

PEMANFAATAN LAPISAN PERKERASAN LAMA SEBAGAI CAMPURAN CTRB PADA RUAS JALAN TELUK BUA KABUPATEN KATINGAN

Rico Febrian

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya
e-mail: ricofebriaan16@gmail.com

Desriantomy

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya
e-mail: desriantomy@eng.upr.ac.id

Ina Elvina

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya
e-mail: inaelvina77@gmail.com

Abstract: Road pavement is one part of road construction. Teluk Bua Road is a very important transportation route for the growth path of various aspects in Katingan Regency. Based on observations made, the Teluk Bua road section is often damaged. Types of road damage that occur include rutting, settlement, and upheaval or swell are characterized by bumpy road surfaces with damage levels from mild to severe. This study aims as a literature study to analyze the performance of the composition of the resulting mixture and analyze the value of free compressive strength of the resulting mixture, as well as to determine the stages of implementation in the field. One of the innovations in cost savings, the Cement Treated Recycling Base (CTRB) method is used in road foundation layer work. In the plan, there are variations in cement content of 7% to be reviewed, namely: The results of the study on the free compressive strength of CTRB cylinders with cement variation materials can be known from the mixture of Existing Material Ex. Teluk Bua (RAP) 65% + Additional Material Foundation Layer Class A Ex. Hampangan 35% + 7% cement added material which is 31.21 kg/ cm². From this graph, the value of Dry Content Weight (MDD) used is 2.159 gr/m³, Optimum Water Content (OMC) is 6.44%. From the calculation results, the CBR Value of Plan = 86.33%.

Keywords: Compaction, CBR, Free Compressive Strength, CTRB.

Abstrak: Perkerasan jalan merupakan salah satu bagian dari konstruksi jalan. Jalan Teluk Bua merupakan jalur transportasi yang sangat penting bagi jalur pertumbuhan berbagai aspek di Kabupaten Katingan. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, ruas jalan Teluk Bua sering kali mengalami kerusakan. Jenis kerusakan jalan yang terjadi antara lain alur (*rutting*), ambles (*settlement*), dan jembul (*upheaval or swell*) ditandai dengan permukaan jalan bergelombang dengan tingkat kerusakan dari ringan hingga berat. Pada penelitian ini bertujuan sebagai studi literatur untuk menganalisis kinerja komposisi campuran yang dihasilkan dan menganalisis nilai kuat tekan bebas dari campuran yang dihasilkan, serta untuk mengetahui tahapan pelaksanaan dilapangan. Salah satu inovasi Dalam penghematan biaya maka digunakan metode Cement Treated Recycling Base (CTRB) dalam pekerjaan lapis pondasi jalan. Dalam perencanaannya terdapat variasi kadar semen 7 % yang akan ditinjau yaitu : Diambil hasil kajian terhadap kuat tekan bebas silinder CTRB dengan bahan variasi semen dapat diketahui dari campuran Material Eksisting Eks.Teluk Bua (RAP) 65% + Material Tambahan Lapis Pondasi Kelas A Eks.Hampangan 35% + bahan tambah semen 7% yaitu sebesar 31,21 kg/cm². Dari grafik ini didapat nilai Berat isi Kering (MDD) yang digunakan sebesar 2,159 gr/m³, Kadar Air Optimum (OMC) yaitu 6,44 %. Dari Hasil perhitungan diperoleh nilai CBR Rencana = 86,33%.

Kata kunci: Pemadatan, CBR, Kuat Tekan Bebas, CTRB.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Jalan sebagai prasarana transportasi merupakan unsur yang sangat penting dalam mendukung pengembangan dan memajukan kesejahteraan

masyarakat. Jalan Lintas Kereng Humbang – Tumbang Lahang lebih tepatnya di daerah Teluk Bua merupakan jalur transportasi yang sangat penting bagi jalur pertumbuhan berbagai aspek di Kabupaten Katingan. Pada penelitian ini

menggunakan sistem daur ulang Cement Treated Recycling Base (CTRB) sebagai lapis pondasi atas. Sistem daur ulang ini digunakan karena di perkiraan tebal lapisan aspal yang mencapai 30 cm, yang terjadi karena proses overlay yang berulang-ulang di sebagian besar ruas jalan di Teluk Bua dan volume material yang cukup besar yang dihasilkan dari proses daur ulang. Selain itu sistem daur ulang ini diharapkan mendapatkan stabilitas pondasi lapis atas yang lebih baik.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari studi literatur tentang penelitian berkaitan dengan:

- (1) Menganalisis kinerja komposisi campuran yang dihasilkan dan ;
- (2) Menganalisis nilai kuat tekan bebas dari campuran yang dihasilkan.

