

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN ULANG GEOMETRIK DAN TEBAL
PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*)
RUAS JALAN BY PASS PADANG
(STA 0+000 – STA 02+000)**

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

Oleh :

QELVIN JOVA PRATAMA

NPM : 1210015211002



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2016**

PERENCANAAN ULANG GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN KAKU (RIGID PAVEMENT) RUAS JALAN BYPASS PADANG (STA 0+000 – STA 2+000)

Qelvin Jova Pratama, Mufti Warman, Indra Khaidir

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta

Email : thecityzen007@gmail.com, muftiwarman152@yahoo.com, indrakhaidir@gmail.com

Abstrak

Ruas Jalan Padang ByPass merupakan jalan salah satu jalan nasional atau jalan arteri primer yang berada di Propinsi Sumatera Barat, yang menghubungkan antara Pelabuhan Teluk Bayur dengan Bandara Internasional Minang Kabau. Oleh karena itu pembangunan prasarana transportasi merupakan sesuatu yang sangat penting untuk dilakukan. Tujuan dilakukan perencanaan ini adalah untuk menghasilkan suatu desain jalan yang baik, ekonomis, serta mampu memberikan pelayanan lalu lintas yang optimal. Untuk perhitungannya dibatasi dari Sta 0+00 – Sta 02+00 (perkerasan kaku). Metoda perencanaan perkerasan kaku mengacu pada metoda Bina Marga Nomor 02/M/BM/2013 yang berpedoman Perkerasan Jalan Beton Semen Pd T-14-2003 sementara perencanaan geometrik mengacu kepada peraturan Bina Marga dalam Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota 1997 (TPGJAK). Dari perhitungan Alinyemen Horizontal didapat dua bentuk tikungan yaitu *Spiral-Sircle-Spiral (SCS)* dan *Full Circle (FC)*, pada perhitungan Alinyemen Vertikal didapatkan 1 lengkung cembung dan 2 lengkung cekung. Dari hasil perhitungan tebal perkerasan kaku dengan pengolahan data diperoleh pertumbuhan lalulintas (4,1%), Lalulintas Harian Rencana 7896 kendaraan/hari untuk 4 lajur 2 arah, CBR tanah dasar 5,9%, CBR efektif 25%. Tebal pelat pada perkerasan rencana 22 cm, persentasi rusak fatik dan erosi (< 100%), tebal perkerasan pondasi bawah (12,5cm), lantai kerja (LC) adalah 10cm. Sambungan menggunakan tulangan dowel Ø 33 mm, panjang 450 mm, jarak 300 mm. Dan tie bar menggunakan Ø 16 mm, panjang 700 mm, jarak 750 mm. Serta tulangan wire mesh Ø 8 mm – 150 mm.

125 Halaman, 11 Referensi

Kata kunci : Alinyemen Horizontal, Alinyemen Vertikal, CBR Tanah, LHR, Tebal Perkerasan Kaku.

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. MUFTI WARMAN, M.Sc, RE

INDRA KHAIDIR, ST, M.Sc

GEOMETRIC RE-PLANNING AND RIGID PAVEMENT THICKNESS OF PADANG BYPASS ROADS (STA 0+000 – STA 2+000)

Qelvin Jova Pratama, Mufti Warman, Indra Khaidir

Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning,
Bung Hatta University

Email : thecityzen007@gmail.com, muftiwarman152@yahoo.com, khaidirindra@yahoo.co.id

Abstract

Padang Bypass road section is one of the national road or a primary arterial road in the province of West Sumatera linking Teluk Bayur the Minangkabau International Airport. Therefore, the development of transport infrastructure is an important thing to do. The purpose of this plan is to produce a good road design, economical, and able to provide services, the traffic is optimal. Restricted to calculation of Sta 0+00 – Sta 2+00 (rigid pavement). Rigid pavement planning method refers to a method of Highways No.02/M/BM/2013 guided Cement Concrete Pavement Pd T-14-2003 while geometric design based on the regulation of Highways in Planning Procedures Geometric Inter-City Road 1997. From the calculations alignment horizontal bend obtained two forms namely *Spiral-Sircle-Spiral (SCS)* and *Full Circle (FC)*, the calculation of vertical alignment obtained 1 curved convex and 2 curved convace. From the calculation of rigid pavement thickness obtained by processing the data traffic growth (4,1%), daily traffic plan of 7896 vehicles per day for a four-lane two-way, subgrade CBR 5,9%, effective CBR 25%. Thick plate on violence plan of 22cm, fatigue and erosion damaged percentage (<100%), subbase pavement thick (12,5cm), the work floor is 10cm. Connection using dowel bars \varnothing 33 mm, length 450 mm, the distance is 300 mm. Tie bars uses \varnothing 16 mm, the length is 700 mm, the distance is 750 mm. Wire mesh reinforcement is \varnothing 8 mm – 150 mm.

