

Evaluasi Pelaksanaan Pekerjaan Lapis Fondasi Agregat Semen Kelas A (CTB): Studi Kasus Pada Proyek Penangan Jalan Kabupaten Kapuas

Dody Suraya Hajo¹

¹Dinas Pekerjaan Umum, Penataan Ruang, Perumahan, Kawasan Permukiman dan Pertanahan
Kabupaten Kapuas

ABSTRACT

In road construction projects in Kapuas Regency, differences in UCS (Uniaxial Compressive Strength) values are often found between CTB samples that remain in the cylindrical molds and those that have been removed, even though they originate from the same mixture. A similar case occurred in the Kapuas–Mandomai project in 2024, where there was a significant discrepancy in UCS values. This paper aims to share experiences regarding CTB compressive strength testing results and emphasize the importance of evaluating the factors contributing to UCS reduction as a consideration for future projects.

CTB work in this area is typically carried out after the spreading and compaction of Aggregate A with a width of 5.5 meters and a thickness of 30 cm, as planned. Next, cement is spread on the road surface at a 5% content based on the job mix design and offer analysis, then mixed using a recycling machine and water tanker moving simultaneously until a homogeneous mixture is achieved. The water tanker functions to add the required moisture content. After mixing, the material is shaped and compacted.

For laboratory testing, five cylindrical samples were taken—three tested on the first day and two on the second day. The results showed UCS values of 38.09 kg/cm² and 45.25 kg/cm², respectively. This variation is suspected to be caused by uneven cement distribution and sample disturbance when removed from the mold. The use of a cement spreader is recommended for more uniform cement distribution, along with matching the number of samples with the available molds. Further research is needed to gain deeper insight into the causes of CTB quality reduction in the field.

Keywords: CTB, Recycling machine, UCS

ABSTRAK

Pada proyek pembangunan jalan di Kabupaten Kapuas, sering ditemukan perbedaan nilai UCS (Uniaxial Compressive Strength) pada sampel CTB antara yang masih berada dalam cetakan silinder dan yang sudah dilepas, meskipun berasal dari campuran yang sama. Kasus serupa juga terjadi pada proyek Kapuas–Mandomai tahun 2024, di mana selisih nilai UCS cukup signifikan. Tulisan ini bertujuan untuk berbagi pengalaman terkait hasil uji kuat tekan CTB dan pentingnya evaluasi terhadap faktor penyebab turunnya nilai UCS sebagai bahan pertimbangan untuk proyek-proyek berikutnya.

Pekerjaan CTB di wilayah ini umumnya dilakukan setelah penghamparan dan pemadatan agregat A dengan lebar 5,5 m dan tebal 30 cm sesuai rencana. Selanjutnya, permukaan jalan disebar semen dengan kadar 5% sesuai jobmix desain dan analisa penawaran, lalu dicampur menggunakan recycling machine dan water tanker yang bergerak bersamaan hingga tercapai campuran homogen. Water tanker berfungsi untuk menambahkan kadar air yang dibutuhkan. Setelah itu, campuran dibentuk dan dipadatkan.

Untuk pengujian laboratorium, diambil lima sampel silinder—tiga diuji pada hari pertama dan dua pada hari kedua. Hasilnya menunjukkan nilai UCS masing-masing sebesar 38,09 kg/cm² dan 45,25 kg/cm². Perbedaan nilai ini diduga akibat penyebaran semen yang kurang merata dan gangguan pada sampel saat dilepas dari cetakan. Disarankan penggunaan cement spreader untuk hasil penyebaran yang lebih seragam serta menyesuaikan jumlah sampel dengan cetakan yang tersedia. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui secara mendalam penyebab penurunan mutu CTB di lapangan.

Kata kunci: CTB, Recycling machine, UCS

Correspondence : Dody Suraya Hajo

Email : sorayahajo@gmail.com

1 PENDAHULUAN

Jika dilihat besaran kuat tekan bebas tanah tersebut maka tanah tersebut termasuk lempung sangat lunak sampai sedang dengan nilai UCS 0 – 1,00 kg/cm² (Hardiyatmo, 2006). Dalam membangun suatu jalan, tanah dasar merupakan bagian yang sangat penting, karena tanah dasar akan mendukung seluruh beban lalu lintas/beban konstruksi di atasnya. Jika tanah dasar yang ada mempunyai daya dukung rendah, maka bangunan yang ada sering mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh kondisi tanah. Karena itu diperlukan stabilisasi untuk perkuatan tanah.

