



# JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

1. **PENGARUH ALKALI AKTIFATOR TERHADAP *SETTING TIME* DAN KUAT TEKAN UMUR AWAL MORTAR GEOPOLIMER BERBASIS *FLY ASH* PLTU NAGAN RAYA**  
(Awang Darmawan, Sulaiman Yh, Faisal Rizal)
2. **PERENCANAAN *BOX GIRDER* PADA JEMBATAN KRUENG CUT KOTA BANDA ACEH**  
(Cut Chairiyah, Syukri, Khairul Miswar)
3. **RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN METODE PELAKSANAAN AKIBAT *REVIEW DESIGN* PADA PENINGKATAN JALAN PEUREULAK-PEUNARON KABUPATEN ACEH TIMUR**  
(Endar Puspianto, Chairil Anwar, Abdullah Irwansyah)
4. **STABILISASI TANAH LEMPUNG *QUARRY COT TANOH MIRAH* KOTA LHOKEUMAWE ACEH DENGAN MENGGUNAKAN ABU KELAPA SAWIT BERDASARKAN UJI CBR LABORATORIUM**  
(Karrimuddin, Gusrizal, Miswar)
5. **PENGARUH PENAMBAHAN SERAT NYLON LIMBAH PUKAT TERHADAP SIFAT MEKANIS BETON K-300**  
(Megawati, Syamsul Bahri, Fajri)
6. **STUDI KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL MENGGUNAKAN ADITIF LIMBAH KANTONG PLASTIK**  
(Mita Nurlita, Mulizar, Teuku Riyadsyah)
7. **EVALUASI JENIS KERUSAKAN JALAN DAN ESTIMASI BIAYA PERBAIKAN (Studi Kasus Jalan Banda Aceh-Medan Km 205+000-210+000)**  
(Rio Maulana, Syarwan, Iskandar)
8. **ANALISIS UJI PARAMETER *MARSHALL LASTON AC-BC* DENGAN PENAMBAHAN BAHAN POLIMER JENIS PET (POLIETHYLENE TEREPHTHALATE)**  
(Sari Pertiwi, Zairipan Jaya, Gustina Fitri)
9. **ANALISIS SURVEY KERUSAKAN JALAN DAN ESTIMASI BIAYA (Studi Kasus Jalan Bireuen-Takengon KM 233+000 – 238+000)**  
(Syahrul Ramadhan, Rosalina, Hanif)
10. **DESAIN TEBAL PERKERASAN *RIGID PAVEMENT* DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (Studi Kasus Jalan Lalu Lintas Rendah pada Jalan Bunga Cempaka Kecamatan Medan Selayang Kota Medan)**  
(Teuku Regzi Irastu, Hanafiah Hz, Syarifah Keumala Intan)

# JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

Jurnal Hasil-Hasil Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

## Penasehat

Direktur Politeknik Negeri Lhokseumawe

## Penanggung Jawab

Ketua Unit Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat  
Politeknik Negeri Lhokseumawe

## Ketua Redaksi

Muhammad Reza, M.Eng.

## Sekretaris Redaksi

Erna Yusnianti, S.Si., M.Si.

## Dewan Editor:

Dr. Ir. Mochammad Afifuddin, M.Eng.	(Universitas Syiah Kuala)
Dr. Ir. Yuhanis Yunus, M.T.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Ir. Munardi, M.T.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Ir. Samsul Bahri, M.Si.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Muliadi, S.T., M.T.	(Universitas Negeri Malikussaleh)
Syarwan, S.T., M.T.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Yulius Rief Alkhaly, S.T., M.Eng.	(Universitas Negeri Malikussaleh)

## Penyunting Pelaksana

Ibrahim, S.T., M.T.

## Pelaksana Tata Usaha

Hasanuddin, A.Md.