TEORI DAN PEMBAHASAN

Definisi Jalan

Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang terletak di antara lapisan tanah dan roda kendaraan, yang berfungsi untuk memberikan pelayanan kepada sarana transportasi. Fungsi perkerasan adalah untuk memikul beban lalu lintas secara aman dan nyaman, serta sebelum umur rencananya tidak terjadi kerusakan yang berarti. Supaya perkerasan mempunyai daya dukung dan keawetan yang memadai, tetapi juga ekonomis, maka perkerasan jalan dibuat berlapis-lapis (Sukirman, 2003).

Cement Treated Recycling Base (CTRB)

Cement Treated Recycling Base (CTRB) adalah teknologi stabilisasi pondasi jalan dengan sistem daur ulang dari campuran dingin pada perkerasan jalan. Material yang di daur ulang dengan campuran dingin umumnya dimanfaatkan dari yang sudah ada diperkerasan lama dan digunakan sebagai lapis pondasi atas/Cement Treated Recycling Base (CTRB). Lapis pondasi agregat semen adalah suatu jenis lapis perkerasan yang menggunakan semen Portland sebagai bahan pengikat.

Reclaimed Asphalt Pavement (RAP)

Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) merupakan bahan hasil proses penggarukan jalan yang mengandung aspal dan agregat atau lapisan campuran aspal material ini dihasilkan ketika lapisan aspal diangkat untuk rekonstruksi pengembalian lapis permukaan ataupun

pembongkaran perkerasan akibat pemasangan utilitas.

Perencanaan Campuran Perkerasan (Mix Desain)

Bahan campuran untuk CTRB terdiri atas bahan garukan perkerasan, semen dan air. Apabila bahan garukan tidak memenuhi persyaratan gradasi, maka harus ditambahkan agregat baru. Kadar semen harus ditentukan berdasarkan percobaan laboratorium dan percobaan campuran (trial mix). Kadar air optimum harus ditentukan berdasarkan percobaan laboratorium. (Rachmad Basuki, Chomaedhi, M.A. Wildan, 2012).

Uji Kuat Tekan Bebas (UCS)

Kuat Tekan Bebas adalah besarnya beban persatuan luas yang menyebabkan benda uji hancur bila dibebani dengan gaya tekan yang dihasilkan dari mesin penekan. Kuat tekan benda uji dihitung dengan cara membagi beban maksimum selama pengujian dengan luas permukaan benda uji.

California Bearing Ratio (CBR)

CBR adalah perbandingan antara beban yang dibutuhkan untuk penetrasi contoh tanah sebesar 0,1" / 0,2" dengan beban yang ditahan batu pecah standar pada penetrasi 0,1" / 0,2" tersebut. Harga CBR dinyatakan dalam persen. Jadi harga CBR adalah nilai yang menyatakan kualitas tanah dasar dibandingkan dengan bahan standar berupa batu pecah yang mempunyai nilai CBR sebesar 100% dalam memikul beban lalu lintas. CBR merupakan suatu perbandingan antara beban percobaan (test load) dengan beban Standar (Standard Load) dan dinyatakan dalam persentase.

METODE PENELITIAN

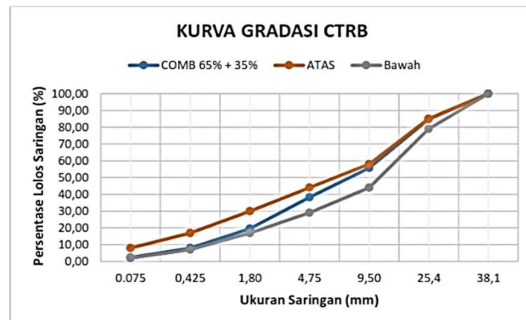
Data Primer

Pengumpulan data primer merupakan material Eksisting Eks.Teluk Bua dan Material Tambahan Lapis Pondasi Kelas "A" Eks.Hampangen.

