

E-ISSN : 2715-842X



Jurnal TeKLA

Jurnal Inovtek seri Teknik Sipil dan Aplikasi (TeKLA)

PUSAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

Vol.5	No.2	Halaman 52 – 163	Desember 2023
-------	------	---------------------	------------------



9 772715 842015

Dewan Redaksi:

Redaktur :

Indriyani Puluhulawa

Tim Editor/ penyunting :

Zev Al Jauhari

Zulkarnain

Lizar

Tira Roesdiana

Dian Eksana Wibowo

Mitra Bestari:

Ir. Ahmad Zaki, ST, M.Sc, Ph.D (Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta)

Putera Agung Maha Agung (Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta)

Muhammad Akbar Caronge (Jurusan Teknik Sipil Universitas Hasanudin)

Sigit Sutikno (Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau)

Administrasi/ Sirkulasi:

Supianto

Alamat Redaksi/ Penerbit:

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis

Jl. Bathin Alam, Sungai Alam, Bengkalis, Riau 28711

email: tekla@polbeng.ac.id

website: <http://ejournal.polbeng.ac.id/index.php/tekla>

Terbit pada Bulan:

Juli dan Desember

Penanggung jawab:

Ketua Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Bengkalis

Jurnal Inovtek seri Teknik Sipil dan Aplikasi (TekLA) merupakan publikasi ilmiah online berkala yang diperuntukkan bagi peneliti yang hendak mempublikasikan hasil penelitiannya dalam bentuk studi literatur, penelitian, pengembangan, dan aplikasi teknologi. Jurnal TekLA memuat artikel terkait dengan ilmu rekayasa struktur dan material, ilmu pondasi dan tanah pendukung, rekayasa transportasi dan perkerasan jalan, rekayasa hidro dan bangunan air, manajemen konstruksi serta ilmu pengukuran dan pemetaan.

EDITORIAL

Bismillahirrahmanirrahiim,

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan anugerah iman dan ilmu kepada hamba-Nya. Tak terasa tim editor Jurnal TekLA telah menuntaskan proses review dan penerbitan Volume 5 Edisi 2 di Bulan Desember 2023 ini. Tim Editor menerima beberapa makalah dari dalam dan luar Polbeng. Namun dari jumlah tersebut, hanya 10 naskah yang diterima pada edisi ini.

Dalam edisi ini, topik naskah yang ditampilkan meliputi beberapa fokus keilmuan Teknik Sipil. Secara kuantitas, minat publikasi di kalangan civitas akademik bidang ilmu Teknik Sipil semakin meningkat. Hal ini dibuktikan dengan jumlah naskah yang diterbitkan pada edisi kali ini sebanyak enam naskah. Meskipun demikian, Tim Editorial Jurnal TekLA bertekad meningkatkan kualitas naskah yang diterima dan menjaga proses review yang independen terhadap naskah-naskah tersebut. Lebih lanjut, tim Editorial juga menerapkan pemeriksaan kemiripan (*similarity*) terhadap seluruh naskah sebelum dilakukan proses review.

Tim Editorial berterimakasih kepada para reviewer eksternal yang berasal dari berbagai Perguruan Tinggi di Indonesia. Berkat saran koreksi dan review yang dijalankan oleh para reviewer tersebut, maka tim dapat menuntaskan penerbitan edisi ini.

Bengkalis, 30 Desember 2023

Indriyani Puluhulawa, S.T., M. Eng
Editor-in-Chief Jurnal TekLA
email: indriyani_p@polbeng.ac.id

DAFTAR ISI

Desain Perkuatan Geotextile Pada Timbunan Khusus Studi Kasus Jalan Tol Ruas Pekanbaru Padang Seksi Bangkinang Pangkalan STA 1+035 IC Missi Afrilia, Junaidi	52-64
Analisis Biaya Perawatan Dan Perbaikan Jembatan Sei. Jangkang Kec. Bantan Ardhi Pratama Wanda, Gunawan	65-72
Desain Jembatan Sungai Mengkopot Dengan Menggunakan PCI Girder Prategang Junaidi, Juli Ardita Pribadi	73-83
Perancangan Jalan Sultan Syarif Kasim Kelurahan Tanjung Kapal Menuju Desa Darul Aman Pada KM 7-KM 9 Menggunakan Metode PDT-14-2003 Syarifudin, Guswandi, Mutia Lisya	84-93
Perhitungan Struktur Atas Jembatan Kelemantan Dengan Tipe T-Girder Berdasarkan SNI 1725-2016 Zulfani. S1, Alamsyah2, Indriyani	94-108
Analisis Perbandingan Tingkat Kerusakan Jalan Lentur Menggunakan Metode Bina Marga Dan <i>Pavement Condition Index</i> (PCI) Zumalin, Guswandi, Mutia Lisya	109-122
Inventarisasi Kerusakan Jalan SDN 04 Damon Bengkalis Dengan Metode PCI Menggunakan ArcGIS 10.8 Yogi Andri Saputra, Hendra Saputra	123-138
Studi Komparasi Eksperimental Balok Beton Bertulang Dengan Menggunakan ABACUS CAE Sebagai Perbandingan Nilai Beban Dan Lendutan Nofri Bernando, Zev Al Jauhari, Muhammad Gala Garcya	139-149
Perencanaan Geometrik Jalan Berbasis Bim Pada Jalan Pelabuhan Bandar Setia Raja - Berancah Fikri Nugraha Ihsan, Hendra Saputra	150-161

