

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN PERENCANAAN PERKERASAN KAKU
(RIGID PAVEMENT) DENGAN METODE PD T-14-2003 DAN
NAASRA 1987 DI AREA INDUSTRI
PT. BUKIT MURIA JAYA KUDUS**

**Diajukan sebagai syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana
Program Strata I (S-1) Program Studi Teknik Sipil**



Disusun Oleh :

Nama : Faruk Azis

NIM : 20.1003.222.01.1246

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG

AGUSTUS 2024

ABSTRAK

Perkerasan jalan merupakan unsur konstruksi jalan raya yang sangat penting dalam rangka kelancaran transportasi darat sehingga memberikan kenyamanan dan keamanan bagi penggunaannya, sehingga perlu direncanakan dengan baik berdasarkan standar dan kriteria perencanaan yang berlaku di Indonesia. Perencanaan pada setiap desain pembuatan jalan, sangat penting dalam merencanakan tebal perkerasan yang baik khususnya pada perkerasan kaku, serta menurut data survei di ruas jalan tersebut. Penentuan nilai rancangan tebal perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) dapat dihitung dengan banyak metode, dalam perencanaan tebal perkerasan kaku di area industri PT. Bukit Muria Jaya Kudus digunakan metode Pd T-14-2003 dan metode NAASRA 1987 (*National Association of Australian State Road Authorities*). Dalam metode Pd T-14-2003 didapatkan JSKN sebanyak 4×10^5 dan CBR tanah dasar 35 % diperoleh ketebalan pelat 150 mm. Sedangkan perencanaan metode Naasra 1987 didapatkan JSKN sebanyak 6×10^5 dan CBR tanah dasar 35 %, nilai $K = 80$ kPa/mm diperoleh ketebalan pelat 160 mm. Perencanaan penulangan dengan metode Pd T-14-2003 dan Naasra 1987 adalah tulangan memanjang D10 mm jarak 150 mm, tulangan melintang D10 mm jarak 250 mm. Untuk dimensi drainase pada lokasi penampang adalah dengan lebar x tinggi (1 m x 1 m) dan untuk tinggi jagaan sebesar 0,2 m.

Kata kunci : Rigid Pavement, Metode SNI Pd T-14-2003, Metode NAASRA 1987.

ABSTRACT

Road pavement is a very important element of road construction in the context of smooth land transportation so as to provide comfort and safety for its users, so it needs to be planned well based on the planning standards and criteria that apply in Indonesia. Planning for each road construction design is very important in planning the proper thickness of the pavement, especially for rigid pavement, and according to survey data on the road section. Determining the design value for the thickness of rigid pavement (Rigid Pavement) can be calculated using many methods, in planning the thickness of rigid pavement in the industrial area of PT. Bukit Muria Jaya Kudus used the Pd T-14-2003 method and the 1987 NAASRA method (National Association of Australian State Road Authorities). In the Pd T-14-2003 method, a JSKN of 4×10^5 was obtained and the subgrade CBR was 35%, resulting in a plate thickness of 150 mm. Meanwhile, for the Naasra 1987 planning method, the JSKN was 6×10^5 and the CBR of the subgrade was 35%, the K value = 80 kPa/mm, the plate thickness was 160 mm. Reinforcement planning using the Pd T-14-2003 and Naasra 1987 methods is D10 mm longitudinal reinforcement at a distance of 150 mm, D10 mm transverse reinforcement at a distance of 250 mm. The drainage dimensions at the cross-sectional location are width x height (1m x 1 m) and the guard height is 0,2 m.

Keywords : Rigid Pavement, SNI Pd T-14-2003 Methode, NAASRA 1987 Methode.

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN PERENCANAAN PERKERASAN KAKU
(RIGID PAVEMENT) DENGAN METODE PD T-14-2003 DAN
NAASRA 1987 DI AREA INDUSTRI
PT. BUKIT MURIA JAYA KUDUS**

Disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Sarjana Program Strata Satu (S-1) pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

Disusun oleh :

NAMA : FARUK AZIS

NIM : 20.1003.222.01.1246

Dinyatakan telah sah memenuhi syarat dan disetujui.


