

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN SALURAN DRAINASE JALAN RAYA
TARATAK KECAMATAN SUTERA KABUPATEN
PESISIR SELATAN**

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

Oleh :

ENJLIN MAHESTU

NPM : 1610015211077



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

2023

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SALURAN DRAINASE
JALAN RAYA TARATAK KECAMATAN SUTERA
KABUPATEN PESISIR SELATAN

Oleh :

Enjin Mahestu
1610015211077



Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Ir. Mawardi Samah, Dipl.HE

Pembimbing II

Dr. Ir. Eva Rita, M.Eng



Dekan FTSP

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

Ketua Program Studi

Indra Khaidir, ST, MT

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SALURAN DRAINASE
JALAN RAYA TARATAK KECAMATAN SUTERA
KABUPATEN PESISIR SELATAN

Oleh :

Enjlin Mahestu
1610015211077



Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Ir. Mawardi Samah, Dipl.HE

Pembimbing II

Dr. Ir. Eva Rita, M.Eng

Penguji I

Dr. Ir. Lusi Utama, M.T

Penguji II

Dr. Ir. Zahrul Umar, DiplHE

PERENCANAAN SALURAN DRAINASE JALAN RAYA TARATAK KECAMATAN SUTERA KABUPATEN PESISIR SELATAN

Enjln Mahestu¹, Mawardi Samah², Eva Rita³

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

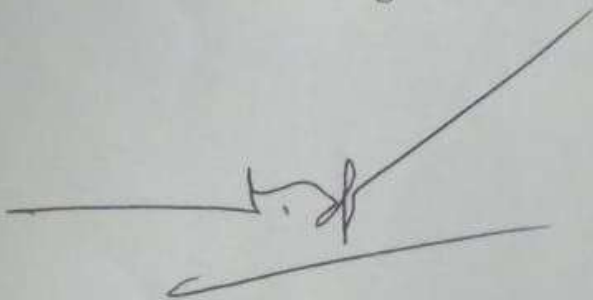
Email : enjinmahestu@gmail.com mawardi_samah@yahoo.com evarita@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Drainase jalan adalah saluran yang dibuat untuk mengatasi persoalan kelebihan air diatas permukaan tanah atau jalan. Nagari Taratak adalah salah satu nagari di Kecamatan Sutera Kabupaten Pesisir Selatan yang mengalami banjir. Banjir disebabkan oleh rendahnya elevasi kawasan pemukiman penduduk dari elevasi jalan raya dan tidak adanya saluran drainase di tepi jalan raya tersebut. Penelitian ini memerlukan data curah hujan dari stasiun Batang Surantih dari tahun 2011-2020. Untuk luasan Catchman Area sebesar 42,5 Ha. Untuk curah hujan rencana 10 tahun menggunakan metode distribusi gumbel didapat sebesar 213,8 mm. Intensitas curah hujan dihitung menggunakan rumus Mononobe. Debit rencana 10 tahun dihitung menggunakan rumus Rasional didapat sebesar 0,78 m³/dtk. Perencanaan drainase dengan penampang trapesium didapatkan lebar dasar saluran (b) = 0,95 m, lebar puncak saluran (B) = 1,90 m dan tinggi saluran (H) = 0,97m. Perencanaan gorong-gorong dengan penampang persegi didapatkan lebar dasar gorong-gorong (b) = 1,56 m, tinggi gorong-gorong (H) = 1,38 m.

