

PERBANDINGAN BIAYA TEBAL PERKERASAN JALAN PADA WILAYAH PRIORITAS (Studi Kasus Desa Kuala Penaso, Kecamatan Talang Muandau, Bengkalis, Riau)

M. Al Ikhsan¹, Muhammad Idham²

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

*Alikhsan0477@gmail.com*¹, *Idham@polbeng.ac.id*²

Abstrak

Jalan Kayu Api Desa Kuala Penaso merupakan jalan poros menuju ibu kota Kecamatan Talang Muandau kondisinya sangat memperhatikan apabila terjadi hujan maka jalan tersebut akan tergenang air disebabkan banyak lubang – lubang yang berada disepanjang jalannya. Kemudian terjadi ketidaksepakatan antara Kementerian dan Dinas PU terkait pengambilan keputusan jenis perkerasan yang digunakan pada jalan tersebut. Untuk menjawab pertanyaan diatas, Oleh karena itu perlu dilakukan perencanaan yang baik untuk mendapatkan jenis perkerasan mana yang paling efektif dan efisien untuk dipilih sesuai pada Jl. Kayu Api desa Kuala Penaso tersebut. Berdasarkan hasil survei LHR dan CBR pada kondisi eksisting didapat sebesar 10%, sehingga teridentifikasi bahwa tebal perkerasan hasil desain dengan metode Bina Marga 2003/ Pd T-14-2003 yaitu 180 mm dengan estimasi biaya Rp. 23.056.720.000 sedangkan metode Manual Desain Perkerasan Jalan/MDPJ 2017 dengan tebal sebesar 220 mm Rp.21.671.030.000.

Kata Kunci: MDPJ 2017, Bina Marga 2003, Perkerasan Jalan, RAB

Abstract

Kayu Api Street, Kuala Penaso Village, is the main road to the capital city of Talang Muandau Regency. The conditions are very poor; if it rains, the road will be flooded because of the many holes along the road. Then, there was a disagreement between the Ministry and the Public Works Service regarding the decision on the type of pavement used on the road. To answer the problem, therefore a good plan must be done to get which type of pavement is the most effective and efficient to be chosen to Kayu Api Street in the Kuala Penaso village. Based on the results of the LHR and CBR survey on the existing conditions, the result is 10%, so it is identified that the pavement thickness designed by the Bina Marga 2003 / Pd T-14-2003 method is 180 mm with an estimated cost of Rp. 23,056,720,000; while the Road Pavement Design Manual / MDPJ 2017 method with a thickness of 220 mm is Rp. 21,671,030,000.

Keywords: 2017 MDPJ, Bina Marga 2003, Pavement Road, Budget Plan

1. PENDAHULUAN

Salah satu jalan yang berada di kecamatan talang muandau yaitu jalan kayu api desa kuala penaso. jalan tersebut merupakan jalan poros yang menjadi wilayah prioritas kabupaten bengkalis, berdasarkan hasil pengamatan dilapangan menunjukkan secara keseluruhan kondisinya sangat memperhatikan apabila terjadi hujan maka jalan tersebut akan tergenang air disebabkan banyak lubang – lubang yang berada disepanjang jalannya sehingga masyarakat sekitar melewati jalan tersebut menjadi terganggu untuk menjalankan aktivitasnya sehari - hari. Jalan tersebut juga dilalui oleh kendaraan berat pembawa hasil perkebunan sawit yang membawa beban berlebihan,

sehingga seiring berjalanya waktu maka proses distribusi hasil perkebunan akan dapat menambah kerusakan pada jalan tersebut. dengan demikian akses dijalan ini perlu dilakukan peningkatan dimana kondisi dilapangan menunjukkan bahwa jalan tersebut masih dalam kondisi base sehingga pemerintah kabupaten bengkalis memasukkan jalan tersebut kedalam dana alokasi khusus (dak) pembangunan pada Tahun 2020.

