

**No. 09/TA/D3-KS-2024**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS TEBAL PERKERASAN KAKU DENGAN METODE MDPJ 2017  
DAN AUSTROADS 2017 PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL  
CIMANGGIS - CIBITUNG SEKSI 2**



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

**Politeknik Negeri Jakarta**

**Disusun Oleh :**

**Defvi Amallia**

**NIM 2101321063**

**Pembimbing :**

**Ir. Rikki Sofyan Rizal, S. Tr., M. T.**

**NIP 199304302020121012**

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2024**



**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

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul :

### **ANALISIS TEBAL PERKERASAN KAKU DENGAN METODE MDPJ 2017 DAN AUSTRoadS 2017 PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL CIMANGGIS - CIBITUNG SEKSI 2**

yang disusun oleh **Defvi Amallia (NIM 2101321063)**

telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

**Sidang Tugas Akhir**

**Pembimbing**

**Ir. Rikki Sofyan Rizal, S.Tr., M. T.**

**NIP 199304302020121012**

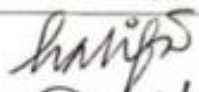
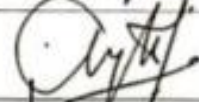
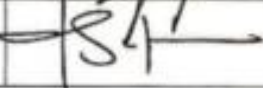
### Hak Cipta :

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 satu 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

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul :

**ANALISIS TEBAL PERKERASAN KAKU DENGAN METODE MDPJ 2017 DAN AUSTROADS 2017 PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL CIMANGGIS - CIBITUNG SEKSI 2** yang disusun oleh Defvi Amallia (NIM 2101321063) telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di depan Tim Penguji pada hari Rabu tanggal 07 Agustus 2024

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Eva Azhra Latifa, S.T., M.T. NIP 196205071986032003	
Anggota	Eko Wiyono, Drs., S.T., M.Eng. NIP 196012281986031003	
Anggota	Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T. NIP 197808212008121002	

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Jakarta



  
Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars  
NIP 197407061999032001



## PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Defvi Amallia  
NIM : 2101321063  
Program Studi : D3 Konstruksi Sipil  
Alamat Email : [defvi.amallia.ts21@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:defvi.amallia.ts21@mhs.w.pnj.ac.id)  
Judul Tugas Akhir : Analisis Tebal Perkerasan Kaku dengan Metode MDPJ 2017 dan AUSTROADS 2017 pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan/naskah tugas akhir yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta tahun akademik 2023/2024 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis serta belum pernah dimuat di manapun. Apabila di kemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur, Demikian.

Depok, 20 Agustus 2024

(Defvi Amallia)

### 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



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Tebal Perkerasan Kaku dengan Metode MDPJ 2017 dan AUSTROADS 2017 pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk kelulusan Diploma III (D3) Program Studi Konstruksi Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.

Selama proses penyusunan Tugas Akhir, penulis tidak lepas dari pihak yang memberi bimbingan, bantuan, dan dukungan. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT karena telah memberikan kemudahan kepada penulis dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
2. Ibu serta keluarga penulis yang telah memberikan dukungan, semangat, dan doa yang tiada henti kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Rikki Sofyan Rizal, S. Tr., M. T., selaku dosen pembimbing tugas akhir.
4. Ibu RA Kartika Hapsari Sutantiningrum, S. T., M. T., selaku Ketua Prodi Konstruksi Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S. T., M. M., M. Ars., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
6. Bapak Faisal, Bapak Suryadiana, Bapak Ardiansyah, yang sudah membantu penulis dalam proses pengumpulan data dan mejadi narasumber dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. PT. Waskita Karya (Persero) Tbk Proyek Pembangunan Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2 yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat meninjau penelitian di proyek ini.
8. Alfi Rayhan Endita, yang selalu mendukung, membantu, menemani penulis selama proses penyusunan tugas akhir. Semoga hal-hal baik selalu menyertai.

