

No. 16/TA/D3-KS/2026

TUGAS AKHIR

**Efisiensi Biaya dan Pelaksanaan Perkerasan Kaku
Metode AASHTO 1993 dan MDPJ 2024**



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

Disusun Oleh:

DHIANANDA SALSABILA

NIM 2301321046

Pembimbing:

EVA AZHRA LATIFA, S.T., M.T.

NIP 196205071986032003

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL
JURUSAN TEKNIK 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir Berjudul :

**Efisiensi Biaya dan Pelaksanaan Perkerasan Kaku Metode
AASHTO 1993 dan MDPJ 2024 yang disusun oleh Dhiananda
Salsabila (NIM 2301321046) telah disetujui oleh dosen pembimbing
untuk dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir**

Pembimbing

EVA AZHRA LATIFA, S.T., M.T.

NIP 196205071986032003



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir Berjudul:

**EFISIENSI BIAYA DAN PELAKSANAAN PERKERASAN KAKU
METODE AASHTO 1993 DAN MDPJ 2024**

Yang Disusun Oleh:

Dhiananda Salsabila (2301321046)

Telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir Tahap 2 di depan Tim Penguji pada
hari Selasa, 23 Juni 2026

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Nuzul Barkah Prihutomo S.T., M.T. NIP. 197808212008121002	
Anggota	Mukhlisya Dewi Ratna P, S.Pd., M.T. NIP. 198909152022032007	
Anggota	Maya Fricilia, S.T., M.T. NIP. 199005182022032007	

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



Isitiatun, S.T., M.T.

NIP 1966051819900102001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Yang Bertanda tangan di bawa ini :

Nama : Dhiananda Salsabila
NIM : 2301321046
Program Studi : Konstruksi Sipil
Alamat Email : dhiananda.salsabila.ts23@stu.pnj.ac.id
Judul Naskah : Efisiensi Biaya dan Pelaksanaan Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993 dan MDPJ 2024

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan di dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2025/2026 ini murni hasil karya saya sendiri, bukan hasil jiplakan, dan belum pernah diikutkan dalam kegiatan akademis mana pun. Jika di kemudian hari naskah ini terbukti melanggar pernyataan di atas, maka saya bersedia naskah ini dianggap gugur dan siap menerima sanksi yang berlaku. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sejujur-jujurnya.

Jakarta 3 Juni 2026

Dhiananda Salasabila

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 mengumunkan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu.

Tugas akhir dengan judul “Efisiensi Biaya dan Pelaksanaan Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993 dan MDPJ 2024” sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Allah SWT, atas limpahan rahmat, kesehatan, serta kemudahan selama pelaksanaan magang dan penyusunan laporan ini.
2. Orang tua tercinta, atas segala doa, kasih sayang, dukungan moral dan material, serta motivasi yang tiada henti selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas segala pengorbanan, perhatian, dan kepercayaan yang selalu diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
3. Ibu Istiatun, S.T., M.T., Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta, atas dukungan dan fasilitas akademik yang diberikan.
4. Ibu Eva Azhra Latifa, S.T., M.T., Dosen Pembimbing tugas akhir, atas bimbingan, arahan, dan masukan selama proses dan penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Arash, atas bimbingan teknis, arahan melakukan penulisan tugas akhir.
6. Seluruh staf Proyek Jalan Tol Serang–Panimbang Seksi 2 PT Wijaya Karya (Persero) Tbk. yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta kemudahan dalam proses pengumpulan data dan informasi yang dibutuhkan selama pelaksanaan penelitian.
7. Ulfi, Maulidha, Muthi, Dandi, dan Kak Fey, atas doa, dukungan, semangat, serta motivasi yang senantiasa diberikan meskipun dari kejauhan, sehingga penulis tetap termotivasi dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Rekan Aufa, yang setia membantu dan menemani proses pengerjaan tugas akhir dari awal sampai akhir.
9. Hani, Firza, Devita, Prayi, Marli, Putri, Hanun, yang bersama-sama melewati setiap langkah suka dan duka 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan evaluasi untuk penyempurnaan tugas akhir ini.

