Koto Tangah, kecamatan Pauh.

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 tempat penampungan air sementara (*retarding pond*) dan bantaran sungai berubah menjadi tempat hunian penduduk.

Berdasarkan lampiran informasi data kepadatan penduduk yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik kota Padang, khususnya kecamatan Koto Tangah mengalami peningkatan setiap tahun, yaitu per tahun 2010-2012 sebanyak 698-722 jiwa/km², tahun 2013-2015 sebanyak 752-785 jiwa/km², tahun 2016-2018 sebanyak 801-833 jiwa/km², tahun 2019-2021 sebanyak 848-863 jiwa/km² (padangkota.bps.go.id).

Menurut Yori Rahmadiani selaku Wakil Direktur Umum dan Sumber Daya Manusia, Rumah Sakit Islam Siti Rahmah kota Padang ikut direndam banjir yang terjadi

pada rabu malam 18 Agustus 2021 pukul 22.00 WIB air masuk ke rumah sakit setinggi mata kaki, pelayanan poliklinik fisioterapi, radiologi dan laboratorium dari pagi hingga pukul 14.00 WIB tutup karena pembersihan sehingga pasien ditunda operasinya dan pasien yang di ICU dipindahkan dari ruangnya (tribunpadang.com, 2021).



Gambar 1. 1 Kondisi Rumah Sakit Islam Siti Rahmah yang terendam banjir

(sumber : infosumbar,11 Juni 2022)

Sejumlah wilayah kota Padang, Sumatera Barat terendam banjir pada hari sabtu malam 11 juni 2022. Kondisi terparah terpantau di wilayah ByPass di kelurahan Air Pacah kecamatan Koto Tengah. Kawasan kompleks kampus Universitas Baiturrahmah dan Rumah Sakit Islam Siti Rahmah paling parah terendam banjir bahkan hingga pukul 21.33 WIB air di kawasan tersebut masih tinggi (suarasumbar.id, 2022).



Gambar 1. 2 Kawasan Jalan Raya ByPass saat terendam Banjir

(sumber : infosumbar,11 Juni 2022)

Berubahnya tata guna lahan akibat perkembangan manusia dan teknologi dapat menyebabkan adanya ketidakseimbangan kemampuan antara resapan air serta aliran

permukaan. Lahan yang sebelumnya dijadikan sebagai resapan air, sudah tidak mampu lagi untuk melakukan proses infiltrasi seperti semestinya sehingga mengakibatkan meningkatnya koefisien limpasan. Lahan kosong yang sebelumnya berupa lahan pertanian dan daerah resapan berganti menjadi permukiman, perkantoran dan kawasan industry dan lain-lain karena adanya tuntutan kebutuhan dari manusia untuk mengurangi risiko terhadap isu gempa susulan.

Kawasan Rumah Sakit Islam Siti Rahmah dan Universitas Baiturrahmah yang terletak di jalan raya ByPass kelurahan Air Pacah kecamatan Koto Tangah kota Padang ini merupakan daerah yang sering terjadi genangan atau banjir pada saat musim hujan. Salah satu penyebab genangan ini dikarenakan saluran yang ada pada sistem drainase sudah tidak mampu mengalirkan atau menampung debit air hujan. Setelah dicermati kembali dan ditinjau langsung ke lapangan penyebab lain terjadinya genangan adalah rendah topografi, menumpuknya sampah pada saluran serta terjadinya sedimentasi sehingga memperkecil saluran drainase yang ada. Banjir yang terjadi beberapa bulan yang lalu mengakibatkan terendamnya Jalan Raya ByPass Km. 15, area Rumah Sakit Islam Siti Rahmah dan kampus Universitas Baiturrahmah kota Padang sehingga menghambat aktifitas masyarakat yang melewati jalan tersebut, bahkan pelayanan rumah sakit sempat dihentikan.

Menurut masyarakat sekitar banjir yang terjadi di wilayah tersebut merupakan kiriman dari hulu saluran yang belum mempunyai saluran drainase yang baik. Akibatnya, setiap musim hujan air dari saluran drainase meluap membanjiri jalan, rumah sakit dan kampus yang mengganggu kenyamanan masyarakat sekitar dalam beraktifitas dikawasan tersebut.



Gambar 1. 3 Kondisi terkini saluran drainase kawasan Universitas Baiturrahmah
(sumber : dokumentasi pribadi, 19/07/2022)

Dari permasalahan tersebut di atas, penulis melakukan penelitian dan peninjauan melalui analisis 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 : “**Analisis Saluran Drainase Kawasan Air Pacah Bypass Studi Kasus Rumah Sakit Islam Siti Rahmah dan Universitas Baiturrahmah 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. Bagaimana kapasitas jaringan drainase di jalan raya ByPass Air Pacah kawasan Rumah Sakit Islam Siti Rahmah dan Universitas Baiturrahmah kota Padang pada saat sekarang?
- b. Bagaimana upaya pengendalian yang dapat dilakukan untuk mengurangi genangan air di jalan raya ByPass Air Pacah kawasan Rumah Sakit Islam Siti Rahmah dan Universitas Baiturrahmah kota Padang?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengendalikan genangan air yang menyebabkan banjir di jalan raya ByPass Air Pacah kawasan Rumah Sakit Islam Siti

Rahmah dan Universitas Baiturrahmah kota Padang. Adapun penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Menganalisis kapasitas jaringan drainase di jalan raya ByPass Air Pacah kawasan Rumah Sakit Islam Siti Rahmah dan Universitas Baiturrahmah kota Padang.
- b. Merencanakan solusi sistem drainase yang baik sehingga dapat digunakan secara optimal.

1.4 Batasan Masalah

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

- a. Penelitian ini dilakukan di kawasan jalan raya ByPass Air Pacah Kecamatan Koto Tangah Kota Padang yaitu pada saluran drainase di depan Rumah Sakit Islam Siti Rahmah dan kampus Universitas Baiturrahmah kota Padang sepanjang 1,1 km ke arah hulu.
- b. Perencanaan mengikuti KP 03 tentang saluran, perencanaan ini hanya menghitung dimensi saluran drainase sepanjang 1,1 km, tidak sampai pada perhitungan dimensi penampang sungai Lubuk Gajah dan Rencana Anggaran Biaya (RAB).

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk merencanakan saluran drainase guna mengurangi banjir yang terjadi di jalan raya ByPass Air Pacah kawasan Rumah Sakit Islam Siti Rahmah dan Universitas Baiturrahmah kota Padang.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis membagi laporan penulisan 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

Padabab ini akan menguraikan teori-teori yang terkait dengan judul tugas akhir dan akan dijelaskan teori-teori literature yang 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 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi akan menyajikan tentang hasil analisis, hasil penelitian berupa perhitungan curah hujan, perhitungan debit banjir dan kondisi eksisting 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.