

**PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR PADA PROYEK
TRANS PAPUA DI SEGMENT JALAN DESA KEBAR - DESA
AYAWASI PAPUA BARAT (STA 10+000 – STA 17+500)
DENGAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA**

TUGAS AKHIR



DISUSUN OLEH :

MUCHAMMAD FAISYAL
1153010082

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2019**

**PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR PADA PROYEK TRANS PAPUA
DI SEGMENT JALAN KEBAR KEBAR – DESA AYAWASI PAPUA BARAT
STA (10+000 - 17+500) DENGAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA**

**MUCHAMMAD FAISYAL
1153010082**

ABSTRAK

Dalam pembangunan jalan raya perlu dilakukan pemilihan jenis perkerasan yang harus disesuaikan. Agar konstruksi jalan dapat melayani arus lalu lintas sesuai dengan umur rencana, maka perlu diadakan perencanaan perkerasan yang baik, karena dengan merencanakan perkerasan yang baik diharapkan konstruksi perkerasan jalan mampu memikul beban kendaraan yang melintas dan menyebarkan beban tersebut ke lapisan-lapisan di bawahnya dan tanpa menimbulkan kerusakan yang berarti pada konstruksi jalan itu sendiri sesuai dengan umur rencana yang telah ditetapkan. Dengan demikian akan memberikan kenyamanan kepada pengguna jalan selama masa pelayanan jalan/umur rencana. Mengingat hal tersebut sangat penting, maka perlu dirancang suatu jenis perkerasan yang tepat untuk ruas jalan Kebar-Ayawasi. Ada dua jenis konstruksi perkerasan jalan yang umum kita kenal saat ini. Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*) dan konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*).

Metode yang dipakai dalam perencanaan adalah metode dari Bina Marga Nomor 02/M/BM/2013 yang sesuai dengan kondisi jalan di Indonesia sehingga pengambilan koefisien, angka keamanan maupun batas – batas ijin perencanaan mengacu pada metode yang telah ditetapkan. Dari jenis perkerasan tersebut, adapun lokasi yang dipakai sebagai bahan penelitian tugas akhir ini adalah di ruas jalan Kebar - Ayawasi Kabupaten Tambora Provinsi Papua Barat .

Dari hasil perhitungan perencanaan perkerasan jalan raya desa Kebar - desa Ayawasi pada STA 10 + 000 sampai STA 17 + 500 menggunakan perkerasan lentur dengan umur rencana 10 tahun, 6 cm untuk tebal lapisan permukaan (Laston MS 744), 15 cm tebal lapisan pondasi atas (batu pecah CBR 100), 10 cm tebal lapisan pondasi bawah (sirtu CBR 50) dengan nilai CBR tanah dasar 4,5%. Untuk perhitungan alinyemen horizontal 37 titik tikungan dan alinyemen vertikal 38 titik lengkung. Perencanaan saluran drainase menggunakan tipe trapesium dengan dimensi kemiringan talud = 1 : 1 , tinggi saluran (d) = 0,86 m, lebar saluran (b) = 1 m dan tinggi saluran (w) = 0,65 m

Kata kunci : *Flexible Pavement*, Metode Bina Marga Nomor 02/M/BM/2013 & Pt T-01-2002-B, Alinyemen Horizontal & Vertikal, saluran drainase jalan

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas Akhir ini yang berjudul : **“Perencanaan Perkerasan Lentur Pada Ruas Jalan Kebar - Ayawasi Di Provinsi Papua Barat (Sta. 10+000 – Sta. 17+500) dengan Menggunakan Metode Bina Marga ”** kami susun untuk memenuhi persyaratan kurikulum pendidikan Starta - 1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Selain itu diharapkan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca dalam menerapkan ilmu yang telah diperoleh dibangku kuliah dalam pekerjaan yang sebenarnya.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis berusaha maksimal mungkin menerapkan ilmu yang penulis dapatkan di bangku perkuliahan dan buku-buku literature yang sesuai dengan judul Tugas Akhir ini. Selama menyusun Tugas Akhir ini, banyak bimbingan, petunjuk serta bantuan yang sangat berarti bagi bertambahnya pengetahuan yang kami peroleh. oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis bermaksud menyampaikan terimah kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada Allah SWT (tuhan semesta alam) yang telah memberikan kesehatan, hidayah dan karunia-nya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua tercinta (Ayah dan Mama), yang telah memberi motifasi dan semangat, terlebih yang tak henti-hentinya mendo'akan.