Sehingga perlu dilakukan perencanaan yang matang terhadap tebal perkerasannya, untuk menjadikan kuala penaso sebagai rute terbaik yang bisa mewakili harapan pemerintah dan masyarakat disana sehingga perlu dilakukan perencanaan tebal perkerasan dimana perkerasan yang diusulkan dalam dana alokasi khusus (dak) merupakan tipe perkerasan rigid

pavement tetapi terdapat permasalahan terkait penentuan tipe perkerasan karena tidak mudah dalam menentukan tipe perkerasan tersebut. dikarenakan kementerian menetapkan jalan tersebut tipe perkerasannya flexible dengan alasan menentukan tipe perkerasan harus menggunakan data cbr, data lhr, dan data lendutan jalan sedangkan dinas pupr kabupaten bengkalis menetapkan jalan tersebut adalah rigid pavement.

Dengan permasalahan yang terjadi maka perlu dilakukan perencanaan guna memastikan efisiensi dari pekerjaan yang akan dilakukan dilihat dari posisi lokasi pekerjaan proyek, kondisi lingkungan sekitar, dan proses mobilisasi alat serta bahan yang akan digunakan untuk mendukung proses pekerjaan pada saat proyek berlangsung. dengan adanya perbandingan hasil perencanaan sehingga bisa mengambil kebijakan yang tepat dalam memilih metode pelaksanaan dan menentukan tipe perkerasan mana yang sesuai untuk diterapkan pada jalan kayu api desa kuala penaso tersebut dengan memperhatikan aspek teknis dan non teknis sesuai kondisi lingkungan yang ada dilapangan.

2. METODE PENELITIAN

1) *Tracking*: Survei *Tracking* dilakukan pada posisi *Center Line* jalan menggunakan alat GPS (*Global Potitioning System*) dari posisi awal STA 17+800 - 22+700.

2) *Topografi*: Adapun Prosedur Survei topografi yang dilaksanakan yaitu dengan melakukan Survei *Cross Section* dan *Long Section* untuk mendapatkan kontur wilayah, yang dimana survei ini dilakukan sesuai dengan jarak tersebut dengan segmentasi per 100 m dari total panjang keseluruhan 4.8 km.

3) *LHR (Lalu Lintas Harian Rata – Rata)*: Survei LHR dilakukan selama 16 jam (Prosdur Operasional Standar Suvey Lalu Lintas [2] pada saat jam sibuk (volume lalu lintas maksimum), yakni pada pagi hari jam 08.00 - 12.00 WIB dan sore hari 13.00 - 17.00 WIB. Survei dilakukan selama 7 hari dengan

pembagian 2 Pos survei pada awal ruas jalan STA 17+800 dan akhir STA 22+700.

4) *DCP (Dynamic Cone Penetration)*: Survei DCP dilakukan untuk mendapatkan nilai Daya Dukung Tanah pada lokasi perencanaan dengan posisi pengambilan data pada kiri dan kanan bahu jalan dengan pembagian segmen per 50 m. Data ini kemudian dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Log}_{10}(\text{CBR}) = 2.48 - 1.057 \text{Log}_{10} \text{DN} \dots\dots$$

(TRRL, 1990, 60° cone)

CBR = *California Bearing Ratio* ekuivalen, dinyatakan dalam %

DN = *Dynamic Number* = penetrasi konus (mm) / tumbukan (*blows*)

Dari perhitungan dengan rumus diatas maka didapatkan nilai daya dukung tanah dalam bentuk nilai CBR.

A. Tahap Desain Perkerasan Kaku

Tahap ini merupakan tahap lanjutan dimana merekap dan mengolah data hasil survei yang telah dilakukan menggunakan Metode Pd t-14-2003 [1].

- Menentukan umur rencana.
- Menentukan volume kelompok sumbu kendaraan Niaga.
- Menentukan struktur fondasi Jalan.
- Menentukan daya dukung tanah dasar efektif.
- Menentukan struktur lapisan perkerasan sesuai bagan desain 4 atau 4A.
- Menentukan jenis sambungan.
- Menentukan jenis bahu jalan.
- Menentukan detail desain perkerasan.

