



ANALISA PERKERASAN JALAN FLEXIBEL PAVEMENT DENGAN METODE CEMENT TREATED BASE (CTB) MIX INSITU (STUDI KASUS: JALAN SUMMARECON BOGOR)

Indra Setiawan Hartopo¹, Edison Hatoguan Manurung², Alip Prajoko³

¹Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mpu Tantular

²Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mpu Tantular

³Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mpu Tantular

E-mail: indrash66@gmail.com¹, edisonmanurung2010@gmail.com², alip.mputantular@gmail.com³

Article History:

Received: 29-08-2023

Revised: 20-09-2023

Accepted: 28-09-2023

Keywords:

Jalan, CTB, Kadar Air Optimum

Abstract: Berdasarkan Bina Marga 2013, dengan penajaman desain terhadap umur rencana dan faktor kerusakan, maka perkerasan harus didesain dengan menggunakan desain 3 yaitu menggunakan struktur perkerasan AC-WC dan Cement Treated Base (CTB). Sedangkan penajaman untuk tanah lunak ($CBR \leq 6\%$), penanganan berupa penggunaan lapis penopang (capping layer) setebal 300 mm. Setelah dilakukan koreksi terhadap temperatur maka total tebal lapis beraspal dikali dengan faktor sebesar 0,91. Penajaman desain memperlihatkan bahwa desain tebal perkerasan berubah dari 655 mm menjadi 1110 mm, suatu indikasi tebal perkerasan semakin kuat. pengujian nilai kuat tekan CTB (Cement Treated Base) dari sampel masing – masing 2 dengan rata – rata kuat tekan 2% yaitu 36,53 kg/cm, 4% yaitu 60,89 kg/cm, 5% yaitu 80,03 kg/cm, 6% yaitu 92,20 kg/cm dan 8% yaitu 109,6 kg/cm dapat disimpulkan bahwa nilai kuat tekan CTB (Cement Treated Base) yang paling besar di kadar air 8% yaitu 109,6. kadar air optimum dengan rata – rata water content 2% yaitu 5,26, 4% yaitu 5,358, 5% yaitu 5,714, 6% yaitu 5,58 dan 8% yaitu 6,168 maka nilai kadar air optimum tertinggi di kadar air 8% yaitu 6,168..

© 2023 SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah

PENDAHULUAN

Pada Bina Marga 2013 menjelaskan bahwa empat tantangan terkait isu kinerja aset jalan di Indonesia sudah diakomodir. Keempat tantangan tersebut berupa beban berlebih, temperature perkerasan tinggi, curah hujan tinggi, dan tanah lunak. Empat tantangan diuraikan sebagai parameter yang harus diuji pada pedoman sebelumnya. Pedoman desain perkerasan yang ada diantaranya tetap valid namun solusi desain harus memenuhi persyaratan terutama dengan umur rencana, faktor kerusakan, desain pondasi jalan, dan beban berlebih.

Untuk mempersingkat proses perhitungan tebal perkerasan menggunakan metode Bina Marga 2002, pada penelitian ini dibuat dalam bentuk grafik/nomogram desain hubungan antara kumulatif beban sumbu standar.

Struktur ini disebut perkerasan (pavement). Perkerasan berfungsi untuk melindungi tanah dasar (subgrade) dan lapisan – lapisan pembentuk perkerasan supaya tidak mengalami tegangan dan renggangan yang berlebihan oleh akibat beban lalu – lintas¹.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dirumuskan beberpa pokok masalah yang ada pada ruas jalan kawasan Summarecon Bogor antara lain:

a. Berapakah hasil dari nilai kuat tekan CTB (*Cement Treated Base*) berdasarkan kadar air ?

Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah menentukan mutu dan durasi dalam pekerjaan perkerasan jalan dengan menggunakan *Cement Treated Base* (CTB).