## Penerbit

Politeknik Negeri Lhokseumawe

## Alamat:

Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jl. Banda Aceh–Medan Km 280,3 Buketrata  
Lhokseumawe 24301 P.O. Box 90  
Website: sipil.pnl.ac.id, email: pjj@pnl.ac.id

# JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

Jurnal Hasil-Hasil Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

## DAFTAR ISI

Dewan Redaksi .....	i
Daftar Isi .....	ii
Pengantar Redaksi .....	iii
<b>PENGARUH ALKALI AKTIFATOR TERHADAP SETTING TIME DAN KUAT TEKAN UMUR AWAL MORTAR GEOPOLIMER BERBASIS FLY ASH PLTU NAGAN RAYA</b> (Awang Darmawan, Sulaiman Yh, Faisal Rizal).....	1-9
<b>PERENCANAAN <i>BOX GIRDER</i> PADA JEMBATAN KRUENG CUT KOTA BANDA ACEH</b> (Cut Chairiyah, Syukri, Khairul Miswar).....	10-17
<b>RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN METODE PELAKSANAAN AKIBAT <i>REVIEW DESIGN</i> PADA PENINGKATAN JALAN PEUREULAK-PEUNARON KABUPATEN ACEH TIMUR</b> (Endar Puspianto, Chairil Anwar, Abdullah Irwansyah).....	18-21
<b>STABILISASI TANAH LEMPUNG <i>QUARRY COT TANOH MIRAH</i> KOTA LHOKSEUMAWE ACEH DENGAN MENGGUNAKAN ABU KELAPA SAWIT BERDASARKAN UJI CBR LABORATORIUM</b> (Karrimuddin, Gusrizal, Miswar).....	22-28
<b>PENGARUH PENAMBAHAN SERAT NYLON LIMBAH PUKAT TERHADAP SIFAT MEKANIS BETON K-300</b> (Megawati, Syamsul Bahri, Fajri).....	29-35
<b>STUDI KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL MENGGUNAKAN ADITIF LIMBAH KANTONG PLASTIK</b> (Mita Nurlita, Mulizar, Teuku Riyadsyah).....	36-42
<b>EVALUASI JENIS KERUSAKAN JALAN DAN ESTIMASI BIAYA PERBAIKAN (Studi Kasus Jalan Banda Aceh-Medan Km 205+000-210+000)</b> (Rio Maulana, Syarwan, Iskandar).....	43-51
<b>ANALISIS UJI PARAMETER <i>MARSHALL LASTON AC-BC</i> DENGAN PENAMBAHAN BAHAN POLIMER JENIS PET (POLIETHYLENE TEREPHTHALATE)</b> (Sari Pertiwi, Zairipan Jaya, Gustina Fitri).....	52-60
<b>ANALISIS SURVEY KERUSAKAN JALAN DAN ESTIMASI BIAYA (Studi Kasus Jalan Bireuen-Takengon KM 233+000 – 238+000)</b> (Syahrul Ramadhan, Rosalina, Hanif).....	61-68
<b>DESAIN TEBAL PERKERASAN <i>RIGID PAVEMENT</i> DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (Studi Kasus Jalan Lalu Lintas Rendah pada Jalan Bunga Cempaka Kecamatan Medan Selayang Kota Medan)</b> (Teuku Regzi Irastu, Hanafiah Hz, Syarifah Keumala Intan).....	69-75
Pentunjuk Penulisan Artikel Ilmiah.....	76

# JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

Jurnal Hasil-Hasil Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

## PENGANTAR REDAKSI

*Assalamualaikum wr wb.*

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Jurnal Sipil Sains Terapan Volume 03 Nomor 01 Edisi Maret 2020 dapat diterbitkan. Jurnal Sipil Sains Terapan ini merupakan jurnal hasil Tugas Akhir dari Mahasiswa Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe.

Jurnal Sipil Sains Terapan ini terbit secara berkala dengan frekuensi terbitan sebanyak 2 (dua) kali dalam setahun. Pada Volume 03 Nomor 01 Edisi Maret 2020 ini terdapat 10 (sepuluh) artikel. Artikel-artikel yang tergabung di dalam Jurnal Sipil Sains Terapan ini meninjau dari sisi teknik maupun manajemen dalam perencanaan jalan dan jembatan.

Redaksi mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penerbitan Jurnal Sipil Sains Terapan ini. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan terhadap Jurnal Sipil Sains Terapan pada edisi-edisi yang berikutnya untuk memperkaya keilmuan terkait perencanaan jalan dan jembatan.