PERANCANGAN JALAN SULTAN SYARIF KASIM KELURAHAN TANJUNG KAPAL MENUJU DESA DARUL AMAN PADA KM 7-KM 9 MENGGUNAKAN METODE PDT-14-2003

Syarifudin¹, Guswandi,², Mutia Lisya³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis

*udin85731@gmail.com*¹, *guswandi@polbeng.ac.id*², *mutialisya@polbeng.ac.id*³

Abstrak

Jalan adalah sarana transportasi utama untuk mencapai suatu tujuan dari satu tempat ketempat lainnya terkhusus untuk masyarakat Kelurahan Tanjung Kapal – Darul Aman. Kondisi eksisting pada jalan Sultan Syarif Kasim yang menjadi lokasi penelitian yaitu berupa agregat kelas B sebagai pondasi bawah dengan lebar 6 meter yang mengalami rusak, dan sepanjang 250 m jalan tersebut terendam banjir pada saat pasang air laut mencapai 50 cm. Dalam perencanaan pembangunan perkerasan jalan kaku (*Rigid Pavement*) Sultan Syarif Kasim Kelurahan Tanjung Kapal–Desa Darul Aman Kecamatan Rupert menggunakan metode Pd-T-14-2003. maka dari itu penulis meninjau, mendesain dan merancang jalan Sultan Syarif Kasim Kelurahan Tanjung Kapal agar mendapatkan hasil tebal perkerasan serta rencana anggaran biaya yang dibutuhkan. Setelah perhitungan tebal perkerasan kaku dilakukan menggunakan metode Pd-T-14-2003, maka didapatkan hasil tebal perkerasan yaitu 200 mm atau 20 cm. Dengan hasil tersebut lokasi yang terendam banjir tidak lagi mengalami banjir akibat pasang surut air laut. Untuk total rencana anggaran biaya yang dibutuhkan yaitu sebesar Rp.18.913.760.000,00.

Kata Kunci : Perkerasan Kaku, Pd T No 14 Tahun 2003, Jalan

Abstract

Roads are the primary mean of transportation to reach a destination from one place to another especially for the residents of Tanjung Kapal Village – Darul Aman. The existing condition of Sultan Syarif Kasim Road, which is the research location, consist of class B aggregate as the subbase with a width of 6 meters, which is damaged, at 250 m long, the road is flooded when the high tide reaches 50 cm. In the planning of the construction of rigid pavement on Sultan Syarif Kasim Road in Tanjung Kapal Village – Darul Aman Village, Rupert District the PDT method No.14-2003 is still used compared to other methods. Therefore, the author reviews, designs, and plans Sultan Syarif Kasim Road in Tanjung Kapal Village to obtain the desired pavement thickness and the required budget plan. After calculating the thickness of the rigid pavement using the PDT method No.14 – 2003, the result obtained is 200 mm or 20 cm. With the result, the flooded location will no longer experience flooding due to tidal fluctuations. The total budget required for the plan is Rp 18,913,760,000.00.

Keywords: Rigid Pavement, PDT No. 14 of 2003, Road.

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan sarana transportasi darat yang mendukung pengembangan kegiatan dan aktifitas masyarakat khususnya daerah Rupert (Tanjung Kapal – Darul Aman) [1]. dalam peningkatan ekonomi masyarakat salah satu aspek yang penting dari segi sarana dan prasarana transportasi darat berupa jalan yang

menjadi faktor kemajuan dan perkembangan pada wilayah tersebut [2].

Kondisi eksisting pada jalan Sultan Syarif Kasim Kelurahan Tanjung Kapal - Darul Aman yaitu berupa agregat kelas b sebagai pondasi bawah dengan lebar 6 m yang mengalami rusak, dan sepanjang 250 m jalan tersebut terendam banjir pada saat pasang air laut mencapai 50 cm. Untuk jenis tanah dasar

pada lokasi penelitian tersebut merupakan jenis tanah gambut yang harus diperlukan stabilisasi dan perencanaan perkerasan sesuai dengan yang diperlukan instansi terkait [1].



Gambar 1 Kondisi Jalan Saat Pasan



Gambar 2 Kondisi Jalan Saat Surut

Pada gambar 1 dan 2 adalah kondisi eksisting jalan Sultan Syarif Kasim yang menjadi lokasi penelitian ini. Dimana pada jalan tersebut menunjukkan kondisi saat pasang air laut badan jalan tersebut terendam banjir hingga mencapai ± 50 cm dan pada saat kondisi air laut surut jalan tersebut mengalami rusak.

Terdapat beberapa sekolah yang terletak di Jalan Sultan Syarif Kasim yaitu, SMAN 4 Rupert, SMPN 4 Rupert dan SDN 25 Rupert. Aktifitas pada sekolah ini juga terganggu karena kondisi jalan yang tidak bisa dilewati

selama pasang keling. Siswa dan guru kesulitan untuk dapat menuju ke sekolah.

Dalam perencanaan pembangunan perkerasan jalan kaku (*Rigid Pavement*) Sultan Syarif Kasim Kelurahan Tanjung Kapal – Desa Darul Aman Kecamatan Rupert menggunakan metode Pd T-14-2003 [3].maka dari itu penulis meninjau, mendesain dan merancang jalan Sultan Syarif Kasim Kelurahan Tanjung Kapal agar mendapatkan hasil tebal perkerasan serta rencana anggaran biaya yang dibutuhkan.

