

Tugas Akhir

**PERENCANAAN ULANG SALURAN DRAINASE
PERUMAHAN LUBUK INTAN UNTUK
MENGURANGI BANJIR**

“Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S-1)
Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta”

Oleh :

Nama : M. Reza

NPM : 1810015211106



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS BUNG HATTA

PADANG

2024/2025

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN ULANG SALURAN DRAINASE PERUMAHAN
LUBUK INTAN UNTUK MENGURANGI BANJIR**

Oleh:

Nama : M. Reza

NPM : 1810015211106

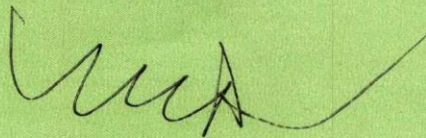
Program Studi : Teknik Sipil

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, 12 September 2025

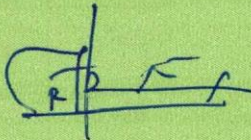
Disetujui oleh:

Pembimbing



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

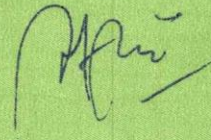
Penguji I



Dr. Riki Adriadi, S.T., M.T.

Penguji II

17/9/2025



Zufrimar, S.T., M.T.

**LEMBAR PENGESAHAN TIM INSTITUSI
TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN ULANG SALURAN DRAINASE PERUMAHAN
LUBUK INTAN UNTUK MENGURANGI BANJIR**

Oleh:

Nama : M. Reza

NPM : 1810015211106

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, 12 September 2025

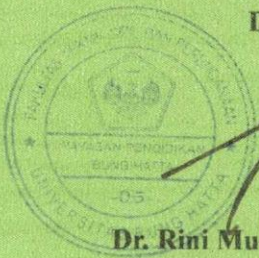
Disetujui oleh:

Pembimbing



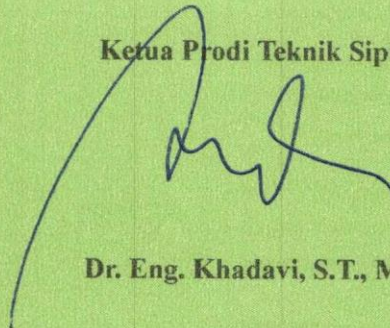
Indra Khaidir, S.T., M.Sc.

Dekan FTSP



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

Ketua Prodi Teknik Sipil



Dr. Eng. Khadavi, S.T., M.T.

REPLANNING OF DRAINAGE CHANNELS FOR LUBUK INTAN HOUSING TO REDUCE FLOODING

M. Reza1), Indra Khaidir, ST., M.Sc2)

Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning, Hatta University

Email: m74859207@gmail.com indrakhaidir@bunghatta.ac.id

ABSTRACT

Lubuk Intan housing often experiences waterlogging and flooding during the rainy season due to a drainage system that is unable to accommodate rainwater discharge optimally. This problem can have a negative impact on the comfort, health, and safety of housing residents. This research aims to redesign the drainage channel system to be able to effectively drain water discharge and reduce the risk of flooding.

The methods used in this study include field surveys, rainfall data collection, topographic data, and hydrological and hydraulic analysis. Hydrological analysis is performed using rational methods to calculate plan discharge, while hydraulic analysis uses Manning's equation to determine the appropriate channel dimensions. The replanning included adjusting the channel dimensions, slope, as well as the final exhaust system.

The planning results show that the dimensions of the existing line are insufficient to accommodate the peak discharge that occurs at a given re-time. Where is the rainfall obtained in this area With replanning based on the 5-year plan discharge of 252.52 mm/day and also by obtaining the planned rainfall, the plan flood discharge is obtained at least 0.1611 m³/s, the maximum planned discharge of 2.4618 m³/s, and new channel dimensions are obtained that are able to effectively drain the discharge and significantly reduce inundation with a high dimensional size 1.12 meters and 0.80 meters wide for secondary channels and 0.90 meters high and 0.50 meters wide for tertiary channels.

Keywords: Drainage, replanning, flooding, plan discharge, rational method, Lubuk Intan Housing.