Data Sekunder

Data Sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait atau literatur yang berhubungan dengan penelitian ini. Contohnya meliputi Design Mix Formula (DMF) CTRB Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kalimantan Tengah Tahun 2021.

Menunjukkan gradasi terhadap analisa saringan untuk gradasi variasi campuran RAP 65% + 35% Material Tambahan sudah memenuhi syarat spesifikasi yang telah ditentukan, Jadi untuk perencanaan komposisi campuran sudah bisa ditentukan untuk bahan tambah Semen 5%, 7%, 9%.



Gambar 3 Kurva Komposisi Kombinasi CTRB RAP 65%+LPA Kelas A 35%

Hasil Pemeriksaan Sifat – Sifat Fisik Masing masing Agregat Eks.Teluk Bua dan Material Tambahan Eks.Hampangan

Tabel 4 Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Masing-masing Agregat

Pemeriksaan	Eks.Teluk Bua		Eks.Hampangan	
	Agregat Kasar	Agregat Halus	Agregat Kasar	Agregat Halus
Berat Jenis (gram/cm ³)	1,671	-	2,651	-
Berat Jenis Permukaan / SSD (gram/cm ³)	2,673	2,630	3045	2,656
Berat Jenis Semu (gram/cm ³)	2,720	-	2,719	-
Penyerapan (%)	1,037	-	0,941	-
Keausan/Abrasi (%)	27,60	-	28,57	-

Sumber : Pemeriksaan Laboratorium (2023)

Hasil Pemeriksaan Pemadatan Proctor Modified Kadar semen 7%

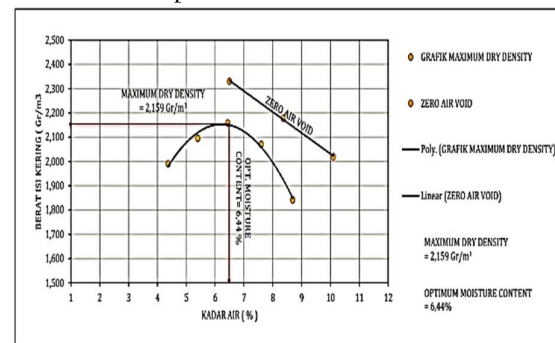
Tabel 5 Pemeriksaan Pemadatan Modified Proctor Kadar Semen 7%

Berat Tanah Basah	gr	6420	6420	6420	6420
Kadar air awal	%				
Penambahan Air	%	2,3	3,3	4,3	5,3
Penambahan Air	cc	148	212	276	340
BERAT ISI:					
Berat Tanah + Cetakan	gr	10312	10593	10783	10634
Berat Cetakan	gr	5865	5865	5865	5865
Berat Tanah Basah	gr	4447	4728	4918	4769
Isi Cetakan	gr	2140	2140	2140	2140
Berat Isi Basah (γ)	gr/m ³	2,078	2,209	2,298	2,228

Berat Isi Kering γ _D :	$\frac{\gamma}{(100 + W)} \times 100$	1,991	2,096	2,159	2,071	1,842
KADAR AIR:						
Tanah Basah + Cawan	gr	1331,8	1348,4	1473,9	1468,6	1464,1
Tanah Kering + Cawan	gr	1279,1	1284,0	1390,8	1371,1	1354,8
Berat Air	%	52,7	64,4	83,1	97,5	109,3
Berat Cawan	gr	72,9	90,9	100,0	88,3	97,1
Berat Tanah Kering	gr	1206,2	1193,1	1290,8	1282,8	1257,7
Kadar Air	%	4,4	5,4	6,4	7,6	8,7

Sumber : Pemeriksaan Laboratorium (2023)