Stabilisasi tanah adalah usaha untuk merubah atau memperbaiki sifat-sifat teknis tanah agar memenuhi syarat teknis tertentu. Stabilisasi tanah didefinisikan sebagai perbaikan material tanah yang ada, dengan cara stabilisasi mekanis atau dengan menambahkan suatu bahan tambah seperti zat aditif untuk meningkatkan stabilitas tanah asli. Sifat-sifat teknis tanah seperti daya dukung (*CBR*) dan kuat tekan bebas (*UCS*) tanah dasar terutama untuk wilayah Kab. Kapuas yang sangat rendah seperti halnya penelitian Konsultan perencana (CV. Antang Sakti, 2023) mendapat nilai *CBR* 2,9% dan nilai *UCS* 0,5 kg/cm², (CV. Mayang Engineering, 2024) mendapat nilai *CBR* 3,2% berdasarkan nilai *CBR* antara 3% - 7% termasuk nilai daya dukung tanah buruk (Bowles, 1992). Nilai *CBR* diperoleh dari hasil pemeriksaan sampel tanah yang telah disiapkan di laboratorium atau langsung di lapangan (Sukirman, 1999).

Nilai *CBR* dan *UCS* berkorelasi (Situmorang, 2021), jika dilihat besaran kuat tekan bebas tanah 0,5 kg/cm² maka tanah tersebut termasuk tanah dasar sangat lunak sampai sedang dengan nilai *UCS* 0 – 1,00 kg/cm² (Hardiyatmo, 2006). Berdasarkan hal tersebut di atas, maka pada penelitian ini akan dilakukan peningkatan daya dukung dengan melihat nilai kuat tekannya. Usaha tersebut yaitu dengan melakukan stabilisasi di atas tanah dengan penambahan agregat kelas A dan semen (*CTB*). *CTB* sendiri adalah metode untuk lapis fondasi pada perkerasan lentur. Walaupun cara pembuatan seperti beton, namun *CTB* bukan merupakan pengembangan dari perkerasan kaku (*rigid pavement*) (Hadijah, 2022).

Penelitian ini dilakukan pada Pekerjaan Ruas Jalan Sei asam – Bakungin – Palingkau seberang –Batas Kalsel pada station 0+380 s.d. 0+840. Campuran Semen yang dibuat pada desain mix formula yang dikeluarkan oleh Laboratorium geoteknik dan transportasi Politeknik Negeri Banjarmasin membuat trial campuran 5% terhadap berat isi Agregat A (*lampiran 1*). Karena nilai yang masuk terhadap nilai *UCS* minimum 45 kg/cm² adalah pada kadar semen 5% dan juga hasil analisa penawaran menggunakan kadar semen 5%, maka pada pekerjaan ini menggunakan kadar semen 5% untuk pekerjaan ini. Proses Pelaksanaan dan pengambilan sampel lapis fondasi agregat semen kelas A (*CTB*) dapat dilihat pada Gambar 1.



(a)



(b)

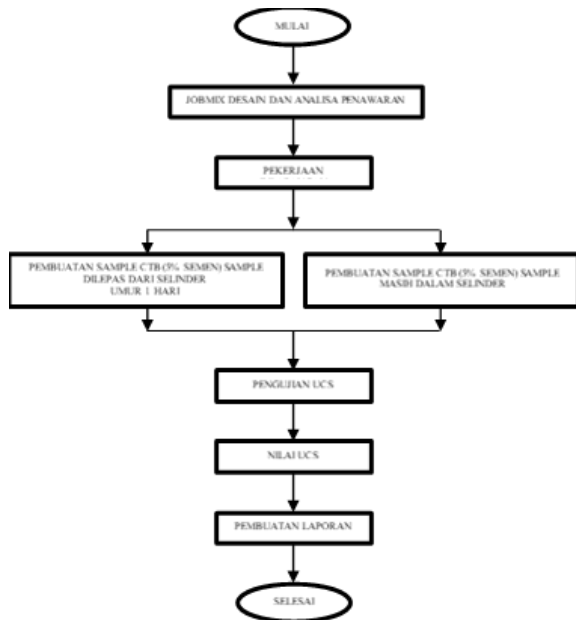


(c)

Gambar 1. Pelaksanaan CTB di Lapangan a) Proses Mix, b) Hasil Mix, c) Pengambilan dan Pembuatan Sampel CTB