**Redaksi**

# DESAIN TEBAL PERKERASAN RIGID PAVEMENT DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (Studi kasus Jalan Lalulintas Rendah pada Jalan Bunga Cempaka Kecamatan Medan Selayang Kota Medan)

**Teuku Regzi Irastu<sup>1</sup>, Hanafiah Hz<sup>2</sup>, Syarifah Keumala Intan<sup>3</sup>**

- 1) Mahasiswa, Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: [poponteuku77@gmail.com](mailto:poponteuku77@gmail.com)
- 2) Dosen, Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: [hanafiah\\_hz@pnl.ac.id](mailto:hanafiah_hz@pnl.ac.id)
- 3) Dosen, Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: [intansipil@pnl.ac.id](mailto:intansipil@pnl.ac.id)

## ABSTRAK

Kondisi Jalan Bunga Cempaka lebih rendah dari pada drainase dan kondisi cuaca yang tidak menentu sehingga sering terjadi genangan air yang menyebabkan jalan aspal tersebut menjadi rusak. Pada desain ini direncanakan tebal perkerasan beton bersambung tanpa tulangan menggunakan metode Pd T-14-2003 dan metode SNI 8457:2017 serta anggaran biaya menggunakan metode AHSP 2016. Hasil perhitungan metode Pd T-14-2003 memperoleh jumlah sumbu kendaraan niaga rencana 49827230,4 atau  $4,98 \times 10^7$  dengan tebal perkerasan pelat beton 200 mm, dengan mutu  $F_c'35$  Mpa, untuk umur rencana 20 tahun, lapis pondasi sebagai lantai kerja campuran beton kurus 125 mm, untuk sambungan tulangan melintang menggunakan *dowel*  $\varnothing$  33 mm panjang 450 mm tiap jarak 300 mm jarak antar sambungan 5 meter, sambungan tulangan memanjang *tie bar* D20 mm panjang 840 mm jarak 600 mm, Anggaran biaya didapatkan sebesar Rp 12.176.433.000,00, item pekerjaan mobilisasi, beton kurus, pelat beton dan bahu jalan. Hasil perhitungan metode SNI 8457:2017, Lalulintas harian rata-rata 149 buah kendaraan tebal lapis permukaan dari pelat beton 200 mm, dengan mutu  $F_c' 35$  Mpa, untuk umur rencana 20 tahun, lapisan lantai kerja dari campuran beton kurus 100 mm. Lapis pondasi bawah menggunakan agregat kelas A 250 mm, sambungan tulangan melintang menggunakan *dowel*  $\varnothing$  25 mm panjang 450 mm tiap jarak *dowel* 300 mm jarak antar sambungan 4 meter, sambungan tulangan memanjang menggunakan *tie bar* D16 mm panjang 700 mm jarak 700 mm, Anggaran biaya didapatkan sebesar 12.890.019.000,00 item pekerjaan mobilisasi, lapisan pondasi bawah, beton kurus, pelat beton dan bahu jalan. Terjadi perbedaan anggaran biaya dari kedua metode yang mana metode SNI 8457:2017 lebih mahal karena struktur perkerasan pada metode ini didapatkan 3 jenis lapisan yaitu lapisan pelat beton, beton kurus dan pondasi berbutir

**Kata kunci :** Pelat Beton, Beton kurus, Tie bar, Dowel dan Anggaran biaya

## I. PENDAHULUAN

Ruas Jalan Bunga Cempaka terletak di Kota Medan Kecamatan Medan Selayang adalah ruas jalan kolektor dengan lebar badan jalan 7 meter, bahu jalan 2 x 0,50 meter dan panjang 2160 meter. Struktur perkerasan jalan awal menggunakan *Flexibel Pavement* yang telah rusak diakibatkan oleh beban kendaraan berupa truk-truk ringan juga sedang, mobil pick up dan bus. Dari hasil survei awal apabila turun hujan deras ruas jalan ini akan terendam bila banjir. Oleh karena itu desain konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*) diperlukan sebagai solusi perbaikan perkerasan. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan tebal perkerasan beton semen serta tulangan berupa *dowel* dan *tie Bar* yang mampu mendukung beban yang melintasi ruas jalan tersebut serta besarnya biaya yang diperlukan.

Menurut Saodang, H (2005) struktur perkerasan jalan kaku (*rigid pavement*) disebut juga perkerasan jalan beton semen dapat dilaksanakan pada kondisi daya dukung

tanah dasar yang kurang baik (kecil misal berkisar 2%), atau beban lalu lintas yang harus dilayani relatif besar, maka dibuat solusi dengan konstruksi perkerasan beton semen. Perkerasan beton semen yaitu Terdapat 5 jenis yaitu Perkerasan Beton Bersambung Tanpa Tulangan (BBTT), Perkerasan Beton Bersambung Dengan Tulangan (BBDT), Beton Menerus Dengan Tulangan (BMDT), Beton Semen Pratekan (*prestress*), Perkerasan Beton Semen Fibre.