Jakarta 3 Juni 2026

Dhiananda Salasabila





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 ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 State Of The Art.....	5
2.2 Penelitian Terdahulu	6
2.3 Novelty Penelitian.....	10
2.4 Research Gap Penelitian	10
2.5 Pengertian Jalan	10
2.6 Peakerasan Kaku.....	11
2.6.1 Pengertian.....	11
2.6.2 Perkerasan Beton kaku (<i>Rigid Pavement</i>).....	11



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

2.6.3 Lapisan Pada Perkerasan Kaku	12
2.7 Tebal Perkerasan Kaku Dengan Metode AASTHO	14
2.8 Tebal Perkerasan Kaku Dengan Metode MDP 2024	14
2.9 Metode Pelaksanaan.....	15
2.9.1 Metode Pelaksanaan Perkerasan Kaku dengan Slipform Paver.....	15
2.9.2 Metode Pelaksanaan Perkerasan Kaku Secara Manual.....	18
2.10 Analisa Harga Satuan.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Jenis Penelitian.....	22
3.2 Lokasi Penelitian.....	22
3.3 Tahapan Penelitian.....	25
3.3.1 Tebal Perkerasan Kaku Metode AASHTO	30
3.3.2 Tebal Perkerasan Kaku Dengan Metode MDP2024.....	41
3.3.3 Tahapan Analisis Pelaksanaan Perkerasan Kaku.....	54
3.3.4 Tahapan Analisa Harga Satuan	65
BAB IV . DATA DAN PEMBAHASAN.....	72
4.1 Data Kondisi Teknis Proyek	72
4.2 Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahun 2026.....	73
4.3 Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993.....	74
4.3.1 Konfigurasi Beban Sumbu Kendaraan.....	74
4.3.2 Nilai VDF Kendaraan	75
4.3.3 Nilai ESAL.....	77
4.3.4 Pertumbuhan Lalu Lintas	78
4.3.5 Nilai ESAL Kumulatif Umur Rencana	78
4.3.6 Besar Tebal Perkerasan Kaku	78



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

4.3.7 Penulangan Perkerasan Kaku	82
4.4 Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku Metode MDPJ 2024.....	82
4.4.1 Pertumbuhan Lalu Lintas	82
4.4.2 Klasifikasi Golongan Kendaraan	83
4.4.3 Perhitungan Tebal Perkerasan.....	84
4.4.4 Jenis Struktur Perkerasan Kaku yang Dirancang	84
4.4.5 Perhitungan Faktor Kelelahan (Fatigue) dan Faktor Erosi	89
4.4.6 Penulangan Perkerasan Kaku	96
4.5 Pelaksanaan Perkerasan Kaku Metode Manual	96
4.5.1 Koefisien Pekerja 1 m ³	97
4.5.2 Koefisien alat 1 m ³	97
4.5.3 Kebutuhan bahan 1 m ³	98
4.5.4 Durasi Pekerjaan Metode Manual.....	99
4.6 Pelaksanaan Perkerasan Kaku Metode Penggunaan <i>slipform Paver</i>	99
4.6.1 Koefisien Pekerja 1 m ³	99
4.6.2 Koefisien alat 1 m ³	100
4.6.3 Kebutuhan bahan 1 m ³	101
4.6.4 Durasi Pekerjaan Metode <i>Slipform Paver</i>	102
4.7 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	102
4.7.1 Lapis Pondasi Agregat Kelas A	102
4.7.2 Lapis beton kurus (<i>Lean Concrete</i>).....	103
4.7.3 Pelat beton Fs 45 kg/cm ²	104
4.7.4 Perhitungan Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	107
4.7.5 Perhitungan Volume dan Biaya	113
4.8 Rekapitulasi Data	114



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

4.8.1 Pembahasan Hasil Metode AASHTO 1993 dan Metode MDPJ 2024.....	114
4.8.2 Perbandingan Hasil Metode Manual dan Metode Slipform paver.....	116
4.8.3 Perbandingan Hasil Metode Pelaksanaan Manual dan Slipform Paver	117
BAB V PENUTUP.....	119
5.1 Kesimpulan	119
5.2 Saran.....	119
DAFTAR PUSTAKA	120
LAMPIRAN.....	122