Tanggal : 5/8/24

Ketua Prodi Teknik Sipil

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Bambang Widodo, M.T.
NIDN. 0629016302



Ir. Aris Krisdiyanto, M.T.
NIDN. 0627116301

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Perencanaan	3
1.4 Manfaat Perencanaan	3
1.5 Batasan Perencanaan.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Jalan Raya	6
2.1.1 Perkerasan Jalan.....	6
2.1.2 Perkerasan kaku jalan raya	7
2.1.3 Kriteria dan azaz-azaz perencanaan.....	8
2.1.4 Bagian-Bagian Jalan	12

2.1.5 Karakteristik Lalu-Lintas	13
2.1.6 Kondisi Lingkungan	14
2.1.7 Jenis-Jenis Perkerasan.....	14
2.1.8 Perencanaan Geometri Jalan	15
2.1.9 Perencanaan perkerasan jalan Metode Pd-T-14-2003.....	17
2.1.10 Metode Perhitungan.....	61
2.2 Pertimbangan Ekonomi.....	61
BAB III METODE PENELITIAN	64
3.1 Lokasi Perencanaan	64
3.2 Metode Pengumpulan Data Lapangan	64
3.2.1 Data Primer	64
3.2.2 Data Sekunder.....	65
3.3 Persiapan Perencanaan.....	65
3.4 Bagan Alir Perencanaan	66
3.5 Persiapan Pengambilan Data Primer.....	67
3.5.1 Pengukuran jalan.....	67
3.5.2 Survei tanah	67
3.5.3 Survei lalu-lintas	68
3.5.4 Foto dokumentasi.....	69
3.6 Persiapan Pengambilan Data Sekunder	69
3.6.1 Peta jaringan jalan.....	69
3.6.2 Intensitas Curah hujan	69
3.7 Langkah-Langkah Perencanaan Tebal Perkerasan Beton Semen	70
BAB IV PEMBAHASAN.....	72
4.1 Uraian Umum.....	72

4.1.1 Pengamatan Jalan.....	72
4.1.2 Pengamatan Tanah	76
4.1.3 Pengamatan Lalu-Lintas	80
4.2 Menghitung Tebal Pelat Beton Semen Metode PD T-14-2003.....	80
4.2.1 Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (Jalan Beton Semen) Berdasarkan Pd T- 14- 2003.....	80
4.2.2 Langkah – Langkah Perhitungan Tebal Pelat	81
4.3 Menghitung Tulangan Pada Pelat Beton Metode Pd-T-14 2003.....	101
4.3.1 Perhitungan Tulangan Memanjang	102
4.3.2 Perhitungan Tulangan Melintang.....	103
4.3.3 Ruji atau Dowel	104
4.3.4 Batang Pengikat atau Tie Bar.....	105
4.4 Menghitung Tebal Pelat Beton Semen Metode Naasra	106
4.4.1 Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (Jalan Beton Semen) Berdasarkan Naasra	106
4.4.2 Lapisan bawah pondasi metode Naasra	123
4.5 Menghitung Tulangan Pada Pelat Beton Metode Naasra	123
4.5.1 Perhitungan Tulangan Memanjang	124
4.5.2 Perhitungan Tulangan Melintang.....	125
4.5.3 Presentase Tulangan Memanjang.....	126
4.5.4 Presentase Tulangan Melintang	127
4.5.5 Jenis Sambungan.....	129
4.6 Perhitungan Saluran Drainase.....	134
BAB V RENCANA ANGGARAN BIAYA	141
5.1 Uraian Umum.....	141

5.2 Metode Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)	141
5.3 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya.....	141
5.3.1 Rekapitulasi Metode Pd T-14-2003	143
5.3.2 Bill of Quality Metode Pd T-14-2003	143
5.3.3 Calculations Sheet Metode Pd T-14-2003	144
5.3.4 Hitungan Besi Metode Pd T-14-2003	145
5.3.5 Analisa Harga Satuan Metode Pd T-14-2003.....	146
5.3.6 Kurva S Metode Pd T-14-2003	149
5.3.7 Rekapitulasi Metode Naasra 1987	150
5.3.8 Bill of Quality Metode Naasra 1987.....	150
5.3.9 Calculations Sheet Metode Naasra 1987	151
5.3.10 Hitungan Besi Metode Naasra 1987	152
5.3.11 Analisa Harga Satuan Metode Naasra 1987.....	153
5.3.12 Kurva S Metode Naasra 1987	156
BAB VI PENUTUP	157
6.1 Kesimpulan	157
6.2 Saran	158
DAFTAR PUSTAKA.....	159
LAMPIRAN.....	160

