

No.49/TA/D3-KS-2024

TUGAS AKHIR

**PELAKSANAAN PEKERJAAN PERKERASAN KAKU PADA
PROYEK JALAN TOL CIMANGGIS-CIBITUNG SEKSI II STA
32+000 – 33+000 CILEUNGI KABUPATEN BOGOR**



Disusun oleh :

Salum Mutiara Anjani

NIM : 2101321046

Dosen Pembimbing

Sutikno, S.T.,M.T.

NIP : 196201031985031004

PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL

JURUSAN TEKNIK 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

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir Berjudul :

**PELAKSANAAN PEKERJAAN PERKERASAN KAKU PADA
PROYEK JALAN TOL CIMANGGIS-CIBITUNG SEKSI II STA
32+000 – 33+000 CILEUNGSI KABUPATEN BOGOR** yang disusun
oleh **Salum Mutiara Anjani (NIM 2101321046)** telah disetujui oleh
dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir

Pembimbing,

Sutikno, S.T.M.T.
196201031985031004



Hak Cipta :

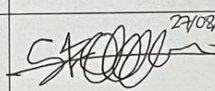
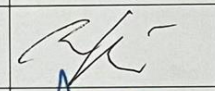

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul :

**PELAKSANAAN PEKERJAAN PERKERASAN KAKU PADA
PROYEK JALAN TOL CIMANGGIS-CIBITUNG SEKSI II STA
32+000 – 33+000 CILEUNGSI KABUPATEN BOGOR**

Yang disusun oleh **Salum Mutiara Anjani (NIM 2101321046)** telah dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di depan penguji pada

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Sukarman, S.Pd., M.Eng. NIP 199306052020121013	 27/08/2021
Anggota	Ir. Rikki Sofyan Rizal, S.Tr.,M.T. NIP 199304302020121012	
Anggota	Putera Agung Maha Agung, S.T., M.T., Ph.D. NIP 196606021990031002	

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T.,M.M.,M.Ars.
NIP 19740701999032001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Salum Mutiara Anjani

NIM Mahasiswa : 2101321046

Program Studi : Konstruksi Sipil

Dengan ini menyatakan bahwa tulisan yang serta sertakan dalam Tugas Akhir adalah benar – benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah dilakukan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila dikemudian hari ditemukan yang tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 26 Juli 2024

Yang Menyatakan

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Salum Mutiara Anjani

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



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkar dan karunianya peneliti dapat menyelesaikan laporan magang industry ini dengan baik.

Tujuan dibuatnya laporan magang ini yaitu sebagai syarat selesainya proses program magang industri sekaligus menyiapkan penulis sebagai sumber daya manusia yang berkualitas untuk kebutuhan industri.

Laporan ini telah penulis selesaikan dengan maksimal berkat kerjasama dan bantuan dari pihak yang berkontribusi dalam penyelesaian laporan ini. Oleh karena-Nya peneliti ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya antara lain kepada :

1. Allah SWT yang telah memudahkan dan melancarkan peneliti dalam menyusun laporan magang industri ini.
2. Kedua orang tua penulis yang senantiasa selalu memberikan dukungan doa, materil maupun moril, sehingga bisa menyelesaikan laporan Magang Industri ini.
3. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars. selaku ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta
4. Ibu RA Kartika Hapsari Sutantiningrum, S.T.,M.T., selaku Kepala Program Studi D3 Konstruksi Sipil
5. Bapak Sutikno, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Magang yang selalu membimbing dan mengarahkan penulis selama proses magang dan penyusunan laporan magang.
6. Seluruh staff, pelaksana PT. Waskita Karya (Persero) Tbk. yang telah bersedia membantu, mengarahkan, dan memberi informasi kepada penulis.
7. Kakak dan Adik penulis yang senantiasa selalu menemani dan memberikan semangat.
8. Defvi Amallia, dan Rizka Indah, selaku teman yang selalu menemani, membantu, dan memberi semangat kepada penulis.
9. Teman – teman Civone 21 yang selalu memberikan penulis semangat.