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.....	6
Tabel 3. 1 Nilai DL berdasarkan metode AASHTO	33
Tabel 3. 2 Nilai reliability berdasarkan metode AASHTO	34
Tabel 3. 3 Nilai ZR berdasarkan metode AASHTO	34
Tabel 3. 4 Nilai Pt berdasarkan metode AASHTO	35
Tabel 3. 5 Nilai modulus elastisitas dan LS berdasarkan material.....	36
Tabel 3. 6 Nilai kuat beton berdasarkan mutu beton.....	37
Tabel 3. 7 Nilai kuat lentur sesuai dengan kuat tekan beton.....	38
Tabel 3. 8 Mutu Drainase.....	38
Tabel 3. 9 Nilai koefisien drainase berdasarkan mutu drainase	39
Tabel 3. 10 Nilai Penyaluran beban / load transfer berdasarkan metode AASHTO....	39
Tabel 3. 11 Ukuran Tie Bar.....	40
Tabel 3. 12 Ukuran Dowel	40
Tabel 3. 13 Umur rencana berdasarkan metode MDP 2024	43
Tabel 3. 14 Nilai laju pertumbuhan lalu lintas (i%).....	44
Tabel 3. 15 Faktor Distribusi Lajur (DL).....	45
Tabel 3. 16 Konfigurasi sumbu kendaraan.....	47
Tabel 3. 17 Tebal Fondasi Bawah Minimum untuk Pemasangan Beton	47
Tabel 3.18 Ketebalan Beton Minimum	49
Tabel 3. 19 Koefisien untuk prediksi tegangan ekuivalen (Se)	52
Tabel 3. 20 Koefisien untuk prediksi faktor erosi ($F3$) untuk beton JPCP	52
Tabel 3. 21 Diameter Ruji	54
Tabel 3. 22 Data Alat utama.....	56
Tabel 3. 23 Data Umum Pekerjaan	56
Tabel 3. 24 Data Pengamatan untuk Perhitungan Koefisien Tenaga Kerja	58
Tabel 3. 25 Total waktu siklus Truck Mixer	59
Tabel 3. 26 Total waktu siklus	60
Tabel 3. 27 Job Mix Formula.....	63
Tabel 3. 28 Kebutuhan bahan beton untuk 1 m ³	64
Tabel 3. 29 Kebutuhan Bahan Agregat Kelas A	103
Tabel 3. 30 Kebutuhan Alat Agregat Kelas A	103
Tabel 3. 31 Kebutuhan Tenaga Kerja Agregat Kelas A.....	103
Tabel 3. 32 Kebutuhan Bahan Lapis Beton Kusus.....	104
Tabel 3. 33 Kebutuhan Alat Lapis Beton Kusus	104
Tabel 3. 34 Kebutuhan Tenaga Kerja Lapis Beton Kusus	104
Tabel 3. 35 Kebutuhan Bahan Metode Manual.....	105
Tabel 3. 36 Kebutuhan Bahan Metode Slipform Paver.....	105
Tabel 3. 37 Kebutuhan Alat Metode Manual	106
Tabel 3. 38 Kebutuhan Alat Metode Slipform Paver.....	106
Tabel 3. 39 Kebutuhan Tenaga Kerja Metode Manual	106
Tabel 3. 40 Kebutuhan Tenaga Kerja Metode Slipform Paver	107
Tabel 4. 1 Data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) Tahun 2020.....	73
Tabel 4. 2 Data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) Tahun 2026.....	73
Tabel 4. 3 Konfigurasi Beban Sumbu Kendaraan Metode AASHTO 1993	74
Tabel 4. 4 Ilustrasi Pembagian Sumbu Kendaraan	74