Menurut Hendarsin (2000) susunan lapisan perkerasan kaku umumnya seperti yang terdiri dari seperti gambar sebagai berikut. Metode Pd-T-14-2003 apabila tanah dasar mempunyai nilai CBR lebih kecil dari 2%, maka harus dipasang pondasi bawah yang terbuat dari beton kurus (*lean-mix concrete*) setebal 15 cm yang dianggap mempunyai nilai CBR tanah dasar efektif 5%. Metode SNI 8457:2017 Daya dukung tanah dasar ditentukan mempunyai nilai CBR minimum 6% dengan pengujian menurut SNI 1744 -2012. Apabila tanah dasar mempunyai nilai CBR 4% dan kurang dari 6% maka harus dilakukan perbaikan tanah dasar dengan menambah tebal lapis pondasi bawah. Untuk CBR tanah dasar kurang dari 4% maka harus dilakukan analisis lebih lanjut untuk perbaikan tanah dasar agar tidak mengakibatkan kerusakan jalan beton dikemudian hari akibat kurangnya daya dukung tanah dasar.

Metode Pd-T-14-2003 Penentuan beban lalu-lintas rencana untuk perkerasan beton semen, dinyatakan dengan konfigurasi sumbu pada jalur rencana selama umur rencana. Lalu lintas harus dianalisis berdasarkan hasil perhitungan volume lalu lintas dan konfigurasi sumbu, menggunakan data terakhir atau data 2 tahun terakhir. Kendaraan yang ditinjau untuk perencanaan perkerasan beton semen adalah yang mempunyai berat total minimum 5 ton. Menurut Risman (2017) apabila data LHR sangat rendah maka untuk perhitungan Menggunakan MKJI tahun 1997. Metode SNI 8457:2017 penentuan tebal jalan beton didasarkan pada kategori lalu lintas yang dinyatakan dalam Lalu lintas Harian Rata-rata Kendaraan Niaga (LHRN). Yang termasuk jenis kendaraan niaga dalam perencanaan ini adalah kendaraan angkutan barang, bus, truk sedang dan truk berat dengan sumbu tunggal roda tunggal. Lalu lintas harus dianalisis berdasarkan hasil perhitungan LHRN menggunakan data terakhir dengan pencatatan kendaraan minimal selama 3 hari.

Lajur rencana merupakan salah satu lajur lalu lintas dari suatu ruas jalan raya yang menampung lalu lintas kendaraan niaga terbesar. Jika jalan tidak memiliki tanda batas lajur, maka jumlah lajur dan koefisien distribusi (C) kendaraan niaga dapat ditentukan dari lebar perkerasan.

Lalu lintas rencana adalah jumlah kumulatif sumbu kendaraan niaga pada lajur rencana selama umur rencana, meliputi proporsi sumbu serta distribusi beban pada setiap jenis sumbu kendaraan. Konfigurasi sumbu untuk perencanaan terdiri atas 4 jenis kelompok sumbu yaitu Sumbu tunggal roda tunggal (STRT), Sumbu tunggal roda ganda (STRG), Sumbu tandem roda ganda (STdRG), Sumbu tridem roda ganda (STrRG).

Umur rencana perkerasan jalan ditentukan atas pertimbangan klasifikasi fungsional jalan, pola lalu lintas serta nilai ekonomi jalan yang bersangkutan, yang dapat ditentukan antara lain dengan metode *Benefit Cost Ratio*, *Internal Rate of Return*, kombinasi dari metode tersebut atau cara lain yang tidak terlepas dari pola pengembangan wilayah. Umumnya perkerasan beton semen dapat direncanakan dengan umur rencana (UR) 20 tahun sampai 40 tahun.

Menurut Ibrahim, B (2007) dalam "Rencana dan Estimate real of Cost", biaya atau anggaran itu sendiri merupakan jumlah dari masing-masing hasil perkalian volume dengan harga satuan pekerjaan yang bersangkutan, disimpulkan bahwa rencana anggaran biaya dari suatu pekerjaan terlihat dalam rumus :  $RAB = \sum (Volume \times Harga \text{ satuan pekerjaan})$ .

