

No. 12/TA/D3-KS/2026

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERBANDINGAN METODE PERENCANAAN DAN  
PELAKSANAAN PERKERASAN KAKU PADA *RAMP ON* JALAN  
TOL (*ELEVATED*)**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III  
Politeknik Negeri Jakarta**

**Disusun Oleh :**

**Anisa Aurora Fajrin**

**NIM. 2301321005**

**Pembimbing :**

**Maya Fricilia, S.T., M.T.**

**NIP 199005182022032007**

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
2026**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul:

**ANALISIS PERBANDINGAN METODE PERENCANAAN DAN PELAKSANAAN PERKERASAN KAKU PADA *RAMP ON* JALAN TOL (*ELEVATED*)** yang disusun oleh Anisa Aurora Fajrin (2301321005) telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam  
**Sidang Tugas Akhir**

Pembimbing



Maya Fricilia, S.T., M.T.  
NIP 199005182022032007



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul :

**ANALISIS PERBANDINGAN METODE PERENCANAAN DAN PELAKSANAAN PERKERASAN KAKU PADA *RAMP ON* JALAN TOL (*ELEVATED*)** yang disusun oleh Anisa Aurora Fajrin (2301321005) telah dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir** di depan Tim Penguji pada hari Kamis tanggal 04 Juni 2026

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T. NIP. 197808212008121002	
Anggota	Zainal Nur Arifin, Dipl.Ing.Htl, M.T., Dr.Sc. NIP. 196308091992011001	
Anggota	Mukhlisya Dewi Ratna P, S.Pd., M.T. NIP. 198909152022032007	

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Jakarta



Istiafun, S.T., M.T.  
NIP 196605181990102001

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anisa Aurora Fajrin  
NIM : 2301321005  
Program Studi : Konstruksi Sipil  
Jurusan : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : Analisis Perbandingan Metode Perencanaan dan Pelaksanaan Perkerasan Kaku pada *Ramp on* Jalan Tol (*Elevated*)

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya susun adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiat dari karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya. Semua sumber yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini telah dicantumkan sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiarisme atau pelanggaran akademik lainnya, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Politeknik Negeri Jakarta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Bogor, 19 Mei 2026  
Yang membuat pernyataan,



Anisa Aurora Fajrin  
NIM. 2301321005



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur dipanjatkan kepada kehadiran Allah SWT. atas limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya, atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Perbandingan Metode Perencanaan dan Pelaksanaan Perkerasan Kaku Pada *Ramp on* Jalan Tol (*Elevated*)” dengan baik dan tepat waktu.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Konstruksi Sipil. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan hasil perencanaan tebal perkerasan kaku pada *ramp on* jalan tol (*elevated*) dengan meninjau aspek biaya serta waktu pelaksanaan berdasarkan metode pelaksanaan yang digunakan. Analisis tersebut dilakukan untuk mengetahui pengaruh metode perencanaan dan metode pelaksanaan terhadap kebutuhan biaya dan durasi pekerjaan, sehingga dapat diperoleh alternatif perencanaan dan metode pelaksanaan yang lebih efektif dan efisien sesuai kondisi di lapangan.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak, laporan ini tidak dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat, kesehatan, kemudahan, dan kelancaran yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Mama, Bapak, Mas Agung, Gibran, dan Anwar selaku keluarga penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan, motivasi, perhatian, serta semangat kepada penulis selama perkuliahan.
3. Ibu Istiatun, S.T., M.T., selaku Kepala Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
4. Ibu RA Kartika Hapsari, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Konstruksi Sipil yang telah memberikan arahan selama proses perkuliahan.
5. Ibu Maya Fricilia, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan selama proses penyusunan Tugas Akhir.
6. Seluruh jajaran dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan bimbingan selama masa perkuliahan.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7. PT Citra Marga Nusaphala Persada (CMNP) yang telah memberikan bantuan berupa data dan informasi yang dibutuhkan dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Aisyah serta teman – teman Civone 23 yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta kebersamaan selama masa perkuliahan dan proses penyusunan Tugas Akhir.
9. Dan tidak lupa pula kepada penulis sendiri yang telah berusaha, bertahan, dan berkomitmen untuk menyelesaikan perkuliahan ini hingga tahap akhir.

Akhir kata, penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga apa yang telah penulis sajikan dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi para pembaca serta pengembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, 12 Januari 2026

Anisa Aurora Fajrin

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Pembatasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	7
2.2 Kebaruan Penelitian ( <i>Novelty</i> ) .....	8
2.3 Ramp pada Jalan tol .....	10
2.3.1 Pengertian <i>Ramp on</i> dan <i>Ramp Off</i> .....	11
2.4 Perkerasan Jalan .....	12
2.4.1 Pengertian Perkerasan Jalan .....	12
2.4.2 Jenis – Jenis Perkerasan .....	13
2.5 Perkerasan Kaku ( <i>Rigid Pavement</i> ) .....	14
2.5.1 Jenis – Jenis Perkerasan Kaku .....	15
2.5.2 Struktur Lapisan Perkerasan Kaku .....	18
2.6 Metode Perencanaan Perkerasan Kaku MDPJ 2024 .....	21
2.7 Metode Perencanaan Perkerasan Kaku AASHTO 1993 .....	34
2.8 Analisis Biaya Konstruksi .....	43
2.8.1 Konsep Rancangan Anggaran Biaya (RAB) .....	43
2.8.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) .....	44
2.9 Metode Pelaksanaan Perkerasan Kaku .....	44
2.9.1 Metode Konvensional/Manual dengan Truck Mixer .....	44
2.9.2 Metode Mekanis dengan <i>Concrete Paver</i> .....	49
2.9.3 Spesifikasi dan Biaya Sewa Alat Berat Pekerjaan Perkerasan Kaku .....	50
2.10 Analisa Waktu Pelaksanaan Pekerjaan .....	50
2.10.1 Produktivitas Alat Berat .....	50
2.10.2 Durasi Pelaksanaan .....	51
2.10.3 Faktor yang Mempengaruhi Durasi Pekerjaan .....	52
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>54</b>
3.1 Pendekatan dan Metode Penelitian .....	54
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	55
3.3 Jenis Data dan Sumber Data .....	55
3.3.1 Jenis Data .....	55
3.3.2 Sumber Data .....	56
3.4 Teknik Pengumpulan Data .....	57