Manfaat Penelitian

Tugas akhir ini berjudul Analisa Perkerasan Jalan Dengan Metode *Cement Treated Base* (CTB) Mix In Situ (Studi Kasus: Jalan Mahogany Summarecon Bogor) diharapkan agar memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Menambah wawasan dan pengetahuan bagi penulis tentang pekerjaan perkerasan jalan dengan metode *Cement Treated Base* (CTB) *Mix In Situ*.
- b. Tugas akhir ini dijadikan sebagai acuan bagi para peneliti selanjutnya di bidang perencanaan perkerasan jalan.

LANDASAN TEORI

Pengertian Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk fasilitas pelengkap yang diperuntukkan bagi pengguna lalu – lintas yang berada pada permukaan tanah dan atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Undang – Undang Republik Indonesia No. 13 tahun 1980, dalam BSN – RSNI T- 14 – 2004 (Silvia Sukirman, 1994).²

Tipe – Tipe Perkerasan

Perkerasan jalan adalah konstruksi yang dibangun di atas lapisan tanah dasar (*sub grade*), yang berfungsi untuk menopang beban lalu lintas. Jenis konstruksi perkerasan jalan pada umumnya ada 2 jenis, yaitu perkerasan lentur (*flexible pavement*) dan perkerasan kaku (*rigid pevement*). Selain dari dua jenis tersebut, sekarang telah banyak digunakan jenis gabungan (*composite pavement*), yaitu perpaduan antara lentur dan kaku³. Pertimbangan tipe perkerasan yang dipilih tentu sangat berkaitan dengan jenis tanah yang akan dibangun jalan diatasnya, kondisi tanah setempat yang menjadi target pekerjaan, biaya pekerjaan, dan jumlah lalu lintas yang melintas diatas nantinya. Serta kecepatan pembangunan agar lalu – lintas tidak terlalu lama terganggu oleh pelaksanaan proyek. Namun yang dipertimbangkan dalam pekerjaan kali ini ialah jenis perkerasan lantur (*flexibel pavement*) dengan metode kerja *Cement Treated Base* (CTB). Secara umum tipe – tipe perkerasan terdiri dari urutan dibawa ini.

¹ Fatkhusani, “Perbandingan Efisiensi Harga Perkerasan Lentur Dan Kaku Dengan Metode Bina Marga” (<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/3552/2656>, Diakses Pada 08 Mei 2023)

² Silvia Sukirman, Perkerasan Lentur Jalan Raya, (Nova, Bandung: 1994), Hal 11

³ Sukirman, Silvia, Nova, 1992, Perkerasan Lentur Jalan Raya, Bandung.

Tipe – tipe perkerasan yang banyak digunakan adalah:

- a. Perkerasan lentur (*flexibel pavement*)
- b. Perkerasan kaku (*rigid pavement*).
- c. Perkerasan komposit (*composite pavement*).
- d. Jalan tak diperkeras (*unpaved road*).

Perkerasan Lentur

Perkerasan lentur adalah perkerasan yang sangat banyak digunakan dibandingkan dengan perkerasan kaku. Struktur perkerasan lentur dikonstruksi baik untuk konstruksi jalan maupun untuk konstruksi landasan pacu⁴. Perkerasan lentur (*flexibel pavement*) atau perkerasan aspal (*asphalt pavement*), umumnya terdiri dari lapisan permukaan aspal yang berada diatas lapis pondasi dan lapis pondasi bawa granuler yang dihamaparkan di atas tanah dasar (Navfac Dm, 1979).

Secara umum, perkerasan lentur terdiri dari tiga lapisan utama yaitu:

- a. Lapisan permukaan (*surface course*).
- b. Lapisan pondasi (*base course*).
- c. Lapisan pondasi (*subbase course*).