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

Tabel 4. 5 Nilai VDF Kendaraan Metode AASHTO	77
Tabel 4. 6 Nilai ESAL	78
Tabel 4. 7 Perhitungan Tebal Perkerasan Metode AASHTO 1993	81
Tabel 4. 8 Klasifikasi Golongan Kendaraan	83
Tabel 4. 9 Hasil Konversi ke JSKN	84
Tabel 4. 10 Banten - Jalur Tengah Beban Faktual	86
Tabel 4. 11 Hasil Hitung Repitisi Beban yang Diizinkan (STRT).....	87
Tabel 4. 12 Hasil Hitung Repitisi Beban yang Diizinkan (STRG)	88
Tabel 4. 13 Hasil Hitung Repitisi Beban yang Diizinkan (STdRT).....	88
Tabel 4. 14 Hasil Hitung Repitisi Beban yang Diizinkan (STdRG)	89
Tabel 4. 15 Hasil Hitung Repitisi Beban yang Diizinkan (STrRG).....	89
Tabel 4. 16 Hasil Hitung Repitisi Beban yang Diizinkan (SQdRG).....	89
Tabel 4. 17 Hasil Hitung Faktor Fatigue dan Erosi – STRT (tebal 250 mm)	90
Tabel 4. 18 Hasil Hitung Faktor Fatigue dan Erosi – STRG (tebal 250 mm).....	90
Tabel 4. 19 Hasil Hitung Faktor Fatigue dan Erosi – STdRT (tebal 250 mm)	91
Tabel 4. 20 Hasil Hitung Faktor Fatigue dan Erosi – STdRG (tebal 250 mm).....	91
Tabel 4. 21 Hasil Hitung Faktor Fatigue dan Erosi – STrRG (tebal 250 mm)	92
Tabel 4. 22 Hasil Hitung Faktor Fatigue dan Erosi – SQdRG (tebal 200 mm)	92
Tabel 4. 23 Hasil Hitung Faktor Fatigue dan Erosi – STRT (tebal 300 mm)	93
Tabel 4. 24 Hasil Hitung Faktor Fatigue dan Erosi – STRG (tebal 300 mm).....	93
Tabel 4. 25 Hasil Hitung Faktor Fatigue dan Erosi – STdRT (tebal 300 mm)	94
Tabel 4. 26 Hasil Hitung Faktor Fatigue dan Erosi – STdRG (tebal 300 mm).....	94
Tabel 4. 27 Hasil Hitung Faktor Fatigue dan Erosi – STrRG (tebal 300 mm)	95
Tabel 4. 28 Hasil Hitung Faktor Fatigue dan Erosi – SQdRG (tebal 300 mm)	95
Tabel 4. 29 Hasil Perhitungan Tebal Perkerasan MDPJ 2024	96
Tabel 4. 30 Data Umum Pekerjaan	96
Tabel 4. 31 Total waktu siklus truck mixer.....	97
Tabel 4. 32 Kebutuhan bahan beton untuk 1 m ³	98
Tabel 4. 33 Data Umum Pekerjaan	99
Tabel 4. 34 Total waktu siklus dump truck.....	100
Tabel 4. 35 Kebutuhan bahan beton untuk 1 m ³	102
Tabel 4. 36 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A.....	107
Tabel 4. 37 Analisa Harga Satuan Pekerjaan lapis pondasi beton kurus	108
Tabel 4. 38 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Perkerasan Beton Semen Metode Manual (AASHTO)	109
Tabel 4. 39 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Perkerasan Beton Semen Metode Slipform Paver (AASHTO)	110
Tabel 4. 40 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Perkerasan Beton Semen Metode Manual (MDPJ)	111
Tabel 4. 41 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Perkerasan Beton Semen Metode Slipform Paver (MDPJ)	112
Tabel 4. 42 Volume Perkerasan Metode AASHTO 1993	113
Tabel 4. 43 Volume Perkerasan Metode MDPJ 2024	113
Tabel 4. 44 Biaya Perkerasan Metode AASHTO	113
Tabel 4. 45 Biaya Perkerasan Metode MDPJ	113
Tabel 4. 46 Biaya Perkerasan Metode AASHTO	114



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 47 Biaya Perkerasan Metode MDPJ	114
Tabel 4. 48 Pembahasan Hasil Metode AASHTO 1993 dan Metode MDPJ 2024....	114
Tabel 4. 49 Perbandingan Metode Manual dan Metode Slipform Paver	116
Tabel 4. 50 Total Biaya Perkerasan Jalan Tol Serang – Panimbang Seksi 2 Metode Manual.....	117
Tabel 4. 51 Total Biaya Perkerasan Jalan Tol Serang – Panimbang Seksi 2 Metode Slipform Paver.....	118





