



LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
ANALISIS PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN DAN BIAYA
SIKLUS HIDUP PEMBANGUNAN JALAN TOL AKSES PELABUHAN
PATIMBAN PAKET 4

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

1. Ryan Sava Adianto
NIM. 212040

2. Salsabilla L. Shamaradewi
NIM. 212041

Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan

Subang, 3 Agustus 2024

Pembimbing Politeknik PU 1

Dani Hamdani ST, MT
NIP. 198002172005021001

Pembimbing Politeknik PU 2

Bhima Dhanardono, ST, M.Eng.
NIP. 198202082010121003

PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM 2024

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN DAN BIAYA SIKLUS HIDUP PEMBANGUNAN JALAN TOL AKSES PELABUHAN PATIMBAN PAKET 4

Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik (A.Mdt)
Politeknik Pekerjaan Umum Semarang

Oleh:

1. Ryan Sava Adianto
NIM. 212040
2. Salsabilla L. Shamaradewi
NIM. 212041

Tanggal Ujian: 21 Agustus 2024

Menyetujui,

Ketua Penguji : Dani Hamdani S.T., M.T.

(.....)

Sekretaris : Bhima Dhanardono, S.T., M.Eng.

(.....)

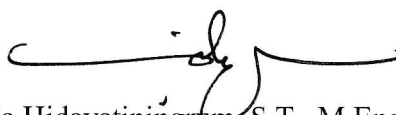
Penguji 1 : R.M. Ernadi Ramadhan S.T., M.Sc.

(.....)

Penguji 2 : Laely Fitria H., M.Eng., M.Sc.

(.....)

Mengesahkan,
Ka Prodi Teknologi Konstruksi
Jalan dan Jembatan


Laely Fitria Hidayatiningrum, S.T., M.Eng., M.Sc
NIP. 198108042005022002

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : 1. Ryan Sava Adianto
2. Salsabilla Laksmidina Shamaradewi
NIM : 1. 212040
2. 212041

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Dan Biaya Siklus Hidup Pembangunan Jalan Tol Akses Pelabuhan Patimban Paket 4**” ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Subang, 3 Agustus 2023

Yang menyatakan,

Ryan Sava Adianto NIM 212040

Salsabilla L. Shamaradewi NIM 212041

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, kami dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Dan Biaya Siklus Hidup Pembangunan Jalan Tol Akses Pelabuhan Patimban Paket 4”** . Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat kelulusan diploma III untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T) di Politeknik Pekerjaan Umum, program studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan dan syarat.

Selama proses penyusunan tugas akhir ini, banyak bantuan dan dukungan yang telah kami terima. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, kami ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya serta menghendaki berjalannya proses penyusunan tugas akhir dari awal hingga akhir tanpa hambatan.
2. Keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan finansial, moral, motivasi, material dan doa selama proses penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng., I.E., MSCE., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum.
4. Ibu Laely Fitria Hidayatiningrum, S.T., M.Eng., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan.
5. Bapak Dani Hamdani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I kami yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dorongannya selama proses penulisan, penyusunan, dan penyempurnaan tugas akhir ini.
6. Bapak Bhima Dhanardono, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing II kami yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dorongannya selama proses penulisan, penyusunan, dan penyempurnaan tugas akhir ini.
7. Bapak Yoga Sabraina Haslinda S.T. selaku Mentor pada lokasi magang yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta dorongan selama proses penulisan, penyusunan, dan penyempurnaan tugas akhir ini.
8. Ibu Ir. Stephanie Kurniawan S.T. selaku *co-mentor* pada lokasi magang yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta dorongan selama proses penulisan, penyusunan, dan penyempurnaan tugas akhir ini.

9. Bapak Ir. Yunus S.T., MT, IPP. selaku *co-mentor* pada lokasi magang yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta dorongan selama proses penulisan, penyusunan, dan penyempurnaan tugas akhir ini.
10. Bapak Alfiansyah Setia Budi S.T. selaku *co-mentor* pada lokasi magang yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta dorongan selama proses penulisan, penyusunan, dan penyempurnaan tugas akhir ini.
11. Bapak M. Nurashila Bahriawan S.T. selaku *co-mentor* pada lokasi magang yang telah memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan bantuan selama proses penulisan, penyusunan, dan penyempurnaan tugas akhir ini.