## II. METODOLOGI

Lokasi pengambilan data ini pada Jalan Kolektor Bunga Cempaka Kecamatan Medan Selayang Kota Medan, Analisis dan perhitungan tentang tebal perkerasan kaku (*rigid pavement*) dengan dua metode yaitu Metode Pd T-14-2003 dan SNI 8457:2017, anggaran biaya dari kedua metode menggunakan metode AHSP 2016 adapun tahapan-tahapan perhitungan sebagai berikut: Metode Pd T-14-2003 adalah meliputi : Daya dukung lapisan tanah dasar, Kuat tekan beton, Perhitungan lalu lintas rencana, Lapisan pondasi bawah (*Sub Base Course*), Tebal pelat beton, Diameter *dowel* dan *tie bars*, Perencanaan tulangan Beton Bersambung Tanpa Tulangan (BBTT). Analisis dan perhitungan tentang tebal perkerasan kaku (*rigid pavement*), Metode SNI 8457:2017 adalah meliputi : Perhitungan lalu lintas rencana, Kuat lapis tanah dasar, Tebal pelat beton, Tebal Beton Kurus, Lapisan Pondasi Bawah (*Sub Base Course*), Diameter *Dowel* dan *Tie Bars*, Perencanaan tulangan Beton Bersambung Tanpa Tulangan (BBTT). Analisis dan perhitungan Rencana Anggaran Biaya perkerasan kaku (*rigid pavement*) pada ruas jalan tersebut, meliputi: Volume pekerjaan (dari perhitungan tebal perkerasan), Menyusun urutan item pekerjaan, Menghitung analisa harga satuan pekerjaan AHSP 2016, Menyusun BOQ (*Bill Of Quantity*), Menyusun rekapitulasi RAB.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Data perencanaan perhitungan tebal perkerasan kaku metode Pd T-14-2003

Perkerasan beton semen bersambung tanpa tulangan, CBR Desain = 2,387%, CBR efektif = 25%, Kuat tarik lentur ( $f_{cf}$ ) = 4Mpa ( $F_c' = 35$  MPa), Lapis pondasi = CBK (Campuran Beton Kurus), Umur rencana = 20 Tahun, Pertumbuhan Lalulintas (i) = 5% (2/2 UD) dan Data LHR selama 3 hari = 149 buah kendaraan maksimal 8 ton. Direncanakan perkerasan beton bersambung tanpa tulangan untuk jalan 2 lajur 2 arah tak terbagi.

### B. Data perencanaan perhitungan tebal perkerasan kaku metode SNI 8457:2017

CBR Desain = 2,387 %, Umur rencana = 20 Tahun dan Data LHR selama 3 hari = 149 buah kendaraan maksimal 8 ton. Direncanakan perkerasan beton bersambung tanpa tulangan untuk jalan 2 lajur 2 arah tak terbagi.

### C. Langkah-langkah perhitungan metode Pd T-14-2003

Karena data LHR dilapangan sangat rendah, menurut Risman (2017) maka untuk perhitungan tebal perkerasan menggunakan kapasitas dasar kendaraan berdasarkan pada Manual Kapasitas Jalan Kendaraan (MKJI) tahun 1997.

Komposisi lalulintas kendaraan bermotor (%) Berdasarkan MKJI 1997 dengan ukuran jumlah penduduk kota 1,0–3,0 juta jiwa. Sepeda Motor (MC) = 32.00 % Kendaraan Ringan (LV) = 60 % Kendaraan Berat (HV) = 8%

Tabel 1. Konversi Kapasitas Kendaraan (smp/jam) ke Volume kendaraan (Kendaraan/Hari)

NO	Jenis Kend	Kapasitas Kend (smp/jam)	Komposisi lalulintas (%)	Jumlah Kend (smp/jam)	Ekivalen mobil penum (EMP)	Volume (kend/jam)	Volume (kend/hari)
	A	B	c	$d = (b) \cdot (c)$	E	$f = (d) / (e)$	$g \cdot 24$ (jam)
1	Sepeda Motor (MC)	2581	32	826	0,25	3300	79200
2	Kend Ringan (LV)		60	1549	1,00	1549	37176
3	Truck 2As (HV)		8	206	1,20	172	4128
				<b>2581</b>		<b>5021</b>	<b>120504</b>