Depok, 26 Juli 2024

Penulis



DAFTAR ISI

<i>HALAMAN PERSETUJUAN</i>	<i>ii</i>
<i>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</i>	<i>iv</i>
<i>KATA PENGANTAR</i>	<i>v</i>
<i>ABSTRAK</i>	<i>vi</i>
<i>DAFTAR GAMBAR</i>	<i>x</i>
<i>DAFTAR TABEL</i>	<i>xii</i>
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Pembatasan Masalah	1
1.4 Tujuan	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pengertian Jalan	3
2.2 Pengertian Perkerasan	3
2.3 Perkerasan Kaku.....	5
2.4 Karakteristik Perkerasan Kaku.....	7
2.4.1 Menurut peruntukan	7
2.4.2 Menurut fungsinya jalan dibedakan atas: Jalan Arteri, Jalan Kolektor, dan Jalan Lokal.	7
2.4.3 Klasifikasi menurut tipe:.....	8
2.5 Jenis Perkerasan Beton Semen.....	8
2.6 Jenis Sambungan Pada Perkerasan Kaku.....	9
2.7 Metode Pelaksanaan.....	10
2.7.1 Pekerjaan Pembersihan Lean concrete.....	10
2.7.2 Pekerjaan Pengukuran.....	10
2.7.3 Pemasangan Plastic Sheet dan Persiapan.....	10
2.7.4 Persiapan Dowel dan Tie Bar.....	11
2.8 Pekerjaan Perkerasan Kaku.....	12
2.8.1 Pendistribusian Beton	12
2.8.2 Penghamparan dan Pematatan Beton	12
2.8.1 Pemasangan Dowel dan Tie Bar	14
2.8.3 Finishing dan Grooving	15
2.8.4 Pekerjaan Curing.....	15
2.9 Pekerjaan <i>Joint Sealant</i>	16
2.9.1 Material Pengisi Jenis Hot-Pour Sealant.....	16

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

2.9.2	Material Pengisi Jenis Silikon (<i>Silicone</i>)	17
2.9.3	Material Pengisi Jenis Kompresi (<i>Compression Seald</i>)	18
2.9.4	Material Pengisi Backer Rod	18
2.10	Beton	19
2.10.1	Keunggulan dan Kelemahan Beton.....	19
2.10.2	Sifat dan Jenis Beton.....	20
2.10.3	Bahan Penyusun Beton	21
2.11	Pengujian Beton	24
2.11.1	Uji Kuat Lentur	24
2.11.2	Uji Slump	25
2.12	Jenis – Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Kaku.....	26
2.12.1	Penyebab Kerusakan Pada Perkerasan Kaku	26
2.13	Sumber Daya.....	26
2.14	Peralatan Perkerasan Kaku.....	28
2.14.1	Batching Plant.....	28
2.14.2	Alat <i>Concrete Paver</i>	28
2.14.3	Dump Truck	30
2.14.4	Excavator.....	32
2.14.5	Water Tank.....	34
2.14.6	Concrete Cutter	34
2.14.7	Grooving	35
2.15	Quality Control	35
2.16	Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	36
2.16.1	Definisi K3	36
2.16.2	Alat Pelindung Diri (APD)	36
BAB III METODOLOGI		38
3.1	Lokasi Studi	38
3.2	Metode Pengumpulan Data	38
3.2.1	Jenis dan Sumber Data	38
3.2.2	Teknik Pengumpulan Data	38
3.3	Diagram Alir	40
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Data Umum	42
4.1.1	Gambaran Umum	42
4.2	Slip Form Dowel Bar Inserter (DBI)	43
4.3	Metode Kerja.....	44
4.3.1	Pekerjaan Persiapan	44
4.3.2	Survey dan Stacking Out.....	45
4.3.3	Analisa Persiapan Dowel	46
4.3.4	Pekerjaan Rigid Pavement	49
4.3.5	Pekerjaan Joint Sealant	53
4.3.6	Pengisian Cutting dengan Sealant.....	54