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.5	Teknik Analisis Data .....	57
<b>BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>60</b>
4.1	Data Perencanaan .....	60
4.1.1	Data Teknis Proyek .....	60
4.1.2	Data Lalu Lintas .....	62
4.2	Perhitungan Tebal Perkerasan Metode MDPJ 2024.....	63
4.2.1	Umur Rencana dan Pertumbuhan Lalu Lintas .....	63
4.2.2	Lalu Lintas Lajur Rencana .....	63
4.2.3	Volume Lalu Lintas Tiap Golongan Kendaraan.....	64
4.2.4	Konversi Konfigurasi Sumbu ke JSKN .....	65
4.2.5	Kuat Tarik Lentur Beton .....	65
4.2.6	Jenis Perkerasan dan Bahu Jalan.....	66
4.2.7	Penentuan CBR Tanah Dasar Efektif.....	66
4.2.8	Faktor Keamanan Beban .....	67
4.2.9	Penentuan Tebal Minimum Beton Berdasarkan JSKN .....	67
4.2.10	Repetisi Beban yang Diizinkan Berdasarkan Distribusi Beban Sumbu 67	
4.2.11	Perhitungan Tegangan Ekuivalen (Se) dan Faktor Erosi (F3).....	71
4.2.12	Perhitungan Retak Leleh ( <i>Fatigue</i> ) (Nf) dan Kerusakan Erosi (Ne) .	71
4.2.13	Daya Dukung Lapisan.....	75
4.2.14	Perencanaan Sambungan dan Tulangan .....	75
4.3	Perhitungan Tebal Perkerasan Metode AASHTO 1993 .....	77
4.3.1	Analisa Lalu Lintas .....	77
4.3.2	Menentukan Nilai Reliability (R).....	82
4.3.3	Menentukan Nilai Standar Normal Deviasi (Zr).....	82
4.3.4	Menentukan Nilai Standar Deviasi (So) .....	82
4.3.5	Menentukan Nilai <i>Terminal Serviceability</i> (Pt) .....	82
4.3.6	Menentukan Nilai <i>Initial Serviceability</i> (Po).....	83
4.3.7	Kehilangan Tingkat Pelayanan ( $\Delta$ PSI).....	83
4.3.8	Modulus Reaksi Tanah Dasar (k).....	83
4.3.9	Menentukan Modulus Reaksi Efektif .....	83
4.3.10	Menghitung Modulus Elastisitas Beton (Ec) .....	84
4.3.11	Menghitung Kuat Tekan Lentur Beton (S'c).....	84
4.3.12	Menentukan Load Transfer Coefficient (J) .....	84
4.3.13	Menentukan Koefisien Drainase (Cd).....	85
4.3.14	Menghitung Tebal Perkerasan.....	85
4.3.15	Perhitungan Penulangan dan Sambungan .....	86
4.4	Perbandingan Hasil Tebal Perkerasan .....	88
4.5	Analisis Terhadap Biaya.....	89
4.5.1	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) .....	89
4.5.2	Perhitungan Volume .....	93
4.5.3	Rancangan Anggaran Biaya (RAB) .....	96
4.6	Analisis Metode Pelaksanaan terhadap Waktu Pelaksanaan.....	97
4.6.1	Alat Berat yang Digunakan dalam Analisis .....	97
4.6.2	Perhitungan Produktivitas Metode Mekanis ( <i>Dump truck + Slipform Concrete Paver</i> ).....	98
4.6.3	Perhitungan Produktivitas Metode Manual.....	100



4.7	Analisis Sensitivitas .....	101
4.7.1	Sensitivitas terhadap Beban Lalu Lintas .....	101
4.7.2	Sensitivitas terhadap Produktivitas Alat.....	104
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>106</b>
5.1	Kesimpulan .....	106
5.2	Saran.....	106
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>108</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>112</b>