Advistor



Indra Khaidir, S.T., M.Sc

PERENCANAAN ULANG SALURAN DRAINASE PERUMAHAN LUBUK INTAN UNTUK MENGURANGI BANJIR

M. Reza¹⁾, Indra Khaidir, ST., M.Sc²⁾

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

Email: m74859207@gmail.com indrakhaidir@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Perumahan Lubuk Intan kerap mengalami genangan air dan banjir saat musim hujan akibat sistem drainase yang tidak mampu menampung debit air hujan secara optimal. Permasalahan ini dapat berdampak buruk terhadap kenyamanan, kesehatan, dan keamanan penghuni perumahan. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan ulang sistem saluran drainase agar mampu mengalirkan debit air secara efektif dan mengurangi risiko banjir.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi survei lapangan, pengumpulan data curah hujan, data topografi, serta analisis hidrologi dan hidraulika. Analisis hidrologi dilakukan menggunakan metode rasional untuk menghitung debit rencana, sedangkan analisis hidraulika menggunakan persamaan Manning untuk menentukan dimensi saluran yang sesuai. Perencanaan ulang mencakup penyesuaian dimensi saluran, kemiringan, serta sistem pembuangan akhir.

Hasil perencanaan menunjukkan bahwa dimensi saluran eksisting tidak mencukupi untuk menampung debit puncak yang terjadi pada kala ulang tertentu. Dimana didapatkan curah hujan kawasan ini Dengan perencanaan ulang berdasarkan debit rencana 5 tahunan sebesar 252.52 mm/hari dan juga dengan diperoleh curah hujan rencana didapat debit banjir rencana minimal $0.1611 \text{ m}^3/\text{dt}$ debit rencana maksimum $2.4618 \text{ m}^3/\text{dt}$, serta diperoleh dimensi saluran baru yang mampu mengalirkan debit secara efektif dan mengurangi genangan secara signifikan dengan ukuran dimensi dengan tinggi 1.12 meter dan lebar 0.80 meter untuk saluran sekunder dan tinggi 0.90 meter dan lebar 0.50 meter untuk saluran tersier.

Kata kunci: Drainase, perencanaan ulang, banjir, debit rencana, metode rasional, Perumahan Lubuk Intan.

Pembimbing



Indra Khaidir, S.T., M.Sc

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat penulis selesaikan.

Tugas Akhir dengan judul **“PERENCANAA ULANG SALURAN DRAINASE PERUMAHAN LUBUK INTAN UNTUK MENGURANGI BANJIR”** ini ditunjukkan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu (S-1) Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua orang yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini karena mereka menyadari bahwa tanpa bantuan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat waktu. :

1. Ibuk **Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng).**, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
2. Bapak **Dr. Eng Khadavi, S.T., M.T.**, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
3. Ibuk **Zufrimar, S.T,M.T.**, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil.
4. Bapak **Indra Khaidir, S.T, M.Sc**, sebagai dosen pembimbing tugas akhir yang banyak memberikan masukan kepada penulis.
5. Kedua orang tua penulis yang tercinta dan terhebat, sumber semangat Penulis. Berkat doa, motivasi dan dukungan tak terkira yang telah menjadikan penulis semangat sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh dosen dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
7. Serta teman teman yang telah membantu dan memberi dukungan dan memberikan dorongan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas segala dukungan serta do'anya, semoga

ALLAH SWT membalas semua kebaikan yang telah mereka berikan kepada penulis.

Akhir kata, penulis sadar bahwa tugas akhir ini mungkin masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca akan sangat membantu.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca. Mudah mudahan Allah SWT memberkati kita semua.

Padang, 10 September 2025



M. Reza

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Drainase.....	5
2.2 Sistem Drainase	6
2.3 Jenis-Jenis Drainase	7
2.4 Pola Aliran Jaringan Drainase	9
2.5 Bentuk-Bentuk Penampang Saluran	12
2.6 Dimensi Saluran.....	14
2.7 Daerah Aliran Sungai (DAS) dan Daerah Tangkapan Hujan (DTH)	14
2.8 Analisis Siklus Hidrologi	15
2.9 Analisa Curah Hujan Rencana.....	17
2.9.1 Analisa Frekuensi Curah hujan.....	17
2.9.2 Uji Keselarasan.....	23
2.10 Analisa Intensitas Curah Hujan	25

