

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN PENINGKATAN KAPASITAS RUAS
JALAN SIMPANG NAPAR-BUKIT BUAI-TANJUNG
AMPALU SEPANJANG STA 137+000 – STA 142+000 KM**

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 : NOFRI YANDRA

NPM : 1410015211090



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2019**

UNIVERSITAS BUNG HATTA

KATA PENGANTAR



AssalammualaikumWr.Wb.

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Laporan tugas akhir dengan judul “Perencanaan Peningkatan Kapasitas Ruas Jalan Simpang Napar-Bukit Buai-Tanjung Ampalu sepanjang STA 00+000 – sta 05+000 km” ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan do’a dari berbagai pihak, laporan tugas akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan laporan tugas akhir ini, yaitu kepada:

1. Teristimewah Kepada Ayahanda **Syofyan** dan Ibunda **Indra Yeni** yang telah memberikan doa, dukungan moril dan meteril sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak **Dr. Ir. Nengah Tela, ST., M.Sc**, selaku Dekan Fakultas.
3. Ibu **Dr. Rini Mulyani, ST**, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
4. Bapak **Dr. Ir. Wardi, M.Si** dan Ibu **Veronika, ST., MT**, selaku Dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
5. Bapak **Ir. Mufti Warman Hasan, MSc, RE** dan Bapak **Eko Prayitno, ST., M.Sc**, selaku Dosen Penguji tugas akhir yang telah memberikan masukan kepada penulis.
6. Teristimewah Kepada Adik saya **Ardiansyah** dan **Tiara Yulianti** yang telah memberikan doa dan dukungan moril dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir.
7. Teristimewah untuk kekasih **Reva Yolanda** yang telah memberikan dukungan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini

8. Kepada para sahabat **Aciang Family** yang memberikan dukungan, saran dan motivasi dari masa SMA sampai masa Kuliah sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Kepada para sahabat kerja praktek **Jalan Tol Lampung Squat, kost bangka dik** dan **kontrakan tanah liat** yang telah memberikan dukungan, batuan, masukan, yang telah berbagi suka dan duka selama masa perkuliahan, dan hal-hal lainnya yang tak bisa disebutkan satu persatu.
10. Semua rekan-rekan mahasiswa **Teknik Sipil Angkatan 2014, Senior** serta **Junior** dan berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis, semoga laporan tugas akhir ini dapat bermafaat bagi semua pihak yang membacanya, Amin.

WassalammualaikumWr. Wb.

Padang, 12 Februari 2019

NOFRI YANDRA

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Umum.....	5
2.2 Klasifikasi Jalan.....	6
2.2.1 Klasifikasi Menurut Fungsi Jalan.....	6
2.2.2 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan.....	7
2.2.3 Klasifikasi Berdasarkan Medan Berjalan	8
2.3 Kecepatan Rencana (VR).....	8
2.4 Satuan Mobil Penumpang (SMP)	9
2.5 Jalur Lalu Lintas.....	9
2.6 Bagian-Bagian Jalan	10
2.7 Jenis Perkerasan	10
2.7.1 Perkerasan Lentur	10
2.7.2 Perkerasan Kaku	10
2.7.3 Perkerasan Komposit.....	10
2.8 Jenis dan Fungsi Lapisan Perkerasan Lentur	11
2.9 Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (Flexible Pavement) dengan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan No 04/SE/Db/2017	12
2.9.1 Menentukan Umur Rencana (UR).....	12
2.9.2 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	13
2.9.3 Lalu Lintas Pada Lajur Rencana.....	14
2.9.4 Faktor Ekuivalen Beban(Vehicle Damage Factor).....	15
2.9.5 Beban Sumbu Standar Kumulatif.....	16
2.9.6 Tipikal Struktur Perkerasan.....	17

