

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN NORMALISASI BATANG PIRUKO UNTUK MENCEGAH TERJADINYA BANJIR DI NAGARI GUNUNG MEDAN KABUPATEN DHARMASRAYA SUMATERA BARAT

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

Oleh :

MELTI AFRINA A

NPM : 1310015211036



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2019**

UNIVERSITAS BUNG HATTA

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul "*Perencanaan Normalisasi Batang Piruko untuk Mencegah Terjadinya Banjir di Nagari Gunung Medan Kabupaten Dharmasraya Sumatera Barat*". Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Sarjana (Strata-I) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.

Atas bantuan, bimbingan dan arahan yang telah diberikan kepada penulis untuk mewujudkan tugas akhir ini, maka penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayahanda tersayang **Apar** dan Ibunda tercinta **Mardianis** beserta adik-adik terkasih **Helti Afrina A** dan **Yulvina Santika** yang telah memberikan kasih sayang dan semangat serta selalu mendo'akan, sehingga penulis bisa menyelesaikan pendidikan di Universitas Bung Hatta.
2. Bapak **Dr. Nengah Tela, ST, M.Sc.** selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
3. Ibu **Dr. Rini Mulyani, ST, M.Sc (eng.)** selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
4. Bapak **Ir. Afrizal Naumar, MS** selaku pembimbing I dan kepada Ibu **Dr. Zuherna Mizwar, ST, MT.** selaku pembimbing II yang telah bersedia membimbing, mengajar dan mengarahkan penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh staf pengajar ataupun seluruh dosen yang mengajar di Jurusan Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.

6. Terkhusus dan spesial kepada **Arief SF** yang selalu memberikan motivasi, dukungan, arahan dan kasih sayang serta tidak pernah bosan untuk mengingatkan penulis agar menyelesaikan Tugas Akhir ini demi mendapat gelar S1.
7. Teruntuk sahabat atau teman-teman yang telah memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Beserta pihak-pihak terkait yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Hanya do'a yang dapat penulis ucapkan kepada Allah SWT, semoga segala bantuan yang diberikan mendapat balasan yang setimpal dari-Nya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan kerja praktek ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak, demi kesempurnaan pada masa yang akan datang. Akhir kata semoga laporan kerja praktek ini berguna serta bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan untuk pembaca pada umumnya. Aamiin.

Wassalammualaikum Wr. Wb.

Padang, Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan.....	2
1.3 Metodologi Penulisan.....	2
1.4 Ruang Lingkup Pembahasan.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum.....	5
2.2 Normalisasi Sungai.....	6
2.3 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	6
2.4 Analisa Hidrologi.....	7
2.5 Analisis Hujan.....	8
2.5.1 Curah Hujan Rata-Rata Kawasan.....	8
2.5.1.1 Metode Rata-Rata Aljabar.....	8
2.5.1.2 Metode Poligon Thiessen.....	9
2.5.2 Cara Memilih Metode.....	10
2.6 Analisa Curah Hujan Rencana.....	11
2.6.1 Metode Distribusi Normal.....	11
2.6.2 Metode Distribusi Log-Person III.....	12
2.6.3 Metode Gumbel.....	14
2.7 Uji Distribusi Probabilitas.....	16
2.7.1 Metode Chi-Kuadrat (χ^2).....	16
2.7.2 Metode Smirnov-Kolmogrof (Secara Analitis).....	19
2.8 Analisa Debit Banjir Rencana.....	20
2.8.1 Metode Rasional.....	20
2.8.2 Metode Melchior.....	23
2.8.3 Metode Haspers.....	27
2.9 Perencanaan Dimensi Sungai.....	29
2.9.1 Analisa Hidraulika.....	29
2.9.2 Kemiringan Saluran.....	29
2.9.3 Kapasitas Pengaliran.....	30
2.9.4 Kapasitas Saluran.....	30
2.9.5 Koefisien Kekasaran Manning.....	33
2.9.6 Jagaan (<i>Freeboard</i>).....	36
2.10 Perencanaan Perkuatan Tebing Sungai.....	37
2.10.1 Akibat Berat Sendiri.....	37
2.10.2 Akibat Beban Gempa.....	39
2.10.3 Akibat Tekanan Tanah.....	40
2.10.4 Kontrol Stabilitas.....	40
BAB III PENGUMPULAN DATA	
3.1 Kondisi Umum Kawasan.....	42
3.1.1 Data Geografis.....	42