125 Page, 11 Reference

Keywords :Horizontal Alignment, Vertical Alignment, Soil CBR, LHR, Rigid Pavement Thickness.

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. MUFTI WARMAN, M.Sc, RE

INDRA KHAIDIR, ST, M.Sc

KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis. Shalawat dan salam bagi Rasulullah Muhammad SAW, seorang yang sangat kusanjungi, kupuja, kuteladani beliau mengingatkan kelemahan dan ketidakberdayaan diriku. Dengan kuasa-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan Judul: **“PERENCANAAN ULANG GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*) RUAS JALAN BY PASS PADANG (STA 0+000 – STA 02+000)”**.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan akademis dalam rangka menempuh ujian sarjana dan untuk memperoleh gelar sarjana teknik (ST) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis merasa tidak akan terwujud tanpa bantuan dan dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Terutama untuk Mamaku **“Hj.Eva Trisna,S.T,M.Si”**, Adeqku **“Putty Jova Pratami”** serta Oma dan Omen tercinta yang selalu memberikan dukungan dan semangat disaat suka dan duka. Do’a dan cintamu selalu menyertai langkahku, senyuman yang mampu menghilangkan keletihan dan selalu menemani hatiku.

2. Bapak **Ir. Hendri Warman, MSCE**, Selaku Dekan dan Bapak Ir. Nasril S. MT.IAI, Selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
3. Bapak **Ir. Taufik, MT** selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Bapak **Rahmat, ST. MT** selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil.
4. Bapak **Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc. RE** selaku pembimbing I yang telah banyak membimbing penulis hingga selesainya penulisan Tugas Akhir ini.
5. Bapak **Indra Khaidir, S.T, M.Sc** selaku pembimbing II yang telah banyak membimbing penulis hingga selesainya penulisan Tugas Akhir ini.
6. Bapak **Andi** di konsultan perencana dan pengawas, Bapak **Asep** dan Bapak **Kanif** selaku quantity dan quality engineer yang selalu membimbing ketika saya konsultasi dan memberikan arahan untuk Tugas Akhir ini.
7. Untuk yang tersayang “**Putri N.A, S.Kep**” yang menguatkan dan mensupport selama ini baik dalam suka ataupun dukanya
8. Serta sahabat dekat “**Ikhsan Irdas, S.T**” yang selalu memberikan masukan baik suka duka pro kontra realita kehidupan baik dalam masalah apapun
9. Seluruh dosen dan segenap karyawan di lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini banyak terdapat kekurangan mengingat waktu dan pengetahuan penulis. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih banyak atas masukan, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak, demi kesempurnaan penulisan Tugas Akhir ini. Dan semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat untuk penulis sendiri dan para pembaca serta dapat mengamalkan dan mengaplikasikannya, Amiin....

Padang, Oktober 2016

QELVIN JOVA PRATAMA
NPM. 1210015211002

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------|
| KATA PENGANTAR | |
| DAFTAR ISI | |
| DAFTAR TABEL | |
| DAFTAR GAMBAR | |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | I-1 |
| 1.2 Tujuan Penulisan | I-3 |
| 1.3 Batasan Pembahasan | I-3 |
| 1.4 Studi Pustaka..... | I-4 |
| 1.5 Metodologi Penulisan..... | I-4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan Laporan..... | I-5 |
| | |
| BAB II DASAR TEORI | |
| 2.1 Umum | II-1 |
| 2.2 Kriteria Perencanaan Jalan | II-1 |
| 2.3 Bagian-Bagian Jalan..... | II-4 |
| 2.4 Karakteristik Lalu Lintas..... | II-5 |
| 2.5 Alinyemen Horizontal..... | II-6 |
| 2.5.1 Umum | II-6 |
| 2.5.2 Bentuk-Bentuk Alinyemen Horizontal | II-8 |
| 2.6 Alinyemen Vertikal | II-18 |
| 2.6.1 Definisi | II-18 |
| 2.6.2 Bentuk-Bentuk Lengkung Vertikal | II-20 |

| | | |
|--------|--|-------|
| 2.7 | Jenis Perkerasan Jalan..... | II-25 |
| 2.8 | Perencanaan Tebal Perkerasan | II-25 |
| 2.8.1 | Perkerasan Jalan Lentur..... | II-28 |
| 2.8.2 | Perkerasan Jalan Beton..... | II-30 |
| 2.9 | Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku | II-33 |
| 2.10 | Persyaratan Teknis Tebal Perkerasan Beton Semen..... | II-34 |
| 2.10.1 | Umum | II-35 |
| 2.11 | Faktor dan Parameter Perkerasan Kaku | II-37 |
| 2.11.1 | Perencanaan Tebal Pelat..... | II-49 |
| 2.11.2 | Perencanaan Tulangan..... | II-52 |