2.9.7	California Bearing Ratio (CBR)	19
2.9.8	Pemilihan Struktur Perkerasan	20
2.9.9	Desain Pondasi Jalan	21
2.9.10	Desain Tebal Perkerasan	22
2.10	Kapasitas Jalan Luar Kota	23
2.10.1	Kapasitas Dasar	24
2.10.2	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)	25
2.10.3	Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah (FCsp)	26
2.10.4	Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping (FCsf)	26
2.10.5	Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCcss)	27
2.11	Level Of Service	27
2.11.1	Tingkat Pelayanan A	27
2.11.2	Tingkat Pelayanan B	27
2.11.3	Tingkat Pelayanan C	28
2.11.4	Tingkat Pelayanan D	28
2.11.5	Tingkat Pelayanan E	28
2.11.6	Tingkat Pelayanan F	28
2.12	Jenis-jenis kerusakan jalan	30
2.12.1	Retak (Crack)	30
2.12.2	Distorsi (<i>Distortion</i>)	35
2.12.3	Cacat Permukaan	37
2.12.4	Pengausan (<i>Polished Aggregate</i>)	38
2.12.5	Kegemukan (<i>Bleeding/Flushing</i>)	38
2.13	Faktor Penyebab Kerusakan	38
2.14	Perencanaan Lapisan Tambahan (Overlay)	39
2.15	Rencana Drainase	44
2.15.1	Aspek-Aspek Perencanaan Saluran Drainase	45
2.15.2	Curah Hujan Rata-Rata Pada Suatu Daerah	46
2.15.3	Analisa Curah Hujan	48
2.15.4	Analisa Intensitas dan Waktu Hujan	50
2.15.5	Waktu Konsentrasi (tc)	51
2.16.6	Kecepatan Pengaliran	52

2.17.7	Perkiraan Debit Rencana.....	52
2.18.8	Tinggi Jagaan (<i>Freeboard</i>).....	53
2.19.9	Debit Saluran.....	53
2.20.10	Kemiringan Saluran.....	54
2.21.11	Koefisien Aliran.....	55
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	57
3.1	Umum.....	57
3.2	Lokasi Penelitian.....	57
3.3	Cara Pengumpulan Data.....	59
3.4	Data-data yang dibutuhkan	59
3.5	Langkah Perencanaan Geometrik Jalan	40
3.6	Langkah Perencanaan Perkerasan	40
3.7	Langkah Perhitungan Kapasitas dan Tingkat Pelayanan Jalan	40
3.8	Alur Perencanaan Penelitian	40
BAB IV	PERENCANAAN DAN PEMBAHASAN	67
4.1	Umum.....	67
4.2	Perencanaan geometrik jalan	67
4.2.1	Menentukan Lebar Badan Jalan dan Bahu Jalan.....	67
4.3	Perencanaan Tebal Perkerasan dengan menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan No 04/SE/Db/2017.....	68
4.3.1	Kriteria Perencanaan	68
4.3.2	Menentukan Umur Rencana	69
4.3.3	Lalu Lintas Harian Rata-Rata.....	69
4.3.4	Menentukan Nilai R, DD, dan DL.....	70
4.3.5	Menentukan nilai Vehicle Damage Factor (VDF)	70
4.3.6	Menentukan Beban Sumbu Kumulatif Kendaraan (ESA)....	71
4.3.7	Menentukan Tipe Perkerasan	72
4.3.8	Daya Dukung Tanah.....	73
4.3.9	Menentukan Desain Pondasi Dari Data CBR Yang Didapat	76
4.3.10	Menentukan Desain Tebal Lapisan Perkerasan.....	78
4.3.11	Resume Struktural Tebal Perencanaan Perkerasan Lentur.	80
4.3.11.1	Segmen 1, Segmen 2 dan Segmen 3.....	80
4.3.11.2	Segmen 4	81
4.4	Analisis Perubahan Kapasitas Jalan Luar Kota.....	81
4.4.1	Perhitungan kapasitas jalan luar kota	82