2.10.1	Intensitas Curah Hujan	26
2.10.2	Debit Akibat Curah Hujan.....	27
2.10.3	Debit Air Limbah.....	28
2.10.4	Pengaruh elevasi muka air banjir di sungai terhadap muka air banjir di saluran drainase.....	30
BAB III TAHAPAN Pengerjaan.....		32
3.1	Menentukan Lokasi Penelitian.....	32
3.2	Analisis Pengolahan Data.....	33
3.2.1	Menentukan Curah Hujan Kawasan	33
3.2.2	Menentukan Curah Hujan Rencana	34
3.2.3	Uji Distribusi Probabilitas	34
3.2.4	Intensitas Curah Hujan	34
3.2.5	Menentukan Debit Rencana	35
3.2.6	Analisa Hidraulika (Analisa Saluran Drainase).....	35
3.3	Alur Penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		38
4.1	Penentuan Stasiun Curah Hujan	38
4.2	Analisis curah hujan.....	39
4.3	Analisis frekuensi curah hujan.....	39
4.3.1	Distribusi Normal	40
4.3.2	Distribusi Log Person Type III.....	41
4.3.3	Distribusi Gumbel.....	43
4.3.4	Distribusi Log normal	44
4.4	Uji kesesuaian data.....	46
4.4.1	Uji Chi-Kuadrat	47
4.4.2	Metode Smirnov Kolmogorov.....	53

4.5	Perhitungan waktu konsentrasi	59
4.5.1	Waktu Konsentrasi dipermukaan Jalan.....	59
4.5.2	Waktu konsentrasi kawasan	67
4.6	Analisis Intensitas Curah Hujan	72
4.7	Analisis Debit Rencana	75
4.7.1	Debit air hujan dari permukaan jalan ke saluran	75
4.7.2	Debit air hujan dari kawasan pemukiman ke saluran	76
4.7.3	Analisis air buangan dan debit air kotor	79
4.7.4	Analisis debit banjir rencana	83
4.8	Analisis hidraulika	87
4.8.1	Perhitungan ulang dimensi saluran	87
BAB V PENUTUP.....		92
5.1	Kesimpulan.....	92
5.2	Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA		93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Banjir diperumahan Lubuk Intan 2024	2
Gambar 2. 1 Pola aliran drainase siku.....	9
Gambar 2. 2 Pola Aliran Jaringan Drainase Grid Iron.....	10
Gambar 2. 3 Pola Aliran Jaringan Drainase Jaring-Jaring	10
Gambar 2. 4 Pola Aliran Jaringan Drainase Alamiah.....	11
Gambar 2. 5 Pola Aliran Jaringan Drainase Paralel.....	11
Gambar 2. 6 Pola Aliran Jaringan Drainase Radial	12
Gambar 2. 7 Saluran Bentuk Persegi Panjang.....	12
Gambar 2. 8 Saluran drainase berbentuk trapesium.....	13
Gambar 2. 9 Penampang Saluran Segitiga	13
Gambar 2. 10 Penampang saluran berbentuk lingkaran.....	13
Gambar 2. 11 Siklus Hidrologi.....	16
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	32
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i>	36
Gambar 3. 3 Pola Aliran Saluran Drainase.....	37
Gambar 4. 1 Polygon thiessen	38
Gambar 4. 2 penampang persegi.....	87
Gambar 4. 3 penampang ruas 7-8.....	91
Gambar 4. 4 penampang ruas 18-19	91
Gambar 4. 5 penampang ruas 22-23	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien Manning	14
Tabel 2. 2 Reduced Standard Deviation, S_n	18
Tabel 2. 3 Reduced Variate, YT	19
Tabel 2. 4 Nilai variable reduksi Gauss.....	20
Tabel 2. 5 Nilai K untuk distribusi Log-Person III	22
Tabel 2. 6 Nilai Kritis Distribusi Probabilitas Chi-Kuadrat (χ^2_{cr}).....	23
Tabel 2. 7 Nilai kritis D untuk uji Smirnov-Kolmogrov	24
Tabel 4. 1 Data curah hujan.....	39
Tabel 4. 2 Analisis curah hujan dengan distribusi Normal.....	40
Tabel 4. 3 Perhitungan hujan rencana	41
Tabel 4. 4 Analisis curah hujan dengan distribusi Log pearson type III.....	41
Tabel 4. 5 Perhitungan hujan rencana	43
Tabel 4. 6 Analisis curah hujan dengan distribusi Gumbel	43
Tabel 4. 7 Perhitungan hujan rencana	44
Tabel 4. 8 Analisis curah hujan dengan distribusi Log Normal	44
Tabel 4. 9 Analisis curah hujan dengan distribusi Log Normal	46
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Hujan Rencana	46
Tabel 4. 11 Nilai X rata-rata dan standar deviasi.....	48
Tabel 4. 12 Perhitungan dengan distribusi probabilitas Normal.....	49
Tabel 4. 13 Perhitungan nilai X^2 dengan distribusi Normal	49
Tabel 4. 14 Perhitungan dengan distribusi probabilitas Log Pearson type III.....	50
Tabel 4. 15 Perhitungan nilai X^2 distribusi Log Pearson type III	50
Tabel 4. 16 Distribusi probabilitas Gumbel.....	51
Tabel 4. 17 Perhitungan nilai X^2 dengan distribusi Gumbel	51
Tabel 4. 18 Perhitungan dengan distribusi probabilitas Log Normal	52
Tabel 4. 19 Perhitungan nilai X^2 dengan distribusi Log Normal	52
Tabel 4. 20 rekapitulasi nilai X^2 dan X^2_{cr}	53
Tabel 4. 21 Perhitungan Uji Distribusi Normal.....	54
Tabel 4. 22 Perhitungan Uji Distribusi Log Pearson type III.....	55
Tabel 4. 23 Perhitungan Uji Distribusi Gumbel	56