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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Lapisan Perkerasan Kaku pada Permukaan Tanah Asli	12
Gambar 2. 2 Lapisan Perkerasan Kaku pada Timbunan	12
Gambar 2. 3 Lapisan pada perkerasan kaku dengan tanah galian	12
Gambar 2. 4 Lokasi Sumber Daya	15
Gambar 2. 5 Proses produksi beton dan pendistribusian ke Lokasi kerja	17
Gambar 2. 6 Proses Alat Paver sampai grooving	17
Gambar 2. 7 Proses Pengerjaan metode manual	20
Gambar 3. 1 Peta lokasi penelitian	22
Gambar 3. 2 Peta bentang ruas jalan lokasi penelitian	23
Gambar 3. 3 Denah Segmen Rigid	23
Gambar 3. 4 Potongan Tipikal Segmen Rigid	24
Gambar 3. 5 Potongan Segmen Rigid	24
Gambar 3. 6 Potongan Segmen Rigid	25
Gambar 3. 7 Bagan Alir Penelitian	26
Gambar 3. 8 Diagram Alir Metode AASHTO 1993	30
Gambar 3. 9 Konfigurasi Beban Sumbu	32
Gambar 3. 10 Grafik hubungan besar modulus elastisitas dan LS	37
Gambar 3. 11 Diagram Alir Metode MDPJ 2024	42
Gambar 3. 12 Klasifikasi dan Konfigurasi Sumbu Kendaraan	46
Gambar 3. 13 Grafik Hubungan CBR Tanah Dasar Efektif dan Tebal Fondasi	48
Gambar 3. 14 Tipikal sambungan memanjang	54
Gambar 3. 15 Diagram Alir Pelaksanaan Perkerasan Kaku	55
Gambar 3. 16 Job mix formula	62
Gambar 3. 17 Job mix formula	64
Gambar 3. 18 Diagram Alir Analisa Harga Satuan	66
Gambar 4. 1 Grafik Koreksi Modulus Tanah Dasar	80
Gambar 4. 2 Grafik CBR Tanah Dasar Efektif	85



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan ekonomi di Indonesia tidak terlepas dari peran strategis pembangunan infrastruktur jalan sebagai tulang punggung konektivitas, pemerataan pembangunan wilayah, serta peningkatan konektivitas antar daerah di Indonesia. Jalan tol sebagai bagian dari jaringan jalan nasional memiliki peranan strategis dalam menunjang mobilitas barang dan jasa secara cepat, aman, dan efisien. Oleh karena itu, penyelenggaraan jalan tol dituntut untuk memenuhi standar pelayanan minimum, khususnya dari aspek struktur perkerasan dan umur layan sesuai dengan pedoman teknis yang berlaku.

Perencanaan struktur perkerasan jalan tol harus mampu menjamin kekuatan, kenyamanan, dan keselamatan pengguna jalan sepanjang umur rencana. Pada perkerasan kaku (*rigid pavement*), tebal pelat beton ditentukan berdasarkan analisis lalu lintas rencana, daya dukung tanah dasar, mutu material, serta faktor lingkungan dengan mengacu pada metode perencanaan yang terstandar. Di Indonesia, perencanaan perkerasan kaku umumnya mengacu pada Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2024 yang diterbitkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, sedangkan metode *American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO) 1993 sering digunakan sebagai referensi teoritis dalam kajian perkerasan. Perbedaan pendekatan dan parameter pada kedua metode tersebut berpotensi menghasilkan variasi tebal perkerasan yang berdampak pada biaya konstruksi.

Dalam pelaksanaan proyek jalan tol, perencanaan perkerasan tidak hanya dituntut memenuhi aspek teknis, tetapi juga mempertimbangkan efisiensi anggaran. Perbedaan asumsi dan parameter perencanaan dapat memengaruhi hasil desain, volume pekerjaan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan kajian perbandingan antar metode perencanaan untuk mengidentifikasi perbedaan hasil desain juga implikasinya ditinjau dari aspek biaya dan pelaksanaan konstruksi.