B. Tahap Desain Perkerasan Lentur

Tahap Desain perkerasan lentur, meliputi:

- Menghitung jumlah sumbu berdasarkan jenis dan bebannya.
- Menentukan lajur rencana dan koefisien distribusi.
- Menghitung nilai factor pertumbuhan lalu-lintas (R).
- Menghitung nilai CESA4 dan CESA5.
- Pemilihan jenis struktur perkerasan.

- Menentukan desain pondasi.
- Menentukan desain tebal perkerasan.

C. Rancangan Anggaran Biaya

Efisiensi dari keseluruhan penelitian dihitung dengan melihat aspek teknis dan non teknis dari penelitian yang dilaksanakan, dari segi teknis yaitu dengan melihat bagaimana ketersediaan material, ketersediaan alat, jarak material dengan lokasi proyek, kondisi dari lokasi tersebut sedangkan dari segi non teknis yaitu penentuan jenis perkerasan antara Pemerintah Pusat yang menetapkan jenis perkerasan pada jalan tersebut Flexible dengan Pemerintah Daerah Bengkalis yang menetapkan jenis perkerasan jalan tersebut Rigid kemudian dibandingkan terhadap biaya yang dihasilkan setelah perhitungan sesuai kondisi lapangan dan dilihat jenis perkerasan yang paling efektif digunakan pada Jl. Kayu Api Desa Kuala Penaso dengan membandingkan Rancangan Anggaran Biaya perhitungan tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil yang didapatkan dari survei di lapangan adalah sebagai berikut:

1) *Data Elevasi Jalan:* data elevasi jalan yang didapatkan di lapangan dengan alat waterpass dapat dilihat pada Tabel 1.

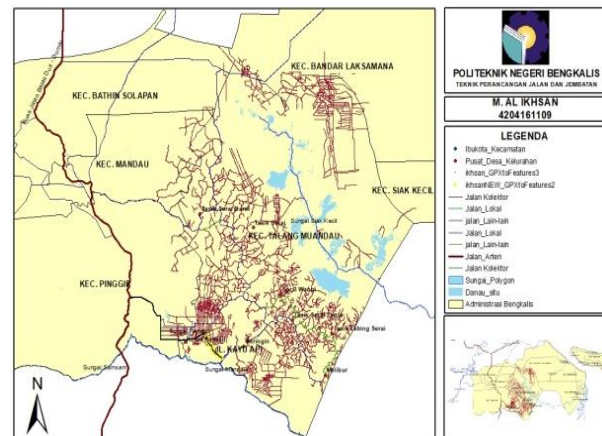
2) *Data Tracking Jalan:* Data yang didapatkan dari GPS dan diolah menjadi peta dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1 Data Topografi Menggunakan Waterpass

STA	T	BA	BT	BB	Sudut	TA (cm)
	1	181	174	167	204	
	2	186	179	172	200	
	3	283	277	270	197	
	4	305	296	290	191	
17 + 800	...	...	...	...	...	141
	Dst	...	...	...	...
	12	266	258	250	139	
	13	246	239	230	137	
	14	222	214	205	136	
	15	198	189	180	133	

Tabel 2 Data Tracking Menggunakan GPS

No	Position	Display Mode	Symbol	Date Modified
10	N1 03.849 E101 23.843	Symbol & Name	Flag, Blue	3/4/2020 14:12
11	N1 03.841 E101 23.844	Symbol & Name	Flag, Blue	3/4/2020 14:13
12	N1 03.835 E101 23.844	Symbol & Name	Flag, Blue	3/4/2020 14:13
13	N1 03.829 E101 23.845	Symbol & Name	Flag, Blue	3/4/2020 14:13
14	N1 03.823 E101 23.845	Symbol & Name	Flag, Blue	3/4/2020 14:13



Gambar 1 Peta Hasil Tracking Jl. Kayu Api Desa Kuala Penaso

3) *Data LHR:* Data LHR pada Tabel 3 merupakan data LHR yang didapatkan dengan survey langsung di lapangan.

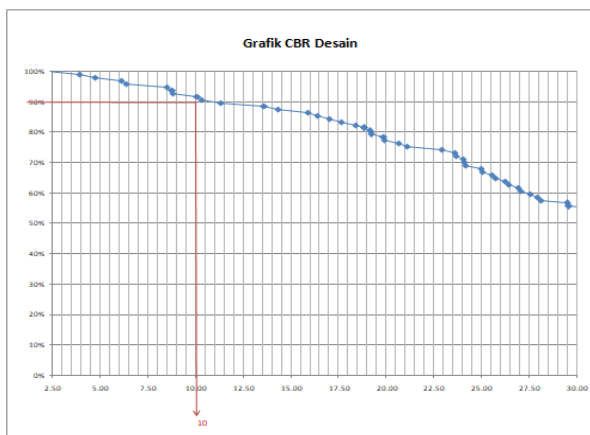
4) *Data CBR:* Nilai CBR desain yaitu 10%, yang didapatkan dari Data CBR lapangan dengan menggunakan alat DCP. Adapun hasil pengujian CBR di lapangan dan nilai CBR desain dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Lalulintas Harian Rata Rata Lapangan

No	CBR%	Nilai yang Sama atau Lebih Besar	Persen yang Sama
9	10.12	89	92%
10	10.32	88	91%
11	11.37	87	90%
12	13.63	86	89%
13	Dst	...	...
97	96.27	1	1%

Tabel 3 Lalulintas Harian Rata Rata Lapangan

TOTAL LALULINTAS HARIAN RATA RATA (KEND/HARI)													Ket.
Gol.	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8	
	Sepeda motor, Sekuter, Sepeda Kumbang, dan Roda 3	Sedan, Jeep, dan Satit on Wag on	Oplet, Puck-up, Oplet Suburb an, Combi, dan Minibus	Pick-up, Mictro track, dan Mobil Hanta ra	Bus Kec il	Bus Bes ar	Truc k ringa n 2 sum bu	Truc k seda ng 2 sum bu	Truc k 3 bu	Truck Gande ng	Truc k Semi Trail er	Kendar aan Tidak Bermot or	Cuaca: 1. Cerah 2. Mendu ng 3. Gerimi s 4. Hujan
Senin	30	47	4	22	5	0	32	11	0	0	0	14	
Selasa	105	48	3	24	3	0	23	13	0	0	0	12	
Rabu	69	46	4	28	4	0	17	16	0	0	0	13	
Kamis	69	47	5	22	4	0	24	9	0	0	0	11	
Jumat	71	37	4	23	4	0	21	9	0	0	0	10	
Sabtu	95	32	3	26	2	0	23	11	0	0	0	11	
Minggu	92	36	4	28	4	0	18	4	0	0	0	13	
Total	591	293	27	173	26	0	158	73	0	0	0	84	



Gambar 2 Grafik CBR Desain Keseluruhan

A. Analisis Tebal Perkerasan

1) Metode PDT-14-2003: Dalam merencanakan tebal perkerasan kaku/ Rigid Pavement Pd T-14-2003 diperlukan parameter desain. Adapun parameter desain yang digunakan dalam merencanakan tebal perkerasan kaku.

- CBR = 5.6 %
- Mutu Beton ($f'c$) = 20.75 MPa
- Kuat Tarik Lentur (Fcf) = 3.4 MPa
- Perkerasan Rencana = BBDT
- Bahu Jalan = Ya
- Ruji (Dowel) = Ya

- Umur Rencana = 20 Tahun
- Laju Pertumbuhan Lalulintas = 8.5 %
- Faktor Distribusi = 0.5

Berdasarkan data di atas, maka dapat dilakukan perhitungan tebal perkerasan kaku (*rigid pavement*) dengan langkah - langkah perhitungan sebagai berikut: Jumlah sumbu kendaraan niaga (JSKN) selama umur rencana 20 th.