Tabel 2. Perhitungan Jumlah Sumbu Berdasarkan Jenis dan Bebannya

Jenis Kend	Konfigurasi Beban Sumbu (Ton)				Jmlh Kend (Bh)	Jmlh Smb/ Kend (Bh)	Jmlh Sb (Bh)	STRT		STRG		STdRG	
	RD	RB	RGD	RGB				BS	JS	BS	JS	BS	JS
1	2				3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sepeda motor (MC)	-	-	-	-	79200	-	-	-	-	-	-	-	-
Kend Ringan (LV)	1	1	-	-	37176	-	-	-	-	-	-	-	-
Truck 2 as (HV)	5	8	-	-	4128	2	8256	5	4128	8	4128	-	-
<b>Total</b>							<b>8256</b>		<b>4128</b>		<b>4128</b>		<b>0</b>

Perhitungan repetisi sumbu yang terjadi data lalu lintas yang diperlukan dalam perencanaan perkerasan beton semen adalah jenis sumbu dan distribusi beban serta jumlah repetisi masing-masing jenis sumbu/kombinasi beban yang diperkirakan selama umur rencana. Repetisi yang terjadi merupakan hasil kali antara proporsi beban dan proporsi sumbu. Perhitungan terlihat di bawah ini.

Tabel 3. Perhitungan Repetisi Sumbu Rencana

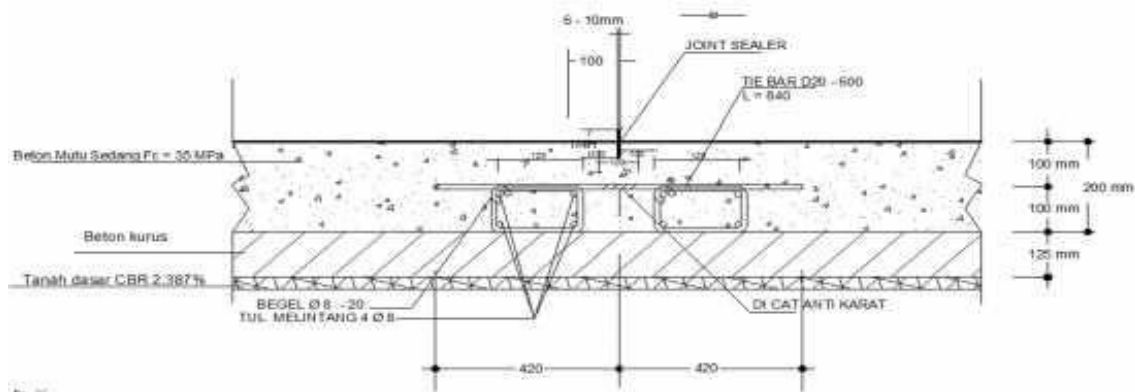
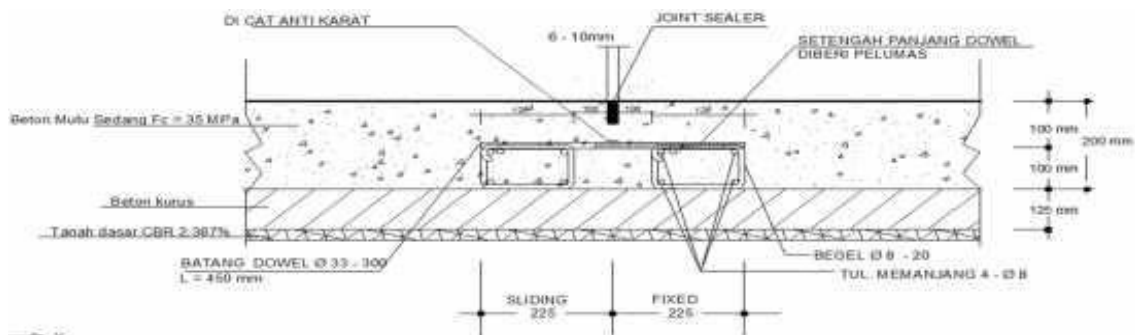
No	Jenis Sumbu	Beban sumbu (ton)	Jumlah Sumbu	Proporsi Beban	Proporsi sumbu	Lalu lintas rencana	Repetisi yang terjadi
	A	B	C	D	e	F	$g = d \times e \times f$
1	STRT	5	4128	1,00	0,50	$4,98 \times 10^7$	$2,49 \times 10^7$
Total			4128	1,00			
2	STRG	8	4128	1,00	0,50	$4,98 \times 10^7$	$2,49 \times 10^7$
Total			4128	1,00			
<b>Kumulatif</b>							<b><math>4,98 \times 10^7</math></b>