Jalan Tol Serang–Panimbang Seksi 2 merupakan bagian dari Proyek Strategis Nasional yang bertujuan meningkatkan konektivitas wilayah Banten, khususnya dalam



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

mendukung pengembangan kawasan industri, pariwisata, dan distribusi logistik. Ruas ini direncanakan menggunakan perkerasan kaku karena dilalui oleh kendaraan berat pada kondisi arus lalu lintas relatif padat. Dengan kondisi tersebut, desain perkerasan kaku harus disesuaikan dengan karakteristik lalu lintas rencana, kondisi tanah dasar, dan standar desain yang berlaku agar mampu melayani beban lalu lintas selama umur rencana tanpa menimbulkan kerusakan dini.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian tugas akhir ini melakukan perhitungan ulang tebal perkerasan kaku pada Jalan Tol Serang–Panimbang Seksi 2 dengan membandingkan metode MDPJ 2024 dan AASHTO 1993, serta menganalisis implikasinya terhadap biaya dan pelaksanaan konstruksi. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul “Efisiensi Biaya dan Pelaksanaan Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993 dan MDPJ 2024”. Penelitian ini diharapkan dapat menyajikan hasil perbandingan antara perbedaan parameter, kelebihan, serta kekurangan dari masing-masing metode sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan perkerasan jalan tol.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil analisis tebal perkerasan kaku dengan metode MDPJ 2024 dan AASHTO 1993?
2. Bagaimana perbandingan durasi pelaksanaan pekerjaan perkerasan beton antara metode manual dan metode *slipform paver (Wirtgen SP 64)*?
3. Bagaimana perbandingan biaya pelaksanaan pekerjaan perkerasan kaku berdasarkan tebal hasil desain metode MDPJ 2024 dan AASHTO 1993?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah diatas dapat ditentukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Lokasi tinjauan adalah Proyek Pembangunan Jalan Tol Serang – Panimbang Seksi 2.
2. Perhitungan tebal perkerasan dilakukan dengan metode MDPJ 2024 dan AASHTO 1993.
3. Panjang segmen yang dilakukan untuk perhitungan biaya efektif pekerjaan perkerasan kaku sepanjang 10.49 km.



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

4. Perhitungan tebal perkerasan hanya mencakup lapisan lapis pondasi agregat kelas A (LPA), lapis pondasi beton kurus, dan pelat beton, tanpa tanpa memperhitungkan lapisan lainnya.
5. Perhitungan durasi pelaksanaan hanya mencakup pekerjaan perkerasan beton dengan metode manual dan *slipform paver* menggunakan alat *Wirtgen SP 64*, tanpa menghitung total durasi seluruh pekerjaan proyek.
6. Perhitungan biaya mencakup item pekerjaan lapis pondasi agregat kelas A (LPA), lapis pondasi beton kurus, dan pelat beton, berdasarkan tebal hasil desain dari metode MDPJ 2024 dan AASHTO 1993.
7. Data lalu lintas yang digunakan mengacu pada data sekunder yang diperoleh dari pihak proyek atau dokumen perencanaan terkait.
8. Analisis produktivitas alat tidak memperhitungkan faktor cuaca, kerusakan alat, dan hambatan nonteknis di lapangan.
9. Perhitungan produktivitas hanya dilakukan untuk alat utama pada metode manual dan *slipform paver*, tanpa menjabarkan perhitungan seluruh alat yang digunakan.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis tebal perkerasan kaku dengan metode MDPJ 2024 dan AASHTO 1993.
2. Membandingkan durasi pelaksanaan pekerjaan perkerasan beton antara metode manual dan metode *slipform paver (Wirtgen SP 64)*.
3. Membandingkan biaya pelaksanaan perkerasan kaku berdasarkan tebal hasil desain dari kedua metode untuk menentukan alternatif yang paling efisien.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

memuat latar belakang perbandingan metode AASHTO 1993 dan MDPJ 2024 pada perkerasan kaku, rumusan masalah, batasan penelitian, tujuan, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menyajikan landasan teori terkait perkerasan kaku, metode desain AASHTO 1993 dan MDPJ 2024, serta konsep AHSP sebagai dasar analisis.

BAB III METEDOLOGI PENELITIAN

menjelaskan alur penelitian, sumber data yang digunakan, serta tahapan perhitungan tebal perkerasan dan analisis biaya-produktivitas.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

memaparkan data hasil penelitian, pengolahan menggunakan metode AASHTO 1993 dan MDPJ 2024, serta perbandingan efisiensi biaya dan produktivitas.

BAB V PENUTUP

Berisikan kesimpulan yang menjawab rumusan masalah pada bab pertama, disertai saran untuk penelitian lanjutan.