4.4 Rekapitulasi Alat, Bahan, Tenaga Kerja dan Durasi Pekerjaan Perkerasan Kaku 54

BAB V PENUTUP.....56

5.1 Kesimpulan56

5.1 Saran.....56



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 Lapisan Perkerasan Lentur	4
Gambar 2. 2 Lapisan Perkerasan Komposit	4
Gambar 2. 3 Gambar Lapisan Perkerasan Kaku	5
Gambar 2. 4 Jointed Plain Concrete	6
Gambar 2. 5 Jointed Reinforced Concrete	6
Gambar 2. 6 Continously Reinforce Concrete	7
Gambar 2. 7 Lapisan Beton Semen	9
Gambar 2. 8 Tipikal Alat Pematatan Tangan	13
Gambar 2. 9 Gambar Tipe Pengisian sambungan pada perkerasan kaku	16
Gambar 2. 10 Material pengisi jenis Hot-Pour Sealant	17
Gambar 2. 11 Material pengisi jenis silicon non-sag	18
Gambar 2. 12 Material pengisi jenis kompresi	18
Gambar 2. 13 Gambar Backer Rod	19
Gambar 2. 14 Batching Plant	28
Gambar 2. 15 Alat Concrete Paver Wirtgen Sp 64	29
Gambar 2. 16 Dump Truck	30
Gambar 2. 17 Dump Truck	32
Gambar 2. 18 Water Tank	34
Gambar 2. 19 Concrete Cutter	35
Gambar 2. 20 Grooving	35
Gambar 2. 21 Alat Pelindung Diri (APD)	363
Gambar 3. 1 Lokasi Prroyek Jalan Tol Cimanggis - Cibitung	38
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penulisan Tugas Akhir	40
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penulisan Tugas Akhir	41
Gambar 4. 1 Bagan Alir Pekerjaan Rigid Pavement	49

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 Beton menurut kuat tekannya	20
Tabel 2. 2 menjelaskan mengenai berat jenis beton yang digunakan untuk konstruksi bangunan.	21
Tabel 2. 3 Tabel Unsur Campuran Semen	22
Tabel 2. 4 Man Power	27
Tabel 2. 5 Peralatan Utama	27
Tabel 2. 6 Peralatan Tambahan	27
Tabel 2. 7 Peralatan K3	27
Tabel 2. 8 Waktu Buang	31
Tabel 2. 9 Waktu Mencari Posisi	31
Tabel 2. 10 Efisiensi kerja Dump Truck	31
Tabel 2. 11 Faktor Bucket	33
Tabel 2. 12 Standar waktu siklus (CT) dalam satuan detik	33
Tabel 2. 13 Tabel Efisiensi Excavator	33
Tabel 2. 14 Jenis-jenis Alat dan Fungsi (APD)	36
Tabel 4. 1 Kebutuhan Alat	43
Tabel 4. 2 Kebutuhan Material	43
Tabel 4. 3 Kebutuhan Alat Stacking Out	45
Tabel 4. 4 Tenaga Kerja Stacking Out	45
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Alat, Bahan, Tenaga Kerja dan Durasi Pekerjaan Perkerasan Kaku	54

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



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkerasan kaku adalah jalan yang lapisan atasnya terdiri dari pelat beton yang diletakkan di atas pondasi, substruktur atau langsung pada substruktur. Awalnya, pelat lantai padat hanya diletakkan di atas tanah, apa pun jenis substrat dan sistem drainasenya, dengan ketebalan sekitar 6 hingga 7 inci. Perkerasan kaku merupakan struktur jalan beton yang tersusun dari campuran semen portland, pasir, kerikil dan bahan tambahan. Pada perkerasan kaku, struktur utama terdiri dari pelat beton yang menggantikan lapisan dasar bawah, lapisan atas, dan lapisan atas, yang juga berfungsi sebagai lapisan lantai fleksibel.

Karena beton cepat mengeras dan proses penuangan tidak dapat dilakukan terus menerus, maka pembuatan barang harus direncanakan pada waktu yang sesuai dengan kondisi lahan. Karena lantai kaku merupakan struktur yang langsung menopang beban kendaraan, maka ketebalan dan kualitasnya harus diperhitungkan berdasarkan beban kendaraan yang lewat. Ini adalah layanan kontrol kualitas yang andal untuk perencanaan campuran beton untuk beton..

Berdasarkan hal tersebut, tugas akhir ini akan membahas proses pelaksanaan pekerjaan perkerasan kaku pada proyek jalan tol Cimanggis – Cibitung seksi 2, khususnya di segmen STA 32+000 – 33+000.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas sebagai berikut:

1. Bagaimana Metode pekerjaan perkerasan kaku, termasuk proses pengujian hasil perkerasan kaku.
2. Bagaimana menghitung produktivitas alat berat pada pekerjaan perkerasan kaku
3. Bagaimana menghitung kebutuhan alat dan bahan pada pekerjaan perkerasan kaku

1.3 Pembatasan Masalah

Pada penulisan tugas akhir Tugas Akhir ini diperlukan pembatasan masalah sebagai berikut:

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

1. Hanya menganalisis metode pelaksanaan perkerasan kaku dari STA 32+000 – 33+000.
2. Analisis kebutuhan alat, bahan, pekerja dan waktu.
3. Tidak menghitung biaya pekerjaan dan daya dukung tanah.