3. Ibu Dr. Dra. Jariyah, Mp. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Dr. Ir. Minarni Nur Trilita, MT. selaku Koordinator Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Bapak Ir. Siti Zainab, MT. selaku Dosen Wali.
6. Seluruh dosen-dosen jurusan teknik sipil yang telah membimbing saya selama masa perkuliahan.
7. Kepada semua teman seangkatan teknik sipil 2011, yang selalu memberikan motivasi dan sudah membantu dalam pekerjaan penyusunan tugas akhir ini. Dan teman-teman angkatan 2010 yang selalu memberikan dan supportnya, terima kasih atas doa kalian, semoga apa yang kita cita-citakan bisa tercapai.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan tugas akhir masih jauh dari kesempurnaan serta masih banyak kekurangannya. Untuk itu kami mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun.

Kami berharap tugas akhir ini bermanfaat bagi siapa yang membacanya.

Surabaya, 13 Juni 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Peta Lokasi	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Studi Terdahulu	5
2.2 Umum	9
2.3 Kriteria Perencanaan Perkerasan Lentur	11
2.3.1 Koefisien Sumbu Ekuivalensi	12
2.3.2 Umur Rencana	13
2.3.3 Perhitungan Lalu Lintas	14
2.3.4 Faktor Regional	22

2.3.5	Reliabilitas	22
2.3.6	Lalulintas Pada Lajur Rencana	24
2.3.7	Beban Gandar Standar Kumulatif	25
2.3.8	<i>Cumulative Equivalent Standard Axles (CESA)</i>	25
2.3.9	Menghitung <i>Traffic Multiplier (TM)</i> – Lapisan Aspal	26
2.3.10	Daya Dukung Tanah Dasar (DDT)	28
2.3.11	Indeks Permukaan	29
2.3.12	Koefisien Kekuatan Relatif (a)	31
2.3.13	Modulus Elestisitas Bahan	32
2.3.14	Indeks Tebal Perkerasan (ITP)	34
2.3.15	Batas-batas Minimum Tebal Lapisan Perkerasan	35
2.4	Jarak Pandang	36
2.4.1	Jarak Pandang Henti.....	36
2.4.2	Jarak Pandang Mendahului	37
2.5	Alinyemen Horizontal	39
2.5.1	Bentuk Lengkung Busur Lingkaran (<i>circle</i>)	40
2.5.2	Bentuk Lengkung Busur Lingkaran Dengan Lengkung Peralihan (<i>spiral-circle-spiral</i>).....	41
2.5.3	Bentuk Lengkung Peralihan Saja (<i>spiral-spiral</i>).....	43
2.6	Alinyemen Vertikal	45
2.6.1	Kelandaian Pada Alinyemen Vertikal	46
2.7	Perencanaan Drainase	55

2.7.1 Saluran Samping.....	55
2.7.2 Menentukan Debit Aliran.....	57

III.METODOLOGI PERENCANAAN

3.1 Identifikasi Permasalahan	62
3.2 Studi Literatur	62
3.3 Perencanaan Tebal Perkerasan	64
3.4 Perencanaan Alinyemen Horizontal.....	64
3.5 Perencanaan Alinyemen Vertikal.....	64
3.6 Perencanaan Saluran Drainase	65
3.7 Gambar Perencanaan Pakerasan Lentur	65
3.8 Kesimpulan dan Saran	65
3.9 Diagram Alir	66

IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Data Sekunder	67
4.2 Menentukan Kecepatan Rencana	67
4.3 Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)	68
4.4 Perhitungan Tebal Perkerasan	69
4.5 Kebutuhan Jarak Pandang Aman	78
4.5 Perhitungan Alinyemen.....	93
4.5.1 Perhitungan Alinyemen Horizontal	93
4.5.2 Perhitungan Alinyemen Vertikal	110
4.6 Perencanaan Drainase.....	121

4.6.1	Data Curah Hujan.....	121
4.6.2	Menghitung Intensitas Curah Hujan	122
4.6.3	Periode Ulang.....	122
4.6.4	Perhitungan Debit (Q).....	125

