

STUDI BANDING METODE DESAIN PERKERASAN KAKU ANTARA BM-2003 DAN BM-2017 (Studi Kasus: Jalan Subrantas, Desa Sukardjo Mesim, Rupat)

Helmi Indra Yanti¹, Hendra Saputra²

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis, Jln. Bathin Alam, Sei. Alam Kab. Bengkalis Riau

helmi.indrayanti22@gmail.com¹, hendrasaputra@polbeng.ac.id²

Abstrak

Pada saat ini banyak perencanaan tebal perkerasan kaku menggunakan metode Bina Marga 2003, dimana Bina Marga ini umum yang dipakai oleh perencanaan dalam merencanakan tebal perkerasan. Saat ini, banyak terdapat perencanaan perkerasan kaku yang menggunakan Bina Marga 2003 (BM-2003), khususnya untuk tebal perkerasan. Akan tetapi, metode ini tidak cocok untuk lalu lintas pada saat ini. Jurnal ini akan membahas dan membandingkan antara metode BM-2003 dan BM 2017. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara BM-2003 dan BM-2017, antara lain : jarak antar tulangan dan rencana anggaran biaya saat menggunakan ketebalan yang sama dan diameter yang sama pada perkerasan kaku.

Kata Kunci: Perkerasan Kaku, BM-2003, BM-2017

Abstract

At this time a lot thick planning of rigid pavement using BM-2003 method, where the BM-2003 commonly used by planners is plotting the rigid pavement thickness. Currently, there are many detail engineering design of rigid pavement using the standard method from Bina Marga 2003 (BM-2003), especially for the thickness assessment. However, this method are not suitable for the current traffic. This paper will discuss and compare between standard method from BM-2003 and the new standard from BM-2017. The research result show that there are significantly some differences between BM-2003 and BM-2017, such as : spacing of reinforcement bar and project implementation cost when using the same thickness and reinforcement diameter of rigid pavement.

Keywords: Rigid Pavement, BM-2003, BM-2017

1. PENDAHULUAN

Di era yang semakin maju dan berkembang ini kebutuhan masyarakat akan terus meningkat, baik masyarakat yang bertempat tinggal di pedesaan maupun masyarakat di perkotaan yang sama-sama mempunyai kebutuhan untuk melakukan pergerakan dari suatu tempat ketempat lain. Untuk menunjang kebutuhan atau aktifitas tersebut maka yang dibutuhkan yaitu jalan raya. Jalan merupakan prasarana yang sangat berperan penting dalam arus lalu lintas, sehingga selama masa layanan jalan tersebut diusahakan menghindari masalah yang berhubungan dengan kerusakan jalan. Pada saat ini, Jalan Subrantas, jalan utama desa Sukardjo Mesim mengalami kerusakan. Faktor utama penyebab kerusakan adalah banyaknya Truk yang membawa sawit, karet yang lewat

di jalan tersebut. Jalan ini sudah di timbun base beberapa tahun yang lalu, namun terdapat beberapa permasalahan diantaranya jalan tersebut mengalami konsolidasi, apabila musim penghujan maka jalan tersebut tergenang oleh air dan mobil yang melewatinya pun terhambat. Dalam hal ini, jenis tanah pada jalan tersebut yaitu tanah liat atau tanah lempung sehingga memerlukan perencanaan perkerasan sesuai dengan yang diberlakukan oleh pemerintah.

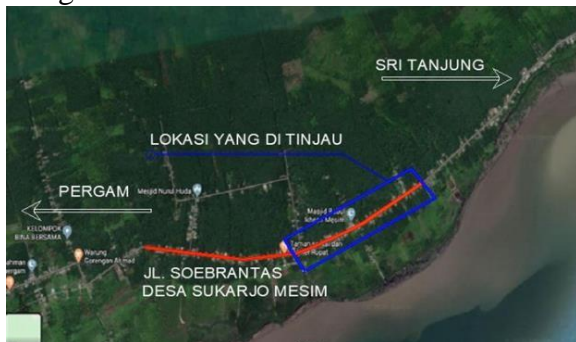
Agar didapatkan kualitas jalan yang baik untuk kondisi sekarang dan masa yang akan datang, maka peneliti akan merancang tebal perkerasan kaku pada Jalan Subrantas, desa Sukardjo Mesim, Rupat. Terdapat banyak metode dalam mendesain tebal perkerasan beton ini, dan dalam hal ini, peneliti akan menggunakan metode Bina Marga 2003 (Pd

T-14-2003) [1] dan Bina Marga 2017 (Manual Perkerasan Jalan Revisi September 2017 Nomor 02/M/BM/2017) [2], hal ini dikarenakan pada saat ini perencanaan jalan tersebut masih menggunakan metode yang lama. Hasil perhitungan yang telah didapatkan akan dibandingkan untuk mengetahui apa perbedaan dari analisis perhitungan kedua metode tersebut.