2 METODE PENELITIAN

Adapun metode penelitian ini akan terlihat pada bagan alir penelitian seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Penelitian

2.1 Pelaksanaan CTB dan Pengambilan Sampel

2.1.1 Melakukan penghamparan agregat

Penghamparan agregat kelas A dengan ketebalan dan lebar sesuai dengan rencana. Kemudian diratakan dengan *motor grader* dan dilakukan pemadatan dengan *vibrator roller*. Setelah jalan menjadi rata dan agregat kelas A sudah memenuhi kepadatan dengan nilai *CBR* 90% baru boleh dilakukan pengerjaan selanjutnya, yaitu penghamparan semen dengan merk dan kadar (%) sesuai dengan *jobmix desain* yang sudah dibuat.

2.1.2 Pelaksanaan CTB

Pencampuran metode *CTB* dimulai dengan penghamparan semen secara manual ke permukaan jalan (karena tidak menggunakan *cement spreader*), selanjutnya *Recycling machine* dan *watertanker* (untuk kadar air) mengaduk agregat A dan semen dengan ketebalan 30 cm, selanjutnya *pad foot Roller* (kaki kambing) memadatkan permukaan yang sudah dihampar *recycling*

machine, selanjutnya *motor grader* merapikan dan membentuk permukaan jalan. Pada keadaan ini barulah di ambil sampel.

2.1.3 Pengambilan Sampel

Peralatan yang diperlukan adalah cetakan sampel beton berupa celender dengan ukuran tinggi 30 cm dan diameter 15 cm dan penumbuk modified. Berikut cara Pelaksanaan sesuai SNI 1743:2008 (spesifikasi teknis Bina Marga):

1. Mengambil material *CTB* yang sudah dimix secukupnya kira kira cukup untuk 3 selinder ke tempat yang cukup untuk membuat sampel.
2. Memasukan material kedalam selinder, dimana satu selinder di bagi 5 bagian.
3. Atau tiap 6 cm diperlukan 145 pukulan menggunakan alat penumbuk dengan berat 4,5 kg dan tinggi jatuh tumbukan 45 cm.
4. Setelah sampel selesai didiamkan sampai esok hari.
5. Hari berikutnya pada STA selanjutnya dilakukan hal yang sama yaitu menghampar semen dan memengaduk agregat A dan semen, hingga membuat sampel berikutnya.
6. Dalam hal ini sampel pada selinder yang sudah dibuat 1 hari sebelumnya dibuka dari cetakan selinder, dan cetakan selinder ini digunakan lagi untuk pembuatan sampel.
7. Maka terdapat sampel yang sudah lepas dari cetakan dan masih dalam cetakan selinder.
8. Setelah 7 hari kalender sampel tersebut dibawa ke lab untuk diuji kuat tekannya, baik yang masih dalam cetakan selinder dan yang sudah dibuka dari cetakan selinder.

2.2 Pengujian Kuat Tekan Bebas

Melakukan uji Tes Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*) Peralatan yang digunakan menggunakan Mesin tekan bebas (*Unconfined Compressive Machine*), benda uji berbentuk silinder dengan tinggi 30 cm dan diameter 15 cm, Pisau tipis dan tajam, Neraca dengan ketelitian 0,1 gram, Alat gergaji pemotong (contoh *CTB*) ber"pisau" kawat. Cara Pelaksanaan:

1. Sampel *CTB* untuk keperluan *UCS*.
2. Kemudian meratakan permukaan sampel hingga rata permukaannya.
3. Kemudian sampel diletakan pada posisi

berdiri pada alat Mesin tekan bebas (*Unconfined Compressive Machine*).

4. Sampel ditimbang sesuai dengan berat masing masing sampel.
5. Lalu melakukan uji tekan sampai sampel menjadi pecah karena tekanan.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasl Pengujian UCS dengan Sampel Masih Dalam Cetakan Silinder

Uji UCS dilakukan terhadap sampel CTB dengan agregat kelas A ditambah dengan kadar semen 5%. Pada uji selinder terlihat bahwa nilai kuat tekanan (kg/cm^2) pada beberapa sampel berikut adalah:

1. Berat sampel 1 = 10,5 kg beban max = 8.000 kg didapat uji sampel 1 = 45,25 Kg/cm^2 .
2. Berat sampel 2 = 10,7 kg beban max = 8.000 kg didapat uji sampel 1 = 45,26 Kg/cm^2 .
3. Diambil rata-rata = 45,25 kg/cm^2 .