CTB (Cement Treated Base)

Cement Treated Base (CTB) merupakan lapis pondasi agregat yang distabilisasi dengan semen⁵. Cement Treated Base (CTB) telah banyak digunakan dalam pekerjaan perkerasan jalan lentur, campuran tanah dengan semen digunakan untuk lapis pondasi dan pondasi bawah untuk jalan – jalan sekunder, walaupun kadang digunakan pada jalan utama dengan volume lalu – lintas yang tinggi. Semen yang dicampur dengan material granuler bergradasi baik, dapat mempunyai kuat tekab bebas 1000 sampai 2000 psi⁶. Jumlah dari semen yang dibutuhkan untuk stabilisasi material granuler bergantung pada kuantitas dan kualitas kandungan butiran halus dalam kerikil dan mutu pematatannya. Cement Treated Base (CTB) sendiri adalah suatu campuran beton dengan nilai slump sama dengan Nol atau dapat dikatakan sebagai beton semi kering. Hanya saja Cement Treated Base (CTB) mempunyai kuat tekan yang terbatas. Maka sehubungan dengan hal tersebut, akan dicoba suatu pengembangan Cement Treated Base (CTB) dengan bahan agregat kasar dari sumber tiga tempat yang berbeda – beda sebagai sampel percobaan dengan tujuan untuk meningkatkan kuat tekanya. Pengujian Cement Treated Base (CTB) dengan agregat kasar dilakukan pada umur 7 hari dengan variasi kandungan air 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% pada kuat tekan rencana 50, 2 kg/cm² dan 70,2 kg/cm². Dalam penelitian ini kadar air optimum di dapat dari trial pembuatan Cement Treated Base (CTB) dengan presentase kaadar air yang digunakan adalah 4%, 6%, 8%, 10% dari berat agregat. Dari hasil pengujian kuat tekan Cement Treated Base (CTB) dapat disimpulkan bahwa kadar air optimum untuk pembuatan Cement Treated Base (CTB) adalah 10% dari berat agregat yang berasal dari sumber kuari SBB dengan nilai kuat tekan rata – rata 72,69% kg.cm². Sebagaimana yang di isyaratkan, sehingga dapat digunakan sebagai lapis pondasi atas landasan pada jalan.

⁴ I Gusti Agung Ayu Istri Lestari, “Perbandingan Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur” Ganec Swara, Vol. 7 No. 1 Maret 2013

⁵ Rio Lukman dan Suhendra, “ Pengaruh Variasi Gradasi pada Agregat terhadap Nilai Kuat Tekan Cement Treated Base (CTB)” Jurnal Talenta Sipil, Vol. 1 No. 2 Agustus 2018, Hal 80.

⁶ Hary Cristiady Hardiyatmo, Perancangan perkerasan jalan dan penyelidikan tanah, (Gadja Mada University Press, Yogyakarta 2019), hal 65.

Perkerasan CTB (Cement Treated Base)

Perkerasan Cement Treated Base (CTB) merupakan lapisan pondasi atas (base course) pada perkerasan lentur (flexibel pavement) yang merupakan pengembangan dari pondasi tanah semen (soil cement base)⁷. Meskipun dengan cara pekerjaan dan memperoleh hasil berupa perpaduan antara beton, namun jenis perkerasan Cement Treated Base (CTB) bukan merupakan pengembangan dari perkerasan beton semen (rigid pavement). Komposisi dari konstruksi Cement Treated Base (CTB) ini adalah perpaduan antara agregat, semen, dan air yang diperoleh melalui proses pengujian terhadap agregat. Perancangan komposisi campuran dan pengujian terhadap pekerjaan Cement Treated Base (CTB) dilaboratorium. Karena pemakaian semen sebagai bahan pengikat, jenis perkerasan ini dapat dikatakan lebih mahal dari base course biasa sehingga perlu melakukan perancangan pada komposisi dan pengujian dilaboratorium terlebih dahulu untuk menentukan perkiraan penggunaan semen dalam pekerjaan.