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2. 2 Kebaruan Penelitian (Novelty).....	9
Tabel 2. 3 Umur Rencana Perkerasan Jalan.....	22
Tabel 2. 4 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas, $i$ (%).....	24
Tabel 2. 5 Faktor Distribusi Lajur (DL).....	25
Tabel 2. 6 Konfigurasi Sumbu Kendaraan.....	25
Tabel 2. 7 Tebal Fondasi Bawah Minimum untuk Perkerasan Beton Semen.....	26
Tabel 2. 8 Ketebalan Beton Minimum Perkerasan Kaku.....	28
Tabel 2. 9 Koefisien untuk Prediksi Tegangan Ekuivalen ( $S_e$ ).....	29
Tabel 2. 10 Koefisien untuk Prediksi Faktor Erosi ( $F_3$ ) untuk Beton JPCP.....	30
Tabel 2. 11 Koefisien untuk Prediksi Faktor Erosi ( $F_3$ ) untuk Beton CPRP.....	30
Tabel 2. 12 Nilai Koefisien Gesekan ( $\mu$ ).....	31
Tabel 2. 13 Hubungan Kuat Tekan Beton dan Angka Ekuivalen Baja dan Beton ( $n$ ).....	32
Tabel 2. 14 Diameter Ruji.....	34
Tabel 2. 15 Faktor Distribusi Lajur (DL).....	35
Tabel 2. 16 Tingkat Reliabilitas yang Disarankan untuk Berbagai Klasifikasi Fungsional.....	36
Tabel 2. 17 Nilai $Z_r$ .....	36
Tabel 2. 18 Nilai $P_t$ metode AASHTO 1993.....	37
Tabel 2. 19 Nilai Modulus Elastisitas dan LS berdasarkan material.....	38
Tabel 2. 20 Nilai Load Transfer.....	39
Tabel 2. 21 Tingkat Drainase dari Struktur Perkerasan Jalan.....	39
Tabel 2. 22 Nilai Koefisien Drainase berdasarkan Mutu Drainase.....	40
Tabel 2. 23 Rekomendasi Dimensi Dowel.....	41
Tabel 2. 24 Rekomendasi Dimensi Tie Bar yang disarankan.....	41
Tabel 2. 25 Peralatan Metode Konvensional.....	44
Tabel 2. 26 Peralatan Metode Mekanis.....	49
Tabel 2. 27 Spesifikasi dan Harga Sewa Alat Berat Perkerjaan Perkerasan Kaku.....	50
Tabel 2. 28 Faktor Efisiensi Alat.....	51
Tabel 2. 29 Alat Berat yang Digunakan dalam Perhitungan Produktivitas.....	98
Tabel 3. 1 Sumber dan Metode Pengambilan Data Primer.....	56
Tabel 3. 2 Sumber Data Sekunder.....	56
Tabel 4. 1 Data LHR Proyek Jalan Tol Harbour Road II Tahun 2020.....	62
Tabel 4. 2 Volume Lalu Lintas Tiap Golongan pada Ruas Jalan Tol.....	64
Tabel 4. 3 Konversi LHR ke JSKN per Golongan Kendaraan.....	65
Tabel 4. 4 Distribusi Beban Daerah DKI – Pantura Faktual.....	67
Tabel 4. 5 Hasil Hitung Repetisi Beban yang Diizinkan (STRT).....	68
Tabel 4. 6 Hasil Hitung Repetisi Beban yang Diizinkan (STRG).....	69
Tabel 4. 7 Hasil Hitung repetisi Beban yang Diizinkan (STdRT).....	69
Tabel 4. 8 Hasil Hitung Repetisi Beban yang Diizinkan (STdRG).....	70
Tabel 4. 9 Hasil Hitung Repetisi Beban yang Diizinkan (STrRG).....	70
Tabel 4. 10 Hasil Hitung Repetisi Beban yang Diizinkan (SQdRG).....	70
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Hasil Hitung $S_e$ dan $F_3$ Tiap Sumbu Kendaraan.....	71
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Faktor Fatigue dan Faktor Erosi (STRT) – 250 mm..	72
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Faktor Fatigue dan Faktor Erosi (STRG) – 250 mm..	72

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Faktor Fatigue dan Faktor Erosi (STdRT) – 250 mm	73
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Faktor Fatigue dan Faktor Erosi (STRT) – 280 mm.	74
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Faktor Fatigue dan Faktor Erosi (STRG) – 280 mm.	74
Tabel 4. 17 Data LHR Proyek Tahun 2027 .....	77
Tabel 4. 18 Konfigurasi Beban Sumbu Kendaraan .....	78
Tabel 4. 19 Pembagian Beban Sumbu Kendaraan .....	78
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Nilai VDF Tiap Jenis Sumbu Kendaraan .....	81
Tabel 4. 21 Nilai ESAL Tiap Jenis Sumbu Kendaraan .....	81
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993 .....	85
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Lapisan Perkerasan .....	88
Tabel 4. 24 Rekapitulasi Sambungan dan Tulangan .....	88
Tabel 4. 25 AHSP Perkerasan Beton Semen .....	89
Tabel 4. 26 AHSP Lapis Pondasi Beton Kurus .....	91
Tabel 4. 27 AHSP Lapis Pondasi Agregat Kelas A .....	91
Tabel 4. 28 AHSP Lapis Pondasi Agregat Kelas B .....	92
Tabel 4. 29 AHSP Penulangan 1 kg Jaring Kawat (Wiremesh M6-M10) Secara Manual .....	93
Tabel 4. 30 Volume Perkerasan Kaku Metode MDPJ 2024 .....	94
Tabel 4. 31 Volume Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993 .....	94
Tabel 4. 32 Rekapitulasi Volume Total Tiap Metode .....	95
Tabel 4. 33 RAB Perkerasan Kaku Metode MDPJ 2024 .....	96
Tabel 4. 34 RAB Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993 .....	96
Tabel 4. 35 Rekapitulasi RAB Tiap Metode .....	96
Tabel 4. 36 Parameter Perencanaan Rigid Pavement .....	97
Tabel 4. 37 Rekapitulasi Durasi Pelaksanaan Metode Mekanis pada Tiap Metode Perencanaan .....	99
Tabel 4. 38 Rekapitulasi Durasi Pelaksanaan Metode Manual pada Tiap Metode Perencanaan .....	100
Tabel 4. 39 Sensitivitas Tebal Perkerasan terhadap Perubahan Beban Lalu Lintas (MDPJ 2024) .....	102
Tabel 4. 40 Sensitivitas Tebal Perkerasan terhadap Perubahan Beban Lalu Lintas (AASHTO 1993) .....	102
Tabel 4. 41 Sensitivitas Durasi Pelaksanaan Terhadap Perubahan Produktivitas Alat .....	104