$$R = \frac{(1+i).UR-1}{i} = \frac{(1+5.85\%).20-1}{5.85\%} = 60.15$$

$$JSKNH = 900$$

$$JSKNH_{UR} = 365 \times JSKNH \times R$$

$$JSKNH_{UR} = 365 \times 900 \times 53.29 = 19756555kN$$

$$JSKNH_{ur}^{Lajur} = JSKNH_{UR} \times C$$

$$JSKNH_{ur}^{Lajur} = 19756555 \times 0,5 = 9878277kN$$

$$JSKN Re ncana = 9878277kN$$

Setelah mendapatkan nilai JSKN rencana, langkah selanjutnya yakni melakukan perhitungan repetisi sumbu yang terjadi (hasil kali antara proporsi beban dan proporsi sumbu). Pada perencanaan ini mutu beton yang digunakan adalah K-250 dengan mengubah kedalam satuan fc' digunakan persamaan berikut:

$$f'c = \frac{250 \times 0.83}{10} = 20.75MPa$$

Kuat tarik lentur beton digunakan persamaan di atas, dengan mutu beton yang digunakan K-250 Kg/cm² atau f'c = 20.5 MPa

$$fcf = 0.75x\sqrt{20.75} = 3.42 > 3MPa$$

Dalam penentuan tebal perkerasan aman atau tidak, dilakukan analisa fatik dan erosi sesuai dengan metode Bina Marga 2003/ PD-T-14-2003. diperoleh hasil tebal pelat beton 180 mm dengan nilai persen kerusakan analisa fatik 99% < 100% dan analisa erosi dengan nilai kerusakan 1% < 100% karena memenuhi syarat persen kerusakan analisa fatik dan erosi.

2) *Metode MDPJ 2017*: Dalam merencanakan tebal perkerasan Lentur/Flexible pavement MDPJ 2017 diperlukan parameter desain. Adapun parameter desain yang digunakan dalam merencanakan tebal perkerasan kaku.

CBR	= 5.6 %
Umur Rencana	= 20 Tahun
Laju Pertumbuhan	= 8.5 %
Faktor Distribusi	= 0.5
Lebar Jalan	= 6m
Panjang Jalan	= 4.8 Km
Arah	= 2L 2A
Faktor Distribusi	= 0.5
Laju Pertumbuhan Lalulintas	= 8.5%

Menentukan faktor pengali pertumbuhan lalu lintas ini untuk menghitung pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana yang akan direncanakan.

$$R = \frac{(1+0,01.i).UR-1}{0.01.i}$$

$$UR1 = 2 \text{ Tahun}$$

(Proses Pengerjaan 2021 - 2022)

$$R = \frac{(1+0,01.i).UR-1}{0.01.i} = \frac{(1+0,01.85\%).2-1}{0.01 \times 1} = 2$$

$$UR2 = 18 \text{ Tahun}$$

(Jalan dibuka 2022 - 2041)

$$R = \frac{(1+0,01.i).UR-1}{0.01.i} = \frac{(1+0,01.85\%).18-1}{0.01 \times 85\%} = 39$$

Kerusakan jalan oleh kendaraan dihitung dalam bentuk satuan faktor yang disebut dalam faktor perusakan jalan (*vehicle damage factor*).

Tabel 5 Nilai VDF

Kendaraan	Konfigurasi Sumbu	VDF4	VDF5
Bus	1.2	0.3	0.2
Truck Ringan 2 Sumbu	1.2	0.8	0.8
Truck Sedang 2 Sumbu	1.2	1.6	1.7

Perencanaan tebal perkerasan lentur di Jalan kayu Api Desa Kuala Penaso direncanakan akan dibuka pada tahun 2022. CBR, data LHR, data pemantauan dan pengamatan lokasi penelitian yaitu menggunakan data tahun 2019 melalui survei langsung dilapangan.

Laju pertumbuhan lalu lintas pertahun 8.5 %. Data awal tahun 2019, tahun pertama sejak pembukaan untuk lalu lintas 2022 (2 tahun setelah 2019), permulaan periode beban normal tahun 2022 (3 tahun setelah 2019).

Dari hasil perhitungan CESA5 berdasarkan VDF5 (MDP 2017 Revisi September) diketahui beban lalu lintas untuk untuk umur rencana 20 tahun yaitu sebesar 5153184.68. Sedangkan untuk perhitungan CESA4 berdasarkan VDF4 (MDP 2017 Revisi September) yaitu sebesar 4204809.59.

B. Menentukan Desain Pondasi

Berdasarkan hasil survei dilapangan Jl. Kayu api kuala penaso yang mempunyai nilai CBR yaitu 10% atau > 6% dan telah memenuhi syarat sehingga tidak perlu adanya perbaikan tanah dasar berdasarkan tabel yang telah ditetapkan didalam MDPJ 2017.

C. Menentukan Desain Tebal Perkerasan

Dari Tabel 6, untuk struktur perkerasan dengan beban sumbu CESA5 umur rencana (UR) 20 tahun yaitu sebesar 4458788.39 Maka desain struktur perkerasan yang sesuai adalah model FFF1 dengan komulatif beban sumbu < 2 - 7 juta ESA5 [3].

Tabel 6 Desain Perkerasan Lentur –Aspal Fondasi Berbutir

STRUKTUR PERKERASAN			
	FFF1	FFF2	FFF3
Solusi yang dipilih			
Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana (10 ⁶ ESA5)	< 2	> 2 - 7	> 7 - 10
KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)			
AC WC	40	40	40
AC BC	60	60	60
AC Base	0	80	105
LFA Kelas A	400	300	300
Catatan	1	2	

Sumber: MDPJ 2017

Tabel 7 Perbandingan Hasil Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan [4]

No	Keterangan	Tebal	RAB
1	PD - T 14 2003	180	Rp. 23.056.720.000
2	MDPJ 2017	220	Rp. 21.671.030.000

4. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan perencanaan yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil survei LHR dan CBR pada kondisi eksisting yang didapat sebesar 10%, sehingga teridentifikasi bahwa tebal perkerasan hasil desain dengan metode Bina Marga 2003/ Pd T-14-2003 yaitu 180 mm sedangkan metode Manual Desain Perkerasan Jalan/ MDPJ 2017 dengan tebal sebesar 220 mm.
2. Berdasarkan RAB dengan metode Bina Marga 2003 sebesar Rp.23.056.720.000. dan MDPJ 2017 dengan biaya perkerasan sebesar Rp.21.671.030.000, Dengan demikian ditinjau dari ketersediaan AMP dan Quarry maka perkerasan yang efektif digunakan pada jl. Kayu Api desa Kuala Penaso adalah Perkerasan Lentur (*Flexible*) dikarenakan Letak AMP lebih dekat dibandingkan dengan Quarry sehingga biaya yang dikeluarkan akan lebih murah.

B. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan penulis kepada *stakeholder* terkait:

1. Pemilihan tebal perkerasan rencana dikembalikan kepada *stakeholder* terkait dengan mempertimbangkan metode konstruksi nantinya serta estimasi biaya dan waktu yang dimiliki diantara kedua metode tersebut (Pd T-14-2003 dan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017).
2. Adapun pada perencanaan struktur pelat beton dan pengolahan data lainnya akan lebih baik jika adanya analisa dengan program - program terbaru agar perhitungan lebih akurat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada rekan – rekan yang turut serta membantu menyelesaikan jurnal ini Serta Tim Jurnal Inovtek Polbeng yang telah meluangkan waktu untuk mengoreksi dan menerbitkan jurnal ini. Semoga jurnal ini bermanfaat bagi semua akademisi dan praktisi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, “Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen, Pedoman Konstruksi Bangunan, PDT-14-2003”, 2003.
- [2] Direktorat Jendral Bina Marga, ”Manual Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017”, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta, 2017.
- [3] Dep. Permukiman dan Prasarana Wilayah, ”Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen”, 2003.
- [4] Republik Indonesia, ”Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan”, Jakarta, 2016.