### 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

9. Teman-teman 3KS1 yang bersama-sama melewati waktu senang dan sedih selama tiga tahun terakhir di Politeknik Negeri Jakarta.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memerlukan banyak penyempurnaan. Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan tugas ini.

Bogor, 25 Maret 2024

Penulis





## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
KATA PENGANTAR .....	i
ABSTRAK .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR GRAFIK.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Jalan.....	8
2.2.1 Pengertian Jalan .....	8
2.2.2 Klasifikasi Jalan .....	8
2.3 Perencanaan Perkerasan Jalan .....	11
2.3.1 Jenis – Jenis Perkerasan Jalan .....	11
2.3.2 Perkerasan Kaku.....	12
2.3.3 Lapisan pada Perkerasan Kaku .....	12
2.3.4 Macam – Macam Perkerasan Kaku.....	14
2.4 Tebal Perkerasan Kaku dengan Metode MDPJ 2017.....	21
2.4.1 Umur Rencana.....	21
2.4.2 Besar ESAL (Equivalent Single Axle Load) .....	22
2.4.3 Tebal Struktur Lapisan pada Perkerasan Kaku untuk Jalan dengan Beban Lalu Lintas Berat .....	30
2.5 Tebal Perkerasan Kaku dengan Metode Austroads 2017.....	31

### 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 kritikan 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

2.5.1	<i>Design Traffic</i> .....	31
2.5.3	Dowel .....	38
2.5.4	Tie Bars .....	38
2.6	Analisis Harga Satuan .....	38
2.6.1	Pengertian Harga Satuan .....	38
2.6.2	Macam – Macam Biaya .....	40
2.7	Koefisien Harga Satuan Upah Kerja dan Alat.....	44
2.7.1	Perhitungan Koefisien Alat.....	45
2.7.2	Perhitungan Koefisien Tenaga Kerja .....	45
2.8	Estimasi Biaya Pekerjaan Perkerasan Kaku .....	46
2.8.1	Produktivitas Alat .....	46
2.8.2	Metode Pekerjaan Perkerasan Kaku pada Proyek.....	47
BAB III	.....	50
METODOLOGI	.....	50
3.1	Lokasi Penelitian .....	50
3.2	Bagan Alir Penelitian .....	51
3.3	Metode Pengumpulan Data .....	51
3.4	Analisis Data .....	52
BAB IV	.....	53
DATA DAN PEMBAHASAN	.....	53
4.1	Data Teknis Proyek .....	53
4.2	Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahun 2024 .....	53
4.3	Data Produktivitas Lapangan Pekerjaan Perkerasan Kaku dengan Metode Manual.....	54
4.4	Data Produktivitas Lapangan Pekerjaan Perkerasan Kaku dengan Metode Menggunakan Alat <i>Paver</i> .....	54
4.5	Data Waktu Siklus Alat Berat .....	55
4.5.1	Truck Mixer Kapasitas 7 m <sup>3</sup> .....	55
4.5.2	Dump Truck Kapasitas 10 m <sup>3</sup> .....	56
4.6	Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku dengan Metode MDPJ 2017 .....	56
4.6.1	Pertumbuhan Lalu Lintas .....	56
4.6.2	Klasifikasi Golongan Kendaraan .....	57
4.6.3	Nilai ESAL Tahun 2024.....	58
4.6.4	Nilai ESAL Kumulatif Umur Rencana .....	62
4.6.5	Besar Tebal Perkerasan Kaku .....	62