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ramp Off dan Ramp on Pada Jalan Tol .....	12
Gambar 2. 2 Struktur Perkerasan Kaku.....	13
Gambar 2. 3 Struktur Lapisan Tiap Jenis – Jenis Perkerasan .....	14
Gambar 2. 4 Perkerasan Kaku Bersambung Tanpa Tulangan.....	15
Gambar 2. 5 Perkerasan Kaku Bersambung Dengan Tulangan .....	16
Gambar 2. 6 Perkerasan Kaku Menerus dengan Tulangan .....	17
Gambar 2. 7 Perkerasan Kaku Prategang.....	17
Gambar 2. 8 Perkerasan Kaku Pracetak Pratekan.....	18
Gambar 2. 9 Tipikal Struktur Perkerasan Beton Semen .....	19
Gambar 2. 10 Tipe 1 Perkerasan Kaku pada Permukaan Tanah Asli (At Grade) .....	19
Gambar 2. 11 Tipe 2 Perkerasan Kaku pada Timbunan (embankment).....	20
Gambar 2. 12 Tipe 3 Perkerasan Kaku pada Galian .....	20
Gambar 2. 13 Tabel Klasifikasi dan Konfigurasi Sumbu Kendaraan .....	23
Gambar 2. 14 Hubungan CBR Tanah Dasar Efektif dan Tebal Fondasi Bawah.....	27
Gambar 2. 15 Tipikal Sambungan Memanjang .....	33
Gambar 2. 16 Sambungan Susut Melintang tanpa Ruji.....	34
Gambar 2. 17 Sambungan Susut Melintang dengan Ruji .....	34
Gambar 2. 18 Grafik Hubungan Besar Modulus Elastisitas dan LS.....	38
Gambar 2. 19 Tahap Pemasangan Bekisting Pekerjaan Perkerasan Kaku.....	45
Gambar 2. 20 Pemasangan Tulangan, Dowel, dan Tie Bar.....	46
Gambar 2. 21 Penghamparan Beton dan Pemadatan Menggunakan Vibrator .....	46
Gambar 2. 22 Kontrol Slump pada Beton.....	46
Gambar 2. 23 Pekerjaan Pembuatan Alur (Grooving) .....	47
Gambar 2. 24 Proses Curing dengan Cara Penyemprotan .....	47
Gambar 2. 25 Pekerjaan Penutupan Rigid setelah Proses Akhir.....	48
Gambar 2. 26 Pekerjaan Cutting pada Segmen.....	48
Gambar 2. 27 Proses Curing Pada Rigid Pavement.....	48
Gambar 2. 28 Pengecekan Kedalam Hasil Cutting Segmental .....	49
Gambar 2. 29 Pekerjaan Penuangan Cairan Joint Sealant .....	49
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	57
Gambar 3. 2 Diagram Alir Perhitungan Metode AASHTO 1993 .....	58
Gambar 3. 3 Diagram Alir Perhitungan Perkerasan Kaku Metode MDPJ 2024.....	59
Gambar 4. 1 Tipikal Segmen Rigi Pavement Ramp on Jalan Tol Harbour Road II ..	61
Gambar 4. 2 Tipikal Segmental Rigid Pavement pada Lajur Perlambatan.....	61
Gambar 4. 3 Potongan Melintang Perkerasan Kaku Tipe JPCP .....	62
Gambar 4. 4 Potongan Melintang Perkerasan Kaku Tipe JRCP .....	62
Gambar 4. 5 Grafik Nomogram CBR Tanah Dasar Efektif.....	66
Gambar 4. 6 Grafik Hubungan Besar Modulus Elastisitas dan LS Desain Perkerasan .....	84
Gambar 4. 7 Gambar Kerja Perkerasan Kaku RMO Jalan Tol Harbour Road II.....	94
Gambar 4. 8 Pekerjaan Perkerasan Kaku Metode Mekanis (Dump Truck+Slipform Concrete Paver).....	99
Gambar 4. 9 Pekerjaan Perkerasan Kaku Metode Manual (Truck Mixer).....	100

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Asistensi Pembimbing.....	113
Lampiran 2 Lembar Asistensi Penguji 1 .....	114
Lampiran 3 Lembar Asistensi Penguji 2 .....	115
Lampiran 4 Lembar Asistensi Penguji 3 .....	116
Lampiran 5 Data CBR Tanah Dasar Area RMO .....	117
Lampiran 6 Gambar Kerja Pekerjaan Perkerasan Kaku RMO .....	118
Lampiran 7 AHSP Pekerjaan Perkerasan Beton Semen.....	120



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan aktivitas ekonomi, industri, pendidikan, dan kawasan permukiman di berbagai wilayah Indonesia telah meningkatkan kebutuhan perjalanan masyarakat dan distribusi barang. Pertumbuhan kawasan bisnis, industri, dan permukiman baru menyebabkan peningkatan volume kendaraan secara signifikan setiap tahunnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, jumlah kendaraan bermotor di Indonesia menunjukkan tren peningkatan dengan rata-rata pertumbuhan lebih dari 5% per tahun selama satu dekade terakhir. Peningkatan tersebut tidak selalu diimbangi dengan kapasitas jalan yang memadai sehingga menimbulkan kemacetan, penurunan tingkat pelayanan jalan, serta meningkatnya waktu tempuh dan biaya operasional kendaraan.