Metode ini sering digunakan dari pada metode lainnya. Dengan menggunakan metode Pd.T No 14 Tahun 2003 juga dapat menghemat biaya dalam mendesain tebal perkerasan dibandingkan dengan menggunakan metode AASTHO 1993 [4].

Dari permasalahan diatas, maka ada beberapa tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui elevasi pada jalan yang terendam banjir air laut tersebut
2. Mendapatkan dimensi lapisan perkerasan yang mampu menahan beban sesuai masa layan perencanaan berdasarkan data-data yang didapat dilapangan.
3. Untuk mengetahui anggaran biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan perkerasan tersebut.

2. METODOLOGI

A. Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini diperlukan alat yang digunakan untuk melakukan survey pengambilan data, pengolahan data, dan penyusunan skripsi.alat dan bahan yang digunakan adalah:

1. Alat DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*)
Digunakan untuk mendapatkan nilai CBR tanah dasar dilapangan.
2. *Water pass*
Digunakan untuk untuk mengukur elevasi secara horizontal.
3. Tripod
Digunakan sebagai penyangga dudukan untuk *waterpass*.
4. Rambu ukur

Digunakan untuk pembacaan benang ukuran ketinggian suatu lokasi.

5. Meteran

Sebagai alat pengukur panjang, lebar, dan tinggi pada saat survey dilapangan.

6. Alat tulis

Sebagai alat untuk mencatat dan menulis data yang di peroleh.

7. Aplikasi Tides

Aplikasi ini digunakan untuk mendapatkan data pasang-surut air laut pada lokasi penelitian tersebut.

8. Laptop

Digunakan untuk membantu proses selama pembuatan skripsi.

9. Goggle Earth

Digunakan untuk pengambilan lokasi penelitian secara digital.

Adapun tahapan yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Tahapan Persiapan

Pada tahapan ini sangat diperlukan sebelum melakukan penelitan baik dari segi materi maupun dari segi material.

2. Tahap Penentuan Lokasi

Merupakan aspek penting dalam memperoleh data dilapangan, dalam penelitian ini ditetapkan jalan Sultan Syarif Kasim Kelurahan Tanjung Kapal – Desa Darul Aman Km 7 – Km 9.

3. Tahap Pengumpulan Data

Ada dua tahap dalam pengumpulan data untuk penelitian ini yaitu data sekunder dan primer [5].data primer didapatkan dengan cara melakukan survei langsung dilapangan yaitu data CBR lapangan, LHR, pasang surut air laut, dan data elevasi.

B. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Lokasi pada penelitian ini terletak pada jalan Sultan Syarif Kasim, Kelurahan Tanjung Kapal – Desa Darul Aman, Kec.Rupat, Kab.Bengkalis dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3 Peta Lokasi Penelitian

Pada gambar 3 adalah peta lokasi penelitian yang dilakukan pada jalan Sultan Syarif Kasim Kelurahan Tanjung Kapal – Desa Darul Aman Sepanjang 2000m, Untuk waktu pelaksanaan penelitian skripsi dimulai pada bulan januari 2023 sampai dengan selesai.

C. Tahapan Penelitian

a. Data DDT

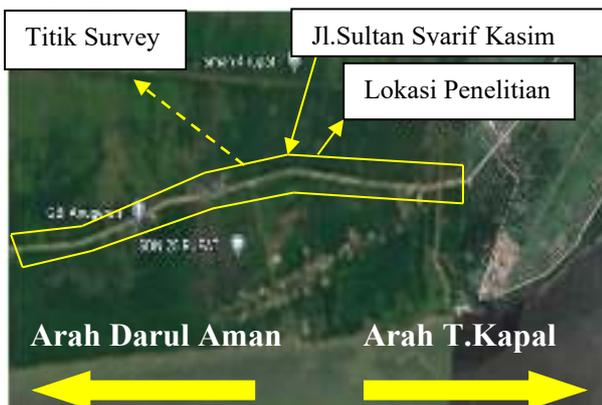
Daya Dukung Tanah Dengan Alat DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*), Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) ditetapkan berdasarkan grafik korelasi dengan nilai CBR.pada studi penelitian ini CBR yang digunakan adalah CBR lapangan.pengujian DDT menggunakan alat DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*) 2000 m pada ruas jalan Sultan Syarif kasim Kelurahan Tanjung Kapal Menuju Desa Darul Aman dengan segmentasi per 200 m.untuk prosedur pengujian mengacu pada Indonesian Integrated Management System (IIRMS) 2005 [6].

b. Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata

Survei LHR dapat dilakukan secara manual dengan mengacu pada Pedoman Departemen Pekerjaan Umum 2005.untuk perhitungan yang terletak pada ruas jalan dengan jumlah lalu lintas yang rendah dan mempunyai $LHR \leq 5.000$ kendaraan [7].perhitungan dilakukan dengan periode 16 jam, pada hari senin dan minggu disaat jam sibuk kendaraan (dimana terdapat volume lalu lintas padat/maksimum), yaitu dipagi hari (pukul 07:00–11:00 WIB) dan sore hari (pukul 13:00-17:00 WIB) [8].