- 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

4.6.6	Ukuran Dowel dan Tie Bar .....	62
4.7	Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku dengan Metode Austroads 2017 .....	64
4.7.1	Desain Lalu Lintas .....	64
4.7.2	Tebal Pondasi Bawah .....	73
4.7.3	Tebal Lapis Perkerasan Kaku .....	74
4.7.4	Ukuran <i>Dowel</i> dan <i>Tie Bar</i> .....	75
4.8	Estimasi Biaya Pelaksanaan Perkerasan dengan Metode Manual.....	77
4.8.1	Koefisien Pekerja (1 M3).....	77
4.8.2	Koefisien Alat (1 M3).....	77
4.8.3	Kebutuhan Bahan (1 M3).....	78
4.8.4	Biaya yang Diperlukan untuk 1 M3.....	80
4.9	Estimasi Biaya Pelaksanaan Perkerasan dengan Metode Penggunaan Alat <i>Paver</i> 81	
4.9.1	Koefisien Pekerja (1 M3).....	81
4.9.2	Koefisien Alat (1 M3).....	82
4.9.3	Kebutuhan Bahan (1 M3).....	84
4.9.4	Biaya yang Diperlukan untuk 1 M3.....	85
4.10	Estimasi Biaya Pelaksanaan Perkerasan dengan Metode MDPJ 2017.....	88
4.10.1	Biaya penulangan dengan metode MDPJ 2017 : .....	88
4.10.2	Biaya cutting dan joint sealant : .....	88
4.11	Estimasi Biaya Pelaksanaan Perkerasan dengan Metode AUSTROADS 2017 89	
4.11.1	Biaya penulangan dengan metode MDPJ 2017 : .....	89
4.11.2	Biaya <i>cutting</i> dan <i>joint sealant</i> .....	90
4.12	Panjang dan Biaya Efektif untuk Pelaksanaan Pekerjaan Perkerasan Kaku	91
4.13	Biaya Efektif untuk Pelaksanaan Pekerjaan Perkerasan Kaku dengan Metode MDPJ 2017 dan AUSTROADS 2017.....	92
4.14	Analisis Data Final .....	93
BAB V	.....	96
PENUTUP	.....	96
5.1	Kesimpulan.....	96
5.2	Saran .....	97
DAFTAR PUSTAKA	.....	98
LAMPIRAN	.....	xvi
PERNYATAAN CALON PEMBIMBING	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PENGESAHAN	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Referensi Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 2. 2 Jalan dengan Perencanaan Tipe I.....	10
Tabel 2. 3 Jalan dengan Perencanaan Tipe II.....	10
Tabel 2. 4 Perbedaan antara perkerasan lentur dan perkerasan kaku.....	12
Tabel 2. 5 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR).....	22
Tabel 2. 6 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%) .....	23
Tabel 2. 7 Faktor Distribusi Lajur (DL).....	24
Tabel 2. 8 Pengumpulan Data Beban Gandar .....	25
Tabel 2. 9 Nilai VDF masing-masing jenis kendaraan niaga.....	26
Tabel 2. 10 Nilai VDF masing-masing kendaraan niaga berdasarkan jenis kendaraan dan muatan metode MDPJ 2017 .....	27
Tabel 2. 11 Distribusi Beban Kelompok Sumbu Kendaraan Niaga untuk Jalan Lalu Lintas Berat.....	28
Tabel 2. 12 Tebal lapis perkerasan kaku untuk jalan dengan beban lalu lintas berat .....	30
Tabel 2. 13 Golongan Kelas Kendaraan menurut Metode AUSTRROADS .....	31
Tabel 2. 14 Lane Distribution Factor (LDF).....	33
Tabel 2. 15 Nilai Annual Growth Rate .....	33
Tabel 2. 16 Jumlah perkiraan kelompok gandar kendaraan berat per kendaraan berat .....	34
Tabel 2. 17 Distribusi Beban Lalu Lintas .....	35
Tabel 2. 18 Beban pada Kelompok Sumbu dengan Ban Ganda yang Menyebabkan Kerusakan .....	35
Tabel 2. 19 Beban pada Kelompok Sumbu dengan Ban Tunggal yang Menyebabkan Kerusakan .....	36
Tabel 2. 20 Tebal Minimum Pondasi Bawah Perkerasan Kaku.....	36
Tabel 2. 21 Design Chart untuk berbagai lalin dan konfigurasi perkerasan .....	37
Tabel 2. 22 Diameter minimum dowel pada perkerasan kaku .....	38
Tabel 4. 1 LHR Jalan Tol Cimanggis-Cibitung .....	53
Tabel 4. 2 Waktu Siklus Truck Mixer.....	55
Tabel 4. 3 Waktu Siklus Dump Truck .....	56
Tabel 4. 4 Klasifikasi Golongan Kendaraan .....	57
Tabel 4. 5 Jumlah Kelompok Sumbu Masing-Masing Kendaraan .....	58
Tabel 4. 6 Nilai ESA 2024 Kendaraan Metode MDPJ 2017 .....	61
Tabel 4. 7 Diameter Ruji.....	62
Tabel 4. 8 Lane Distribution Factor .....	64
Tabel 4. 9 Data Lalu Lintas Harian.....	65
Tabel 4. 10 Presumptive numbers of heavy vehicle axle groups per heavy vehicle (NHVAG) .....	69
Tabel 4. 11 Hasil Desain Lalu Lintas.....	70
Tabel 4. 12 Hasil Desain Lalu Lintas (DESA 2024).....	73
Tabel 4. 13 Tipe Subbase.....	73
Tabel 4. 14 Load Safety Factor (LSF) .....	74
Tabel 4. 15 Ukuran Dowel (mm).....	76