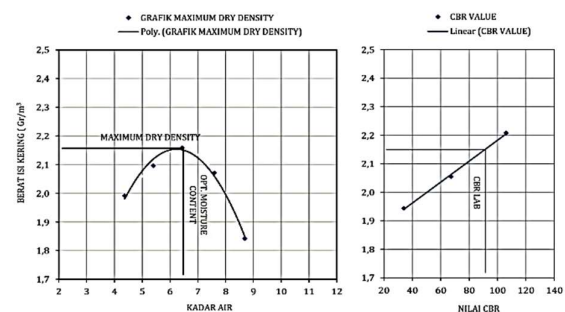
Pada hasil pemeriksaan Laboratorium pemadatan Proctor Modified dapat diketahui bahwa kepadatan maksimum yang diambil sebesar 2,159 gr/m³ dengan kadar semen 7 % dan kadar air sebesar 7 %, yang mana terdapat variasi campuran RAP 65% + Material Tambahan Lapis Pondasi Kelas A 35% .



Gambar 4 Hubungan Kadar Air dengan Berat isi kering

Hasil Pengujian CBR dengan Bahan Tambah Semen 7%

Pengujian CBR dilakukan untuk melihat daya dukung perkerasan akibat peningkatan kepadatan campuran dan untuk menentukan tanah dan campuran tanah agregat yang dipadatkan di Laboratorium pada kadar air tertentu.



Gambar 5 Grafik Hubungan Pengujian CBR

Tabel 6 Hasil Pengujian CBR

KETERANGAN:			
METODE PEMADATAN	:	MODIFIED/STANDARD PROCTOR	
METHODE C B R TES	:	DIRENDAM / TIDAK DIRENDAM	
BERAT JENIS GABUNGAN	:	2,638	(gr / m ³)
KEPADATAN KERING MAKSIMUM (100 %)	:	2,159	(gr / m ³)
KADAR AIR OPTIMUM	:	7,00	(%)
C B R (100 %)	:	90,87	(%)
KEPADATAN KERING MAKSIMUM (95 %)	:	2,051	(gr / m ³)
C B R (95 %)	:	86,33	(%)

Sumber : Pemeriksaan Laboratorium (2023)

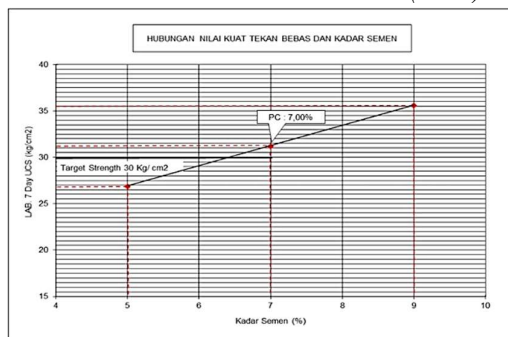
Dari Tabel diatas bisa di tarik kesimpulan Nilai CBR 95% Berat Isi Kering (MDD) didapat Nilai CBR Rencana sebesar 86,33%.

Hasil Pengujian Uji Kuat Tekan Bebas Silinder Bahan Tambah Semen 5%, 7% dan 9%

Tabel 7 Hasil Pengujian Kuat Tekan Silinder

Material :		RAP Eks.Teluk Bua dan Material Tambahan Lapis Pondasi Kelas A Eks.Hampangen							
No	Nomor Uji	Bahan Pengikat	Kadar Semen (%)	Kuat Tekan Bebas					Spesifikasi
				(kg/cm2)					
				7 (Tujuh) Hari					
				1	2	3	Rata-Rata (kg/cm2)	Rata-Rata (Mpa)	
1	RAP 65% + M.Tambahan 35%	Semen	5	26,34	26,85	27,36	26,85	2,083	Min.30 kg/cm2
2	RAP 65% + M.Tambahan 35%	Semen	7	31,34	31,21	31,07	31,21	3,270	
3	RAP 65% + M.Tambahan 35%	Semen	9	35,58	35,50	35,67	35,58	3,460	

Sumber : Pemeriksaan Laboratorium (2023)