Untuk pengambilan survey dilakukan dengan satu titik yang mewakili arah dari Tanjung Kapal dan dari arah Darul Aman. untuk pemilihan lokasi pos berdasarkan beberapa faktor diantaranya yaitu:

- Lokasi pos harus mewakili jumlah lalu lintas harian rata-rata dari ruas jalan tidak terpengaruh oleh angkutan ulang alik yang tidak mewakili ruas.
- Lokasi pos harus mempunyai jarak pandang yang cukup untuk kedua arah, sehingga memungkinkan pencatatan kendaraan dengan mudah dan jelas.
- Lokasi pos tidak dapat ditempatkan dipersilangan jalan.



Gambar 4 Posisi Survey LHR

Dari gambar 4 merupakan titik lokasi yang dilakukan survey LHR (Lalu Lintas Harian Rata-Rata) dimana berada pada STA 8+000 yang mewakili keseluruhan titik survey pada jalan tersebut.

c. Data Elevasi Jalan Eksisting

Pada survei elevasi jalan eksisting bertujuan untuk mengetahui profil melintang (*Cross Section*) dan profil memanjang (*Long Section*) kondisi jalan eksisting dilapangan [9]. nantinya nilai dan gambar dari output data profil tersebut bisa digunakan untuk menghitung volume pekerjaan pada tahap estimasi biaya. survei ini dilakukan sepanjang 2000 m dengan segmentasi 100 m.

d. Data Tinggi Air Pasang

Pada lokasi penelitian tersebut berada ± 1 km dari laut, maka perlu diperhitungkan tinggi air pasang maksimum yang nantinya akan berpengaruh pada tinggi dan tebal perkerasan, untuk mendapatkan informasi mengenai air pasang tersebut bisa langsung melakukan wawancara secara langsung/lisan kepada masyarakat setempat dan dilakukan pengukuran menggunakan aplikasi tides.

4. Tahap Perencanaan

Tahap ini adalah untuk merencanakan dan mendapatkan hasil tebal perkerasan beton (*Rigid Pavement*) dengan metode yang digunakan yaitu Pd T-14-2003.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data CBR Tanah Dasar (*California Bearing Ratio*)

Untuk mendapatkan data CBR tanah dasar dilakukan pengujian DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*) dilapangan dengan mengacu pada IIRMS 2005 (*Indonesia Integrated Road Mangement System*).

Tabel 1 Urutan nilai CBR

No	CBR %	Nilai yang sama Atau Lebih Besar	Persen Yang Sama Atau Lebih Besar
1	2,55	22	100%
2	2,57	21	95%
3	2,60	20	91%
4	2,62	16	73%
5	2,65	14	64%
6	2,66	11	50%
7	2,67	10	45%
8	2,69	9	41%
9	3,95	8	36%
10	3,96	6	27%
11	3,97	5	23%
12	4,01	4	18%
13	4,02	3	14%
14	4,04	1	5%

Berikut adalah grafik total CBR dengan CBR efektif 90%.



Gambar 5 Grafik CBR desain

Pada gambar 5 grafik CBR desain rencana yang telah didapatkan dari pengujian lapangan dengan DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*) yaitu sebesar 2,60%. dari hasil tersebut untuk jenis tanah pada lokasi penelitian yaitu jenis tanah gambut.

B. Data Lalu Lintas

Data LHR (Lalu Lintas Harian Rat-Rata) diperoleh melalui survey dilapangan pada lokasi penelitian. Survey LHR dilakukan pada satu titik yaitu STA 8+000, proses survei LHR dilakukan selama 16 jam didalam laporan ini survei dilakukan selama 8 jam dalam satu hari. berikut data-data LHR yang diperoleh dari lapangan:

Tabel 2 Rekapitulasi data LHR

Hari Ke-n	Sedan, jeep & Pick up (Kend/2 arah/hari)	Truk sedang 2 sumbu (Kend/2 arah/hari)	Jumlah (Kend/2 arah/hari)
Hari-1	25	22	52
Hari-2	27	38	65

Dalam survei perhitungan LHR yang digunakan hanya kendaraan berat (Sedan, jeep, pick up dan truk sedang 2 sumbu) dengan jumlah kendaraan yaitu 117 kendaraan. mengacu pada pedoman Departemen Pekerjaan Umum 2005 bahwa

untuk LHR dibawah 5000 kendaraan maka daerah tersebut berada pada lalu lintas rendah.

C. Data Elevasi Jalan Eksisting

Survei elevasi jalan eksisting menggunakan alat waterpass bertujuan untuk mendapatkan beda tinggi /elevasi pada lokasi jalan yang yang dilakukan penelitian tersebut, baik profil melintang maupun profil memanjang. dalam melakukan survey sepanjang 2000 m dan persta nya yaitu 100 m sesuai dengan kemampuan jarak alat yang digunakan. data elevasi jalan ini digunakan untuk merencanakan tebal perkerasan yang akan dibutuhkan.

Tabel 3 Data survei elevasi jalan

STA	TITIK	BACAAN RAMBU			BEDA TINGGI	ELEVASI
		BA	BT	BB		
		cm	cm	cm	cm	cm
STA 7+000	R1	185	183	181	-38,00	42,0
	R2	206	177	148	-32,00	36,0
	R3	191	165	139	-20,00	24,0
	R4	214	184	154	-39,00	43,0
	R5	189	187	185	-42,00	46,0
STA 7+100	R1	170	167	164	-27,00	31,0
	R2	186	160	134	-20,00	24,0
	R3	175	168	161	-28,00	32,0
	R4	184	182	180	-42,00	46,0
	R5	176	173	170	-33,00	37,0

D. Data Tinggi Air Pasang

Untuk data tinggi air pasang dilakukan survei langsung dilapangan dengan aplikasi *Tides* dan wawancara kepada masyarakat setempat bertujuan untuk mengetahui berapa ketinggian air pasang permukaan laut. data ini mendukung dalam perencanaan tebal perkerasan kaku agar yang direncanakan sesuai, adapun uraian data eksisting pasang air laut yang mengakibatkan naik dibagian badan jalan yaitu mencapai 50 cm.

E. Perhitungan Metode Pd T-14-2003

Data jalan yang digunakan untuk menghitung tebal perkerasan pada metode Pd T-14-2003 sebagai berikut:

- CBR Tanah Dasar = 2,6%
- CBR Efektif = 5%
- Umur Rencana = 40 Tahun
- Jenis & Kelas Jalan = Jalan Lokal
= Kelas III C
- Karakteristik Jalan = 2 Lajur 2 Arah
= Lebar : 6 m
- Pondasi Bawah B (Base B) = Agregat Kelas B
= Tebal= 15 cm
- Campuran Beton Kurus: Mutu K-150 kg/cm²
≈ 12.45 Mpa
- Jenis Perkerasan : Beton Bersambung Dengan Tulangan (BBDT)
: Ruji (*Dowel*) = Ya
: Bahu Jalan = Tidak
- Mutu Beton : K-350 kg/cm² ≈ 30 MPa
- Kuat Tekan Beton: $F_c' = \frac{350 \times 0.83}{10} = 29.05 \text{ Mpa} \approx 30 \text{ Mpa}$
- Kuat Tarik Lentur Beton : $F_{ct} = 0.7 \times \sqrt{30} = 4 \text{ Mpa} > 3 \text{ Mpa}$ (Syarat Minimum)

Tebal Taksiran Pelat Beton: 200 mm = 20 cm
Kuat Ijin Tarik Baja : 240 Mpa

- Data Lalu Lintas :
- Pertumbuhan Lalu Lintas : 1%
 - Kendaraan Ringan : 52 kend
 - Kendaraan Berat : 60 kend
 - JSKN rencana (40 Tahun) : 549690
 - Fkb : 1.0

- Kelas Jalan

Adapun kelas jalan pada jalan Sultan Syarif Kasim Kelurahan Tanjung Kapal Menuju Desa Darul Aman dikategorikan jalan lokal kelas III C. jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi, UU Nomor 38 Tahun 2004.

- Perhitungan Repitisi Sumbu Yang Terjadi
Untuk data lalu lintas diperlukan dalam perencanaan perkerasan beton semen adalah jenis sumbu dan distribusi beban serta jumlah repitisi masing-masing jenis sumbu/kombinasi beban yang diperkirakan selama umur rencana. repitisi yang terjadi merupakan hasil kali antara proporsi beban dan proporsi sumbu.

Tabel 4 Repitisi yang terjadi pada tiap beban sumbu

Jenis Sumbu	Beban Sumbu (ton)	Jumlah sumbu	Proporsi Beban	Proporsi Sumbu	Lalu lintas Rencana	Repitisi yang Terjadi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)=(4))*(5)*(6)
STR	5	120	1	0.5	1099 380	5496 90
Total		120	1			
STR	8	120	1	0.5	1099 380	5496 90
Total		120	1			
Komulatif						1099 380

Dari tabel 4, diperoleh repitisi pada beban sumbu untuk jenis sumbu STRT (Sumbu Tunggal Roda Tunggal) dan STRG (Sumbu Tunggal Roda Ganda) sebesar 549690 dan total komulatif seluruh beban sumbu adalah 1099380.

- Kuat Tekan Beton Dan Kuat Tarik Lentur Beton
Perbedaan mutu pada struktur jalan menyebabkan kemampuan perkerasan menerima beban tanpa terjadi kerusakan akan berbeda. perkerasan dengan mutu yang lebih baik memiliki kemampuan perkerasan menerima beban tanpa terjadi kerusakan lebih

besar dibandingkan dengan perkerasan bermutu yang lebih buruk.

Dengan demikian ekivalen sumbu kendaraan lebih kecil jika mutu perkerasan semakin baik. Untuk mengubah mutu beton K-350 kedalam satuan F_c' digunakan persamaan berikut:

$$F_c' = \frac{350 \times 0.83}{10} = 29.05 \text{ Mpa} \approx 30 \text{ Mpa}$$

Kuat tarik lentur beton digunakan persamaan dibawah, dengan mutu beton yang digunakan K-350 kg/cm^2 atau $f_c' = 30 \text{ Mpa}$.

$$\begin{aligned} F_{cf} &= 0.7 \times \sqrt{30} \\ &= 4 \text{ Mpa} > 3 \text{ Mpa (Syarat Minimum)} \end{aligned}$$

Maka mutu beton yang dipakai adalah K-350 dengan kuat tarik lentur beton 4 Mpa. karena memenuhi syarat kekuatan beton yang dinyatakan dalam nilai kuat tarik lentur 28 hari, yang didapat dari hasil pengujian balok dengan pembebanan tiga titik (ASTM C-78) yang besarnya secara tipikal 3-5 Mpa.