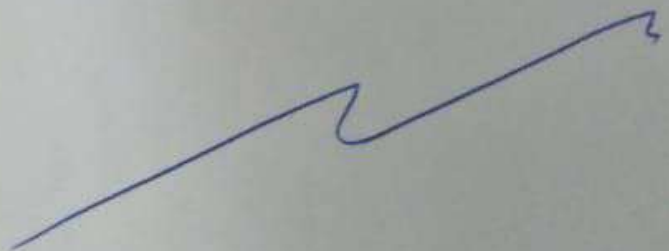
Kata Kunci : Banjir, Curah Hujan, Debit, Saluran, Gorong-gorong

Pembimbing I



Ir. Mawardi Samah, Dipl. HE

Pembimbing II



Dr. Ir. Eva Rita, M. Eng

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	3
1.3 Metodologi Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Umum	6
2.2 Jenis-jenis Drainase	6
2.2.1 Menurut Bentuknya.....	6
2.2.2 Menurut Letak Bangunan.....	7
2.2.3 Menurut Fungsi.....	7
2.2.4 Menurut Konstruksi.....	7
2.2.5 Menurut Fisik.....	7
2.2.6 Jenis Drainase Pada Jalan Raya.....	8
2.3 Analisa Hidrologi	8
2.3.1 Analisa Tangkapan Hujan.....	9
2.3.2 Curah Hujan Periode Ulang.....	13
2.3.3 Uji Kesesuaian Data.....	19
2.3.4 Intensitas Curah Hujan.....	22
2.3.5 Debit Air Hujan.....	24
2.3.6 Debit Air Buangan.....	25
2.4 Debit Inflow (Aliran).....	28

2.5 Debit Air Hujan dari Permukaan Jalan Raya	28
2.6 Analisa Hidraulika.....	30
2.6.1 Kapasitas Saluran.....	30
2.6.2 Kemiringan Saluran.....	33
2.6.3 Kecepatan Aliran Yang Diizinkan.....	34
2.7 Penampang Hidrolik Saluran	35
2.8 Jagaan atau Ambang Batas (Free Board)	36
2.9 Gorong-gorong	37
BAB III METODE PENELITIAN.....	40
3.1 Lokasi Penelitian	40
3.2 Metode penelitian	41
3.2.1 Pengumpulan Data.....	41
3.3 Topografi.....	43
3.4 Peta Situasi Jalan dan Drainase	44
3.5 Data Curah Hujan	45
3.6 Data Peruntukan Lahan	45
3.7 Analisa dan Pengolahan Data	46
3.7.1 Pengolahan Data.....	46
3.7.2 Analisa Data.....	46
3.8 Diagram Penelitian Perencanaan Sistem Drainase Jalan	48
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Umum.....	49
4.2 Analisa Curah Hujan	49
4.2.1 Analisa Curah Hujan Rata-rata Metode Aljabar.....	50
4.2.2 Analisa Curah Hujan Rencana.....	52
4.2.3 Uji Distribusi Probabilitas.....	62
4.3 Intensitas Curah Hujan.....	74
4.3.1 Intensitas Curah Hujan dari Permukaan Jalan.....	74
4.3.2 Intensitas Curah Hujan dari Kawasan.....	79
4.4 Perhitungan Debit Curah Hujan Rencana	83

4.4.1 Debit Air Hujan dari Permukaan Jalan	83
4.4.2 Debit Air Hujan dari Kawasan	85
4.5 Perhitungan Debit Air Buangan atau Air Kotor	86
4.6 Analisa Debit Inflow	89
4.7 Analisa Debit Rencana	90
4.8 Perhitungan Saluran Rencana Drainase	95
4.9 Perhitungan Gorong-gorong	100
BAB V KESIMPULAN.....	104
5.1 Kesimpulan	104
5.2 Saran	105
DAFTAR PUSTAKA.....	106
LAMPIRAN.....	107