### 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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 16 Total Waktu Siklus TM .....	78
Tabel 4. 17 Kebutuhan Bahan Beton untuk 1 M <sup>3</sup> .....	79
Tabel 4. 18 Harga satuan pekerjaan rigid manual untuk 1 m <sup>3</sup> .....	81
Tabel 4. 19 Total waktu siklus dump truck.....	82
Tabel 4. 20 Kebutuhan Bahan Beton untuk 1 M <sup>3</sup> .....	84
Tabel 4. 21 Harga Satuan Pekerjaan Rigid Paver untuk 1 m <sup>3</sup> .....	87
Tabel 4. 22 Harga Satuan Pekerjaan Rigid Metode MDPJ 2017 untuk 1 m <sup>3</sup> .....	88
Tabel 4. 23 Harga Satuan Pekerjaan Rigid Metode AUSTROADS 2017 untuk 1 m <sup>3</sup> .....	90



### 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 satu 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 Perbandingan antara mobility dan access roads .....	9
Gambar 2. 2 Lapis Perkerasan Kaku pada Permukaan Tanah Asli (At Grade) .....	14
Gambar 2. 3 Lapis Perkerasan Kaku pada Timbunan.....	14
Gambar 2. 4 Lapis Perkerasan Kaku pada Galian.....	14
Gambar 2. 5 Lapis Perkerasan Kaku.....	14
Gambar 2. 6 Tipe Sambungan pada Jalan Beton .....	15
Gambar 2. 7 Perkerasan beton semen bersambung tanpa tulangan .....	16
Gambar 2. 8 Sambungan kontraksi melintang gergajian PCP .....	16
Gambar 2. 9 PCP yang dibentuk dan diikat pada sambungan kontraksi melintang.....	16
Gambar 2. 10 Sambungan isolasi PCP dengan balok tanah dasar (kiri) dan sambungan ekspansi PCP dengan batang kayu (kanan).....	17
Gambar 2. 11 Sambungan longitudinal yang digergaji dan disegel (kiri) dan PCP yang dibentuk (kanan) .....	17
Gambar 2. 12 Perkerasan beton semen bersambung dengan tulangan .....	18
Gambar 2. 13 JRCP yang dibentuk dan diikat pada sambungan konstruksi melintang pada sambungan yang direncanakan .....	18
Gambar 2. 14 Perkerasan beton semen menerus dengan tulangan .....	20
Gambar 2. 15 CRCP yang dibentuk dan diikat dengan sambungan konstruksi melintang....	19
Gambar 2. 16 Steel fiber pada SFCP .....	21
Gambar 2. 17 Flow Chart Pekerjaan Rigid Pavement .....	48
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Pekerjaan pada Tol Cimanggis - Cibitung Seksi 2 .....	50
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Proyek Tol Cimanggis - Cibitung.....	50
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian .....	51
Gambar 4. 1 Job Mix Formula Beton (Manual).....	79
Gambar 4. 2 Job Mix Formula Beton (Alat).....	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 kritrik atau tinjauan satu 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