- Struktur Desain Pondasi

Daya dukung subgarde yang diperoleh dari CBR lapangan yaitu 2.6 %. dari hasil tersebut jenis tanah pada lokasi penelitian adalah tanah gambut, maka berdasarkan Metode Pd T 14 2003 diperlukan perbaikan tanah dasar dengan stabilisasi bahan berbutir (agregat kelas B) dengan ketebalan minimum yang diasumsikan tanah dasar efektif 5% adalah 15 cm.

Pada perancangan jalan ini peneliti menggunakan material timbunan bahan berbutir (agregat kelas B) sebagai perbaikan tanah setebal 15 cm.

- Analisa Fatik Dan Erosi

Untuk mendapatkan nilai fatik dan erosi harus mengikuti acuan yang digunakan sesuai dengan nilai CBR tanah dasar yang didapatkan dilapangan. apabila nilai CBR kecil dari 5% maka nilainya menggunakan nilai 5%. dari nilai CBR yang didapatkan maka tebal pelat beton yang direncanakan yaitu 200 mm tanpa menggunakan bahu beton dan menggunakan

tulangan ruji/dowel beton bertulang. dengan menggunakan rumus:

$$FRT = \frac{\text{Tegangan Ekivalen (TE)}}{\text{Kuat Tarik Lentur Beton (Fcf)}}$$

Dengan menentukan tegangan ekivalen (TE) dan faktor erosi (FE), maka dapat ditentukan faktor rasio tegangan untuk masing-masing beban rencana per-roda,

Dari hasil analisa yang dilakukan, didapatkan tebal pelat beton 200 mm dengan nilai persen kerusakan analisa fatik 27.48% < 100% dan analisa erosi dengan nilai kerusakan 1.96% < 100%. karena tidak melebihi dari 100% maka memenuhi syarat persen kerusakan analisa fatik dan erosi [10].

- Perhitungan Tulangan Perekerasan Beton Bersambung Dengan Tulangan (BBDT)

Direncanakan tulangan pelat beton untuk jenis tulangan pada perkerasan beton semen bersambung dengan tulangan (BBDT).

- 1) Sambungan susut melintang ruji/dowel bertujuan untuk mengurangi retak melintang akibat dari beban dari kendaraan yang melintasi. dengan tebal pelat beton 200 mm menggunakan ruji/dowel polos berdiameter 33 mm dengan panjang 450 mm dan jarak 300 mm.
- 2) Sambungan memanjang batang pengikat (*tie bar*) berfungsi untuk mengendalikan terjadinya retak memanjang jalan. tebal pelat beton 200 mm menggunakan batang pengikat ulir berdiameter 12 cm dengan panjang 600 mm dan jarak spacing antar *tie bar* 75 cm.
- 3) Tulangan melintang dan memanjang (*Welded Wiremesh*) anyaman kawat baja yang dilas digunakan diameter 8 mm dengan jarak melintang 200 mm dan memanjang 250 mm.

- Perhitungan Tulangan Melintang

$$\begin{aligned} \text{As perlu} &= \frac{\mu.L.M.g.h}{2.F_s} \\ &= \frac{1.2 \times 6 \times 2400 \times 9.81 \times 0.200}{2 \times 240} \\ &= 70.63 \text{ mm}^2/\text{m}' \end{aligned}$$

$$\text{As min} = 0.1 \% \times 200 \times 1000 = 200 \text{ mm}^2/\text{m}' >$$

As perlu

As min > As perlu jadi digunakan As min

Direncanakan tulangan melintang diameter 33 mm dan jarak 300 mm.

$$\begin{aligned} \text{Jumlah tulangan} &= \frac{\text{Panjang pelat}}{\text{Jarak tulangan}} \\ &= \frac{1000}{300} \\ &= 3 \text{ batang} \end{aligned}$$

Cek, As tulangan = $\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \times \text{jumlah tulangan}$ pakai

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{4} \times 3.14 \times 33^2 \times 3 \\ &= 256.5 \text{ mm}^2/\text{m} \end{aligned}$$

$$256.5 \text{ mm}^2/\text{m}' > \text{As min } 200 \text{ mm}^2/\text{m}' \text{-(AMAN)}$$

Jadi, dengan menggunakan tulangan dengan diameter 33 mm dan jarak 300 mm berarti bisa digunakan.

- Perhitungan Tulangan Memanjang

$$\begin{aligned} \text{As perlu} &= \frac{\mu.L.M.g.h}{2.F_s} \\ &= \frac{1.2 \times 5 \times 2400 \times 9.81 \times 0.200}{2 \times 240} \\ &= 58.86 \text{ mm}^2/\text{m}' \end{aligned}$$

$$\text{As min} = 0.1 \% \times 200 \times 1000 = 200 \text{ mm}^2/\text{m}' >$$

As perlu

As min > As perlu jadi digunakan As min

Direncanakan tulangan memanjang diameter 120 mm dan jarak 750 mm

$$\begin{aligned} \text{Jumlah tulangan per meter} &= \frac{\text{Panjang pelat}}{\text{Jarak tulangan}} \\ &= \frac{1000}{750} = 2 \text{ batang} \end{aligned}$$

Cek, As tulangan = $\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \times \text{jumlah tulangan}$ pakai