3.2 Hasl Pengujian UCS dengan Sampel Masih Dilepas dari Cetakan Silinder

Pada uji selinder berikutnya terlihat bahwa nilai kuat tekanan (kg/cm^2) pada beberapa sampel berikut adalah:

1. Berat sampel 3 = 12,1 kg beban max = 7.000 kg didapat uji sampel 3 = 39,60 Kg/cm^2 .
2. Berat sampel 4 = 11,5 kg beban max = 6.800 kg didapat uji sampel 4 = 38,46 Kg/cm^2 .
3. Berat sampel 5 = 12,0 kg beban max = 6.400 kg didapat uji sampel 5 = 36,20 Kg/cm^2 .
4. Diambil rata-rata = 38,09 kg/cm^2 .
5. Adapun nilai UCS untuk agregat kelas A ditambah dengan kadar semen 5% (CTB) dapat dilihat pada lampiran 3.

Adapun spesifikasi teknis untuk nilai UCS adalah 45,00 Kg/cm^2 – 55,00 Kg/cm^2 yang disyaratkan dalam Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2 (2020) *Direktorat Jendral Bina Marga*. Penurunan nilai ini bisa diakibatkan pengangkutan dari kuala Kapuas ke Banjarmasin terjadi goncangan atau hal

lainnya, yang dapat merugikan kontraktor pelaksana. Karena dari hasil penurunan nilai UCS yang tidak masuk pada spesifikasi teknis maka terjadi temuan oleh pihak BPK selaku pemeriksa pekerjaan.

Pekerjaan ini dilakukan pada Pekerjaan Ruas Jalan Sei asam – Bakungin – Palingkau seberang – Batas Kalsel pada station 0+380 s.d. 0+840 tahun anggaran 2023. Campuran Semen dengan campuran kadar semen 5% digunakan karena menyesuaikan analisa penawaran yang dibuat oleh Kontraktor pelaksana PT. Insan Cita Persadatama Pusat Kuala Kapuas dan pembuatan sampel dikerjakan oleh tim laboratorium. Kemudian uji fisik dilakukan di struktur uji bahan dan batuan Politeknik Negeri Banjarmasin.

4 KESIMPULAN

Hasil pengujian *Uniaxial Compressive Strength (UCS)* pada pekerjaan di ruas jalan sei asam – bakungin – palingkau seberang –batas kalsel pada station 0+380 s.d. 0+840, menunjukkan ada nilai UCS yang masuk dalam spesifikasi teknis direktorat jenderal bina marga namun harus memperhatikan proses pembuatan dan pengangkutan benda uji selinder. Namun, juga terdapat penurunan nilai tekan apabila sampel dilepas dari cetakan selinder dalam hal ini terjadi gangguan pada sampel selinder baik cuaca atau benturan. Hal ini juga terjadi pada paket pekerjaan lapis fondasi agregat semen kelas A (CTB) pada pekerjaan pemeliharaan jalan Kapuas–Mandomai tahun 2024, dari hal ini perlu diadakan evaluasi yang lebih detail lagi, guna mengetahui penyebab pasti turunya nilai UCS.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Teknisi Laboratorium Struktur Uji Bahan dan Batuan Politeknik Negeri Banjarmasin dalam membantu pelaksanaan pengujian dan kontraktor pelaksana PT. Insan Cita Persadatama Pusat Kuala Kapuas.

DAFTAR RUJUKAN

- Antang Sakti, CV. 2023. *Laporan Perencanaan Jalan Sei Asam-Bakungin-Palingkau Seberang-Batas Kalsel*. Kuala Kapuas.
- Bowles, J.E. 1993. *Sifat-sifat fisik dan Geoteknis Tanah*. Erlangga. Jakarta.
- Hadijah, Ida. 2022. *Cement Treated Base (CTB) Sebagai Lapis Pondasi Atas*. Sulur Pustaka. Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H.C. 2006. *Mekanika Tanah 1. Edisi Keempat*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Mayang Engineering, CV. 2024 *Laporan Perencanaan Jalan Sei Asam-Bakungin-Palingkau Seberang-Batas Kalsel*. Kuala Kapuas.
- Sitomorang, Aditia. 2021. *Korelasi Nilai Uji Kuat Teakan Bebas Dengan Nilai California Bearing Ratio (CBR)*. Jurnal. Program Study Teknik Sipil Universitas Palangkaraya
- Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2. 2020. *Direktorat Jendral Bina Marga*. Jakarta.
- Sukirman, Silvia. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung.