

PENGGUNAAN CTRB PADA PAKET PEKERJAAN PENINGKATAN JALAN PESISIR PANTAI LASUSUA DI KABUPATEN KOLAKA UTARA

Armadi Cahaya Putra

¹ PSPPI, Universitas Sriwijaya, Palembang
Corresponding author: putra.acp@gmail.com

ABSTRAK: Kondisi jalan pesisir Pantai Lasusua di Kabupaten Kolaka Utara terutama pada lapis perkerasannya sudah banyak mengalami kerusakan-kerusakan dikarenakan lapis pondasi jalan yang telah terjadi penurunan kekuatan struktur. Kondisi tersebut menjadi lebih parah lagi dengan intensitas lalu-lintas kendaraan bertonase berat. Oleh sebab itu, jalan ini memerlukan peningkatan dan/atau penanganan. Penerapan teknologi CTRB menjadi salah satu langkah penanganan yang tepat, karena teknologi ini memanfaatkan bahan material eksisting yang dicampur dengan material baru menggunakan bahan *additive* yaitu semen *portland*. Dengan menggunakan campuran tersebut dapat menghasilkan kualitas struktur lapis pondasi lebih tinggi karena dapat membuat lapisan pondasi menjadi lebih keras seperti beton namun lebih lentur. Kriteria kekuatan CTRB pada umur 7 hari kerja sebesar minimal 35 Kg/cm² untuk sampel uji Kuat tekan beton silinder. Hasil pengujian 3 sampel dengan pengujian kuat tekan beton silinder menunjukkan kekuatan rata-rata CTRB yang dikerjakan oleh penyedia jasa sebesar 35,85 kg/cm². Sehingga item pekerjaan CTRB pada paket pekerjaan Peningkatan Jalan Pesisir Pantai Lasusua di Kabupaten Kolaka Utara telah memenuhi persyaratan kekuatan uji kuat tekan silinder minimal yaitu 35 kg/cm².

Kata Kunci: Kabupaten Kolaka Utara, Kondisi Jalan, Penanganan Jalan, Peningkatan Kualitas Struktur Jalan

ABSTRACT: *The condition of the old rigid pavement layer on the Lasusua Coastal Road has much damage due to the subgrade layer of the road which is estimated to have decreased in structural strength. This is compounded by the increasing traffic of heavy vehicles. Therefore, this road requires enhancement and/or treatment. The application of CTRB technology, where the existent materials and new materials are mixed with Portland cement as additives, can improve the quality of the subgrade structure to a higher level by creating a hard foundation layer like concrete but more flexible. The strength criteria for CTRB at seven working days is a minimum of 35 Kg/cm² for cylindrical concrete compressive strength test samples. The test results of three samples with cylindrical concrete compressive strength tests showed an average CTRB strength of 35.85 kg/cm². Therefore, the CTRB work items in the Lasusua Coastal Road Improvement Project in North Kolaka Regency have met the cylindrical compressive strength test requirement, a minimum of 35 kg/cm².*

Keywords: *North Kolaka Regency, Road Condition, Road Handling, Road Structure Quality Improvement*

PENDAHULUAN

Jalan memegang peranan yang sangat penting dalam perkembangan antar wilayah yang seimbang, pemerataan hasil pembangunan serta pemantapan ekonomi, baik nasional maupun daerah. Lama atau cepatnya suatu proses distribusi baik manusia, barang maupun jasa sangat dipengaruhi oleh memadai atau tidaknya komponen jalan, baik atau buruknya kondisi jalan. Secara umum jalan terbagi atas Jalan Nasional, Jalan Provinsi, Jalan Kabupaten/ Kota, Jalan Wilayah Kecamatan dan Jalan Desa.

Baik atau tidaknya kualitas suatu jalan salah satunya dipengaruhi oleh kualitas lapisan pondasi dari jalan tersebut. Kualitas lapis pondasi ditentukan oleh gabungan agregat serta proses pencampuran agregat penyusun. Salah satu metode/teknologi lapis pondasi bawah pada perkerasan jalan raya yang lazim digunakan adalah metode perkerasan jalan CTRB (*Cement Treated Recycling Base*), dimana metode ini dilakukan dengan menggunakan sistem daur ulang.

Pada umumnya ada 3 jenis bahan yang dapat digunakan pada daur ulang yaitu bahan lama material campuran dingin eksisting, bahan baru agregat (apabila diperlukan) dan aspal keras, bahan stabilisasi semen serta

air. Campuran ini setelah dilakukan pemadatan akan menghasilkan material yang diharapkan akan memberikan stabilitas lebih baik pada pondasi jalan eksisting.

Kondisi Jalan Pesisir Pantai Lasusua Kabupaten Kolaka Utara terutama pada lapis perkerasannya sudah banyak mengalami kerusakan-kerusakan dikarenakan lapis pondasi jalan yang telah terjadi penurunan kekuatan struktur. Hal ini ditambah lagi dengan bertambahnya lalu-lintas kendaraan bertonase berat karena ruas jalan ini merupakan salah satu alternatif jalur trans sulawesi. Sehingga Jalan ini memerlukan peningkatan dan/atau penanganan. Dengan penerapan teknologi CTRB, diharapkan selain menekan biaya pemeliharaan yang berulang kali metode ini akan meningkatkan kualitas struktur lapis pondasi yang lebih tinggi dengan cara membuat lapisan pondasi keras seperti beton namun lebih lentur.

Lokasi Paket Pekerjaan Peningkatan Jalan Pesisir Pantai Lasusua berada di Kecamatan Lasusua Kabupaten Kolaka Utara Sulawesi Tenggara, yang merupakan ibu kota Kabupaten Kolaka Utara. Panjang efektif Paket Pekerjaan ini adalah 5,28 km dengan lebar pekerjaan efektif adalah 6,00 m.

Pelaksanaan pekerjaan ini secara garis besar adalah dengan mencampur bahan material eksisting serta material tambahan berupa agregat kelas A dengan bahan *additive* yaitu semen Portland dengan variasi kadar semen berkisar antara 5%, 7%, dan 9% terhadap berat kering campuran agregat.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada pekerjaan ini adalah *In situ Recycling*, metode di mana pembongkaran, perataan, penambahan material baru, pemadatan material aspal lama dengan material baru, penghamparan semen portland serta pencampuran dilakukan di site lapangan. Metode pelaksanaan tersebut secara garis besar diuraikan sebagai berikut:

1. Melaksanakan *trial mix* lapangan dengan acuan DMF sesuai dengan standar;
2. *Milling* material eksisting dengan menggunakan *recycler Machine*.
3. Penghamparan agregat baru berupa Agregat Kelas A di titik yang sudah ditentukan serta akan diratakan dengan *Vibrator Roller* sebanyak minimal 6 *passing*;
4. Penghamparan Semen Portland dengan pengaturan/penyusunan yang sudah ditentukan sebelumnya, penghamparan ini dilakukan dengan manual oleh pekerja.

5. Kemudian Material lama, dan Agregat kelas A serta semen yang sudah terhampar diaduk/*milling* ditempat dengan menggunakan *Recycler Machine* dengan ketebalan sesuai dengan perencanaan.
6. Pemadatan dilakukan dengan menggunakan *Pad Foot Roller* dengan jumlah *passing* sesuai dengan spek teknis atau petunjuk direksi.
7. Kemudian dipadatkan kembali dengan *smooth Droom Roller* sehingga permukaan CTRB lebih rata dan halus dengan jumlah *passing* sesuai petunjuk direksi.
8. Kemudian dipadatkan kembali dengan *Pneumatic Tire Roller* sehingga permukaan menjadi lebih halus, dengan jumlah *passing* sesuai petunjuk direksi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pilihan penanganan yang tepat terhadap kerusakan suatu ruas jalan memiliki peranan yang sangat penting untuk memperoleh hasil yang efektif dan efisien sehingga memberikan dampak yang bermanfaat bagi pergerakan masyarakat. Hasil pelaksanaan pilihan penanganan kerusakan dengan penerapan teknologi CTBR pada ruas Jalan Pesisir Pantai Lasusua di Kabupaten Kolaka Utara yang dilaksanakan oleh Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Kolaka Utara adalah sebagai berikut.

Job Mix Design (JMD)

Berdasarkan perencanaan, RAB dan analisa harga satuan diketahui bahan campuran untuk CTRB di paket pekerjaan ini terdiri atas bahan garukan eksisting aspal lama, material baru berupa agregat kelas A, semen Portland, dan air. Penyedia jasa/Kontraktor melakukan percobaan campuran (*trial mix*) di bawah pengawasan pengawas internal dari DPUPRP Kabupaten Kolaka Uatar, untuk menentukan antara lain:

- a. UCS (*Unconfined Compression Strength*)/kuat tekan bebas atau kuat tekan beton silinder; dan
- b. Kadar semen yang dibutuhkan.
Kekuatan campuran CTRB yang harus dipenuhi agar sesuai dengan dengan spesifikasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persyaratan Kekuatan CTRB

Kuat Tekan Beton Silinder (diameter 70 mm x tinggi 140mm)	Kuat Tekan Beton Silinder (diameter 150mm x tinggi 300mm)
Min. 30 kg/cm ²	Min. 30 kg/cm ²

Variasi campuran kadar semen yang diujicobakan adalah 5%, 7%, dan 9%. Campuran dicetak pada cetakan silinder dengan diameter 150mm, tinggi 300mm, serta

volume sebesar 5.301.438mm³. Benda uji tersebut dirawat selama 7 hari kemudian dilakukan uji kuat tekan beton silinder. Hasil Uji ini merupakan JMD (*Job Mix Design*) yang menjadi patokan komposisi campuran bagi penyedia jasa/kontraktor untuk pelaksanaan dilapangan nantinya. Hasil uji coba JMD dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Pengujian JMD

No	Kadar Semen (%)	Kuat Tekan (Kg/cm ²)			Rata-Rata
		Sampel I	Sampel II	Sampel III	
1	5	28,56	27,43	28,96	28,32
2	7	35,41	36,27	35,68	35,85
3	9	42,73	43,35	43,27	43,12

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium UPTD Laboratorium Konstruksi DPU Provinsi Sulawesi Tenggara

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2 tersebut menunjukkan bahwa komposisi kadar semen yang harus digunakan pada pelaksanaan oleh penyedia jasa untuk mendapatkan kuat tekan CTRB sesuai yang dipersyaratkan adalah sebesar 7%. Dimana kadar semen 7% akan menghasilkan Kuat Tekan Beton silinder > 35kg/cm².

Pelaksanaan Pekerjaan CTBR

1. Material eksisting (aspal lama) dan material baru (agregat kelas A)

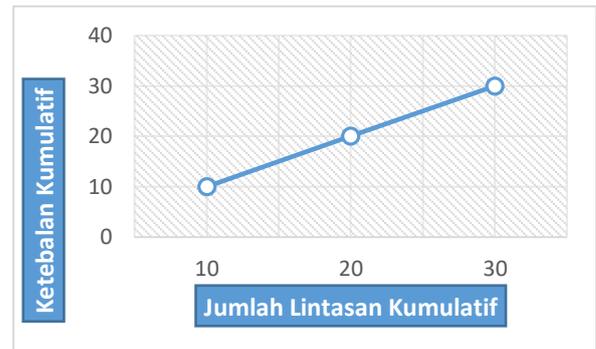
Untuk material eksisting pada proyek ini tidak dilakukan penggarukan/pengelupasan, namun langsung dilakukan milling dengan *recycler machine* yang dimaksudkan untuk membuat material eksisting tergradasi serupa dengan material baru yaitu Agregat Kelas A yaitu lolos saringan 11/2 inci (37,50 mm) untuk lapis pondasi.

Selanjutnya untuk Material agregat Kelas A yang telah dicampur di *quary* dimuat ke dalam *dump truck* dengan menggunakan *wheel loader*. Material di angkut menggunakan *dump truck* ke lokasi pekerjaan dan ditumpahkan di pinggir aspal atau badan jalan pada titik yang telah ditentukan, dimana pekerjaan ini dibantu oleh pekerja harian. Penghamparan Agregat Kelas A di atas material eksisting yang telah termilling dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kegiatan Penghamparan Material Baru berupa Agregat Kelas A

Hasil tumpahan material dari *dump truck* kemudian diratakan dengan *motor grader* kemudian dipadatkan sambil dilakukan penyiraman dengan menggunakan *water tanker*. Pemadatan dilakukan terhadap tiap layer ketebalan 10cm dengan menggunakan *Vibrator roller* sebanyak ± 10 passing dan/atau sesuai kebutuhan dilapangan atau petunjuk direksi. Jumlah lintasan dan layer ketebalan yang dipadatkan dapat dilihat pada ilustrasi grafik di bawah ini.



Gambar 2. Grafik Hubungan antara Jumlah lintasan Pemadatan dengan Ketebalan Agregat

Sebelum dihamparkan semen, maka lapisan agregat Kelas tersebut dilakukan tes pit untuk menentukan ketebalan sesuai dengan rencana yaitu ± 30 cm.

2. Material Semen

Pekerjaan penghamparan semen yang dipakai dalam proyek ini dilakukan dengan menggunakan *dump truck* yang mengangkut semen dari *Base Camp* ke lokasi Pekerjaan untuk selanjutnya diatur/disusun di lokasi hamparan yang sudah ditentukan melalui perhitungan manual oleh penyedia jasa serta pengawas lapangan. Perhitungan penghamparan perlu dilakukan secara cermat untuk mendapatkan komposisi yang sesuai dengan DMF yang telah dilakukan. Perhitungan dilakukan dengan *Mock Up* sepanjang 100m untuk mempermudah pelaksanaan di lapangan yaitu sebagai berikut.

- Panjang Mock Up (P) : 100 m
- Lebar CTRB (L) : 6 m
- Tebal CTRB (t) : 0,3 m
- MDD (Max Dry Density) : 2176 kg/m³
- Kadar Semen Sesuai DMF : 7%
- Asumsi 1 zak semen : 50 kg
- Kebutuhan Semen *Mock up* (Jarak 100 m)

$$= P \times l \times t \times \text{kadar semen} \times \text{MDD}$$

$$= 100\text{m} \times 6\text{m} \times 0,3\text{m} \times 7\% \times 2176 \text{ kg/m}^3$$

$$= 27.417 \text{ Kg}$$

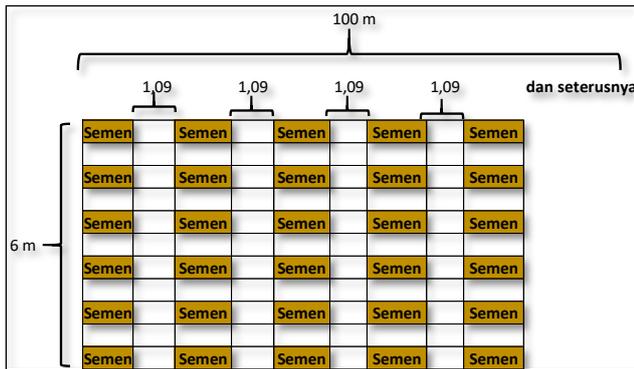
Dari perhitungan di atas diketahui bahwa untuk 100m total semen yang diperlukan adalah sebesar 27.417 kg, dengan dikonversi per zak semen adalah 50kg maka akan didapatkan jumlah kebutuhan semen sebesar

$$\frac{27.417 \text{ kg}}{50 \text{ kg}} = 548 \text{ Zak semen.}$$

Dengan perancangan dalam 100 m tersebut terdapat 6 lajur susunan semen (jarak adalah 1 m), maka jarak hampar arah horizontal adalah

$$100\text{m} \div \left(\frac{548 \text{ zak}}{6 \text{ lajur}}\right) = 1,09 \text{ m}$$

Ilustrasi penghamparan semen di atas dapat dilihat pada gambar-gambar berikut.



Gambar 3. Ilustrasi Penghamparan Semen



Gambar 4. Kegiatan Penghamparan Semen Sesuai dengan Jarak yang Telah Ditentukan

3. Pencampuran CTBR

Agregat Kelas A, Material Eksisting, dan Semen yang sudah terhampar diaduk/milling di tempat (*Mix in Place*) dengan menggunakan *recycler machine* sembari menjaga kadar air dengan cara material disiram dengan menggunakan *Water Tanker* yang dikaitkan dengan *Recycler Machine* untuk menyuplai air dengan kadar air sesuai dengan hasil *trial mix*. Pembentukan dimensi CTRB agar sesuai dengan rencana yaitu dengan tebal $\pm 30\text{cm}$ dengan menggunakan *motor grader*.



Gambar 5. *Mix In Place* Campuran CTRB

Dengan selang waktu antara 0-30 menit dari awal pencampuran dengan air maka pemadatan dilakukan. Pemadatan ini tidak per layer lagi, namun langsung pada ketebalan $\pm 30 \text{ cm}$. Hal ini dikarenakan material lama dan agregat sudah dipadatkan terlebih dahulu dengan tebal sesuai dengan rencana.

Pemadatan CTRB dilaksanakan dengan menggunakan *Pad Foot Roller* dengan jumlah passing sebanyak ± 10 . Pemadatan Kemudian dipadatkan kembali dengan *smooth Drum Roller* serta *Pneumatic Tire Roller* sehingga permukaan CTRB lebih rata dan halus dengan tetap memperhatikan ketebalan $\pm 30\text{cm}$.



Gambar 6. Pemadatan Menggunakan *Pad Foot Roller*

Setelah pemadatan selesai, segera dilakukan perawatan minimal 4 hari atau apabila sudah kering dengan menggunakan karung goni yang dibasahi selama masa perawatan. Setelah sekitar 10 hari, lapisan CTRB akan disemprot dengan aspal cair/emulsi.

a. *Job Mix Formula* (JMF)

Untuk mengetahui kualitas CTRB apakah sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan, maka dilakukan uji sampel kuat beton silinder atas 3 benda uji dari pekerjaan yang dilaksanakan. Ilustrasi pengambilan sampel dan pengujian sampel dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 7. Pengambilan Sampel untuk JMF



Gambar 8. Pengambilan Sampel untuk JMF

Kuat Tekan Beton Silinder (diameter 150mm x tinggi 300mm) yang dipersyaratkan adalah minimal 35 kg/cm²

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian terhadap penerapan teknologi CTBR berdasarkan pengamatan di lapangan serta pengujian sampel di laboratorium maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Berdasarkan JMD, Kadar semen yang memenuhi persyaratan teknis spesifikasi Khusus dari Kementerian PU bidang Bina Marga Tahun 2010 untuk *Cement Treated recycling Base* (CTRB) adalah berkisar dari 7% sampai dengan 9%.

Sehingga penggunaan kadar semen sebesar 7% pada paket pekerjaan Peningkatan Jalan Pesisir Pantai Lasusua di Kabupaten Kolaka Utara memenuhi uji kuat tekan silinder yang disyaratkan.

- Tes uji pada CTRB yang dilakukan hanya terbatas uji kuat tekan beton silinder saja.

Tes uji laboratorium yang patut dipertimbangkan dalam rangka mencapai kualitas yang optimal antara lain adalah uji tes permeabilitas dan uji tes pemadatan.

- Hasil pengujian 3 sampel yang atas item pekerjaan CTRB yang dilaksanakan dengan uji kuat tekan beton silinder menunjukkan kekuatan rata-rata CTRB adalah 35,85 kg/cm². Sehingga item pekerjaan CTRB pada paket pekerjaan Peningkatan Jalan Pesisir Pantai Lasusua di Kabupaten Kolaka Utara memenuhi kekuatan uji kuat tekan silinder yang disyaratkan yaitu minimal 35 kg/cm². Hasil tes Uji Juat tekan Beton silinder atas 3 benda uji CTRB dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Pengujian JMF

Kuat Tekan (kg/cm ²)			
Sampel I	Sampel II	Sampel III	Rata-Rata
35,41	36,27	35,68	35,85

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium UPTD Laboratorium Konstruksi DPU Provinsi Sulawesi Tenggara

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE, IPU, MKU, ASEAN-Eng, APEC-Eng selaku dosen pembimbing atas masukan dan arahan dan Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Kolaka Utara atas bantuannya dalam penulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional SNI ISO 17025, (2017). tentang Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi. Jakarta Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum, (2018). Spesifikasi Umum untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan. Jakarta Muda. Anastasia H, Tinjauan Tekan Bebas dan Drying Shrinkage Cement Treated Recycling Base (CTRB) pada Rehabilitasi Jalan Boyolali-Kartosuro, Tesis (2009) : 1-4.
- Pusat Litbang Prasarana Transportasi Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum, (2010). Spesifikasi Khusus CTRB dan CTRSB. Jakarta
- Ramarhadi, Bambang (2016). Kinerja Penyedia Jasa Dalam Pengendalian Mutu Pekerjaan Cement Treated Recycling Base Pada Paket Peningkatan Jalan Lingkar Luar Muara Teweh, Info Teknik Volume 17 No. 1 Juli 2016 (37-52)
- UPTD Laboratorium Konstruksi DPU Provinsi Sulawesi Tenggara (2019): Hasil Pengujian Laboratorium

(Job Mix Design) CTRB Pekerjaan Peningkatan
Jalan Pesisir Pantai Lasusua

UPTD Laboratorium Konstruksi DPU Provinsi Sulawesi
Tenggara (2019): Hasil Pengujian Laboratorium
Sampel Kuat Tekan Silinder (*Job Mix Formula*)
CTRB Pekerjaan Peningkatan Jalan Pesisir Pantai
Lasusua.