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{4} \times 3.14 \times 120^2 \times 2 \\ &= 226.1 \text{ mm}^2/\text{m}' \end{aligned}$$

$$226.1 \text{ mm}^2/\text{m}' > \text{As min } 200 \text{ mm}^2/\text{m}' \text{-(AMAN)}$$

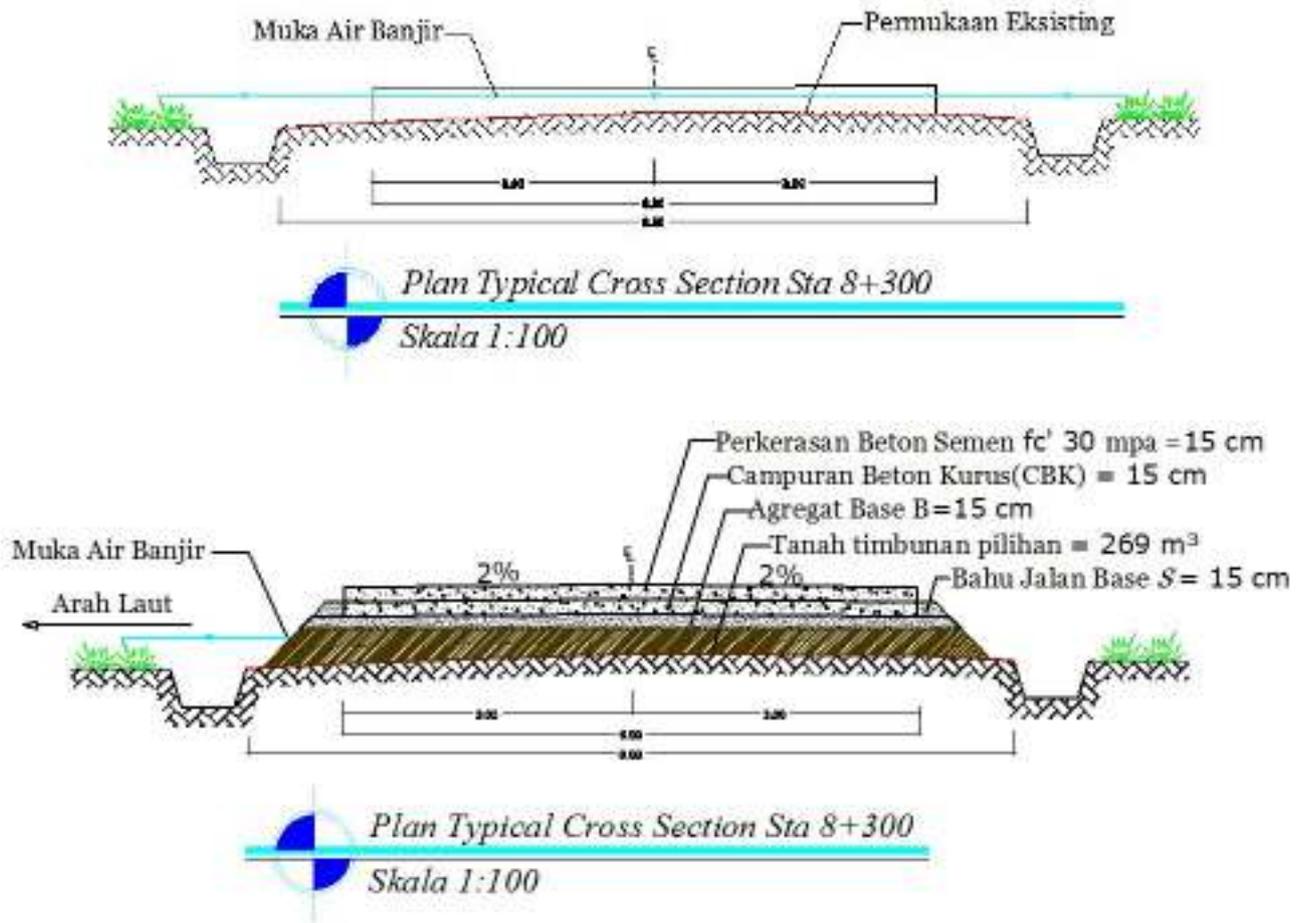
Jadi, dengan menggunakan tulangan dengan diameter 120 mm dan jarak 750 mm berarti bisa digunakan.

F. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

Perhitungan RAB mengacu pada Peraturan Menteri PUPR 2016 [11]. Anggaran biaya yang direncanakan harus dilakukan secara cermat dan teliti terkhususnya dalam menghitung semua volume dari setiap poin desain yang akan direncanakan agar sesuai dengan kebutuhan tahap awal dalam perhitungan rencana anggaran biaya yang harus dilakukan yaitu menghitung semua volume dari setiap item-item yang direncanakan.

Jumlah total anggaran biaya yang dibutuhkan untuk perencanaan jalan Sultan Syarif Kasim Kelurahan Tanjung Kapal – Desa Darul Aman Pada Km 7 – Km 9 sepanjang 2 km yaitu sebesar Rp 18.913.760.000,00 (*Delapan Belas Miliar Sembilan Ratus Tiga Belas Juta Tujuh Ratus Enam Puluh Rupiah*).

