

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN PERKERASAN KAKU JALAN TOL SERANG PANIMBANG,
BANTEN MENGGUNAKAN METODE PCA (*PORTLAND CEMENT
ASSOCIATION*)**



HOLLY POAN EXA MERDEKA JAYANI

18.11.0004

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
SURABAYA**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)
di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Oleh :


HOLLY POAN EXA MERDEKA JAYANI

NPM : 18.11.0004

Tanggal Ujian : 11 Januari 2023

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing 1



Dr. Ir. Utari Khatulistiani, MT.

NIK : 93190-ET

Dosen Pembimbing 2



Akbar Bayu Kresno Suharso, ST., MT.

NIK : 21849-ET

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



Johan Paing Heru Waskito, ST., MT.

NIP : 196903102005011002

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Utari Khatulistiani, MT.

NIK : 93190-ET

LEMBAR PENGESAHAN REVISI

**Judul : Perencanaan Perkerasan Kaku Jalan Tol Serang Panimbang Banten,
Menggunakan Metode PCA (Portland Cement Association)**

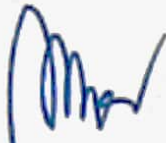
Nama : Holly Poan Exa Merdeka Jayani

NPM : 18.11.0004

Tanggal Ujian : 11 Januari 2023

Disetujui oleh :

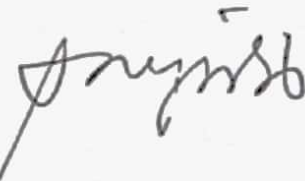
Dosen Penguji 1



Dr. Ir. Siswovo, M.T.

NIK : 92177-ET

Dosen Penguji 2



Ir. Soeprivono, M.T.

NIP : 195803141989031002

Mengetahui,

Dosen Pembimbing 1



Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T.

NIK : 93190-ET

Dosen Pembimbing 2



Akbar Bayu Kresno Suharso, S.T., M.T.

NIK : 21849-ET

**PERENCANAAN PERKERASAN KAKU JALAN TOL, SERANG,
PANIMBANG, BANTEN MENGGUNAKAN METODE PCA (*PORTLAND
CEMENT ASSOCIATION*)**

Nama Mahasiswa : Holly Poan Exa Merdeka Jayani
NPM : 18110004
Jurusan : Teknik Sipil FT-UWKS
Dosen Pembimbing : - Dr. Ir. Utari Khatulistiani, MT.
: - Akbar Bayu Kresno Suharso, ST., MT.

ABSTRAK

Perkerasan kaku adalah jalan yang terbuat dari beton dan banyak digunakan pada jalan yang mempunyai volume kendaraan berat dan tinggi, Jalan Tol Serang Panimbang Banten dibangun digunakan untuk akses perjalanan tercepat antar wilayah yang dimana di kota Banten tidak ada akses jalan tercepat untuk menuju ke berbagai kota atau kabupaten, maka dari itu dibangun Jalan Tol Serang Panimbang Banten tersebut dengan perkerasan kaku menggunakan metode PCA (*Portland Cement Association*). Berdasarkan dari perhitungan perencanaan dan analisa jalan direncanakan 2/2 TT dengan lebar jalan 7 meter. Nilai derajat kejenuhan (DS) dari tahun 2022 berada pada nilai $DS < 0,85$ yang mampu menampung arus lalu lintas, sedangkan untuk tahun 2042 – 2062 diketahui nilai $DS > 0,85$ yang berarti tidak layak atau tidak dapat menampung arus lalu lintas hingga umur rencana. Maka disimpulkan perlu pelebaran jalan agar layak atau dapat menampung arus lalu lintas hingga umur rencana hingga 40 tahun lagi. Hasil perhitungan lain mengenai tebal perkerasan kaku didapatkan tebal perkerasan 32 cm, sementara untuk tulangan memanjang berdiameter $\varnothing 12$ mm dengan jarak 450 mm, tulangan melintang berdiameter $\varnothing 12$ dengan jarak 250 mm, dowel berdiameter D38 mm dengan panjang 450 mm jarak 300 mm, tiebar berdiameter $\varnothing 16$ mm dengan panjang 700 mm jarak 750 mm. Berdasarkan hasil perhitungan perencanaan perkerasan kaku diketahui rencana anggaran biaya sebesar Rp. 32.981.255.203.800,00 (Tiga Puluh Dua Triliun Sembilan Ratus Delapan Puluh Satu Milyar Dua Ratus Lima Puluh Lima Juta Dua Ratus Tiga Ribu Delapan Ratus Rupiah).