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 2. 1 Grafik Penentuan CBR Efektif .....	37
Grafik 2. 2 Design Chart PCP .....	38
Grafik 4. 1 CBR Efektif .....	74
Grafik 4. 2 Concrete Base Thickness (mm) .....	75
Grafik 4. 3 Hasil Tebal Perkerasan Kaku .....	93
Grafik 4. 4 Panjang Efektif Metode Pekerjaan .....	94
Grafik 4. 5 Harga Satuan Pekerjaan Perkerasan kaku setiap 1m <sup>3</sup> .....	94





## © 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

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 .....	xvii
LAMPIRAN 2 .....	xix
LAMPIRAN 3 .....	xxi
LAMPIRAN 4 .....	xxiii
LAMPIRAN 5 .....	xxv
LAMPIRAN 6 .....	xxvii





**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

Masa sekarang ini, laju pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi di Indonesia terus berkembang secara pesat. Berdasarkan data yang penulis dapatkan dari Badan Pusat Statistik tahun 2024 angka pertumbuhan penduduk Provinsi DKI Jakarta, Jawa Barat, dan Banten Periode 2024 terhadap 2020 berturut-turut sebesar 0,31%, 1,13%, dan 1,16%. Jabodetabek sebagai wilayah dari provinsi-provinsi tersebut tidak lepas dari dampak pesatnya pertumbuhan penduduk sehingga kebutuhan untuk melakukan mobilisasi dari satu tempat ke tempat lainnya meningkat. Hal tersebut memicu terjadinya peningkatan volume kendaraan di jalan raya yang mengakibatkan kemacetan dan beban yang diterima lapis perkerasan jalan meningkat. Untuk itu pemerintah mengusahakan menanggulangi hal tersebut dengan pembangunan, perbaikan, dan pemeliharaan infrastruktur khususnya jalan.

Salah satu upaya pemerintah dalam membangun infrastruktur adalah pembangunan jalan tol. Menurut Peraturan Pemerintah No. 15 Tahun 2005, jalan tol adalah jalan umum yang merupakan bagian dari jaringan jalan dan dikenakan pajak sebagai jalan nasional. Tol merupakan salah satu alternatif untuk menjadi bagian dari jaringan jalan umum, namun dalam kondisi tertentu jalandtol tidak dapat menjadi alternatif. Istilah jalan tol mengacu pada pengenaan tarif tol pada saat melewati daerah tertentu pada suatu jalan tol. Tarif yang dikenakan juga berbeda-beda sesuai dengan panjang jalurnya.

Satu dari banyaknya proyek pemerintah yang sedang dilaksanakan untuk mengurangi kemacetan di wilayah Jabodetabek adalah Proyek Jalan Tol Cimanggis-Cibitung Seksi 2 yang menghubungkan Kota Depok, Kota Bekasi, Kabupaten Bogor, dan Kabupaten Bekasi. Tol Cimanggis-Cibitung merupakan bagian dari *Jakarta Outer Ring Road* (JORR) 2 dan 7 ruas tol lainnya. Selain untuk mengurai kemacetan dalam pembangunan proyek jalan tol ini pemerintah mengikutsertakan PT. Waskita Karya (Persero) Tbk untuk mempercepat pertumbuhan ekonomi di daerah setempat.