2. METODE

A. Lokasi Penelitian

Adapun lokasi penelitian ini terletak pada jalan Subrantas. Pada penelitian ini, panjang jalan yang diteliti yaitu dimulai dari STA 0+000 s/d STA 2+000. Terlihat seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 1 Peta lokasi penelitian

B. Alat dan Bahan

Adapun peralatan dan bahan yang digunakan dalam mendukung penelitian ini yaitu alat uji DCP, meteran, *waterpass*, tripod, rambu ukur, GPS, laptop, alat tulis, kamera, cat semprot dan minyak oli.

C. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur/tahapan yang harus dilaksanakan dalam melakukan dalam penelitian ini antara lain:

1) *Penentuan lokasi*, Penentuan lokasi sebagai aspek penting agar diperoleh data yang dibutuhkan merupakan hal yang perlu dipertimbangkan. Studi kasus penelitian ditetapkan di Desa Sukardjo Mesim, Rupa dimulai dari STA 0+000 s/d STA 2+000.

2) *Pengumpulan data*, Adapun data yang dikumpulkan merupakan data primer, data primer adalah data yang diperoleh langsung dari

lokasi penelitian, dalam hal ini didapat dengan melakukan survei langsung di lapangan. Adapun data-data yang diperoleh dari lapangan yaitu data CBR eksisting lapangan dan LHR lapangan.

3) *Tahap perencanaan*, Pada tahap ini merupakan tahap yang dilakukan untuk mengetahui berapa tebal perkerasan yang seharusnya berdasarkan data yang didapat dari lokasi penelitian. Pada perencanaan ini, perhitungan menggunakan metode Bina Marga 2003 dan Bina Marga 2017 (Manual Desain Perkerasan Revisi September).

4) *Tahap kesimpulan*, Pada tahap ini merupakan tahap mendapatkan hasil tebal perkerasan kaku dan Rencana Anggaran Biaya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

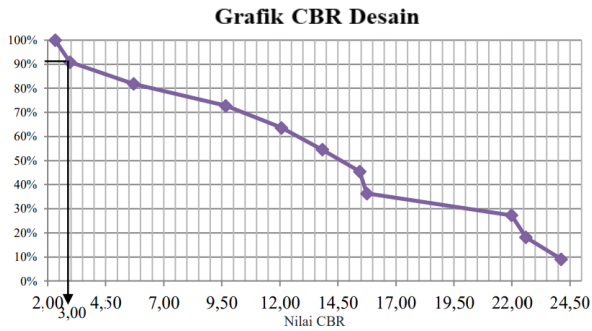
A. Data CBR

Data CBR yang digunakan pada perencanaan tebal perkerasan ini adalah menggunakan data dari hasil pengujian lapangan di jalan Subrantas, desa Sukardjo Mesim pada STA 0+000–STA 2+000 m pada tanggal 22 Februari 2020 yang dikerjakan berdasarkan [3] dan [4], dengan rekapitulasi data sebagai berikut :

Tabel 1. Rekapitulasi nilai CBR

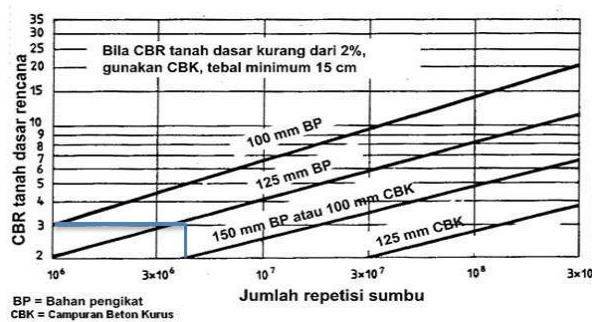
Rekapitulasi Nilai	
STA	CBR
0+000	2,32
0+200	12,07
0+400	9,67
0+600	21,98
0+800	2,96
1+000	13,83
1+200	5,70
1+400	15,44
1+600	24,12
1+800	22,60
2+000	15,75

Berikut merupakan grafik total CBR dengan CBR efektif 90% kiri dan kanan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2