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan	11
Tabel 2. 2 Klasifikasi jalan menurut medan jalan	11
Tabel 2. 3 Nilai koefisien gesekan	22
Tabel 2. 4 Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan dan koefisien distribusi (C) kendaraan niaga pada lajur rencana	24
Tabel 2. 5 Faktor pertumbuhan lalu-lintas (R)	25
Tabel 2. 6 Diameter ruji	27
Tabel 2. 7 Tegangan ekivalen dan faktor erosi untuk perkerasan tanpa bahu beton	33
Tabel 2. 8 Tegangan ekivalen dan faktor erosi untuk perkerasan tanpa bahu beton	34
Tabel 2. 9 Ukuran dan berat tulangan polos anyaman las	40
Tabel 2. 10 Hubungan kuat tekan beton dan angka ekivalen baja dan beton (n) ..	41
Tabel 2. 11 Koefisien distribusi kendaraan Niaga pada Lajur Rencana.....	45
Tabel 2. 12 Faktor Keamanan Lebar Jalur Lalu Lintas	45
Tabel 2. 13 Perbandingan Tegangan dan Jumlah Pengulangan Beban ijin	46
Tabel 2. 14 Perhitungan Pelat Beton	47
Tabel 2. 15 Ukuran dan Jarak Batang Dowel (Ruji) yang Disarankan	54
Tabel 2. 16 Standar Koefisien Limpasan (C) Berdasarkan Kondisi Permukaan Tanah	57
Tabel 2. 17 Koefisien Kekasaran Manning	58
Tabel 4. 1 Data CBR lapangan	77
Tabel 4. 2 Penentuan CBR desain	79
Tabel 4. 3 Data lalu-lintas kendaraan di PT. Bukit Muria Jaya Kudus per hari....	80
Tabel 4. 4 LHR PT. Bukit Muria Jaya Kudus	80
Tabel 4. 5 Perhitungan jumlah sumbu berdasarkan jenis dan bebannya.....	82
Tabel 4. 6 Jumlah lajur berlandaskan lebar perkerasan dan koefisien distribusi kendaraan niaga pada lajur rencana Sumber : Pd-T-14-2003	83

Tabel 4. 7 Perhitung repitisi sumbu yang terjadi di area industri PT. Bukit Muria Jaya Kudus	84
Tabel 4. 8 Faktor keamanan beban (FKB)	86
Tabel 4. 9 Tegangan ekivalen dan faktor erosi untuk perkerasan tanpa bahu beton	89
Tabel 4. 10 Analisa fatik dan analisa erosi	90
Tabel 4. 11 Jumlah lajur pada lajur yang dituju, berlandaskan lebar perkerasan dan koefisien distribusi kendaraan niaga	101
Tabel 4. 12 Diameter Ruji berlandaskan tebal pelat	101
Tabel 4. 13 Nilai Koefisien gesek	102
Tabel 4. 14 Jarak dan ukuran Dowel yang disarankan.....	104
Tabel 4. 15 Data Muatan Maksimum dan Pengelompokan Kendaraan Niaga ...	106
Tabel 4. 16 Pembagian beban sumbu As berdasarkan pengukuran beban	107
Tabel 4. 17 Data LHR dalam smp tahun 2024	109
Tabel 4. 18 Perhitungan masa Perencanaan 3 bulan (0.25 tahun).....	110
Tabel 4. 19 Perhitungan masa Pelaksanaan 6 bulan (0.5 tahun)	110
Tabel 4. 20 Perhitungan masa umur rencana 10 tahun.....	110
Tabel 4. 21 Beban lalu-lintas rencana	111
Tabel 4. 22 Koefisien Distribusi kendaraan niaga pada lajur Rencana	112
Tabel 4. 23 Faktor keamanan beban.....	112
Tabel 4. 24 Jumlah Repetisi Beban	113
Tabel 4. 25 Analisa jumlah Fatik.....	114
Tabel 4. 26 Nilai Koefisien gesek pelat beton dengan pondasi bawah	124
Tabel 4. 27 Jarak dan ukuran Dowel yang disarankan.....	130
Tabel 4. 28 Desain Tie Bar (Batang pengikat)	132
Tabel 4. 29 Intensitas Curah Hujan	134