Kata Kunci: Perkerasan Kaku, Jalan Tol, PCA

**PLANNING OF RIGID PAVEMENT OF SERANG PANIMBANG TOLL ROAD,
BANTEN USING PCA (PORTLAND CEMENT ASSOCIATION) METHOD**

Student Name : Holly Poan Exa Merdeka Jayani
NPM : 18110004
Major : Civil Engineering
Supervisor : - Dr. Ir. Utari Khatulistiani, MT.
: - Akbar Bayu Kresno Suharso, ST., MT.

ABSTRACT

Rigid pavement is a road made of concrete and is widely used on roads that have heavy and high vehicle volumes, the Serang Panimbang Banten Toll Road was built to be used for the fastest travel access between regions where in the city of Banten there is no fastest road access to go to various cities or towns. regency, therefore the Serang Panimbang Banten Toll Road was built with rigid pavement using the PCA (Portland Cement Association) method. Based on planning calculations and road analysis, it is planned to be 2/2 TT with a road width of 7 meters. The degree of saturation (DS) value from 2022 is at a DS value <0.85 which can accommodate traffic flow, while for 2042 – 2062 it is known that the DS value is > 0.85 which means it is not feasible or cannot accommodate traffic flow until the age plan. So it was concluded that it is necessary to widen the road so that it is feasible or can accommodate traffic flow until the planned age is up to 40 more years. The results of other calculations regarding the thickness of rigid pavement obtained pavement thickness of 32 cm, while for longitudinal reinforcement diameter Ø12 mm with a distance of 450 mm, transverse reinforcement diameter Ø12 with a spacing of 250 mm, dowel diameter D38 mm with a length of 450 mm with a spacing of 300 mm, tiebar diameter of Ø16 mm with a length of 700 mm and a distance of 750 mm. Based on the calculation results of rigid pavement planning, it is known that the budget plan is Rp. 32,981,255,203,800.00 (Thirty Two Trillion Nine Hundred Eighty One Billion Two Hundred Fifty Five Million Two Hundred Three Thousand Eight Hundred Rupiah).

Keywords: *Rigid Pavement, Toll Road, PCA*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan kegiatan tugas akhir ini. Penyusun tugas akhir ini dapat diselesaikan untuk memenuhi kewajiban penyusun sebagai mahasiswa dalam rangka memenuhi syarat-syarat kurikulum yang telah ditetapkan oleh pihak Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama menyusun tugas akhir ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Bapak Johan Paing Heru Waskito, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- 2) Ibu Dr. Ir. Utari Khatulistiani, MT., selaku ketua program studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- 3) Bapak Akbar Bayu Kresno Suharso, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan dan pengarahan dengan sabar selama proses penulisan tugas akhir ini.
- 4) Seluruh dosen program studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, yang telah mendidik dan memberikan bekal ilmu pengetahuan yang bermanfaat bagi penulis.
- 5) Bapak/Ibu tenaga non edukatif fakultas teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- 6) Orang tua dan seluruh keluarga kami yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan.
- 7) Teman – teman seperjuangan seluruh mahasiswa fakultas teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- 8) Serta semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini hingga selesai.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari sempurna mengingat keterbatasan pengetahuan

penyusun dan waktu yang tersedia oleh karena itu penyusun mengharapkan saran dan petunjuk dari semua pihak untuk perbaikan dan kelengkapan tugas akhir ini kata penyusun mengharapkan semoga ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa teknik sipil pada umumnya.