Gradasi agregat merupakan indikator terpenting pada proses perancangan campuran Cement Treated Base (CTB). Dalam proses pencampuran agregat di lapangan dapat dilakukan dengan dua metode yaitu metode pencampuran ditempat (mix in place method) dan metode pencampuran terpusat (central mixing plant method)⁸. Namun yang digunakan dalam pekerjaan ini ialah metode pencampuran ditempat (mixing in place method). Pekerjaan ini memiliki dua cara yaitu instalasi menggunakan alat berat sebagai pemasok agregat dan instalasi menggunakan penampungan dengan bukaan pintu cold bin pada belt conveyor.

Jenis Perkerasan CTB (Cement Treated Base)

Perkerasan *Cement Treated Base* (CTB) dikerjakan setelah usainya *soil stabilization cement* dari perkerasan pondasi bawah. Perkerasan *Cement Treated Base* (CTB) menunjukkan suatu pekerjaan dimana tahap struktural dan fungsional jalan sebentar nanti akan selesai, dimana nilai CBR pada soil semen suda ditemukan sesuai dengan yang ditargetkan. Pondasi jalan harus tetap stabil, karena merupakan dasar penopang seluruh beban yang bekerja pada jalan. Jenis perkerasan *Cement Treated Base* (CTB) merupakan kombinasi campuran antara material agregat, semen, dan air dengan rancangan komposisi yang diperoleh melalui proses pemeriksaan dan pengujian di laboratorium⁹. Kualitas dan kekuatan dari campuran *Cement Treated Base* (CTB) dirasa jauh lebih baik dari pada material lapis pondasi atas (*base course*) biasa, sehingga jenis perkerasan *Cement Treated Base* (CTB) dapat meminimalisir dampak kerusakan struktural pada konstruksi jalan.

Jenis Perkerasan CTB (Cement Treated Base)

Perkerasan *Cement Treated Base* (CTB) dikerjakan setelah usainya *soil stabilization cement* dari perkerasan pondasi bawah. Perkerasan *Cement Treated Base* (CTB) menunjukkan suatu pekerjaan dimana tahap struktural dan fungsional jalan sebentar nanti akan selesai, dimana nilai CBR pada soil semen suda ditemukan sesuai dengan yang ditargetkan. Pondasi jalan harus tetap stabil, karena merupakan dasar penopang seluruh

⁷ Herman Dan Jon Edwar, "Pengaruh Variasi Semen Terhadap Nilai Cbr Base Perkerasan Lentur Tipe Cement Treated Base (Ctb)". Jurnal Rekayasa Sipil, Volume 10 No. 2, Oktober 2014, Hal. 41

⁸ Fani Oktavian Lonteng Oscar H. Kaseke, Mecky R.E. Manoppo, Steve Ch. N. Palenewen, "Kajian Pengaruh Fluktuasi Gradasi Terhadap Penggunaan Kadar Semen Pada Campuran Cement Treated Base (Ctb)". Jurnal Sipil Statik, Vol.7 No.5 Mei 2019, Hal. 556

⁹ Lonteng, F. O., Kaseke, O. H., Manoppo, M. R., & Palenewen, S. C. N. (2019). Kajian Pengaruh Fluktuasi Gradasi Terhadap Penggunaan Kadar Semen Pada Campuran Cement Treated Base (CTB). *JURNAL SIPIL STATIK*, 7(5).

beban yang bekerja pada jalan. Jenis perkerasan *Cement Treated Base* (CTB) merupakan kombinasi campuran antara material agregat, semen, dan air dengan rancangan komposisi yang diperoleh melalui proses pemeriksaan dan pengujian di laboratorium¹⁰. Kualitas dan kekuatan dari campuran *Cement Treated Base* (CTB) dirasa jauh lebih baik dari pada material lapis pondasi atas (*base course*) biasa, sehingga jenis perkerasan *Cement Treated Base* (CTB) dapat meminimalisir dampak kerusakan struktural pada konstruksi jalan.