4.5 Pengolahan Data Kerusakan Jalan Dengan Metode Bina Marga.....	84
4.5.1 Perhitungan Kerusakan jalan Bagian Jalur Kanan.....	84
4.5.2 Perhitungan Kerusakan jalan Bagian Jalur Kiri.....	88
4.6 Perencanaan Lapisan Tambahan (overlay) Perkerasan Jalan.....	92
4.7 Perencanaan Drainase.....	97
4.7.1 Analisa Hidrologi.....	97
4.7.2 Kondisi Eksisting Permukaan Jalan.....	99
4.7.3 Hitung Waktu Konsentrasi.....	100
4.7.4 Menentukan Intesitas Curah Hujan Maksimum.....	100
4.7.5 Menghitung Besarnya Debit.....	101
4.7.6 Profil Saluran.....	102
6.8 Pembahasan Perencanaan Drainase.....	105
BAB V PENUTUP	106
5.1 Kesimpulan	106
5.2 Saran	107
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Susunan Lapisan Konstruksi Perkerasan Lentur.....	12
Gambar 2.2 Grafik level of service.....	29
Gambar 2.3 Nomogram untuk perencanaan tebal perkerasan lentur.....	40
Gambar 2.4 kemiringan saluran.....	54
Gambar 3.1 Peta lokasi jaringan jalan	58
Gambar 4.1 Detail Perkerasan eksisting	80
Gambar 4.2 Detail Perkerasan Segmen 1	80
Gambar 4.3 Desain Lapisan Perkerasan Segmen1, 2, 3	81
Gambar 4.4 Desain Lapisan Perkerasan segmen 4	81
Gambar 4.5 Perkerasan Eksisting.....	94
Gambar 4.6 Nomogram untuk perencanaan tebal perkerasan lentur.....	96
Gambar 4.7 Kondisi Eksisting jalan	99
Gambar 4.8 Desain Dimensi Saluran Persegi	103
Gambar 4.9 Desain Saluran Trapesium	104

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi jalan raya menurut kelas jalan	7
Tabel 2.2 Klasifikasi Medan Jalan.....	8
Tabel 2.3 Kecepatan Rencana (V_r).....	8
Tabel 2.4 a Angka Ekivalensi	9
Tabel 2.4 b Nilai Ekvivalen Jenis Kendaraan.....	9
Tabel 2.5 Lebar Jalur dan Bahu Jalan.....	10
Tabel 2.6 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (Bina Marga No. 04/SE/Db/2017)	13
Tabel 2.7 LHR Pada Ruas Jalan Simpang Napar-Bukit Bual Tanjung Ampalu	13
Tabel 2.8 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i).....	14
Tabel 2.9 Faktor Distribusi Lajur (DL).....	15
Tabel 2.10 Nilai VDF Masing-masing Kendaraan Niaga.....	16
Tabel 2.11 Hasil Test CBR Lapangan.....	19
Tabel 2.12 Nilai R Untuk Perhitungan Segmen CBR.....	20
Tabel 2.13 Pemilihan Jenis Perkerasan.....	21
Tabel 2.14 Desain Pondasi Jalan Minimum.....	22
Tabel 2.15 Desain Perkerasan Lentur Opsi Biaya Minimum dengan CTB.....	23
Tabel 2.16 Kapasitas Dasar Pada Jalan Luar Kota (2/2 UD).....	24
Tabel 2.17 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw).....	25
Tabel 2.18 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisah Arah (FCsp).....	26
Tabel 2.19 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCsp).....	26
Tabel 2.20 Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCcs).....	27
Tabel 2.21 standar Nilai Level Of Service.....	29
Tabel 2.22 Koefisien kekuatan relatif (a)	41
Tabel 2.23 Koefisien Drainase.....	42
Tabel 2.24 Rekomendasi tingkat reliabilitas untuk bermacam macam klasifikasi jalan.....	42
Tabel 2.25 Nilai penyimpangan normal standar (standard normal deviate) untuk tingkat reliabilitas tertentu.....	43
Tabel 2.26 Tebal minimum lapisan permukaan dan lapis pondasi.....	44
Tabel 2.27 Reduced Mead, Y_n	49
Tabel 2.28 Reduced Standard Deviation, S_n	49
Tabel 2.29 Reduced Variate, Y_{tr} sebagai fungsi periode ulang.....	49
Tabel 2.30 Koefisien Hambatan.....	51
Tabel 2.31 Kcepatan Aliran Air.....	52
Tabel 2.32 Hubungan Q dan F (tinggi jagaan).....	53
Tabel 2.33 Koefisien Kekasaran Manning.....	54
Tabel 2.34 koefisien Limpasan Berdasarkan Kondisi Permukaan Tanah.....	56
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Volume Lalu Lintas Harian Rencana.....	67
Tabel 4.2 Lebar jalur dan Bahu Jalan.....	68
Tabel 4.3 Menentukan Umur Rencana (Bina Marga No. 04 SE Db/2017).....	69
Tabel 4.4 Data Lalu Lintas Harian Rata-rata.....	69
Tabel 4.5 Klasifikasi Kendaraan (Bina Marga No. 04/SE/Db/2017)	71
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan ESA_4	71
Tabel 4.7 Pemilihan Jenis Perkerasan.....	72
Tabel 4.8 Nilai CBR Sta 137+000-Sta 138+200.....	74
Tabel 4.9 Nilai CBR Sta 138+400 - Sta 139+600	74