Surabaya, Januari 2023

Holly Poan Exa Merdeka Jayani

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN REVISI	ii
ABSTRAK.....	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Tujuan Perencanaan	6
1.5 Manfaat Perencanaan	6
1.6 Batasan Masalah.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Perkerasan Jalan	8
2.2 Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>)	8
2.3 Perencanaan Teknis Metode <i>Portland Cement Association</i> Bina Marga	9
2.4 Besaran Rencana	9
2.4.2 Karakteristik Kendaraan yang Ditinjau	11
2.4.3 Jumlah Kendaraan Niaga (JKN).....	11
2.4.4 Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga Harian.....	11
2.4.5 Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga.....	11
2.4.6 Persentase Konfigurasi Sumbu	12

2.4.7	Jumlah Repetisi Selama Umur Rencana	12
2.5	Modulus Reaksi Tanah Dasar	12
2.6	Tegangan	14
2.7	Kuat Lentur Tarik Beton	13
2.8	Perbandingan Tegangan	14
2.9	Jumlah Repetisi Beban yang Diijinkan dan Presentase Fatigue	14
2.10	Perencanaan Tulangan	15
2.11	Penelitian Terdahulu	18
BAB III METODOLOGI PERENCANAAN		19
3.1	Konsep Perencanaan	19
3.2	Metode <i>Survey</i>	20
3.3	Pengumpulan Data	20
3.4	Pengolahan Data.....	21
3.5	Pengolahan Data Lalu Lintas yang berupa LHR.....	21
3.6	Pengolahan Data CBR.....	21
3.7	Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Dengan Metode PCA.....	21
3.8	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	21
BAB IV DATA DAN ANALISA DATA.....		22
4.1	Data	22
4.1.1	Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)	22
4.1.2	Data CBR.....	22
4.2	Analisa Data	23
4.2.1	Analisis Data Lalu Lintas	23
4.2.2	Analisa Data CBR	27
4.3	Perencanaan Tebal Perkerasan Menggunakan Metode PCA.....	29
4.3.1	Perhitungan Tebal Pelat	30

4.3.2	Perhitungan Penulangan Pada Perkerasan Menerus dengan Tulangan	39
4.4	<i>Dowel</i> (Ruji).....	41
4.5	Perhitungan Batang Pengikat (<i>Tie Bars</i>).....	42
4.6	Rencana Anggaran Biaya	43
4.6.1	Volume Pekerjaan	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA		48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Jalan Tol Serang Panimbang Banten	5
Gambar 2.1 Perkerasan Jalan Kaku	8
Gambar 2.2 Struktur Perkerasan Beton Semen	9
Gambar 2.3 Sambungan Susut Melintang Dengan Dowel	13
Gambar 2.4 Hubungan Antara k dan CBR	13
Gambar 3.1 Bagan Alir Metodologi Perencanaan	18
Gambar 4.1 CBR Desain Tanah Dasar	28
Gambar 4.2 Mencari Nilai DDT	29
Gambar 4.3 CBR Tanah Efektif	36
Gambar 4.4 Analisa Fatik dan Beban Repetisi Ijin Berdasarkan Rasio Tegangan.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Distribusi Lajur	10
Tabel 2.2 Nilai Faktor k.....	10
Tabel 2.3 <i>Loss of Support Factors</i> (LS)	12
Tabel 2.4 Perbandingan tegangan dan Jumlah pengulangan beban yang diijinkan.....	15
Tabel 2.5 Koefisien gesekan antara plat beton dengan lapis pondasi.....	16
Tabel 2.6 Hubungan antara kuat beton dan Angka ekivalen baja dan beton.....	17
Tabel 4.1 Data CBR.....	23
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) Pada Tahun 2022.....	26
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) Pada Tahun 2042.....	26
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) Pada Tahun 2062.....	26
Tabel 4.5 LOS (<i>Level Of Service</i>).....	27
Tabel 4.6 Perhitungan CBR Dengan Cara Grafis	28
Tabel 4.7 Nilai R Untuk Perhitungan CBR Segmen	29
Tabel 4.8 Perhitungan Jumlah Sumbu Berdasarkan Jenis Dan Bebannya	32
Tabel 4.9 Jumlah Lajur Berdasarkan Lajur	33
Tabel 4.10 Perhitungan Repetisi Sumbu Rencana.....	34
Tabel 4.11 Faktor Keamanan Beban (FKB)	35
Tabel 4.12 Tegangan Ekivalen dan Faktor Erosi.....	36
Tabel 4.13 Hasil Interpolasi CBR Efektif	38
Tabel 4.14 Analisa Fatik Dan Analisa Erosi.....	39
Tabel 4.15 Ukuran Dan Jarak Batang Dowel	42
Tabel 4.16 Ukuran Tiebar	43

Tabel 4.17 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....47