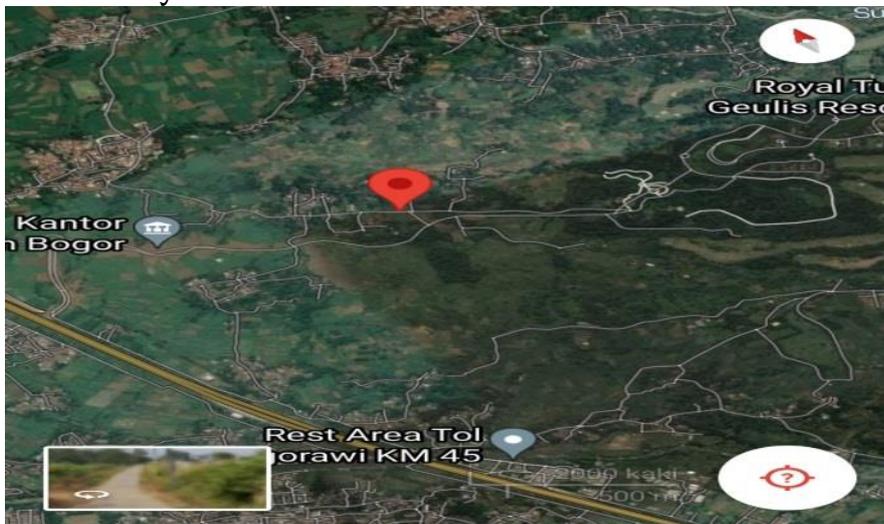
METODE PENELITIAN

Deskripsi Proyek

Data Umum Proyek

- Nama proyek : Jalan Mahogany Summarecon Bogor
- Lokasi proyek : Summarecon Bogor Jawa Barat
- Pemberi tugas : Summarecon Bogor
- Kontraktor : PT. Perkasa Adiguna Sembada
- Nilai Kontrak : 10 Miliyar
- Durasi : 6 Bulan
- Tanggal Mulai : 27 Mei 2022
- Tanggal Selesai : 27 Desember 2022
- Management Konstruksi : Perkerasan Jalan
- Sistem Kontrak : Presentase Resain

Lokasi Proyek



Lokasi proyek pembangunan jalan mahogany summarecon bogor

Sumber: <https://www.google.com/maps/search/lokasi+summarecon+bogor/@->

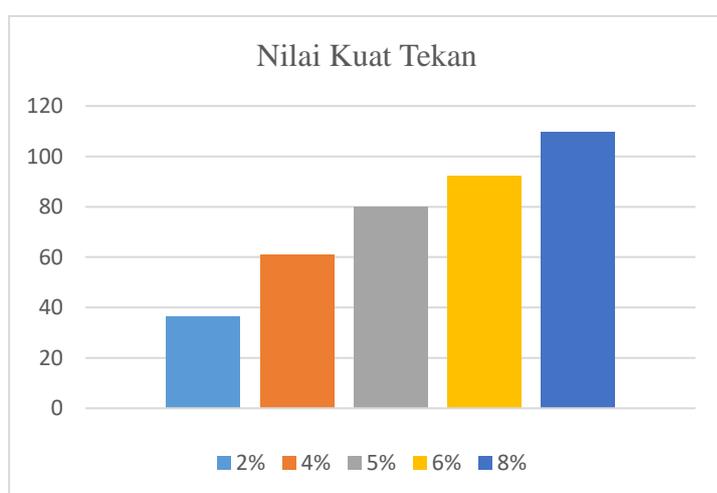
Perhitungan Nilai Kuat Tekan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan diperoleh nilai kuat tekan CTB, seperti tabel di bawah ini :

¹⁰ Lonteng, F. O., Kaseke, O. H., Manoppo, M. R., & Palenewen, S. C. N. (2019). Kajian Pengaruh Fluktuasi Gradasi Terhadap Penggunaan Kadar Semen Pada Campuran Cement Treated Base (CTB). *JURNAL SIPIL STATIK*, 7(5).