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Persyaratan Distribusi Metode	13
Tabel 2.2	Nilai <i>Reduced Variated Yt</i>	15
Tabel 2.3	<i>Reduced Mean (Yn)</i> dan <i>Reduced Standar Deviation S_n</i>	15
Tabel 2.4	Nilai Variabel Reduksi <i>Gauss</i>	16
Tabel 2.5	Nilai KTR Untuk Distribusi Pearson III (kemencengan)	18
Tabel 2.6	Periode Ulang Rencana.....	19
Tabel 2.7	Nilai Δ_{maks} Uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i>	20
Tabel 2.8	Distribusi X^2	21
Tabel 2.9	Kemiringan Rata Rata dan Kecepatan rata rata.....	23
Tabel 2.10	Koefisien Aliran Permukaan (C) untuk Metode Rasional	25
Tabel 2.11	Nilai Kebutuhan Air.....	26
Tabel 2.12	Koefisien Kekasaran <i>Manning</i>	31
Tabel 2.13	Nilai k untuk <i>Strickler</i>	33
Tabel 2.14	Kemiringan memanjang saluran berdasarkan jenis material	34
Tabel 2.15	Kecepatan Aliran Air yang Diizinkan Berdasarkan Jenis Material.....	34
Tabel 3.1	Data Curah Hujan Stasiun Batang Surantih 2011 – 2020.....	45
Tabel 4.1	Curah Hujan Tahunan Maksimum	50
Tabel 4.2	Curah Hujan Maksimum Rata – Rata Menggunakan Metode Aljabar.....	51
Tabel 4.3	<i>Reduced Mean (Yn)</i> dan <i>Reduced Standar Deviation S_n</i>	52
Tabel 4.4	<i>Reduced Variated+ Yt</i>	53
Tabel 4.5	Perhitungan Curah Hujan Rencana	54
Tabel 4.6	Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Gumbel	55
Tabel 4.7	Perhitungan Metode Normal	56
Tabel 4.8	Perhitungan Peringkat, Peluang dan Periode Ulang	57
Tabel 4.9	Perkiraan Curah Hujan Rencana dengan Distribusi Normal	58
Tabel 4.10	Faktor Frekuensi KT (G atau Cs).....	59

Tabel 4.11	Parameter Statistik Distribusi Probabilitas Log Person Type III ..	60
Tabel 4.12	Perkiraan Hujan Rencana Log Person Type III.....	61
Tabel 4.13	Rekapitulasi Curah Hujan Rencana	61
Tabel 4.14	Data hujan yang telah diurutkan dari besar ke kecil	63
Tabel 4.15	Data Perhitungan Distribusi Probabilitas Normal	65
Tabel 4.16	Data Perhitungan Distribusi Probabilitas Gumbel	66
Tabel 4.17	Tabel Perhitungan Distribusi Probabilitas Log Person Type III ...	66
Tabel 4.18	Perhitungan nilai X^2 untuk distribusi Normal.....	67
Tabel 4.19	Perhitungan nilai X^2 untuk distribusi Gumbel	67
Tabel 4.20	Perhitungan nilai X^2 untuk distribusi Log Person Type III	67
Tabel 4.21	Rekapitulasi Nilai χ^2 dan χ^2_{cr}	68
Tabel 4.22	Perhitungan Uji Distribusi Normal dengan Metode Smirnov Kolmogorof	69
Tabel 4.23	Perhitungan Uji Distribusi Gumbel dengan Metode Smirnov Kolmogorof.....	71
Tabel 4.24	Perhitungan Uji Distribusi Log Person Tipe III dengan Metode Smirnov Kolmogorof	72
Tabel 4.25	Rekapitulasi Nilai Δp dan Δp_{kr} Rekapitulasi Nilai Δp dan Δp_{kr}	72
Tabel 4.26	Rekapitulasi nilai Chi kuadrat dan Smirnov Kolmogorof	73
Tabel 4.27	Hujan Rencana terpilih dengan distribusi gumbel	73
Tabel 4.28	Data jalan raya taratak	74
Tabel 4.29	Intensitas curah hujan dari permukaan jalan	79
Tabel 4.30	Intensitas curah hujan dari kawasan pemukiman	82
Tabel 4.31	Intensitas curah hujan dari kawasan belum terbangun	83
Tabel 4.32	Debit curah hujan dari permukaan jalan	84
Tabel 4.33	Debit curah hujan dari kawasan pemukiman	86
Tabel 4.34	Debit curah hujan dari kawasan belum terbangun	86
Tabel 4.35	Jumlah orang dan pemukiman Ruas 1-2.....	87
Tabel 4.36	Jumlah orang dan pemukiman Ruas 3-2.....	88