Jenis perkerasan = Perkerasan beton bersambung tanpa tulangan dengan ruji, Umur rencana = 20 tahun, JSKN rencana =  $4,98 \times 10^7$ , Fkb= 1,0 untuk jalan dengan volume kendaraan niaga rendah (Tabel 2.5), Kuat Tarik lentur beton ( $f'_{cf}$ ) umur 28 hari = 4 Mpa, CBR desain tanah dasar= 2,387 %, lapis pondasi = CBK 125 mm (Gambar 4.1), CBR efektif = 25% (Gambar 4.2), Tebal pelat beton = 200 mm (Gambar 4.3). Dengan menentukan tegangan ekuivalen (TE) dan faktor erosi (FE), maka dapat ditentukan faktor rasio tegangan (FRT) analisa fatik dan erosinya. Seperti Tabel 4 di bawah ini. Tabel 4. Faktor Rasio Tegangan Analisa Fatik dan Erosi

Jenis Sumbu	Beban sumbu Ton (kN)	Beban Rencana Perroda (kN)	Repetisi yang terjadi	Faktor tegangan erosi	Analisa Fatik		Analisa Erosi	
					Reptis ijin (%)	Persen rusak (%)	Repetisi ijin (%)	Persen rusak (%)
a	b	c	d	E	F	$g = d \cdot 100 / f$	H	$i = d \cdot 100 / j$
STRT	5 (50)	25	$2,49 \times 10^7$	TE= 0,99 FRT=0,2475 FE = 2,21	TT	0	TT	0
STRG	8 (80)	20	$2,49 \times 10^7$	TE= 1,59 FRT=0,3975 FE =2,81	TT	0	$3 \times 10^7$	83
<b>Total</b>					<b>0&lt;100%</b>		<b>83&lt;100%</b>	

Karena % rusak fatik (lelah) lebih kecil 100% maka tebal pelat diambil **200 mm**, dan didapatkan diameter dowel  $\varnothing$  33 mm dan tie bar D20 mm serta merencanakan perkerasan bahu jalan tebal 200 mm.



Gambar 2. Sambungan memanjang (*tie bar*)

Gambar 3. sambungan melintang (ruji/dowel)

Menghitung anggaran biaya yang telah didapatkan menggunakan Analisa AHSP 2016, adapun item pekerjaan yang dihitung yaitu mobilisasi, tebal lapisan pondasi campuran beton korus, tebal pelat beton, ditambah dengan item pekerjaan perkerasan bahu jalan

Menghitung jumlah lalulintas harian rata-rata dengan menggunakan data survei lapangan selama 3 hari.

Tabel 6. Lalulintas harian rata-rata

No	Jenis Kendaraan Niaga	LHR <sub>N</sub> Hari ke-1	LHR <sub>N</sub> Hari ke-2	LHR <sub>N</sub> Hari ke-3	LHR <sub>N</sub> Rata-rata
1	Bus	23	21	21	22
2	Truck 2 as kecil dan ringan (MST 5T)	66	117	100	95
3	Truck 2 as besar (MST 8T)	31	35	28	32
4	Truck 2 as besar (MST > 8T maks 12 T)	0	0	0	0
5	Truck 3 as besar (MST 8T)	0	0	0	0
6	Truck 3 as besar (MST > 8T maks 12 T)	0	0	0	0
7	Truck gandengan (MST 8T)	0	0	0	0
<b>Jumlah LHR<sub>N</sub></b>					<b>149</b>

Tabel 7. Kontrol lalulintas harian niaga

No	Uraian	Keterangan
1	Kendaraan niaga rata-rata = 149	Kendaraan niaga 50 – 500 kendaraan/hari
2	MST Maks 8 ton dengan Volume 10 % LHR <sub>N</sub>	10% x 500 Kendaraan niaga = 50 (dijinkan) Rata-rata kendaraan berat 32 kendaraan, maka masih < 50 Kendaraan, sehingga memenuhi untuk jalan kolektor
3	Kurang dari 1 juta ESAL selama umur rencana	Kurang dari 1 juta ESAL selama umur rencana

Menentukan struktur tebal perkerasan dengan menggunakan data lalu lintas harian rata-rata selama 3 hari, perhitungan diperlihatkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 8. Katalog perencanaan