Tabel. Nilai Kuat Tekan

Sampel	Kadar Air (%)	Berat Sampel (Kg)	Max Load (Kn)	Kuat Tekan (kg/cm)	Rata - rata
1	2%		55	38,27	36,53
2		11,8	50	34,79	
1	4%	11,7	85	59,15	60,89
2		11,8	90	62,63	
1	5%	11,83	110	76,55	80,03
2		11,8	120	83,51	
1	6%	12,77	130	90,46	92,2
2		12,75	135	93,94	
1	8%	12,11	160	111,34	109,6
2		12,18	155	107,86	



Gambar Grafik Nilai Kuat Tekan

KESIMPULAN

Dari hasil analisis data yang telah dilakukan, pada penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut : Berdasarkan hasil yang di dapatkan dari pengujian nilai kuat tekan CTB (Cement Treated Base) dari sampel masing – masing 2 dengan rata – rata kuat tekan 2% yaitu 36,53 kg/cm, 4% yaitu 60,89 kg/cm, 5% yaitu 80,03 kg/cm, 6% yaitu 92,20 kg/cm dan 8% yaitu 109,6 kg/cm dapat disimpulkan bahwa nilai kuat tekan CTB (Cement Treated Base) yang paling besar di kadar air 8% yaitu 109,6.

SARAN

Setelah pemeriksaan hasil penelitian ini, peneliti menyadari kemungkinan adanya kekurangan dalam penelitian yang sudah dilakukan, maka dari itu penulis memberikan saran-saran sebagai berikut :

1. Ketelitian dalam penelitian ini sangat diperlukan mulai dari persiapan, pemeriksaan bahan, pembuatan benda uji hingga pengujian sampelnya.
2. Diperlukan kesabaran, kedisiplinan dan ketelitian dalam pengambilan sampling dan pembuatan benda uji guna mendapatkan agregat yang homogen.

3. Untuk penelitian berikutnya disarankan mengambil sampel agregat yang berasal dari daerah dataran tinggi (pegunungan) atau dataran rendah (daerah sekitar pesisir pantai).

DAFTAR REFERENSI

- [1] Fatkhusani, “Perbandingan Efisiensi Harga Perkerasan Lentur Dan Kaku Dengan Metode Bina Marga” (<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/3552/2656>, Diakses Pada 08 Mei 2023)
- [2] Silvia Sukirman, Perkerasan Lentur Jalan Raya, (Nova, Bandung: 1994),
- [3] Sukirman, Silvia, Nova, 1992, Perkerasan Lentur Jalan Raya, Bandung.
- [4] I Gusti Agung Ayu Istri Lestari, “Perbandingan Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur” Ganec Swara, Vol. 7 No. 1 Maret 2013
- [5] Rio Lukman dan Suhendra, “ Pengaruh Variasi Gradasi pada Agregat terhadap Nilai Kuat Tekan Cement Treated Base (CTB)” Jurnal Talenta Sipil, Vol. 1 No. 2 Agustus 2018,
- [6] Hary Cristiady Hardiyatmo, Perancangan perkerasan jalan dan penyelidikan tanah, (Gadja Mada University Press, Yogyakarta 2019),
- [7] Herman Dan Jon Edwar, “Pengaruh Variasi Semen Terhadap Nilai Cbr Base Perkerasan Lentur Tipe Cement Treated Base (Ctb)”. Jurnal Rekayasa Sipil, Volume 10 No. 2, Oktober 2014, Hal. 41
- [8] Fani Oktavian Lonteng Oscar H. Kaseke, Mecky R.E. Manoppo, Steve Ch. N. Palenewen, “Kajian Pengaruh Fluktuasi Gradasi Terhadap Penggunaan Kadar Semen Pada Campuran Cement Treated Base (Ctb)”. Jurnal Sipil Statik, Vol.7 No.5 Mei 2019
- [9] Lonteng, F. O., Kaseke, O. H., Manoppo, M. R., & Palenewen, S. C. N. (2019). Kajian Pengaruh Fluktuasi Gradasi Terhadap Penggunaan Kadar Semen Pada Campuran Cement Treated Base (CTB). JURNAL SIPIL STATIK, 7(5).