Kami menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat menghargai setiap masukan dan kritik yang konstruktif demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta menjadi referensi yang berguna bagi pembaca.

Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa memberkahi kita semua dengan ilmu yang bermanfaat dan kebijaksanaan. Terima kasih.

Subang, 3 Agustus 2024

Ryan Sava Adianto

NIM 212040

Salsabilla L. Shamaradewi

NIM 212041

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.5.1 Manfaat Bagi Penulis.....	3
1.5.2 Manfaat Bagi Pembaca	3
1.5.3 Manfaat Bagi Institusi Pendidikan.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kebijakan Perencanaan dan Pembangunan Jalan Tol	5
2.1.1 Peraturan-peraturan yang mengatur tentang jalan tol	5
2.1.2 Standar desain jalan tol	7
2.1.3 Ekonomi.....	8
2.1.4 Lingkungan	8
2.1.5 Standar Keselamatan.....	9
2.2 Perkerasan Jalan	9
2.3 Umur Rencana	10
2.4 Struktur Perkerasan.....	11
2.5 Lalu Lintas.....	12
2.5.1 Jenis klasifikasi Kendaraan.....	12
2.5.2 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	12

2.5.3	Lajur Rencana Lalu Lintas	13
2.5.4	Faktor Ekuivalen Beban Sumbu (<i>Vehicle Damage Factor</i>)	13
2.5.5	Beban Sumbu Standar Kumulatif (<i>Cumulative Standard Axle Load</i>)	14
2.5.6	Kelompok Sumbu Kendaraan Niaga	14
2.6	Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	16
2.7	Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>)	19
2.7.1	Tipikal struktur perkerasan kaku	19
2.7.2	Fondasi Bawah	20
2.7.3	Struktur Perkerasan dan Jenis Perkerasan Kaku	21
2.7.4	Reliabilitas	22
2.7.5	Desain Perkerasan Kaku	23
2.7.6	Perencanaan Tulangan Perkerasan Kaku	24
2.7.7	Perancangan Sambungan Perkerasan Kaku	27
2.8	Manual Desain Perkerasan 2024	29
2.9	<i>Life Cycle Cost Analysis (LCCA)</i>	30
2.10	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	32
BAB III		34
METODE PENELITIAN		34
3.1	Jenis dan Desain Penelitian	34
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	36
3.1.1	Waktu penelitian	36
3.1.2	Tempat penelitian	36
3.3	Subjek Penelitian	37
3.4	Variabel dan Definisi Operasional	37
3.5	Etika Penelitian	37
3.6	Alat Pengumpulan Data	38
3.7	Prosedur Pengumpulan Data	38
3.8	Pengolahan Data dan Analisis Data	39
3.8.1	Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)	39
3.8.2	CBR Ekuivalen dan CBR Tanah Dasar Efektif	39
3.8.3	Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	39
3.8.4	Beban Sumbu Standar Kumulatif	39
3.8.5	Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga	40

3.8.6	Perkiraan Repetisi Beban	40
3.8.7	Tegangan Ekuivalen (Se) dan Faktor Erosi (F3)	40
3.8.8	Retak Lelah (<i>Fatigue</i>)	40
3.8.9	Kerusakan Erosi	40
BAB IV		41
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		41
4.1	Analisa Data Umum	41
4.1.1	Penetapan Umur Rencana	41
4.1.2	Penetapan Jenis Struktur Perkerasan	41
4.1.3	Lapis Drainase	41
4.1.4	Analisis CBR Ekuivalen dan CBR Tanah Dasar Efektif	41
4.1.5	Kuat Lentur Beton pada Umur 28 Hari.....	42
4.1.6	Reliabilitas	43
4.1.7	Analisis Pertumbuhan Lalu Lintas.....	43
4.2	Analisa Tebal Perkerasan Lentur.....	43
4.2.1	Analisis Beban Sumbu Standar Kumulatif	43
4.2.2	Bagan Desain Perkerasan Lentur	45
4.3	Analisa Tebal Perkerasan Kaku.....	46
4.3.1	Analisis Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga (JSKN)	46
4.3.2	Analisis Fondasi Bawah Perkerasan Kaku	47
4.3.3	Tebal Minimum Perkerasan Kaku	47
4.3.4	JSKN terhadap Konfigurasi Sumbu Kendaraan	48
4.3.5	Perkiraan Repetisi Beban	48
4.3.6	Analisa Perkerasan Beton Semen JPCP 250.....	56
4.3.7	Analisa Perkerasan Beton Semen JPCP 275.....	60
4.3.8	Analisa Perkerasan Beton Semen JPCP 300.....	64
4.3.9	Analisa Perkerasan Beton Semen CRCP 230	68
4.3.10	Analisa Perkerasan Beton Semen CRCP 250	72
4.3.11	Analisa Perkerasan Beton Semen CRCP 270	76
4.3.12	Perencanaan Tulangan.....	80
4.3.13	Perencanaan Sambungan.....	80
4.4	Analisis Rencana Anggaran Biaya (RAB <i>Initial Cost</i>)	81
4.5	Analisis Biaya Siklus Hidup (LCCA)	85