Sebagai respons terhadap permasalahan tersebut, pemerintah terus mengembangkan pembangunan infrastruktur jalan tol di Indonesia yang dalam satu dekade terakhir mengalami percepatan pembangunan. Jalan tol tidak hanya berfungsi sebagai penghubung antarwilayah, tetapi juga menjadi penunjang utama mobilitas logistik dan pertumbuhan ekonomi nasional. Jalan tol merupakan infrastruktur penting yang berperan dalam meningkatkan efisiensi kegiatan industri dan mendukung kelancaran perekonomian (Suprayitno, 2012) sehingga dituntut memiliki tingkat pelayanan yang tinggi, baik dari segi kenyamanan, keamanan, maupun ketahanan struktur perkerasan terhadap beban lalu lintas yang terus meningkat. Dalam sistem jalan tol, salah satu elemen penting adalah *ramp on*, yaitu jalur akses masuk kendaraan menuju jalur utama jalan tol.

*Ramp on* jalan tol memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan jalur utama karena menerima beban kendaraan yang terkonsentrasi pada area tertentu akibat adanya perlambatan, percepatan, manuver kendaraan, serta distribusi beban yang tidak merata. Kondisi tersebut menyebabkan area *ramp on* lebih rentan mengalami kerusakan perkerasan apabila perencanaan tebal perkerasan tidak dirancang secara tepat. Selain itu, pada jalan tol *elevated*, area *ramp on* memiliki geometri yang lebih kompleks sehingga memerlukan perencanaan struktur perkerasan yang lebih teliti agar mampu menahan beban lalu lintas secara optimal selama umur rencana.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Beberapa kasus kerusakan pada area *ramp on* jalan tol menunjukkan pentingnya perencanaan tebal perkerasan yang tepat, terutama pada area dengan intensitas beban lalu lintas tinggi. Berdasarkan berita dari daerahberita.web.id, PT Jasamarga Transjawa melakukan perbaikan jalan berlubang pada ruas Tol Jakarta – Cikampek dari STA 14+850 hingga STA 72+400 dengan total 150 titik kerusakan, di mana 4 di antaranya berada pada area *ramp on* dan *ramp off*. Kerusakan pada area tersebut disebabkan oleh tingginya volume kendaraan dan repetisi beban lalu lintas berat yang terus – menerus melintas pada jalur akses masuk tol. Kondisi ini menunjukkan bahwa area *ramp on* memiliki tingkat kerentanan kerusakan yang lebih tinggi dibandingkan jalur utama karena menerima beban kendaraan yang terkonsentrasi akibat proses perlambatan dan percepatan kendaraan. Oleh karena itu, penentuan ketebalan perkerasan pada area *ramp on* menjadi aspek penting yang harus diperhatikan agar umur layanan perkerasan dapat tercapai sesuai rencana dan risiko penurunan kinerja struktur akibat kerusakan awal dapat ditekan.

Dalam konstruksi jalan tol, pemilihan perkerasan kaku menjadi keputusan penting karena berkaitan dengan umur layanan, biaya konstruksi, dan waktu pelaksanaan. Tingginya kemampuan dalam menahan beban kendaraan berat dan umur layan yang panjang menjadikan perkerasan kaku banyak diterapkan pada konstruksi jalan tol. Namun, pada area *ramp on* jalan tol *elevated*, pelaksanaannya lebih kompleks karena keterbatasan ruang kerja dan tingkat kesulitan pekerjaan yang lebih tinggi. Selain itu, perbedaan metode perencanaan tebal perkerasan dapat menghasilkan kebutuhan tebal pelat beton, tulangan, dan lapis pondasi yang berbeda sehingga mempengaruhi volume material, biaya konstruksi, serta durasi pelaksanaan pekerjaan. Dengan demikian, metode perencanaan tebal perkerasan perlu dipilih secara tepat agar diperoleh desain yang mampu memberikan efisiensi biaya serta mendukung pelaksanaan pekerjaan secara efektif.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perbandingan metode perencanaan tebal perkerasan kaku pada *ramp on* jalan tol (*elevated*) menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2024 dan metode AASHTO 1993 yang ditinjau dari aspek biaya dan waktu pelaksanaan. Metode AASHTO 1993 dipilih sebagai pembanding karena metode ini mempertimbangkan



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

banyak parameter desain, memiliki dasar empiris yang kuat, serta data yang dibutuhkan relatif tersedia di lapangan. Hal ini memungkinkan perencanaan yang lebih adaptif terhadap kondisi aktual dibandingkan metode yang lebih baru sekalipun. Pada Proyek Jalan Tol Ancol Timur – Pluit (*Elevated*)/*Section Harbour Road II* yang dijadikan studi kasus, perencanaan eksisting menggunakan metode MDPJ 2024. Namun, karena data perhitungan teknis eksisting tidak tersedia secara detail, penelitian ini tetap membandingkan kedua metode tersebut melalui perhitungan ulang independen berdasarkan data lapangan yang sama. Tujuannya agar perbandingan bersifat objektif dan dapat menunjukkan pengaruh perbedaan hasil perencanaan terhadap kebutuhan biaya konstruksi serta efisiensi waktu pelaksanaan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi praktisi maupun akademisi di bidang teknik sipil, khususnya pada perencanaan dan pelaksanaan konstruksi jalan tol.

### 1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan hasil desain tebal pelat beton perkerasan kaku pada *ramp on* jalan tol berdasarkan metode perencanaan MDPJ 2024 dengan metode AASHTO 1993?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan hasil desain perkerasan kaku terhadap volume pekerjaan dan kebutuhan material konstruksi?
3. Bagaimana perbandingan total biaya konstruksi perkerasan kaku berdasarkan metode perencanaan MDPJ 2024 dan AASHTO 1993?
4. Bagaimana pengaruh metode pelaksanaan terhadap waktu pelaksanaan pekerjaan perkerasan kaku pada *ramp on* jalan tol?