V. Kesimpulan dan Saran

5.1	Kesimpulan	130
5.2	Saran.....	131

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konfigurasi Beban Sumbu Kendaraan	13
Tabel 2.2 Umur Rencana Perkerasan jalan baru (UR).....	14
Tabel 2.3 Koefisien distribusi kendaraan	15
Tabel 2.4 Faktor Pertumbuhan Lalu lintas (i) Minimum untuk desain	15
Tabel 2.5 Faktor Distribusi Lajur (D _L)	16
Tabel 2.6 Klasifikasi Kendaraan dan Nilai VDF Standar.....	18
Tabel 2.7 Ketentuan Cara Pengumpulan Data Beban Lalu lintas	19
Tabel 2.8 Perkiraan Lalu Lintas untuk jalan dengan Lalu Lintas Rendah.....	21
Tabel 2.9 Faktor Regional	22
Tabel 2.10 Rekomendasi Tingkat Reliabilitas untuk Berbagai Klasifikasi Jalan.....	23
Tabel 2.11 Nilai Penyimpangan Normal Standar (<i>Standard Normal Deviate</i>) untuk Tingkat Reliabilitas Tertentu	24
Tabel 2.12 Indeks Permukaan pada Akhir Umur Rencana (IP _t)	30
Tabel 2.13 Indeks Permukaan pada Awal Umur Rencana (IP ₀)	30
Tabel 2.14 Koefisien Kekuatan Relatif.....	31

Tabel 2.15 Tebal Minimum Lapis Permukaan Berbeton Aspal dan Lapis Pondasi	
Agregat (inci)	35
Tabel 2.16 Jarak Pandang Henti (J_h) minimum	37
Tabel 2.17 Menentukan nilai d_3 (m)	39
Tabel 2.18 Panjang Jarak Pandang Mendahului	39
Tabel 2.19 Kelandaian Maksimum Jalan.....	48
Tabel 2.20 Panjang kritis untuk kelandaian yang melebihi kelandaian maksimum	49
Tabel 2.21 Kemiringan talud	56
Tabel 2.22 Variasi Y_T (SNI – 03 – 3424 – 1994)	58
Tabel 2.23 Nilai Y_n (SNI – 03 – 3424 – 1994)	58
Tabel 2.24 Nilai S_n (SNI – 03 – 3424 – 1994)	58
Tabel 2.25 Tabel koefisien hambatan (nd) berdasarkan kondisi permukaan	59
Tabel 2.26 Hubungan kondisi permukaan tanah dan koefisien pengaliran(C).....	61
Tabel 4.1 Kecepatan Rencana, V_r sesuai klarifikasi fungsi dan klarifikasi	
Medan jalan	68
Tabel 4.2 Pertumbuhan Kendaraan di Kabupaten Manokwari 2010-2014	68
Tabel 4.3 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (i) Minimum untuk Desain	69
Tabel 4.4 Nilai CBR yang sama atau lebih besar dari masing-masing nilai CBR	74
Tabel 4.5 Kebutuhan Jarak Pandang Aman Ruas Jalan Kebar – Ayawasi	92
Tabel 4.6 Perhitungan Alinyemen Horizontal Tikungan Full – Circle	107
Tabel 4.7 Perhitungan Alinyemen Horizontal Tikungan Spiral – Circle –	
Spiral	108

Tabel 4.8 Perhitungan Alinyemen Horizontal Tikungan Spiral – Spiral.....	109
Tabel 4.9 Ketentuan tinggi jenis jarak pandang	111
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Lengkung Vertikal Cembung	115
Tabel 4.11 Hasil Lengkung Vertikal Cekung	120
Tabel 4.12 Data curah hujan rata-rata stasiun	121
Tabel 4.13 Tabel koefisien hambatan (nd) berdasarkan kondisi permukaan	124
Tabel 4.14 Hubungan kondisi permukaan tanah daen koefisien pengaliran(C)	125

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta provinsi Papua Barat	4
Gambar 1.2 Peta lokasi proyek	4
Gambar 2.1 Perkerasan lentur	11
Gambar 2.2 Perkerasan Kaku	11
Gambar 2.3 Korelasi Nilai DDT dan Nilai CBR.....	29
Gambar 2.4 Variasi Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Pondasi Granular	32
Gambar 2.5 Variasi Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Pondasi Granular	33
Gambar 2.6 Jarak Pandang Mendahului	38
Gambar 2.7 Bentuk Lengkung Busur Lingkaran <i>Full circle</i>	40
Gambar 2.9 Bentuk tikungan spiral- <i>circle-spiral</i>	42
Gambar 2.10 Bentuk Tikungan <i>spiral-spiral</i>	44
Gambar 2.11 Tipikal Lengkung Vertikal Bentuk Cembung.....	50
Gambar 2.12 Bentuk lengkung vertikal cembung $J_h < L$	52
Gambar 2.13 Bentuk lengkung vertikal cembung $J_h > L$	52
Gambar 2.14 Grafik Panjang Lengkung Vertikal Cembung Berdasarkan Jarak Pandang Henti (J_h)	53
Gambar 2.15 Bentuk lengkung vertical cekung.....	54