4.6	Analisis Rencana Anggaran Biaya (RAB Preservasi).....	86
4.7	Komparatif Harga Selama Masa Layanan.....	87
BAB V	88
PENUTUP	88
5.1	Kesimpulan.....	88
DAFTAR PUSTAKA	89



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perkerasan Lentur pada Permukaan Tanah Asli (<i>At Grade</i>).....	16
Gambar 2.2 Perkerasan lentur pada tanah timbunan	17
Gambar 2.3 Perkerasan Kaku pada Permukaan Tanah Asli (<i>At Grade</i>).....	19
Gambar 2.4 Perkerasan Kaku pada Tanah Timbunan	20
Gambar 2.5 Grafik CBR tanah dasar efektif	21
Gambar 2.6 Tipikal sambungan memanjang	28
Gambar 2.7 Model Penurunan Kondisi Jalan Untuk Perkerasan Lentur	31
Gambar 2.8 Model Penurunan Kondisi Jalan Untuk Perkerasan Kaku	31
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian.....	35
Gambar 3.2 Jalan Akses STA 0+600.....	36
Gambar 3.3 Kerangka Pemikiran Penelitian	37
Gambar 4.1 Grafik Penentuan Tanah Dasar Efektif.....	37
Gambar 5.1 Ilustrasi Lapis Perkerasan JPCP 300mm	37



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Umur rencana perkerasan jalan baru (UR).....	10
Tabel 2.2 Pemilihan Jenis Struktur Perkerasan	11
Tabel 2.3 Faktor laju pertumbuhan lalu lintas, i (%).....	12
Tabel 2.4 Faktor Distribusi Lajur (DL)	13
Tabel 2.5 Vehicle Damage Factor Jawa Barat – Pantura	14
Tabel 2.6 Konfigurasi Sumbu Kendaraan	15
Tabel 2.7 Tebal fondasi bawah minimum untuk perkerasan beton semen.....	21
Tabel 2.8 Kuat tekan beton dan angka ekuivalen baja dan beton (n).....	25
Tabel 2.9 Nilai koefisien gesekan (μ).....	25
Tabel 2.10 Diameter <i>dowel</i>	28
Tabel 3.1 Timeschedule penelitian.....	36
Tabel 4. 1 Lapisan Dasar Perkerasan Kaku	42
Tabel 4. 2 Perhitungan Beban Sumbu Standar Kumulatif.....	44
Tabel 4.3 Bagan Desain Perkerasan Lentur dengan CTB 150	45
Tabel 4.4 Bagan Desain Perkerasan Lentur dengan CTB 200	45
Tabel 4.5 Bagan Desain Perkerasan Lentur dengan Lapis Fondasi Agregat.....	46
Tabel 4.6 Perhitungan Kumulatif Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga.....	46
Tabel 4.7 Pemilihan Jenis dan Tebal lapis Fondasi.....	47
Tabel 4.8 Ketebalan Beton Minimum	47
Tabel 4.9 Proporsi Jenis Kendaraan Niaga.....	48
Tabel 4.10 Perkiraan Repetisi Beban STRT 3 Tahun	48
Tabel 4.11 Perkiraan Repetisi Beban STdRT 3 Tahun	49
Tabel 4.12 Perkiraan Repetisi Beban STRG 3 Tahun	50
Tabel 4.13 Perkiraan Repetisi Beban STdRG 3 Tahun	51
Tabel 4.14 Perkiraan Repetisi Beban STRT 17 Tahun	52
Tabel 4.15 Perkiraan Repetisi Beban STdRT 17 Tahun	52
Tabel 4.16 Perkiraan Repetisi Beban STRG 17 Tahun	53
Tabel 4.17 Perkiraan Repetisi Beban STdRG 17 Tahun	54
Tabel 4.18 Rekapitulasi Kumulatif Perkiraan Repetisi Beban Pada Tiap Jenis Kendaraan Niaga Selama Umur Rencana	55
Tabel 4.19 Tegangan Ekuivalen JPCP 250mm	56