Tabel 4.37	Perhitungan Debit Rencana Air kotor pada Masing-masing Ruas.....	89
Tabel 4.38	Q yang masuk ke setiap ruasnya	94
Tabel 4.39	Jumlah Debit Banjir Rencana di setiap ruas	95
Tabel 4.40	Perhitungan Dimensi Saluran Drainase Trapesium pada masing-masing ruas.....	99
Tabel 4.41	Perhitungan Dimensi Gorong-gorong.....	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Jalan Raya Taratak belum adanya saluran drainase.....	2
Gambar 2.1	<i>Siklus Hidrologi</i>	8
Gambar 2.2	<i>Metode Aljabar (Arithmetic Mean Method)</i>	10
Gambar 2.3	<i>Metode Polygon Thiess</i>	11
Gambar 2.4	<i>Metode Poligon Isohyet</i>	12
Gambar 2.6	Penampang Bentuk Persegi.....	35
Gambar 2.7	Penampang Bentuk Trapesium	36
Gambar 3.1	Lokasi Studi Wilayah Nagari Taratak Kec.Sutera Kabupaten Pesisir Selatan	41
Gambar 3.2	Keadaan ruas kiri dan kanan Jalan Raya Taratak yang belum adanya saluran drainase jalan	42
Gambar 3.3	Peta Stasiun Hujan terdekat	43
Gambar 3.4	Peta Situasi Jalan dan Jaringan Drainase Taratak Surantih Kecamatan Sutera.....	44
Gambar 3.5	Bagan alir Perencanaan Drainase Jalan	48
Gambar 4.1	Arah aliran jika kemiringan memanjang tidak 0%.....	74
Gambar 4.2	Sketsa perhitungan T0 ruas primer 1-2	75
Gambar 4.3	Sketsa perhitungan T0 ruas primer 3-2	77
Gambar 4.4	Limpasan Air dari Pemukiman	80
Gambar 4.5	Peta Situasi Aliran Drainase	91
Gambar 4.6	Debit Rencana Ruas 1-2.....	92
Gambar 4.7	Debit Rencana Ruas 3-2.....	92
Gambar 4.8	Debit Rencana Ruas 4-2.....	93
Gambar 4.9	Q(Debit) Yang Masuk ke Setiap Ruas	94
Gambar 4.10	Penampang Saluran Drainase Trapesium Ruas 1-2.....	98
Gambar 4.11	Penampang Gorong-gorong Ruas 2-5	102

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Drainase merupakan komponen penting dalam perencanaan jalan raya serta sebagai salah satu fasilitas dasar yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Drainase adalah sebuah sistem yang dibuat untuk mengatasi persoalan kelebihan air yang berada diatas permukaan tanah atau jalan. Kelebihan air disebabkan oleh intensitas curah hujan yang tinggi. 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.

Kabupaten Pesisir Selatan merupakan salah satu dari 19 kabupaten / kota di Propinsi Sumatra Barat, dengan luas wilayah 5.749,89 Km². Nagari Taratak merupakan salah satu Nagari di Kecamatan Sutera Kabupaten Pesisir Selatan. Nagari Taratak terdiri dari dua kampung yaitu kampung Pasar Taratak dan kampung Air Terjun. Nagari Taratak merupakan kawasan penduduk di Kecamatan Sutera Kabupaten Pesisir Selatan yang memiliki luas wilayah 880 Ha.

Dari Peta Topografi daerah pemukiman penduduk di Kenagarian Taratak ini memiliki elevasi tanah yang rendah dari permukaan jalan, melihat kondisi seperti itu jika terjadi curah hujan yang tinggi maka limpasan air hujan dari badan jalan tersebut akan berdampak banjir pada pemukiman penduduk di sekitar Kenagarian Taratak. Banjir tersebut disebabkan karena belum adanya saluran drainase di tepi jalan raya tersebut.