### 1.3 Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan tidak memiliki cakupan yang terlalu luas, penulis menetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada pekerjaan perkerasan kaku (*rigid pavement*) pada area *ramp on* Jalan Tol Ancol Timur – Pluit (*Elevated*)/*Section Harbour Road II*.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Penelitian ini hanya membahas analisis perencanaan tebal perkerasan kaku, kebutuhan volume pekerjaan, biaya konstruksi, dan waktu pelaksanaan berdasarkan metode MDPJ 2024 dan AASHTO 1993.
3. Analisis biaya yang dilakukan mencakup biaya langsung pelaksanaan konstruksi, meliputi biaya bahan, tenaga kerja, dan peralatan, serta tidak mencakup biaya tidak langsung seperti overhead kantor, pajak, asuransi, pembebasan lahan, maupun biaya operasional jalan tol. Perbandingan biaya konstruksi dilakukan antar metode perencanaan MDPJ 2024 dan AASHTO 1993 tanpa membandingkan dengan RAB lapangan, dikarenakan data biaya tidak diperoleh dari pihak perusahaan sebab informasi tersebut bersifat sensitif dan termasuk rahasia perusahaan sehingga tidak dapat dipublikasikan secara umum.
4. Kajian metode pelaksanaan difokuskan pada pekerjaan pelat beton yang berkaitan dengan produktivitas alat dan waktu pelaksanaan, sedangkan pekerjaan tanah dasar, lapis pondasi, dan beton kurus tidak termasuk dalam pembahasan.
5. Analisis waktu pelaksanaan pada penelitian ini didasarkan pada nilai produktivitas alat yang diperoleh dari hasil studi literatur dan jurnal penelitian oleh (Choiriyah et al., 2019). Penulis tidak melakukan perhitungan produktivitas alat secara langsung melalui observasi lapangan maupun analisis waktu siklus alat. Nilai produktivitas yang diperoleh dari referensi tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk menghitung durasi pelaksanaan pekerjaan dengan mengonversikannya berdasarkan volume pekerjaan dan waktu kerja efektif proyek sebesar 9 jam/hari.
6. Nilai produktivitas alat yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil penelitian terdahulu yang memiliki kondisi proyek, kapasitas alat, jumlah tenaga kerja, serta kondisi lapangan tertentu. Oleh karena itu, produktivitas yang digunakan diasumsikan mewakili kondisi penelitian dan belum tentu sama dengan produktivitas aktual pada proyek yang ditinjau.
7. Dalam penelitian ini, perencanaan tebal perkerasan kaku dikaji menggunakan dua metode, yaitu MDPJ 2024 dan AASHTO 1993, untuk memperoleh perbandingan hasil desain.
8. Data yang dianalisis dalam penelitian ini berdasarkan data perencanaan, data teknis proyek, serta asumsi teknis yang merupakan data pelaksanaan proyek pada periode triwulan pertama tahun 2026.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

9. Penelitian ini tidak membahas biaya pemeliharaan jangka panjang (*maintenance cost*) maupun umur rencana pelayanan perkerasan setelah konstruksi selesai.
10. Analisis tanah dasar tidak dibahas secara mendalam dan hanya menggunakan data CBR tanah dasar yang tersedia dari pihak proyek.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis dan membandingkan hasil perencanaan tebal perkerasan kaku pada *ramp on* jalan tol menggunakan metode MDPJ 2024, metode AASHTO 1993, dan data lapangan.
2. Menganalisis pengaruh perbedaan hasil perencanaan perkerasan kaku terhadap kebutuhan volume pekerjaan dan material konstruksi.
3. Menganalisis dan membandingkan biaya konstruksi perkerasan kaku berdasarkan metode perencanaan MDPJ 2024 dan AASHTO 1993.
4. Menganalisis pengaruh metode pelaksanaan terhadap waktu pelaksanaan pekerjaan perkerasan kaku pada *ramp on* jalan tol

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun dalam lima bab yang saling berkaitan secara sistematis. Adapun rincian sistematika penulisan adalah sebagai berikut:

#### **BAB I            PENDAHULUAN**

Sebagai bab pembuka, bagian ini menyajikan tinjauan umum tentang pokok permasalahan penelitian, yang mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II           TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi teori – teori dasar dan referensi yang relevan dengan topik penelitian, yang bersumber dari buku, jurnal, standar nasional, ataupun peraturan terkait.

#### **BAB III          METODOLOGI PENELITIAN**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Bab ini menguraikan langkah – langkah sistematis penelitian, mulai dari lokasi, waktu, jenis dan sumber data, metode pengumpulan dan analisis data, hingga diagram alir yang menggambarkan proses penelitian dari awal sampai akhir.

**BAB IV**

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi hasil analisis perencanaan perkerasan kaku berdasarkan metode perencanaan yang digunakan, analisis kebutuhan material dan volume pekerjaan, analisis metode kerja pelaksanaan, analisis perbandingan biaya konstruksi, serta pembahasan hasil analisis yang diperoleh.

**BAB V**

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Sebagai bagian penutup, bab ini memuat kesimpulan dan rekomendasi yang diharapkan bermanfaat bagi penelitian selanjutnya serta implementasi di dunia nyata.

**DAFTAR PUSTAKA**

Memuat semua referensi yang digunakan dalam penulisan tugas akhir, seperti buku, jurnal ilmiah, standar teknis, peraturan pemerintah, dan sumber – sumber yang relevan.

**LAMPIRAN**

Berisi dokumen – dokumen pendukung yang diperlukan untuk penelitian yang ada pada tugas akhir ini.



## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis perencanaan tebal perkerasan kaku di *ramp on* Jalan Tol Ancol Timur – Pluit (*Elevated*)/*Section Harbour Road II* dengan metode MDPJ 2024 dan AASHTO 1993, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan tebal perkerasan kaku pada *ramp on* Jalan Tol (*Elevated*) menunjukkan bahwa metode AASHTO 1993 menghasilkan pelat beton yang lebih tebal dibandingkan MDPJ 2024. Selanjutnya, dari kedua metode tersebut, tebal yang dihasilkan AASHTO 1993 ternyata lebih mendekati tebal perkerasan eksisting di lapangan.
2. Metode MDPJ 2024 menghasilkan volume pekerjaan yang lebih besar dibandingkan metode AASHTO 1993. Selain itu, metode MDPJ 2024 menggunakan dowel berdiameter lebih besar namun tie bar yang lebih pendek, sementara metode AASHTO 1993 menggunakan dowel berdiameter lebih kecil dengan tie bar yang lebih panjang.
3. Berdasarkan perhitungan biaya konstruksi yang dilakukan dalam penelitian ini, metode MDPJ 2024 menghasilkan total biaya konstruksi yang lebih mahal dibandingkan metode AASHTO 1993, dengan selisih biaya yang tidak terlalu besar sekitar 1,91%.
4. Berdasarkan perhitungan produktivitas yang mengacu pada data dari jurnal penelitian bahwa metode mekanis terbukti jauh lebih cepat dibandingkan metode manual, dengan estimasi waktu pelaksanaan yang lebih singkat sekitar 45%.

### 5.2 Saran

Sebagai lanjutan dari hasil penelitian, berikut ini disampaikan beberapa saran yang bersifat membangun:

1. Pemilihan metode perencanaan perkerasan kaku sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan dan kriteria proyek. Metode AASHTO 1993 dapat menjadi alternatif yang lebih ekonomis karena menghasilkan biaya konstruksi yang lebih rendah, sedangkan metode MDPJ 2024 tetap dapat digunakan karena merupakan pedoman terbaru yang disusun berdasarkan kondisi lalu lintas dan karakteristik perkerasan jalan di Indonesia.

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Pada studi lanjutan, perlu dilakukan pengkajian yang lebih mendalam terhadap variasi nilai CBR tanah dasar, biaya pemeliharaan (*maintenance cost*), serta penggunaan jenis perkerasan lain seperti CRCP agar diperoleh hasil evaluasi yang lebih komprehensif.
3. Penelitian selanjutnya juga dapat mengembangkan analisis dengan membandingkan metode perencanaan lainnya atau menggunakan studi kasus pada jenis ramp dan kondisi lalu lintas yang berbeda guna menghasilkan variasi hasil yang lebih beragam.
4. Untuk mencapai efisiensi waktu pelaksanaan, direkomendasikan penggunaan metode mekanis pada proyek *rigid pavement* skala panjang, karena terbukti lebih cepat hingga 45% dibanding metode manual. Pertimbangan biaya dan kesiapan alat juga perlu diperhitungkan sebelum memutuskan metode.





## DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES (1993)*. (1993). The American Association of State Highway and Transportation Officials.
- Abd. Kadir Salim, Muhammad Akhyar Darmawan, & Harun Wibowo. (2020). Analisa Perbandingan Biaya Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur Pada Proyek Jalan Middle Ring Road Kota Makassar. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 5(1), 41–47. <https://doi.org/10.33096/jtسم.v5i1.13>
- Agni, E., & Triana, S. (2023). *Analisis Geometri Pada Ramp on Gerbang Tol Cibubur 2 Dengan Metode MKJI 1997*. 874–879.
- Alfarisi, F. A. F. (2021). *VALUE STREAM MAPPING PELAKSANAAN PEKERJAAN PERKERASAN KAKU METODE KONVENSIONAL DAN SLIPFORM CONCRETE PAVER DI PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS PEKANBARU - BANGKINANG*. Universitas Islam Riau.
- Ardiansyah, R., & Sudibyoy, T. (2020). *Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Lajur Pengganti pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Elevated*. 05(01), 17–30. <https://doi.org/10.29244/jsil.5.1.17-30>
- Armando, F., & Nursin, A. (2022). Produktivitas Rencana dengan Aktual Pekerjaan Rigid Pavement dengan Slipform Concrete Paver ( Studi Kasus Jalan Tol Kayuagung – Palembang - Betung Seksi 3B ). *Jurnal Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipil (MoDuluS)*, 4(2), 61–66.
- Choiriyah, S., Utami, G. S., & Saifudin, M. N. (2019). *Analisis Perbandingan Antara Wirtgen Type Sp-500 Dan Alat Angkut Truck Mixer Pada Pekerjaan Rigid Pavement Ditinjau Dari Segi Waktu Dan Biaya Pada Proyek Jalan Tol Surabaya – Mojokerto Seksi 1b*. 21–26.
- Efendi, I., Putra, K. H., Sekartadji, R., A, T. M. C., & Sipil, T. (2026). Analisis Komparatif Sensitivitas Metode Mekanistik-Empiris dan Empiris dalam Penentuan Ketebalan Perkerasan Kaku Lalu Lintas Berat. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(2), 732–745. <https://doi.org/10.55123/insologi.v5i2.7963>
- Fadzilah, H. A., & Supiyono. (2025). *PERENCANAAN ULANG PERKERASAN KAKU JALAN TOL PROBOLINGGO BANYUWANGI PAKET 3B DENGAN*

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



*METODE MDPJ 2024. 6, 161–168.*

Hakim, L., & Kasmuri, M. (2024). EVALUASI BIAYA DAN METODE PELAKSANAAN PERKERASAN KAKU MENGGUNAKAN ALAT PAVER DAN KONVENSIIONAL ( STUDI KASUS JALAN TOL CIMANGGIS CIBITUNG SEKSI 2 ). *Seminar Nasional Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta, 2023*, 144–149.