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 V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Perhitungan tebal perkerasan kaku dengan metode AASHTO 1993 dan MDPJ 2024 menghasilkan susunan lapisan seperti yang tercantum pada tabel 4.48. Metode MDPJ 2024 menghasilkan lapisan fondasi yang lebih tebal dibandingkan metode AASHTO 1993, sedangkan tebal pelat beton semen pada kedua metode relatif setara.
2. Metode pelaksanaan menggunakan *slipform paver* memiliki durasi waktu yang lebih singkat daripada metode manual, sebagaimana tercantum pada Tabel 4.49. Hal ini disebabkan oleh tingginya produktivitas *slipform paver*, di mana proses pengecoran, perataan, dan pemadatan beton dilakukan secara otomatis dalam satu rangkaian operasi.
3. Berdasarkan Tabel 4.50 dan 4.51, biaya pelaksanaan menggunakan ketebalan desain AASHTO 1993 lebih rendah dibandingkan ketebalan desain MDPJ 2024. Ditinjau dari sisi metode pelaksanaan, penggunaan *slipform paver* menghasilkan biaya yang lebih rendah pada kedua metode desain dibandingkan metode manual. Oleh karena itu, kombinasi metode pelaksanaan *slipform paver* dengan desain AASHTO 1993 merupakan pilihan yang paling efisien secara ekonomis di antara keempat kombinasi yang dibandingkan.

5.2 Saran

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan data lalu lintas primer yang diambil langsung di lapangan agar hasil perhitungan tebal perkerasan lebih mencerminkan kondisi aktual.
2. Analisis efisiensi biaya pada penelitian ini hanya mencakup tiga item pekerjaan utama. Penelitian berikutnya perlu memperluas cakupan perhitungan hingga mencakup seluruh komponen pekerjaan perkerasan



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 PUSTAKA

- (AASHTO), A. A. of S. H. and T. O. (1993). Aashto Guide for Design of Pavement Structures. In *Proceedings of the International Conference on Sustainable Waste Management and Recycling: Construction Demolition Waste* (1993 Editi). American Association of State Highway and Transportation Officials.
- Aly. M. Anas. 2004. Jalan Beton Semen. Yayasan Pengembang Teknologi dan Manajemen. Jakarta.
- Ari Suryawan. (2009). Perkerasan Jalan Beton Semen Portland. In *Beta Offset*.
- Darmadi, S. (2023). *Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) pada Ruas Jalan Pasir Putih Kelurahan Pasir Putih Kecamatan Sawangan Kota Depok*. 22(2), 188–199.
- Gallage, S. J. C. (2024). A numerical modelling approach for designing a capping layer on weak subgrades with geogrids. *Research Square*, 28, 23. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4363172/v1>
- Hartono, J. (2021). Kajian Kerusakan Wet Lean Concrete & Concrete Pavement pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Balikpapan Samarinda. *Orbith: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa Dan Sosial*, 17(2), 134–145.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2016). Permen PUPR 28/Prt/M/2016. In *Kementerian PUPR* (Vol. 18, Issue 2).
- Manual Desain Perkerasan Jalan 2024. (2024). *Manual Desain Perkerasan Jalan 2024*.
- Permukiman, S. D. P. dan K. (2020). *Spesifikasi teknis Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman*.
- Ricky; Theo K. Sendow; Freddy Jansen. (2016). Analisis Tebal Perkerasan Lentur Jalan Baru Menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2013. *Jurnal Sipil Statik*, 4(12), 725–735.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 203 (2009).
- Undang - Undang Nomor 38 Tahun 2004, Undang - Undang Nomor 38 Tahun 200445 (2004).
- Wattimena, C., Siahaya, V. T. C., & Talakua, E. (2022). ANALISIS PERBANDINGAN TEBAL PERKERASAN LENTUR METODE AASHTO DAN BINA MARGA



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PADA PROYEK UNDERPASS JENDERAL SUDIRMAN AMBON. *Jurnal Simetrik*, 12(2), 622–630.

Wijaya, S., Panihda, L., & Suwarjo. (2020). Analisa Perkerasan Jalan Raya Dusun Baru Pusat Jalo – Rantau Pandan Kabupaten Bungo Provinsi Jambi (Dari STA 0+000 s/d STA 3+600). *Jurnal Komposits*, 1(1), 1–8.