Dengan tidak adanya saluran drainase di samping kiri dan kanan jalan raya di iringi dengan terjadinya intensitas curah hujan yang tinggi, maka terjadinya banjir dan genangan air di kawasan wilayah Nagari Taratak Kecamatan Sutera Kabupaten Pesisir Selatan seluas 42,5 Ha (luas daerah kawasan penelitian). Dengan ketinggian banjir kurang lebih 30 cm dari permukaan tanah (sumber : wawancara warga sekitar). Hal itu disebabkan oleh rendahnya kondisi permukaan tanah dari permukaan jalan raya di sekitar pemukiman penduduk di wilayah Nagari Taratak. Oleh karena itu perlunya dibangun saluran drainase di samping kiri dan kanan jalan agar genangan air dapat tertampung dan dapat dialirkan ke badan air terdekat. Berikut adalah gambar kondisi jalan raya Taratak Kecamatan Sutera Kabupaten Pesisir Selatan yang belum adanya saluran drainasenya.



Gambar 1.1 Jalan Raya Taratak belum adanya saluran drainase

Dari permasalahan tersebut maka penulis mengangkat judul pembuatan Tugas Akhir ini, dengan judul : **“Perencanaan Saluran Drainase Jalan Raya Taratak Kecamatan Sutera Kabupaten Pesisir Selatan”**.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk merencanakan sistem drainase jalan raya yang baik agar mampu mengalirkan debit aliran air maksimum dan untuk mengurangi dampak banjir di sekitar pemukiman penduduk di jalan raya Kenagarian Taratak Kecamatan Sutera Kabupaten Pesisir Selatan.

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini :

- a) Menentukan curah hujan rencana dengan metode yang terpilih
- b) Menentukan besar debit banjir rencana
- c) Merencanakan kebutuhan dimensi saluran drainase jalan
- d) Merencanakan dimensi saluran gorong-gorong (bangunan silang) pada melintang jalan.

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 jalan raya Taratak Kecamatan Sutera Kabupaten Pesisir Selatan.

Cara mendapatkan data untuk perencanaan saluran drainase dapat dibedakan menjadi 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 Nagari Taratak Kecamatan Sutera Kabupaten Pesisir Selatan.

2) Data Sekunder

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

Adapun data yang diperlukan pada perencanaan saluran drainase sebagai berikut :

- a) Peta Topografi
- b) Peta Situasi jalan dan jaringan drainase yang ada
- c) Data Curah Hujan
- d) Data peruntukan lahan studi
- e) Data potongan melintang jalan

c) Analisa dan perhitungan

Berdasarkan data yang diperoleh nantinya akan dilakukan perhitungan antara lain : perhitungan curah hujan rencana, perhitungan debit banjir, perhitungan dimensi saluran drainase tepi jalan dan bangunan silang agar dapat menampung limpasan air hujan.

d) Konsultasi dengan dosen-dosen pembimbing.

1.4. Batasan Masalah

Perencanaan saluran drainase jalan raya dalam penulisan tugas akhir ini mendimensi penampang saluran drainase jalan raya (sebelah timur) dan bangunan silang, dan tidak menghitung tebal perkerasan jalan raya.

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, metodologi penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan mengenai dasar teori yang diperlukan dalam penulisan, diantaranya teori analisa hidrologi, analisa hidrolika, perencanaan saluran drainase dan gorong-gorong.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan mengenai data-data yang di butuhkan dalam penulisan tugas akhir ini yang dapat membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini sehingga didapatkan hasil yang baik.

BAB IV PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini membahas tentang perhitungan curah hujan rencana, perhitungan debit banjir, perhitungan kapasitas saluran drainase dan bangunan silang.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan sebagai hasil dari apa yang diperoleh pada bab-bab sebelumnya serta saran yang dianggap perlu dalam menganalisa dan perhitungan.