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

Dilihat dari beban kendaraan yang akan melintas, dan beban yang diterima lapis perkerasan jalan yang meningkat akibat volume kendaraan yang meningkat diperlukan pemilihan jenis perkerasan untuk memastikan keberlanjutan dan efisiensi fungsi jalan sesuai dengan umur rencana yang telah direncanakan. Pada Proyek Jalan Tol Cimanggis-Cibitung seksi 2, hampir seluruh segmen jalan menggunakan perkerasan kaku tanpa tulangan. Pada perkerasan kaku, sebelumnya diperlukan adanya perhitungan untuk tebal perkerasan yang mampu untuk menahan beban kendaraan di atasnya. Perhitungan tebal perkerasan kaku dapat dihitung dengan berbagai metode, namun pada penelitian ini digunakan metode MDPJ 2017 dan metode AUSTROADS 2017.

Berdasarkan hal tersebut, penulis bermaksud mengadakan penulisan tugas akhir berjudul “Analisis Tebal Perkerasan Kaku dengan Metode MDPJ 2017 dan AUSTROADS 2017 pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2” untuk menentukan besar tebal perkerasan yang mampu menahan beban kendaraan yang melintas.

### 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil analisis perhitungan tebal perkerasan kaku dengan metode MDPJ 2017 dan AUSTROADS 2017?
2. Bagaimana perbedaan antara metode MDPJ 2017, AUSTROADS 2017, dan penerapannya dilapangan?
3. Bagaimana analisis perbandingan biaya efektif pekerjaan perkerasan kaku dengan metode pelaksanaan manual dan alat *concrete paver*?

### 1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, untuk menghindari perluasan masalah, maka ditentukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Lokasi tinjauan adalah Proyek Pembangunan Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2 STA. 27+070 – STA. 50+373.
2. Perhitungan tebal perkerasan dilakukan menggunakan metode MDPJ 2017 dan AUSTROADS 2017.





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

3. Tebal perkerasan kaku yang diterapkan di lapangan menggunakan metode MDPJ 2017 dan akan dihitung ulang menggunakan metode AUSTROADS 2017.
4. Perbandingan hasil desain dengan metode MDPJ 2017 dan AUSTROADS 2017 dengan penerapannya di lapangan.
5. Panjang segmen yang dilakukan untuk perhitungan biaya efektif pekerjaan perkerasan kaku manual dan alat *concrete paver* yaitu 10 km.

#### 1.4 Tujuan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Memperoleh hasil tebal perkerasan kaku dengan metode MDPJ 2017 dan AUSTROADS 2017.
2. Menganalisis perbandingan tebal perkerasan kaku dengan metode MDPJ 2017, AUSTROADS 2017, dan penerapannya di lapangan (proyek).
3. Menganalisis perbandingan biaya efektif pekerjaan perkerasan kaku dengan metode pelaksanaan manual dan alat *concrete paver*.

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

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

Pada bab ini, menjelaskan tentang dasar-dasar teori dan informasi yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas. Teori tersebut dibahas berdasarkan referensi dalam buku atau web yang tersedia.

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

Pada bab ini dijelaskan mengenai rancangan penelitian, metode yang digunakan dalam pengumpulan data, dan metode analisis yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang dibahas.

##### **BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN**



**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

Pada bab ini berisikan data yang diperoleh, pengolahan data, dan pembahasan dari hasil perhitungan data.

## **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini dijelaskan tentang kesimpulan dan saran dari penulisan tugas akhir. Adapun kesimpulan tersebut harus menjawab rumusan masalah pada bab pertama dan saran yang diberikan untuk peneliti selanjutnya yang akan membahas permasalahan yang sama.