Tabel 4.20 Faktor Erosi JPCP 250mm	56
Tabel 4.21 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STRT pada JPCP 250 mm	57
Tabel 4.22 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STdRT pada JPCP 250 mm	57
Tabel 4.23 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STRG pada JPCP 250 mm.....	58
Tabel 4.24 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STdRG pada JPCP 250 mm.....	59
Tabel 4.25 Rekapitulasi Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi JPCP 250mm.....	59
Tabel 4.26 Tegangan Ekuivalen JPCP 275 mm	60
Tabel 4.27 Faktor Erosi JPCP 275 mm	60
Tabel 4.28 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STRT pada JPCP 275mm	61
Tabel 4.29 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STdRT pada JPCP 275mm	61
Tabel 4.30 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STRG pada JPCP 275mm.....	62
Tabel 4.31 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STdRG pada JPCP 275mm.....	63
Tabel 4.32 Rekapitulasi Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi JPCP 275 mm.....	63
Tabel 4.33 Tegangan Ekuivalen JPCP 300 mm	64
Tabel 4.34 Faktor Erosi JPCP 300 mm	64
Tabel 4.35 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STRT pada JPCP 300mm	65
Tabel 4.36 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STdRT pada JPCP 300mm	65
Tabel 4.37 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STRG pada JPCP 300mm.....	66
Tabel 4.38 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STdRG pada JPCP 300mm.....	67
Tabel 4.39 Rekapitulasi Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi JPCP 300mm.....	67
Tabel 4.40 Tegangan Ekuivalen CRCP 230 mm.....	68
Tabel 4.41 Faktor Erosi CRCP 230 mm.....	68
Tabel 4.42 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STRT pada CRCP 230 mm.....	69
Tabel 4.43 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STdRT pada CRCP 230 mm....	69
Tabel 4.44 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STRG pada CRCP 230 mm	70
Tabel 4.45 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STdRG pada CRCP 230 mm ...	71
Tabel 4.46 Rekapitulasi Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi CRCP 230mm	71
Tabel 4.47 Tegangan Ekuivalen CRCP 250 mm.....	72
Tabel 4.48 Faktor Erosi CRCP 250 mm.....	72
Tabel 4.49 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STRT pada CRCP 250 mm.....	73
Tabel 4.50 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STdRT pada CRCP 250 mm....	73
Tabel 4.51 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STRG pada CRCP 250 mm	74
Tabel 4.52 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STdRG pada CRCP 250 mm ...	75

Tabel 4.53 Rekapitulasi Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi CRCP 250 mm	75
Tabel 4.54 Tegangan Ekuivalen CRCP 270 mm.....	76
Tabel 4.55 Faktor Erosi CRCP 270 mm.....	76
Tabel 4.56 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STRT pada CRCP 270mm.....	77
Tabel 4.57 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STRT pada CRCP 270mm.....	77
Tabel 4.58 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STRG pada CRCP 270mm	78
Tabel 4.59 Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi STdRG pada CRCP 270mm	79
Tabel 4.60 Rekapitulasi Persentase Kerusakan Akibat <i>Fatigue</i> dan Erosi CRCP 270 mm	79
Tabel 4.61 RAB AC-WC dengan CTB 150 mm.....	81
Tabel 4.62 RAB AC-WC dengan CTB 200 mm.....	82
Tabel 4.63 RAB AC-WC dengan Lapis Fondasi Agregat 200 mm	83
Tabel 4.64 RAB JPCP dengan tebal pelat beton 300 mm.....	84
Tabel 4.65 RAB JPCP dengan tebal pelat beton 300 mm.....	84
Tabel 4.66 Tebal Lapis Tambah Untuk Menurunkan IRI (Non-Struktural)	85
Tabel 4.67 RAB Lapis Tambah untuk Perkerasan Lentur.....	86
Tabel 4.68 RAB Lapis Tambah untuk Perkerasan Kaku.....	86
Tabel 4.69 Komparatif Biaya Selama Masa Layanan	87