Hendito, H., & Tajudin, A. N. (2021). Evaluasi Kerusakan Perkerasan Lentur Ruas Tol Jakarta-Cikampek Dan Alternatif Penanganannya. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil, 4(4)*, 837. <https://doi.org/10.24912/jmts.v4i4.12640>

Himawati, H. (2018). *EVALUASI PRODUKTIVITAS DAN BIAYA OPERASIONAL ALAT BERAT SLIPFORM PAVER DAN DUMP TRUCK SERTA PERBANDINGAN PERHITUNGAN RENCANA DENGAN PERHITUNGAN DI LAPANGAN PADA PEKERJAAN PERKERASAN KAKU (RIGID PAVEMENT) JALAN TOL SEMARANG - SOLO*. Universitas Gadjah Mada.

Kurniawan, D., & Sastra, M. (2021). PERANCANGAN TEBAL PERKERASAN KAKU MENGGUNAKAN METODE MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN 2017 DAN PD T- 14-2003 ( STUDI KASUS : JALAN SUDIRMAN KM 36 , 4 – KM 39 , 4 DESA BANTAN TIMUR – MUNTAI BARAT ). *JURNAL INOVTEK SERI TEKNIK SIPIL DAN APLIKASI (TEKLA)*, 3(1), 31–40.

Marga, D. J. B. (2024). *Manual Desain Perkerasan Jalan 2024*.

Nababan, D. S., Utary, C., & Abidina, Z. (2023). *Peningkatan Tebal Lapis Perkerasan Kaku pada Jalan Yos Sudarso Kumbe dengan Metode AASHTO*. 4(2), 99–108.

Nadjam, A., Prasetya, V. P., & Trisetia, G. H. (2017). PERBANDINGAN PERENCANAAN PERKERASAN KAKU DENGAN MENGGUNAKAN METODE Pd-T-14-2003 DAN AASHTO 93 PADA JALAN KARTINI DEPOK. *Jurnal Poli-Teknologi, 16(1)*, 69–76. <https://doi.org/10.32722/pt.v16i1.874>

Noka, H. N. Z., Nurdin, A., & Abiyoga, N. P. (2025). The Influence of Subgrade CBR Value and Concrete Quality on Rigid Pavement Thickness ( Case Study : Simpang Village , Berbak to Muara Sabak ). *Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Sipil, 9(2)*, 457–464.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Nur Khaerat N, dkk. (2021). *Perancangan Perkerasan Jalan* (A. Karim & J. Simarmata (Eds.); 1st ed.). Yayasan Kita Menulis.
- Pradana, M. F., Bethary, R. T., & Enggalita, T. I. (2013). Perencanaan Kembali Perkerasan Jalan Kaku Dengan Metode Bina Marga 2003 Dan Aashto 1993 (Studi Kasus Ruas Jalan Maja-Citeras). *Fondasi : Jurnal Teknik Sipil*, 2(2), 142–150. <https://doi.org/10.36055/jft.v2i2.1728>
- Putri, A. O., Prihutomo, N. B., & Pramono, E. (2021). Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pelapisan Ulang Ac-Wc Ruas Tol Jagorawi. *Construction and Material Journal*, 3(3), 219–229. <https://doi.org/10.32722/cmj.v3i3.4152>
- Rafii, A., & Siregar, T. (2025). *Redesain Ruas Jalan Abdul Haris Nasution Sta 0+000 S/D Sta 2+500 Kec. Padangsidimpun Tenggara Kota Padangsidimpun*. 3.
- Ramadhani, A. (2025). *ANALISIS TEBAL PERKERASAN KAKU DENGAN METODE AASHTO 1993 DAN MDPJ 2024 PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL JAKARTA – CIKAMPEK II POLITEKNIK NEGERI JAKARTA* (Issue 16). POLITEKNIK NEGERI JAKARTA.
- Rostiyanti, S. (2008). *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi* (2nd ed.). Rineka Cipta.
- Sari, D. A., & Kisman, A. (2021). Penilaian Kondisi Jalan Poros Sabbang Selatan Menggunakan Metode Surface Distress Index. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 6(1), 24–31. [https://doi.org/10.51557/pt\\_jiit.v6i1.616](https://doi.org/10.51557/pt_jiit.v6i1.616)
- Sudirham, & Lestari, B. D. (2019). Perencanaan Jalan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada Jalan Poros Kapas – Sampang Sta 0+000 – Sta 1+000 Kec.Sukosewu Kab.Bojonegoro. *De'Teksi: Jurnal Teknik Sipil*, 4(2), 48–58. <https://ojs.ejournalunigoro.com/index.php/DeTeksi/article/view/212>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (19th ed.). ALFABETA,CV.
- Sukirman, S. (2010). *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur* (1st ed.). NOVA.
- Suprayitno, B. (2012). Privatisasi Jalan Tol Sebagai Solusi Dalam Mempercepat Terwujudnya. *Jurnal Economia*, 8(1), 65–77.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Suryawan, A. (2009). *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement)*. Beta Offset.

Wibawa, I. P. C., Ariawan, I. M. A., & Ardana, M. D. (2024). *Influence of CBR Variations on Rigid Pavement Structural Design for Airport Service Roads*. 746–757.

Yoder, E. J., & M. W. Witzak. (1975). *Principles of Pavement Design*, Second Edition. A Wiley-Interscience Publication, John Wiley & Sons, Inc. New York., 716.

<https://www.wiley.com/enus/Principles+of+Pavement+Design%2C+2nd+Edition-p-9780471977803>