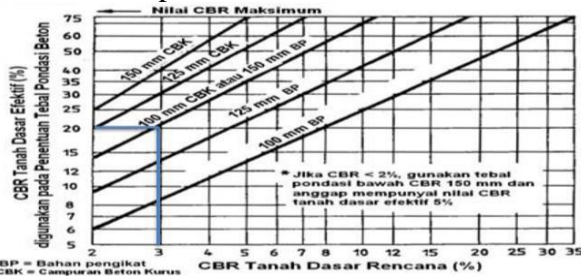


Gambar 2 Grafik CBR desain

Berdasarkan gambar 2 Didapati tebal lapis pondasi bawah minimum diantara 150 mm BP atau 100 CBK. Untuk mendapatkan nilai CBR tanah dasar efektif, maka bisa dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3 Tebal pondasi bawah minimum untuk perkerasan beton semen



Gambar 4 CBR tanah dasar efektif

Berdasarkan gambar 4 Didapati nilai CBR tanah dasar efektif 20%.

Dari gambar diatas, diperoleh CBR desain 3%. Untuk Bina Marga 2003 [1], nilai yang dipakai untuk perencanaan perkerasan kaku adalah nilai CBR efektif. Untuk menentukan hasil CBR efektif, harus diketahui tebal lapis pondasi minimum yang bisa dilihat dari gambar 3 berikut ini :

B. Analisa Volume Lalu Lintas

Data LHR diambil melalui survei yang dilakukan di Jalan jalan Subrantas, desa

Sukardjo Mesim, dimana berdasarkan RPJMD jalan ini merupakan fungsi jalan local primer tetapi direncanakan menggunakan kelas jalan kolektor, mengingat pulau Rupas merupakan daerah pariwisata dan ada perusahaan kelapa sawit. Survei ini dilakukan pada dua titik dan proses survei LHR dilakukan selama 16 jam, dalam laporan ini survei dilakukan selama 8 jam dalam 1 hari. Sehingga membutuhkan waktu selama 2 hari dilapangan.

C. Perhitungan tebal pelat beton menggunakan Metode Bina Marga 2003

Dalam merencanakan tebal perkerasan kaku Bina Marga 2003 [1] diperlukan parameter desain. Adapun parameter desain yang digunakan dalam merencanakan tebal perkerasan kaku.

Perhitungan Tebal Pelat Beton

- Jenis perkerasan = BBDT
- Jenis bahu = Tanpa Beton
- Umur rencana = 40 Tahun
- JSK = 1.234.434,055
- Faktor keamanan beban = 1
- Kuat tarik lentur beton (f_{ct}) = 3,42 Mpa
- CBR tanah dasar = 3%
- CBR efektif = 20%
- Tebal taksiran pelat = 17 cm

Tabel 3. Tegangan Setara dan Tegangan Erosi untuk Perkerasan Tanpa Bahu Beton

Tebal Slab (mm)	CBR efektif (%)	Tegangan Setara STRT	Tegangan Erosi STRG
150	20	1,56	2,43
160	20	1,41	2,22
170	20	1,29	2,03
180	20	1,18	1,88
190	20	1,09	1,75
200	20	1,01	1,62

$$\text{Factor rasio tegangan (FRT)STRT} = \frac{1,29}{3,42 \text{ Mpa}} = 0,377192982$$

$$\text{Factor rasio tegangan (FRT)STRG} = \frac{2,03}{3,42 \text{ Mpa}} = 0,593567251$$

- Bahu Jalan = Ya
- Umur Rencana = 40 Tahun

Laju Pertumbuhan = 3,5 %

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

D. Analisa Fatik dan Erosi

Analisa fatik dan Erosi diperoleh hasil pelat beton 170 mm dengan mutu beton K-250 analisa fatik dengan nilai persen kerusakan 18 % < 100% dan analisa erosi dengan nilai kerusakan 27,77 < 100% berarti tebal pelat aman, maka tebal pelat beton hasil perencanaan dengan Bina Marga 2003 setebal 170 mm aman digunakan karena memenuhi syarat persen kerusakan analisa fatik dan erosi.

E. Perhitungan Tebal Pelat Beton Menggunakan Metode Bina Marga 2017

Dalam merencanakan tebal perkerasan kaku Bina Marga 2017 diperlukan parameter desain. Adapun parameter desain yang digunakan dalam merencanakan tebal perkerasan kaku.