Gambar 2.16 Grafik Panjang Lengkung Vertikal Cekung Berdasarkan Jarak Pandang Henti (J_h)	55
Gambar 2.17 Saluran drainase Trapesium	56
Gambar 2.18 Luas Daerah Pengaliran	60
Gambar 3.1 Diagram alir perencanaan	66
Gambar 4.1 Grafik menentukan persentase nilai CBR mewakili	74
Gambar 4.2 Korelasi Nilai DDT dan Nilai CBR	75
Gambar 4.3 Susunan Lapis Perkerasan	77
Gambar 4.4 S3gmen jalan STA 10 + 100 – STA 10 + 350	79
Gambar 4.5 Segmen jalan STA 11+258 – STA 12+000	83
Gambar 4.6 Segmen jalan STA 12+909 – STA 13+483	87
Gambar 4.7 Segmen jalan alinyemen horizontal STA 17+150	93
Gambar 4.8 Rencana Lengkung Full Circle dan Diagram Superelevasi Full Circle ..	96
Gambar 4.9 Segmen jalan alinyemen horizontal STA 16+361,85	97
Gambar 4.10 Rencana Lengkung Spiral-Circle-Spiral dan Diagram Superelevasi Spiral-Circle-Spiral	101
Gambar 4.11 Segmen jalan alinyemen horizontal STA 14+499,54	102
Gambar 4.12 Rencana Lengkung Spiral-Spiral dan Diagram Superelevasi Spiral – Spiral	106
Gambar 4.13 Profil Memanjang Lengkungan Vertikal STA 10+106,63 – STA 10+226,63.....	110
Gambar 4.14 Lengkung Vertikal Cembung STA 10+106,63 – 10 10+226,63	114

Gambar 4.15 Profil Memanjang Lengkungan Vertikal STA 10+204,99 – STA 10+324,99	116
Gambar 4.16 Lengkung Vertikal Cekung $J_h > L$ Pada STA 10+204,99 – STA 10 10+324,99	119
Gambar 4.18 Peta Topografi Jalan Desa Kebar – Desa Ayawasi Papua Barat	120
Gambar 4.17 Kondisi Permukaan Jalan.....	122
Gambar 4.19 Kurva Basis	125
Gambar 4.20 Saluran penampang trapesium	127
Gambar 4.21 Saluran penampang Trapesium	128

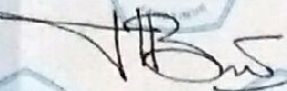
**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR PADA PROYEK
TRANS PAPUA DI SEGMENT JALAN DESA KEBAR – DESA
AYAWASI PAPUA BARAT (STA 10+000 – STA 17+500) DENGAN
MENGUNAKAN METODE BINA MARGA**

Disusun oleh:
Muchammad Faisyal
NPM. 1153010082

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 10 Juli 2019

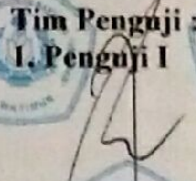
Pembimbing :
1. Pembimbing Utama


Ibnu Sholichin, S.T., M.T.
NPT. 3 7109 99 0167 1


2. Pembimbing Pendamping


Nugroho Utomo, S.T., M.T.
NPT. 3 7501 04 0195 1

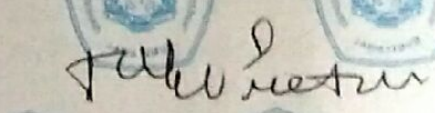
Tim Penguji :
1. Penguji I


Iwan Wahjudianto, ST., MT.
NPT. 3 7102 99 0168 1


2. Penguji II


Maslivah, ST., MT.

3. Penguji III


Ir. Djoko Sulistiono, M.T.
NIP. 19541002 198512 1 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik


Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 19650403 199103 2001