Gambar 6 Hubungan Nilai Kuat Tekan Bebas dan Kadar Semen

Dari gambar di atas bisa ditarik kesimpulan Kuat Tekan Minimal yang disyaratkan 30 kg/cm², Kadar Semen yang memenuhi syarat spesifikasi 7%, Berat Isi Kering (MDD): 2,159 t/m³, Kadar Air (OMC) : 6,44%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya pada “Kajian Teknis Pelaksanaan Cement Treated Recycling Base (CTRB) Pada Ruas Jalan Teluk Bua” dapat disimpulkan sebagai berikut : Untuk komposisi yang didapat variasi gradasi campuran yaitu dengan perbandingan M.Eksisting Ex.Teluk bua 65% + M.Tambahan Lapis pondasi Kelas A Ex. Hampangen 35% sudah memenuhi range spesifikasi yang telah ditentukan dan digunakan di Job Mix Design (JMD).Analisa kajian terhadap parameter pengujian diketahui : Berat isi Kering (MDD) = **2,159 gr/m³**, Kadar Air Optimum (OMC) = **6,44 %**, CBR Laboratorium 100% = **90,87 %** , Keausan Agreggat dengan Mesin Los Angeles (Abrasi) = **27,20 %**, Berat Jenis Gabungan = **2,638 gr/m³**, Hasil kajian terhadap kuat tekan bebas silinder CTRB dengan bahan variasi semen dapat diketahui dari campuran Material Eksisting Ex.Teluk Bua (RAP) 65% + Material Tambahan Lapis Pondasi Kelas A Ex.Hampangen 35% yaitu sebesar 31,34 kg/cm², 31,21 kg/cm² dan 31,07 kg/cm² dengan kuat tekan rata-rata **31,21 kg/cm²** dengan nilai Berat isi Kering (MDD) yang digunakan sebesar 2,159 gr/m³, Kadar Air Optimum (OMC) yaitu 6,44%. Jadi dapat disimpulkan bahwa Komposisi Material Eksisting Ex.Teluk Bua (RAP) 65% + Material Tambahan Lapis Pondasi Kelas A Ex.Hampangen 35% dengan bahan tambah semen 7% sudah memenuhi syarat spesifikasi khusus CTRB berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan nilai kuat tekan yang didapat sebesar 31,21 kg/cm² .

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, R et al, 2012, *Perencanaan Komposisi Daur Ulang Campuran Dingin pada Perkerasan Lama sebagai Alternatif Peningkatan Struktur Lapisan Pondasi Atas (Studi Kasus Jalan Pantai Pantura)*, Institut Teknologi Supuluh Novemper Surabaya.
- Departemen Pekerjaan Umum dan Puslitbang Jalan dan Jembatan Dep. PU, 2010, *Pedoman Pelaksanaan Stabilitas Bahan Jalan Langsung di Tempat*, Surat Edaran Menteri PU. No.01/SE/M/2010.

- Direktorat Jenderal Bina Marga, 2007. *Spesifikasi Umum. Divisi VI*. Jakarta :Departemen PU.
- Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Bina Marga, 2018, *Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan Jembatan*. Jakarta.
- Mochtar, I.B., dkk, 2012, *Optimalisasi Penggunaan Material Hasil Cold Milling untuk campuran Lapisan Base Course dengan Metode Cement Treated Recycled Base*, Jurnal Teknik Pomits Vol. 1, No. 1, (2012) 1-6
- Muda, A.H, 2009, *Tinjauan Kuat Tekan Bebas dan Drying Shrinkage Cement Treated Recycling Base (CTRB) pada Rehabilitasi Jalan Boyolali Kartosuro*, Magister Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Raharmadi, B (2016) “*Kinerja Penyedia Jasa dalam Pengendalian Mutu Pekerjaan Cement Treated Recycling Base pada Paket Peningkatan Jalan Lingkar Luar - Muara Teweh*”
- Supriyono, dkk., 2015. *Pengaruh Penggunaan Material Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) sebagai Material Penyusun terhadap Karakteristik Campuran Beraspal Baru AC-BC (Asphalt Concrete-Binder Course)*, Semarang: Jurnal Karya Teknik Sipil. Vol.4, No. 4:394-405.
- Sukirman, S, 1999, *Perkerasan lentur jalan raya*, Bandung: Nova
- Sukirman, S, 2003, *Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku*.
- Spesifikasi Khusus Divisi VI b (Balitbang PU, Pd-T08-2005-B) CTRB