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lapisan Konstruksi Perkerasan Kaku.	7
Gambar 2. 2 Damaja, Damija, dan Dawasja di Lingkungan Jalan antar Kota.....	12
Gambar 2. 3 Komponen Penampang Melintang Jalan.....	16
Gambar 2. 4 Komponen Penampang Memanjang Jalan.....	16
Gambar 2. 5 Tipikal struktur perkerasan beton semen.....	18
Gambar 2. 6 Grafik pondasi bawah minimum untuk perkerasan beton semen. ...	20
Gambar 2. 7 CBR tanah efektif dan tebal pondasi bawah.	20
Gambar 2. 8 Ukuran standar penguncian sambungan memanjang	26
Gambar 2. 9 Sambungan susut melintang tanpa ruji.....	28
Gambar 2. 10 Sambungan susut melintang dengan ruji.....	28
Gambar 2. 11 Sambungan pelaksanaan yang direncanakan dan yang tidak direncanakan untuk pengecoran per lajur	29
Gambar 2. 12 Sambungan pelaksanaan yang direncanakan dan yang tidak direncanakan untuk pengecoran seluruh lebar perkerasan.....	29
Gambar 2. 13 Contoh persimpangan yang membutuhkan sambungan isolasi.....	30
Gambar 2. 14 Potongan melintang perkerasan dan lokasi sambungan.....	31
Gambar 2. 15 Detail Potongan melintang sambungan perkerasan	32
Gambar 2. 16 Analisis fatik dan beban repetisi ijin berdasarkan rasio tegangan, dengan /tanpa bahu beton.....	35
Gambar 2. 17 Analisis erosi dan jumlah repetisi beban ijin, berdasarkan faktor erosi, tanpa bahu beton.....	36
Gambar 2. 18 Analisis erosi dan jumlah repetisi beban ijin, berdasarkan faktor erosi, dengan bahu beton.....	37
Gambar 2. 19 Grafik Perencanaan NAASRA.....	48
Gambar 2. 20 Grafik Pavement Desain NAASRA, 1987	49
Gambar 2. 21 Sambungan muai dengan dowel.....	51
Gambar 2. 22 Sambungan susut melintang tanpa dowel	51
Gambar 2. 23 Sambungan susut melintang dengan dowel	52