Tabel 4. 24 Perhitungan Uji Distribusi Log Normal.....	57
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Nilai ΔP Hitung ΔP Kritis.....	58
Tabel 4. 26 Rekapitulasi nilai Uji Probabilitas	58
Tabel 4. 27 Rekapitalis Hujan Rencana terpilih	59
Tabel 4. 28 Data Jalan Lokasi Penelitian.....	60
Tabel 4. 29 Perhitungan T_0 Jalan	61
Tabel 4. 30 perhitungan T_0 Berm.....	62
Tabel 4. 31 T_0 permukaan jalan	64
Tabel 4. 32 perhitungan T_d	65
Tabel 4. 33 perhitungan T_c	66
Tabel 4. 34 perhitungan luas kawasan	68
Tabel 4. 35 Perhitungan T_0 Kawasan	69
Tabel 4. 36 Perhitungan T_d Kawasan	70
Tabel 4. 37 Perhitungan T_c Kawasan.....	71
Tabel 4. 38 Perhitungan intensitas curah hujan permukaan jalan.....	72
Tabel 4. 39 Perhitungan intensitas curah hujan kawasan	74
Tabel 4. 40 Perhitungan debit rencana permukaan jalan.....	75
Tabel 4. 41 perhitungan Debit Air hujan dari kawasan pemukiman.....	77
Tabel 4. 42 rekapitalis debit yang mengalir ke masing-masing saluran.....	78
Tabel 4. 43 data untuk debit air buangan	79
Tabel 4. 44 perhitungan Air bersih	81
Tabel 4. 45 Debit air kotor	83
Tabel 4. 46 Debit banjir rencana.....	84
Tabel 4. 47 keterkaitan masing masing aluran	85
Tabel 4. 48 debit yang masuk ke setiap saluran.....	86
Tabel 4. 49 perhitungan perencanaan ulang dimensi saluran	89
Tabel 4. 50 Rekapitalis Perencanaan Ulang Dimensi Saluran Drainase	90

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem drainase merupakan komponen vital dalam pengelolaan perkotaan untuk mencegah banjir, menjaga kebersihan lingkungan, dan mendukung keberlanjutan infrastruktur. Drainase yang baik memastikan aliran air hujan dapat dikelola secara efisien, mengurangi risiko genangan air, kerusakan properti, dan gangguan aktivitas masyarakat. Namun, banyak wilayah perkotaan, termasuk Perumahan Lubuk Intan, menghadapi masalah banjir akibat sistem drainase yang tidak memadai. Saluran drainase di perumahan ini sering tersumbat, memiliki kapasitas terbatas, dan tidak dirancang untuk menampung volume air yang meningkat akibat curah hujan tinggi.