Tabel 4.10 Nilai CBR Sta 139+800-Sta 141+000.....	75
Tabel 4.11 Nilai CBR Sta 141+200-Sta 142+000	75
Tabel 4.12 Data CBR Per Segmen.....	76
Tabel 4.13 Solusi Desain Pondasi Jalan Minimum (Bina Marga No. 04/SE/Db/2017)	76
Tabel 4.14 Solusi Desain Pondasi Jalan Minimum (Bina Marga No. 04/SE/Db/2017)	77
Tabel 4.15 Solusi Desain Pondasi Jalan Minimum (Bina Marga No. 04/SE/Db/2017)	77
Tabel 4.16 Solusi Desain Pondasi Jalan Minimum (Bina Marga No. 04/SE/Db/2017)	78
Tabel 4.17 Desain Lentur Opsi Biaya Minimum Termasuk CTB (Bina Marga No. 04/SE/Db/2017)	79
Tabel 4.18 Hasil desain susunan perkerasan	79
Tabel 4.19 Resume perencanaan perkerasan lentur	80
Tabel 4.20 hasil perhitungan kapasitas dan level of service.....	83
Tabel 4.21 Perhitungan LHR.....	84
Tabel 4.22 Nilai Kelas Jalan.....	85
Tabel 4.23 Parameter Angka Kerusakan.....	86
Tabel 4.24 Angka Kerusakan Jalan kanan.....	87
Tabel 4.25 Nilai Kondisi Jalan.....	87
Tabel 4.26 Perhitungan LHR.....	88
Tabel 4.27 Nilai Kelas Jalan.....	89
Tabel 4.28 Parameter Angka Kerusakan.....	90
Tabel 4.29 Angka Kerusakan Jalan kiri.....	91
Tabel 4.30 Nilai Kondisi Jalan.....	91
Tabel 4.31 Koefisien kekuatan relatif (a).....	93
Tabel 4.32 Koefisien Drainase.....	94
Tabel 4.33 Rekomendasi tingkat reliabilitas untuk bermacam macam klasifikasi jalan.....	95
Tabel 4.34 Nilai penyimpangan normal standar (standard normal deviate) untuk tingkat reliabilitas tertentu.....	95
Tabel 4.35 Perhitungan Curah Hujan Metode Gumbel.....	97
Tabel 4.36 Hasil Curah Hujan Rencana Metode Gumbel.....	98
Tabel 4.37 Hasil Perhitungan Debit Saluran.....	101