3.1.2	Data Administratif.....	43
3.2	Data Teknis Sungai.....	45
3.3	Data Hidrologi.....	46
3.3.1	Peta Topografi.....	46
3.3.2	DAS Batang Piruko.....	47
3.3.3	Data Curah Hujan.....	49

BAB IV ANALISA DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Analisa Curah Hujan Rata-Rata.....	50
4.1.1	Penentuan Luas Daerah Aliran Sungai.....	50
4.1.2	Metode Rata-Rata Aljabar.....	51
4.2	Analisa Curah Hujan Rencana.....	52
4.2.1	Metode Distribusi Normal.....	52
4.2.2	Metode Distribusi Log-Person III.....	54
4.2.3	Metode Gumbel.....	56
4.3	Uji Distribusi Probabilitas.....	59
4.3.1	Metode Chi-Kuadrat (X^2).....	59
4.3.2	Metode Smirnov-Kolmogorof (Cara Analitis).....	65
4.4	Perhitungan Intensitas Curah Hujan.....	71
4.5	Analisa Debit Banjir Rencana.....	72
4.5.1	Metode Melchior.....	72
4.5.2	Metode Hasper.....	75
4.5.3	Metode Rasional.....	77
4.6	Perencanaan Dimensi Batang Piruko.....	79
4.6.1	Dimensi Eksisting Batang Piruko.....	79
4.6.2	Perhitungan Dimensi Batang Piruko Rencana.....	80
4.7	Perhitungan Stabilitas Perkuatan Tebing.....	84
4.7.1	Akibat Berat Sendiri Pada Tebing.....	85
4.7.2	Akibat Gaya Gempa Pada Tebing.....	86
4.7.3	Akibat Tekanan Tanah pada Tebing.....	87
4.7.4	Kontrol Stabilitas Perkuatan Tebing.....	89

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	91
-----	-----------------	----

5.2 Saran..... 91

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Siklus Hidrologi.....	8
Gambar 2.2	Metode Poligon Thiessen.....	10
Gambar 2.3	Penampang Trapesium.....	31
Gambar 2.4	Penampang Persegi.....	32
Gambar 2.5	Penampang Trapesium Majemuk.....	33
Gambar 2.6	Peta Zona Gempa	49
Gambar 3.1	Peta Kabupaten Dharmasraya.....	45
Gambar 3.2	Peta Topografi Batang Piruko.....	46
Gambar 3.3	DAS Batang Piruko.....	47
Gambar 3.4	Lokasi Studi.....	47
Gambar 3.5	Letak Stasiun Curah Hujan DAS Batang Piruko.....	48
Gambar 3.6	Potongan Memanjang Eksisting Batang Piruko.....	48
Gambar 4.1	Luas DAS Batang Piruko.....	51
Gambar 4.2	Curah Hujan Rencana Rata-Rata dari tiga metode.....	59
Gambar 4.3	Dimensi Existing Penampang Batang Piruko Awal.....	79
Gambar 4.4	Penampang Trapesium Majemuk.....	82
Gambar 4.5	Penampang Batang Piruko.....	84
Gambar 4.6	Akibat Berat Sendiri.....	85
Gambar 4.7	Akibat Tekanan Tanah.....	87