Masalah banjir di Perumahan Lubuk Intan diperparah oleh dampak perubahan iklim, seperti peningkatan intensitas dan frekuensi hujan ekstrem, yang membebani sistem drainase yang sudah tidak optimal. Penelitian oleh Handayani dan Rahmad (2022) dalam jurnal *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* menunjukkan bahwa peningkatan curah hujan akibat perubahan iklim menyebabkan saluran drainase di Kota Tarakan tidak mampu menampung debit banjir, sehingga memicu genangan di wilayah perkotaan. Selain itu, pertumbuhan populasi di wilayah ini telah menyebabkan peningkatan permukaan lahan tertutup (*impermeable*), seperti jalan dan bangunan, yang mengurangi daya serap air tanah dan meningkatkan aliran air permukaan. Studi oleh Cahyono et al. (2022) dalam buku *Mitigasi Bencana Banjir sebagai Upaya Mengatasi Masalah Lalu Lintas* mengungkapkan bahwa urbanisasi dan pertumbuhan penduduk mempercepat konversi lahan hijau menjadi lahan terbangun, yang memperburuk risiko banjir di kawasan perkotaan.

Kondisi ini menunjukkan perlunya evaluasi dan perancangan ulang sistem drainase yang mampu mengatasi tantangan lingkungan dan demografis saat ini. Oleh karena itu, Tugas Akhir ini bertujuan untuk menganalisis permasalahan sistem drainase di Perumahan Lubuk Intan, mengidentifikasi faktor penyebab banjir, serta mengusulkan solusi perancangan sistem drainase yang lebih efektif

dan berkelanjutan. Studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengelolaan air hujan di wilayah perkotaan, khususnya di tengah tantangan perubahan iklim dan pertumbuhan populasi.



Gambar 1. 1 Banjir diperumahan Lubuk Intan 2024

Sumber: Tirto.id

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan banjir di Perumahan Lubuk Intan menjadi fokus utama yang perlu ditangani melalui evaluasi dan perancangan ulang sistem drainase. Untuk mencapai tujuan tersebut, rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Berapa besaran curah hujan di Perumahan Lubuk Intan yang menjadi dasar perhitungan desain sistem drainase?
- b. Berapa debit banjir rencana yang harus ditampung oleh saluran drainase di Perumahan Lubuk Intan untuk mengatasi risiko banjir?
- c. Bagaimana dimensi saluran drainase yang sesuai untuk mengakomodasi debit banjir rencana di Perumahan Lubuk Intan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengendalikan kelebihan air hujan yang mengakibatkan banjir pada Perumahan Lubuk Intan:

- a. Mengetahui curah hujan rencana di Perumahan Lubuk Intan sebagai dasar perancangan sistem drainase.
- b. Menghitung debit banjir rencana yang harus ditampung oleh saluran drainase di Perumahan Lubuk Intan.
- c. Menganalisis dimensi saluran drainase yang sesuai untuk mengakomodasi debit banjir rencana di Perumahan Lubuk Intan.

1.4 Batasan Masalah

Dalam suatu penelitian, penting untuk membahas ruang lingkup masalah agar dapat menentukan sejauh mana batasan penelitian ini, yang akan membantu penulis dalam menguraikan topik yang diteliti. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Analisis curah hujan, debit air hujan, debit air limbah, dan evaluasi saluran.
- b. Tidak memerhatikan perhitungan rencana anggaran biaya (RAB).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- a. Meningkatkan pemahaman dan kemampuan berpikir tentang teori dari mata kuliah yang digunakan dalam penelitian ini.
- b. Hasil penelitian ini akan digunakan untuk memberikan gambaran tentang dimensi saluran drainase yang tepat untuk perumahan Lubuk Intan.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan penelitian ini, penulis secara sistematis membagi laporan penulisan dengan sistematis sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas tentang latar belakang penulisan, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat perencanaan, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memberikan landasan teori dalam penulisan, termasuk teori hidrologi seperti Analisa perhitungan curah hujan, Analisa saluran drainase, Analisa hidrologi dan Analisa hidrolika.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi langkah-langkah atau metode dimulai dari pengumpulan data-data yang diperlukan untuk penelitian tugas akhir ini. Seperti data curah hujan , dan data-data yang dapat membantu mencapai hasil yang baik dalam tugas akhir ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan cara menganalisis perhitungan hidrologi berupa pengolahan data curah hujan, perhitungan debit banjir rencana, menentukan dimensi penampang saluran drainase.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang dibuat berdasarkan dari hasil penulisan Tugas Akhir ini.