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

Dari hasil perhitungan dan analisis pada Tugas Akhir ini maka diperoleh hasil yang dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan untuk analisis tebal lapis perkerasan kaku pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Cimanggis-Cibitung Seksi 2 dengan metode MDPJ 2017 dihasilkan tebal 31 cm. Sedangkan perhitungan tebal perkerasan kaku dengan metode *AUSTROADS* 2017 dihasilkan tebal 20 cm.
2. Hasil perhitungan tebal perkerasan kaku dengan metode MDPJ 2017 mendapatkan hasil yang berbeda dengan tebal perkerasan kaku di lapangan yang juga menggunakan metode MDPJ 2017 dalam perencanaannya yaitu 30 cm. Terdapat selisih 1 cm lebih tebal hasil perhitungan penulis. Sedangkan hasil perhitungan dengan metode *AUSTROADS* 2017 didapatkan 20 cm, yang dimana terdapat perbedaan 10 cm lebih kecil dibandingkan di lapangan.
3. A) Biaya efektif untuk pekerjaan perkerasan kaku dengan metode manual dan dengan alat *concrete paver* didapatkan Rp 7.806.579.626,50. Harga tersebut berlaku untuk pekerjaan perkerasan kaku dengan tebal 30 cm, lebar 3,6 m, dan panjang 10.000 m (maksimal panjang metode manual 3.989 m dan metode *concrete paver* 6.011 m).  
B) Biaya efektif untuk pekerjaan perkerasan kaku dengan panjang 3.989 m, lebar 3,6 m untuk metode MDPJ 2017 (tebal 31 cm) didapatkan sebesar Rp 9.122.963.337,56. Sedangkan dengan metode *AUSTROADS* 2017 (tebal 20 cm) didapatkan sebesar Rp 6.021.989.609,82.





**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

## 5.2 Saran

1. Lebih cepat dan teliti dalam permintaan data LHR, karena jumlah volume lalu lintas adalah langkah awal dan sangat berpengaruh dalam perhitungan tebal perkerasan.
2. Untuk penelitian berikutnya bisa lebih dikembangkan terutama untuk metode *AUSTROADS 2017*. Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, maka bisa menggunakan aplikasi-aplikasi penunjang untuk perhitungan tebal lapis perkerasan kaku yang disarankan pada panduan perkerasan jalan metode *AUSTROADS 2017*.







## DAFTAR PUSTAKA

- Bachelor of Education in Building Engineering. (2024). *JENIS PERKERASAN KAKU (RIGID PAVEMENT)*. Pendidikan Teknik Bangunan FT UNP. <http://ptb.sipil.ft.unp.ac.id/>
- Guide to Pavement Technology Part.2 : Pavement Structural Design, Ausroads 32 (2017).
- Indriani, M. N., Ayu, I., Sri, P., Made, A. A. A., Wardani, C., & Deni, I. K. (2023). PERBANDINGAN ANTARA RENCANA ANGGARAN BIAYA DENGAN RENCANA ANGGARAN PELAKSANAAN PADA PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI ( Studi Kasus : Villa Lot 3 Natadesa , Jimbaran Hijau ) Rumusan Masalah Tujuan Penelitian Manfaat Penelitian Batasan Masalah. *KONTEKSI17, November*, 16–17.
- KUNCAHYANINGTYAS, O. E. (2018). ANALISA PERBANDINGAN WAKTU DAN BIAYA METODE RIGID PAVEMENT SECARA KONVENSIONAL DAN MENGGUNAKAN SLIPFORM PAVER WIRTGENT SP-500 ( Study Kasus Pembangunan Jalan Tol Pandaan - Malang ). In *Gastronomía ecuatoriana y turismo local*. (Vol. 1, Issue 69).
- Nugraha, & Antoni. (2007). *Teknologi Beton*. CV.Andi.
- Pedoman Harga Analisa Satuan Pekerja (2016). <https://peraturan.go.id/files/bn1166-2016.pdf>
- PUPR. (2017). *Manual perkerasan jalan, kementerian pekerjaan umum dan perumahan rakyat direktorat jendral bina marga*. 1–235. <https://binamarga.pu.go.id/v3/uploads/files/112/manual-desain-perkerasan-jalan.pdf>
- Undang-Undang Republik Indonesia Tentang Jalan (2004).
- Ergen, E., & Kirca, O. (2015). Construction Equipment Productivity Estimation Using Fuzzy Logic. *Automation in Construction*, 54, 50-60.

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