BAB III MOTODOLOGI

| | | |
|-----|-------------------------------|-------|
| 3.1 | Umum | III-1 |
| 3.2 | Data Lokasi Perencanaan | III-2 |
| 3.3 | Data Perencanaan..... | III-3 |
| 3.5 | Metoda Perencanaan | III-5 |

BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

| | | |
|-------|--|-------|
| 4.1 | Umum | IV-1 |
| 4.2 | Perencanaan Geometrik | IV-1 |
| 4.2.1 | Data Perencanaan | IV-1 |
| 4.2.2 | Perhitungan Alinyemen Horizontal | IV-2 |
| 4.2.3 | Perhitungan Alinyemen Vertikal | IV-13 |
| 4.3 | Perencanaan Tebal Perkerasan | IV-24 |
| 4.3.1 | Data Perencanaan | IV-24 |
| 4.3.2 | CBR Tanah Dasar..... | IV-24 |

| | | |
|-------|------------------------------|-------|
| 4.3.3 | Data Lalu Lintas Harian..... | IV-25 |
| 4.3.4 | Analisa Lalu Lintas..... | IV-26 |
| 4.3.5 | Perhitungan Tulangan..... | IV-43 |

BAB V PENUTUP

| | | |
|-----|------------------|-----|
| 5.1 | Kesimpulan | V-1 |
| 5.2 | Saran | V-4 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-------|
| Tabel 2.1 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan..... | II-2 |
| Tabel 2.2 Klasifikasi Jalan Menurut Medan Jalan | II-3 |
| Tabel 2.3 Standar Klasifikasi Jalan | II-4 |
| Tabel 2.4 Panjang Bagian Lurus Maksimum | II-6 |
| Tabel 2.5 Besarnya R min dan D maks untuk beberapa kecepatan rencana.. | II-8 |
| Tabel 2.6 Panjang Jari-jari Minimum | II-8 |
| Tabel 2.7 Batas Jari-jari Minimum <i>Full Circle</i> | II-9 |
| Tabel 2.8 Batas Jari-jari Minimum Untuk Tikungan S-C-S | II-12 |
| Tabel 2.9 Kelandaian maksimum yang diizinkan (%)..... | II-19 |
| Tabel 2.10 Panjang kritis (m)..... | II-20 |
| Tabel 2.11 Ketentuan tinggi untuk lengkung cembung | II-22 |
| Tabel 2.12 Perbedaan antara perkerasan lentur dan perkerasan kaku.. | II-26 |
| Tabel 2.13 Nilai Koefisien Gesekan (μ)..... | II-39 |
| Tabel 2.13 Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan dan koefisien distribusi (C) kendaraan niaga pada lajur rencana..... | II-41 |
| Tabel 2.15 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (i) Minimum untuk desain..... | II-42 |
| Tabel 2.16 Faktor Keamanan Beban..... | II-43 |
| Tabel 2.17 Diameter Ruji..... | II-47 |
| Tabel 3.1 LHR pada ruas jalan Bypass Padang | III-3 |
| Tabel 3.2 Hasil CBR Lapangan Padang By Pass | III-4 |
| Tabel 3.3 Data Elevasi Tanah Asli Pada Peta Kontur ByPass Padang..... | III-5 |