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai variable reduksi Gauss.....	12
Tabel 2.2	Nilai K untuk distribusi Log-Person III.....	13
Tabel 2.3	Reduced Mean, Y_n	15
Tabel 2.4	Reduced Standard Deviation, S_n	15
Tabel 2.5	Reduced Variate, Y_{T_r} sebagai fungsi periode ulang.....	16
Tabel 2.6	Nilai Parameter Chi-Kuadrat Kritis, χ^2_{cr} (uji satu sisi).....	17
Tabel 2.7	Nilai ΔP kritis Smirnov-Kolmogorof.....	19
Tabel 2.8	Angka kekasaran permukaan lahan.....	22
Tabel 2.9	Koefisien pengaliran (C) untuk Rumus Rasional.....	23
Tabel 2.10	Harga-Harga Koefisien Limpasan Air Hujan Melchior.....	26
Tabel 2.11	Persentase β_2 Menurut Melchior.....	26
Tabel 2.12	Perkiraan Intensitas Hujan Harian Menurut Melchior.....	26
Tabel 2.13	Tambahan Persentase Melchior.....	26
Tabel 2.14	Koefisien Kekasaran Manning.....	35
Tabel 2.15	Tinggi Jagaan Standar Tanggul.....	37
Tabel 2.16	Harga Koefisien Gempa a_c	38
Tabel 2.17	Harga Koefisien gempa n dan m	38
Tabel 2.18	Nilai koefisien gesekan.....	41
Tabel 2.19	Nilai-nilai faktor daya dukung Terzaghi.....	41
Tabel 3.1	Tingkat Kelerengan Lahan Kabupaten Dharmasraya.....	42
Tabel 3.2	Luas Wilayah, Banyaknya Nagari dan Jorong per Kecamatan.....	44
Tabel 3.3	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata.....	49
Tabel 4.1	Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata.....	52
Tabel 4.2	Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Normal.....	52
Tabel 4.3	Hasil Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Normal.....	53
Tabel 4.4	Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Log-Person III.....	54
Tabel 4.5	Nilai K untuk distribusi Log-Person III.....	55
Tabel 4.6	Hasil Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Log-Person III.....	56
Tabel 4.7	Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Gumbel.....	56
Tabel 4.8	Perhitungan Nilai K Metode Gumbel.....	58
Tabel 4.9	Hasil Curah Hujan Rencana Metode Gumbel.....	58
Tabel 4.10	Rata-Rata Curah Hujan Rencana.....	59
Tabel 4.11	Data Curah Hujan.....	59
Tabel 4.12	Perhitungan Interval Kelas Distribusi Normal.....	61
Tabel 4.13	Perhitungan Nilai X^2 Distribusi Normal.....	62
Tabel 4.14	Perhitungan Interval Kelas Distribusi Log-Person III.....	63
Tabel 4.15	Perhitungan Nilai X^2 Distribusi Log-Person III.....	63
Tabel 4.16	Perhitungan Interval Kelas Distribusi Gumbel.....	64
Tabel 4.17	Perhitungan Nilai X^2 Distribusi Gumbel.....	64
Tabel 4.18	Rekapitulasi Perhitungan Nilai X^2 dan X^2_{cr}	65
Tabel 4.19	Perhitungan Uji Distribusi Normal Metode Smirnov-Kolmogorof.....	66
Tabel 4.20	Perhitungan Uji Distribusi Log-Person III Metode Smirnov-Kolmogorof.....	67
Tabel 4.21	Perhitungan Uji Distribusi Gumbel Metode Smirnov-Kolmogorof.....	69
Tabel 4.22	Rekapitulasi Perhitungan Nilai ΔP Maksimum dan ΔP Kritis.....	70
Tabel 4.23	Rekapitulasi Perhitungan Nilai Pengujian Chi-Kuadrat dan	

	Smirnov Kolmogorov.....	70
Tabel 4.24	Perhitungan Intensitas Curah Hujan.....	71
Tabel 4.25	Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Gumbel.....	72
Tabel 4.26	Interpolasi Nilai q Terhadap Luas (F).....	73
Tabel 4.27	Hasil Perhitungan Debit Banjir Metode Melchior.....	75
Tabel 4.28	Hasil Perhitungan Debit Banjir Metode Hasper.....	77
Tabel 4.29	Hasil Perhitungan Debit Banjir Metode Rasional.....	78
Tabel 4.30	Hasil Perhitungan Debit banjir Dengan Tiga Metode.....	79
Tabel 4.31	Debit Banjir yang Digunakan.....	81
Tabel 4.32	Tinggi Muka Air (h) Dengan Cara Trial & Error.....	82
Tabel 4.33	Momen Akibat Berat Sendiri.....	86
Tabel 4.34	Momen Akibat Gaya Gempa.....	87
Tabel 4.35	Momen Akibat Tekanan Tanah.....	88
Tabel 4.36	Resume Gaya & Momen.....	89