Uraian	Kriteria Jalan		
	Jalan Lokal	Jalan kolektor	Jalan khusus
1. LHRN	< 50	50 – 500	≤ 500
2. Beban MST <sup>1)</sup>	Maks. 5 Ton	Maks. 8 Ton	Maks. 12 Ton
3. Tebal beton	150 mm	200 mm	230 mm
4. Kuat lentur minimum, $S_c$	3,5 (MPa)	3,8 (MPa)	4,1 (MPa)
5. Tebal beton kurus <sup>2)</sup>	50 mm	100 mm	100 mm
6. Tebal Lapis Pondasi bawah	CBR tanah dasar, $4\% \leq \text{CBR} < 6\%$	250 mm	250 mm
	CBR tanah dasar, $\text{CBR} \geq 6\%$	150 mm	150 mm
7. Jarak Sambungan melintang	4,0 m	4,0 m	4,0 m
8. Batang Pengikat (Tiebars)	Mutu Baja Min.	BjTS 30	BjTS 30
	Diameter, $\emptyset$	13 mm	16 mm
	Panjang, L	600 mm	700 mm
	Spasi, S	75	750 mm
9. Ruji (Dowel)	Mutu Baja Min.	Tanpa Ruji	BjTP 30
	Diameter, $\emptyset$		25 mm
	Panjang, L		450 mm
	Spasi, S		300 mm

#### IV. SIMPULAN

Tebal perkerasan dan rencana anggaran biaya yang didapatkan dari kedua metode sebagai berikut : Metode Pd T-14-2003 adapun perencanaan perkerasan menggunakan beton bersambung tanpa tulangan (BBTT), Perencanaan tebal lapis pondasi bawah menggunakan beton kurus dengan ketebalan 125 mm, perencanaan tulangan *dowel* yang diperoleh  $\emptyset 33$  mm panjang 450 mm jarak 300 mm, perencanaan tulangan *tie bar* yang diperoleh D20 mm panjang 840 mm jarak 600 mm, anggaran biaya yang diperoleh sebesar Rp 12.176.433.000,00. Metode SNI 8457:2017 Perencanaan tebal lapis pondasi bawah menggunakan beton kurus sebagai lantai kerja tebal 100 mm dan lapisan pondasi bawah menggunakan agregat kelas A dengan ketebalan 250 mm, Analisa lalu lintas harian rata-rata yang didapatkan selama 3 hari 149 buah kendaraan max 8 ton, Perencanaan tebal lapis pelat beton diperoleh 200 mm, perencanaan tulangan *dowel* yang diperoleh diameter 25 mm panjang 450 mm jarak 300 mm, perencanaan tulangan *tie bar* yang diperoleh D16 mm panjang 700 mm jarak 750 mm, anggaran biaya yang diperoleh sebesar 12.890.019.000,00. Terjadi perbedaan anggaran biaya dari kedua metode yang mana metode SNI 8457:2017 lebih mahal karena struktur perkerasan pada metode ini didapatkan 3 jenis lapisan yaitu lapisan pelat beton, beton kurus dan pondasi berbutir.

#### DAFTAR PUSTAKA

- DPU. 2003. *Perencanaan Perkerasan Tebal Perkerasan Jalan Beton Semen No. Pd T-14-2003*. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.
- DPU. 2017. *Rancangan Tebal Jalan Beton Lalu Lintas Rendah SNI 8457:2017* Badan Standardisasi Nasional
- DPU. 2016. *Analisa Harga Satuan Bidang Pekerjaan Umum No. 28/PRT/M/2016* Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

- DPU. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Direktorat Jenderal Bina Marga.
- DPU. 2005. *Modul Road Design Engineer (RDE-08) : Rekayasa Lalu lintas*. Badan  
pembinaan konstruksi dan sumber daya manusia
- Ervianto, W. I. 2005. *Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi)*. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Hendarsin, S. 2000. *Penuntun Praktis Perencanaan Teknik Jalan Raya*. Penerbit Politeknik Negeri Bandung Jurusan Teknik Sipil. Bandung.
- Ibrahim, B. 2007. *Rencana dan Estimate real of Cost*. Penerbit Bumi Aksara Jakarta.
- Manu, A. I. 1995. *Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta
- Risman. 2017. *Analisis Perbandingan Biaya Konstruksi Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur Pada Jalan Kawasan Industri di Bandung*. Jurnal. Penerbit Konstruksia ;  
Volume 9 Nomor 1 ; Desember 2017
- Saodang, H. 2009. *Konstruksi Jalan Raya*. Penerbit Nova. Bandung