| | |
|---|-------|
| Tabel 4.1 Data sudut dan jarak antar tikungan..... | IV-2 |
| Tabel 4.2 Resume Perhitungan Alinyemen Horizontal Di Ruas Jalan Padang ByPass..... | IV-12 |
| Tabel 4.3 Data Nilai CBR..... | IV-24 |
| Tabel 4.4 Konfigurasi Jumlah Sumbu Berdasarkan Jenis dan Bebannya.. | IV-26 |
| Tabel 4.5 Perhitungan Repetisi Sumbu Rencana | IV-28 |
| Tabel 4.6 Beban Sumbu dengan FK | IV-30 |
| Tabel 4.7 Analisa Fatik dan Erosi Untuk Tebal Pelat 22 cm..... | IV-41 |
| Tabel 4.9 Luasan Tulangan Lentur Plat Dengan Diameter dan Jarak Tertentu | IV-45 |
| Tabel 4.10 Diameter ruji | IV-48 |
| Tabel 5.1. Hasil Perhitungan Tebal Geometrik Padang ByPass (Tinjauan) | V-2 |
| Tabel 5.2. Hasil Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku..... | V-3 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|---|-------|
| Gambar 2.1 | Bagian Bagian Jalan | II-5 |
| Gambar 2.2 | Busur Lingkarang Tikungan FC..... | II-9 |
| Gambar 2.3 | Gaya Sentrifugal Pada Tikungan..... | II-11 |
| Gambar 2.4 | Busur Lingkaran Tikungan SCS..... | II-13 |
| Gambar 2.5 | Busur Lingkaran Tikungan SS..... | II-16 |
| Gambar 2.6 | Lengkung Vertikal Cembung..... | II-20 |
| Gambar 2.7 | Lengkung Vertikal Cekung..... | II-23 |
| Gambar 2.8 | Struktur Lapis Perkerasan Lentur..... | II-28 |
| Gambar 2.9 | Struktur Lapis Perkerasan Beton Semen..... | II-32 |
| Gambar 2.10 | Posisi beban ganda kerusakan fatik dan erosi yang paling penting saat kritis..... | II-36 |
| Gambar 2.11 | Tebal Pondasi Bawah Minimum Untuk Perkerasan Beton Semen..... | II-38 |
| Gambar 2.12 | CBR Tanah Dasar Efektif Dan Tebal Pondasi Bawah | II-38 |
| Gambar 2.13 | Tipikal Sambungan Memanjang..... | II-46 |
| Gambar 2.14 | Sambungan Susut Melintang Tanpa Ruji..... | II-47 |

| | | |
|--------------|---|-------|
| Gambar 2.15 | Sambungan Susut Melintang Dengan Ruji..... | II-47 |
| Gambar 2.16 | Sambungan Pelaksanaan Yang Direncanakan Dan Yang Tidak Direncanakan Untuk Pengecoran Perlajur..... | II-48 |
| Gambar 2.17. | Sambungan Pelaksanaan Yang Direncanakan Dan Yang Tidak Direncanakan Untuk Pengecoran Seluruh Lebar Perkerasan... .. | II-48 |
| Gambar 2.18. | Analisis Fatik Dan Beban Repetisi Ijin Berdasarkan Rasio Tegangan, Dengan /Tanpa Bahu Beton..... | II-49 |
| Gambar 2.19. | Analisis Erosi Dan Jumlah Repetisi Beban Ijin Berdasarkan Faktor Erosi, Tanpa Bahu Beton..... | II-50 |
| Gambar 2.20. | Analisis Erosi Dan Jumlah Repetisi Beban Berdasarkan Faktor Erosi, Dengan Bahu Beton..... | II-51 |
| Gambar 3.1 | Area jalur dua jalan bypass Padang..... | III-2 |
| Gambar 3.2 | Flow Chart Proses Penyusunan Tugas Akhir..... | III-6 |
| Gambar 4.1 | Bentuk dan Diagram Superlevasi SCS..... | IV-6 |
| Gambar 4.2 | Bentuk dan Diagram Superlevasi FC..... | IV-9 |
| Gambar 4.3 | <i>CBR Design</i> | IV-25 |
| Gambar 4.4 | Grafik Penentuan Lapisan Pondasi Bawah | IV-31 |
| Gambar 4.5 | Grafik Penentuan CBR Tanah Dasar Efektif..... | IV-32 |
| Gambar 4.6 | Analisa fatik dan beban repetisi ijin bersarkan rasio tegangan, dengan / tanpa bahu beton terhadap STRT (Sumbu Tunggal Roda Tunggal)..... | IV-35 |

| | | |
|--------------|---|-------|
| Gambar 4.7 | Analisa erosi dan jumlah repetisi beban berdasarkan faktor erosi, dengan bahu beton terhadap STRT (Sumbu Tunggal Roda Tunggal)..... | IV-36 |
| Gambar 4.12 | Tebal Lapis Perkerasan Kaku..... | IV-42 |
| Gambar 4.13. | Penulangan Arah Memanjang Setiap Meternya..... | IV-46 |
| Gambar 4.14. | Penulangan Arah Melintang Setiap Meternya..... | IV-46 |
| Gambar 4.15. | Penulangan Arah Memanjang dan Melintang..... | IV-47 |
| Gambar 4.16. | Sambungan Melintang dengan <i>Dowel</i> | IV-49 |
| Gambar 4.17. | Sambungan Memanjang dengan <i>Tie Bars</i> | IV-50 |
| Gambar 4.18. | Resume Penulangan Perkerasan Kaku Setiap Segmen..... | IV-51 |