Gambar 2. 24 Sambungan pelaksanaan memanjang dengan lidah alur dan batang pengikat (tie bar)	52
Gambar 2. 25 Tata letak sambungan pada perkerasan kaku	53
Gambar 2. 26 Sketsa Saluran Drainase	60
Gambar 3. 1 Lokasi Perencanaan di PT. Bukit Muria Jaya Kudus	64
Gambar 3. 2 Bagan Alir Perencanaan.	66
Gambar 3. 3 Survei lokasi jalan PT. Bukit Muria Jaya Kudus STA 0+000 (kiri) dan STA 0+433 (kanan)	67
Gambar 3. 4 Tes CBR tanah dasar.....	68
Gambar 3. 5 Kendaraan yang lewat.	68
Gambar 3. 6 Formulir survei LHR.....	69
Gambar 4. 1 Layout Jalan PT. Bukit Muria Jaya Kudus.....	72
Gambar 4. 2 Potongan Melintang Jalan PT. Bukit Muria Jaya Kudus	73
Gambar 4. 3 Potongan Memanjang Jalan PT. Bukit Muria Jaya Kudus.....	74
Gambar 4. 4 Arus Lalu-Lintas Jalan PT. Bukit Muria Jaya Kudus.....	75
Gambar 4. 5 Perencanaan Pengecoran Jalan PT. Bukit Muria Jaya Kudus	76
Gambar 4. 6 Grafik CBR 90 %.....	79
Gambar 4. 7 Tebal Pondasi Bawah Minimum.	86
Gambar 4. 8 CBR Tanah Dasar Efektif dan Tebal Pondasi Bawah.	87
Gambar 4. 9 Contoh Grafik Perencanaan, Fcf : 4.25 Mpa, Lalu-lintas Dalam Kota, dengan Ruji, FKB : 1.1.	88
Gambar 4. 10 Analisa Fatik dan Beban Repitisi Ijin Berlandaskan Faktor Rasio Tegangan Berdasarkan STRT (2 ton)......	91
Gambar 4. 11 Analisa Fatik dan Beban Repitisi Ijin Berlandaskan Faktor Rasio Tegangan Berdasarkan STRT (5 ton)......	92
Gambar 4. 12 Analisa Fatik dan Beban Repitisi Ijin Berlandaskan Faktor Rasio Tegangan Berdasarkan STRT (6 ton)......	93
Gambar 4. 13 Analisa Fatik dan Beban Repitisi Ijin Berlandaskan Faktor Rasio Tegangan Berdasarkan STRG (4 ton).	94
Gambar 4. 14 Analisa Fatik dan Beban Repitisi Ijin Berlandaskan Faktor Rasio Tegangan Berdasarkan STdRG (14 ton).	95

Gambar 4. 15 Analisa Erosi dan Nilai Repitisi Ijin Berlandaskan unsur Erosi STRT (2 ton).	96
Gambar 4. 16 Analisa Erosi dan Nilai Repitisi Ijin Berlandaskan unsur Erosi STRT (5 ton).	97
Gambar 4. 17 Analisa Erosi dan Nilai Repitisi Ijin Berlandaskan unsur Erosi STRT (6 ton).	98
Gambar 4. 18 Analisa Erosi dan Nilai Repitisi Ijin Berlandaskan unsur Erosi STRG (4 ton).	99
Gambar 4. 19 Analisa Erosi dan Nilai Repitisi Ijin Berlandaskan unsur Erosi STdRG (14 ton).	100
Gambar 4. 20 Detail Perencanaan Perkerasan Jalan Metode Pd-T-14 2003	105
Gambar 4. 21 Detail Tebal Perencanaan Jalan Metode Pd-T-14 2003	106
Gambar 4. 22 Grafik Perencanaan STRT (2 Ton)	115
Gambar 4. 23 Grafik Perencanaan STRT (2 Ton)	116
Gambar 4. 24 Grafik Perencanaan STRT (4 Ton)	117
Gambar 4. 25 Grafik Perencanaan STRG (6 Ton)	118
Gambar 4. 26 Grafik Perencanaan STRG (5.4 Ton)	119
Gambar 4. 27 Grafik Perencanaan STRG (4 Ton)	120
Gambar 4. 28 Grafik Perencanaan SGRG (14 Ton)	121
Gambar 4. 29 Grafik Perencanaan SGRG (24.6 Ton)	122
Gambar 4. 30 Grafik Pavement Desaign Naasra 1987	123
Gambar 4. 31 Tata Letak Sambungan pada perkerasan kaku	130
Gambar 4. 32 Sambungan pelaksanaan memanjang dengan lidah alur dan batang pengikat (Tie Bar)	131
Gambar 4. 33 Grafik Jarak Tie Bar Maksimum	132
Gambar 4. 34 Detail Perencanaan Perkerasan Jalan Metode Naasra 1987	133
Gambar 4. 35 Detail Tebal Perencanaan Jalan Metode Naasra 1987	134
Gambar 4. 36 Detail Dimensi Saluran Drainase	139
Gambar 4. 37 Potongan Melintang Saluran Drainase	140

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kapasitas Lalu-lintas PT. Bukit Muria Jaya Kudus.....	160
Lampiran 2 Layout Perkerasan Jalan Beton PT. Bukit Muria Jaya Kudus	172
Lampiran 3 Laporan Penyelidikan Tanah CBR Test PT. Bukit Muria Jaya Kudus	177
Lampiran 4 Lembar Asistensi	182