CBR = 3 %
LHR Standar = 2000 kend
Mutu Beton (K) = 20.75 Mpa Kuat Tarik
Lentur(Fcf) = 3.42 Mpa

1) *Perhitungan Beban Lalu Lintas*, Perhitungan beban lalu lintas dari data perkiraan untuk lalu lintas rendah bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Perhitungan Beban Lalu Lintas

Jenis Kend	LH R 2020	LH R 2022	Jenis Klpk Sumbu	Klpk Sumbu 2022	Jumlah Klpk Sumbu 2022 - 2062
KR	1860	1860	-	-	-
KB	140	140	2	280,00	4320519,19
	2000			280,00	4320519,19
Kumulatif Kelompok			Sumbu 2022 s/d 2062		4320519,19

2) *Pemilihan Jenis Perkerasan*, Dari hasil perhitungan diatas, diperoleh beban lalu lintas untuk UR 40 tahun sebesar 4320519.19. Maka berdasarkan tabel 2.2 untuk pemilihan jenis perkerasan sesuai dengan kondisi lapangan yaitu bagan desain 4A dengan struktur

perkerasan kaku lalu lintas rendah (daerah perdesaan dan perkotaan).

3) *Menentukan struktur Pondasi Jalan*, Berdasarkan Hasil Gambar 4 Diatas nilai CBR efektif yang didapat sebesar 20%. Dan untuk lapisan pondasi bawah menggunakan Agregat kelas B setebal 150 mm.

4) *Tebal Pelat Beton*; Dari perencanaan desain perkerasan maka didapatkan tebal perkerasan jalan sebagai berikut :

Tabel 5. Lapisan perkesan jalan

Lapisan	Tebal (mm)
Tebal pelat beton	170
Lapis fondasi kelas A	125
Lapis fondasi kelas B	300

Tebal pelat beton diperoleh dari analisa perhitungan dan didapatkan pelat beton dengan tebal 170 mm, berdasarkan Tebel Perkerasan kaku untuk jalan dengan beton lalu lintas rendah pada [2] perkerasan kaku untuk jalan beton dengan lalu lintas rendah maka diperoleh lapis pondasi kelas A setebal 125 mm, dan berdasarkan table desain fondasi jalan minimum pada [2] desain fondasi jalan minimum untuk perkerasan kaku yang memiliki nilai CBR tanah dasar <6% maka lapis fondasinya setebal 300 mm, adapun jenis timbunan pilihan untuk lapis pondasi ini adalah agregat kelas b, hal ini dikarenakan di Rupert agregat ini sudah umum digunakan, dan pada kondisi lapangan yang sudah ada juga timbunan dengan menggunakan agregat kelas b.

F. Analisa Fatik dan Erosi

Analisa fatik dan Erosi diperoleh hasil pelat beton 160 mm dengan mutu beton K-250 analisa fatik dengan nilai persen kerusakan 89.2 % < 100% dan analisa erosi dengan nilai kerusakan 33.46 < 100% berarti tebal pelat aman, maka tebal pelat beton hasil perencanaan dengan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 setebal 160 mm aman digunakan karena memenuhi syarat persen kerusakan analisa fatik dan erosi.

G. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

Adapun Rancangan Anggaran Biaya/RAB dihitung berdasarkan [5], perencanaan tebal perkerasan kaku metode Bina Marga 2003 sebesar Rp.9,702,030,000.00 (Sembilan milyar tujuh ratus dua juta tiga puluh ribu rupiah), dan Rancangan Anggaran Biaya/RAB perencanaan tebal perkerasan kaku metode Bina Marga 2017 sebesar

Rp.10,392,470,000.00 (Sepuluh milyar tiga ratus sembilan puluh dua juta empat ratus tujuh puluh ribu rupiah), Harga tersebut didapat setelah dihitung kuantitas dari masing-masing item pekerjaan dikalikan dengan harga satuan harga masing-masing. Rekapitulasinya sebagai berikut.

Tabel 6. Rancangan Anggaran Biaya/RAB perencanaan tebal perkerasan kaku metode Bina Marga 2003

No. Divisi	Uraian	Jumlah Harga Pekerjaan (Rupiah)
1	Divisi 1. Umum	93.821.160,71
2	Divisi 3. Pekerjaan Umum	15.311.483,50
3	Divisi 4. Pelebaran Perkerasan dan Bahun Jalan	221.251.969,18
4	Divisi 5. Perkerasan Berbutir & Beton Semen	2.434.588.940,76
5	Divisi 7. Struktur	6.055.061.307,57
(A) Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk biaya umum dan keuntungan)		8.820.034.861,73
(B) Pajak pertambahan nilai (PPN) = 10% x (A)		882.003.486,17
(C) JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)		9.702.038.347,91
(D) DIBULATKAN		9.702.030.000,00
Terbilang : Sembilan milyar tujuh ratus dua juta tiga puluh ribu rupiah		