1.4 Tujuan

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kerja yang sesuai proses pelaksanaan pekerjaan perkerasan kaku.
2. Mengetahui kerja yang sesuai perhitungan kebutuhan alat dan bahan pada pekerjaan perkerasan kaku.
3. Mengetahui kerja yang sesuai produktivitas alat dalam pekerjaan kaku di dalam proyek konstruksi.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan dasar – dasar teori yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas dan dilengkapi dengan sumber yang digunakan sebagai referensi

BAB III METODE DAN PEMBAHASAN

Berisikan rancangan penelitian dan metode pelaksanaan pengumpulan data.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Berisikan data yang diperoleh, pengolahan data, dan pembahasan dari hasil perhitungan data.

BAB V PENUTUP

Berisikan kesimpulan dari penulisan tugas akhir sesuai dengan pembahasan tujuan. Kesimpulan ini harus dapat menjawab rumusan masalah pada bab pertama.



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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dalam proyek tugas akhir yang berjudul "Pelaksanaan Pekerjaan Perkerasan Kaku pada Proyek Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi II STA 32+000 – 33+000 Cileungsi Kabupaten Bogor," dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode pelaksanaan perkerasan kaku sepanjang 1000 m (STA 32+000 – 33+000) dibagi menjadi beberapa segmen dengan panjang masing-masing 200 m, sehingga totalnya terdiri dari 5 segmen. Proses ini meliputi pekerjaan pembersihan permukaan lean concrete menggunakan kompresor udara, survei dengan total station dan waterpass, perkerasan kaku menggunakan alat concrete paver Wirtgen SP 64, dump truck, excavator, pemotongan beton dengan alat cutting beton, curing menggunakan water tank, serta pemasangan joint sealant.
2. Untuk pengecoran perkerasan kaku, perhitungan produktivitas melibatkan kebutuhan alat berat, tenaga kerja, dan material. Diperlukan kecepatan 60 m/jam untuk lebar 3,6 m, dengan menggunakan 1 unit concrete paver, 6 dump truck, 1 excavator, 1 mandor, dan 12 pekerja, serta beton sebanyak 6642 m³.
3. Evaluasi produktivitas alat dalam proyek konstruksi diperlukan untuk memastikan bahwa alat bekerja secara efektif sesuai dengan tuntutan pekerjaan kaku yang ada.

5.1 Saran

Agar Proses pengecoran perkerasan kaku dapat berjalan tepat waktu, perlu dilakukan koordinasi tim yang baik, dan pantau kondisi cuaca karena pengecoran sangat dipengaruhi oleh cuaca, terapkan keselamatan dan kesehatan sesuai dengan standar keselamatan untuk melindungi pekerja dan menghindari kecelakaan pekerjaan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ali Aryo. (2023). Manfaat Material Pengisi Celah Sambungan pada Desain dan Konstruksi Perkerasan Kaku (Joint Sealant on Concrete Pavement). *Depobeta.Com*.
- Concrete Pavement Joint Sealing/Filling* (Patent TB010-2018). (2018). American Concrete Pavement Association.
- Danang Yans Supriyanto Yahya. (2022). ANALISIS KERUSAKAN PERKERASAN KAKU DENGAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) DAN ALTERNATIF SOLUSI PERBAIKAN. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Tunas Pembangunan*.
- DEVYNA QORI'ZHA SATIVA. (2021). *OPTIMASI PRODUKTIVITAS ALAT – ALAT BERAT PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN CIAWI SINGAPARNA KABUPATEN TASIKMALAYA*. Universitas Siliwangi.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2003). *Pedoman Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen* (Patent Pd T-14-2003).
- Joint and Crack Sealing and Repair for Concrete Pavements* (Patent TB012). (1995). American Concrete Pavement Association.
- Mizan Qisthi. (2018). *Perancangan Perkerasan Kaku Pendekat Timur Sim pang UPN-Jalan Raya Padjajaran, Sleman dan Analisis Sensitivitas Respon Struktur Akibat Reduksi Tebal dan Mutu Beton*. Universitas Islam Indonesia.
- Samsul Arifin. (2022, August 25). *Subgrade: Pengertian, Fungsi, Solusi Dan Aplikasinya*. <https://www.mutuutamageoteknik.co.id/>.
- Yasser Cahyo Mulyadi. (2023). *PELAKSANAAN PEKERJAAN RIGID PAVEMENT DENGAN MENGGUNAKAN ALAT CONCRETE PAVER WIRTGEN TYPE SP 64 PADA PROYEK JALAN TOL SERANG – PANIMBANG SEKSI II STA 31+900 – 32+900*. 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