Pada Gambar 6, diperoleh desain gambar perkerasan kaku untuk jalan Sultan Syarif Kasim dengan data yang didapatkan untuk kemiringan jalan 2%, tebal perkerasan kaku yaitu 15 cm dengan mutu beton f'c 30 mpa, Campuran Beton Kurus (CBK) 15 cm, agregat base b 15 cm, volume untuk tanah timbunan pada STA 8+3000 269 m³ dengan tebal tanah timbunan 60 cm dan tebal bahu jalan 15 cm. setelah hasil dari data yang direncanakan dengan menggunakan metode Pd T-14-2003 pada jalan tersebut sudah tidak mengalami banjir air pasang laut dan dinyatakan aman untuk safety faktor nya.



Gambar 6 Desain tebal perkerasan kaku

Tabel 5 Rekapitulasi harga pekerjaan

No. Divisi	Uraian	Jumlah Harga Pekerjaan (Rupiah)
I	DIVISI 1. UMUM	72.972.119,100
III	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH	1.114.074.571,63
IV	DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON SEMEN	1.673.493.414,00
V	DIVISI 7. STRUKTUR	14.178.890.836,08
(A)	Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)	17.039.430.940,81
(B)	Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 11% x (A)	1.874.337.403,49
(C)	Jumlah Total Harga Pekerjaan = (A) + (B)	18.913.768.344,29
(D)	Dibulatkan	18.913.760.000,00

Terbilang : Delapan Belas Milyar Sembilan Ratus Tiga Belas Juta Tujuh Ratus Enam Puluh Rupiah

4. KESIMPULAN

Dalam pengukuran dilapangan khususnya untuk mengetahui muka air laut atau mean sea level menggunakan alat bantu yang memadai yaitu menggunakan alat ukur waterpass, altimeter, water level dan tides agar mendapatkan hasil yang benar. pada lokasi penelitian dilapangan didapatkan yaitu ketinggian air pasang tertinggi 3,2 m pada 27 Oktober 2022..

Dari perencanaan perkerasan kaku (Rigid Pavement) dengan menggunakan metode Pd T – 14 – 2003 untuk studi kasus Jalan Sultan Syarif Kasim Kelurahan Tanjung Kapal menuju Desa Darul Aman Pada KM 7 – KM 9 ini dengan umur rencana 40 tahun.direncanakan menggunakan Beton Bersambung Dengan Tulangan (BBDT) dengan mutu beton K-350, maka didapat tebal perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) sebesar 200 mm menggunakan ruji (dowel) dengan diameter 33 mm, panjang 45 cm = 450 mm dan jarak 30 cm = 300 mm dan untuk ukuran tie bar dengan diameter 12 cm = 12 mm, panjang 600 mm dan jarak antar tie bar 750 mm.

Berdasarkan Rencana Anggaran Biaya pada perencanaan perkerasan kaku ini, diperoleh sebesar Rp.18.913.760.000,00 dengan panjang jalan rencana 2000 m dari KM 7 – KM 9 dengan lebar jalan 6 m.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada jurusan teknik sipil politeknik negeri bengkalis, dinas pekerjaan umum serta kepada rekan-rekan yang terlibat dalam penelitian ini, sehingga hasil penelitian ini bisa diselesaikan dengan tepat waktu.semoga bisa bermanfaat dan berguna untuk pengembangan ilmu dibidang teknik sipil.

DAFTAR PUSTAKA

[1] E. D. Y. Gardjito And U. Kadiri, “Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku,”

Tek. Sipil, Vol. 2, No. 1, Pp. 1–15, 2012.

- [2] D. Kurniawan, “Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 Dan Pd T-14-2003 Desa Bantan Timur – Muntai Barat),” Vol. 2003, P. 2020, 2020.
- [3] Pd T-14, “Pd T-14-2003 Tentang Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen,” P. 52, 2003.
- [4] R. Justitia, L. Farhan, L. Djakfar, And H. Bowoputro, “Analisis Perencanaan Trase Jalan Tol Gempol-Mojokerto Route’s Planning Analysis Of Gempol-Mojokerto Highway,” *J. Univ. Brawijaya*, Vol. 2, No. 1, Pp. 1–13, 2013.
- [5] S. A. Ningtias, “Evaluasi Tebal Perkerasan Kaku,” Vol. 3, No. 1, Pp. 284–290, 2020.
- [6] Iirms, “Dengan Alat Dcp (Dynamic Cone Penetrometer),” 2005.
- [7] “Pedoman-Survei-Pengumpulan-Data-Kondisi-Jaringan-Jalan Bina Marga.Pdf.”
- [8] M. Al Ikhsan, M. Idham, P. N. Bengkalis, J. B. Alam, S. Alam, And B. Riau, “Pada Wilayah Prioritas (Studi Kasus Desa Kuala Penaso , Kecamatan Talang Muandau , Bengkalis , Riau),” Vol. 2, No. 2, Pp. 128–133, 2020.
- [9] M. Syafik, “Perancangan Jalan Selatbaru – Pambang Pada Km 34 , 4 – Km 36 , 4 Menggunakan Metode Bina Marga,” Vol. 2, No. 2, Pp. 66–73, 2020.
- [10] S. Kasus, P. Retribusi, T. Angkutan, M. Arif, And M. Idham, “Perencanaan Perkerasan Kaku Dengan Menggunakan Menggunakan Metode Pd-T-14-2003,” Vol. 4, No. 2, Pp. 69–74, 2022.
- [11] Kementerian Pupr, “Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum.,” *Kementeri. Pupr*, Vol. 122, Pp. 1–20, 2016.