Tabel 7. Rancangan Anggaran Biaya/RAB perencanaan tebal perkerasan kaku metode Bina Marga 2017

No. Divisi	Uraian	Jumlah Harga Pekerjaan (Rupiah)
1	Divisi 1. Umum	93.821.160,71
2	Divisi 3. Pekerjaan Umum	15.311.483,50
3	Divisi 4. Pelebaran Perkerasan dan Bahun Jalan	201.120.435,87
4	Divisi 5. Perkerasan Berbutir & Beton Semen	4.276.976.770,23
5	Divisi 7. Struktur	4.860.474.383,69
(A) Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk biaya umum dan keuntungan)		9.447.704.234,01
(B) Pajak pertambahan nilai (PPN) = 10% x (A)		944.770.423,40
(C) JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)		10.392.474.657,41
(D) DIBULATKAN		10.392.470.000,00
Terbilang : Sepuluh milyar tiga ratus Sembilan puluh dua juta empat ratus ujuh puluh ribu rupiah		

Perbandingan Hasil Perencanaan Tebal Perkerasan

Berdasarkan perhitungan perencanaan tebal perkerasan jalan dan perhitungan RAB dengan menggunakan metode Pd T-14 2003 dan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 pada ruas Jl. Subrantas, Desa Sukardjo Mesim, Kecamatan

Rupat, didapat perbandingan hasil perencanaan yang dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 8. Perbandingan Hasil Perencanaan

Uraian	Metode Perencanaan	
	Bina Marga 2003	Bina Marga 2017
Lapis Pondasi Tambah		LFA Kelas A 125 mm

Tebal Pelat Beton	170 mm	170 mm
Tulangan	Dengan <i>Dowel</i>	Tanpa Dowel
Umur rencana	40 tahun	40 tahun
Pertumbuhan lalu lintas	3,5%	3,5%
Deskripsi Jalan	Jalan Kolektor	Jalan Kolektor
Jenis bahu	Tanpa beton	Tanpa beton
RAB	9.702.030.000,00	10.392.470.000,00

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Binamarga.(2003) *Pedoman Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen*, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah Tahun 2003.
- [2] Binamarga, (2017) *Manual Desain Perkerasan Perkerasan Jalan 2017 Revisi September 2017*, Kementerian Pekerjaan Umum & Perumahan Rakyat.
- [3] Indonesia Integrated Road Management System (IIRMS), (2005) *Panduan Penetapan CBR Lapangan Melalui Pengujian Dengan Alat DCP (Dynamic Cone Penetrometer)*, Kementerian Pekerjaan Umum.
- [4] Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum, (2010) *Pemberlakuan Pedoman Cara Uji California Bearing Ratio (CBR) dengan Dynamic Cone Penetrometer (DCP)*, Kementerian Pekerjaan Umum.
- [5] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, (2016) *Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*, Kementerian Pekerjaan Umum & Perumahan Rakyat.

4. KESIMPULAN

Dari perencanaan perkerasan kaku (*rigid pavement*) studi kasus Jalan Subrantas, Desa Sukardjo Mesim, Kecamatan Rupal mulai STA 0+000 sampai dengan STA 2+000, diperoleh kesimpulan Perencanaan tebal perkerasan kaku dengan menggunakan metode Bina Marga 2003 dengan umur rencana 40 tahun dan nilai CBR lapangan 3%, dan CBR efektif maka diperoleh lapis pondasi kelas A setebal 8,5 cm, dan perkerasan kaku setebal 17 cm mutu beton K-250 kg/cm², sedangkan perencanaan tebal perkerasan kaku dengan menggunakan metode Bina Marga 2017 dengan umur rencana 40 tahun dan nilai CBR lapangan 3%, diperoleh lapis pondasi kelas B setebal 11 cm, lapis pondasi kelas A setebal 12,5 cm dan perkerasan kaku setebal 17 cm mutu beton K-250 kg/cm².

Berdasarkan perencanaan perkerasan kaku ini, dengan metode Bina Marga 2003 diperoleh rencana anggaran biaya sebesar Rp.9,702,030,000.00, sedangkan perencanaan anggaran biaya dengan menggunakan metode Bina Marga 2017 sebesar Rp.10,392,470,000.0.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penelitian ini. Semoga jurnal ini bermanfaat bagi akademisi dan praktisi.