

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas

Hasil uji kuat tekan bebas berupa hubungan antara tegangan aksial dan regangan untuk berbagai macam campuran tanah-semen dengan kadar semen 3, 5, dan 8% dengan variasi pemeraman 0 hari, 1 hari, 3 hari, 7 hari, 14, hari, dan 28 hari disajikan pada Tabel 4.1. Untuk sampel yang merupakan tanah asli didapatkan nilai uji kuat tekan bebas rata-rata sebesar 53,61 kPa, maka dapat dilihat pengaruh penambahan kadar semen dan waktu pemeraman terhadap nilai kuat tekan bebas antara tanah asli dengan tanah yang distabilisasi. Berdasarkan Dari Tabel 4.1 didapat nilai kuat tekan bebas tanah semen dari umur 0 hari – 28 hari dengan masing-masing kadar semen. Untuk kadar semen 3% didapat 78,99 kPa – 189,36 kPa. Untuk kadar semen 5% didapat 89,71 kPa - 316,07 kPa. Untuk kadar semen 8% didapat 110,88 kPa – 480,09 kPa. Nilai kuat tekan maksimum sebesar 480,092 KPa dengan kadar semen 8% dan lama pemeraman 28 hari. Hasil pengujian ini menunjukkan peningkatan nilai kuat tekan bebas tanah setelah distabilisasi dengan menggunakan campuran semen.

Tabel 4. 1 Nilai kuat tekan bebas pada campuran tanah semen

Kadar Semen	Kuat Tekan Bebas, q_u (Kpa)					
	0 Hari	1 Hari	3 Hari	7 Hari	14 Hari	28 Hari
3%	78,99	90,39	115,54	118,37	176,75	189,36
5%	89,71	115,07	156,80	165,36	304,62	316,07
8%	110,88	223,75	254,53	278,27	396,42	480,09

B. Hasil Desain Tebal Perkerasan

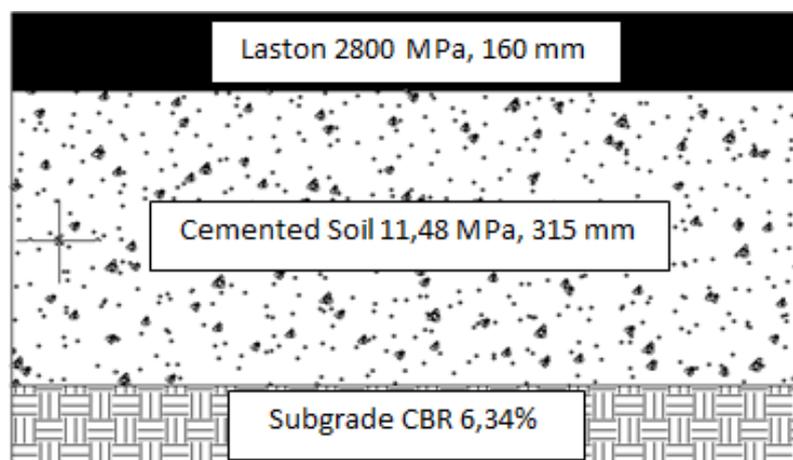
Dari hasil pengujian kuat tekan bebas campuran tanah semen digunakan nilai 480,09 kPa (0,48 MPa) dari campuran tanah dan 8% semen dengan waktu pemeraman 28 hari sebagai material untunk perhitungan tebal perkerasan.

Dengan menggunakan metode Austroads 2004 didapat nilai analisis beban rencana dan beban ijin seperti pada Tabel 4.2, jika nilai beban rencana (N) lebih besar daripada beban ijin (N_{ijin}) maka tebal perkerasan asumsi dapat diterima.

Tabel 4. 2 Hasil analisis beban lalu lintas rencana dan beban lalu lintas ijin

<i>Distress Mode</i>	Beban yang diijinkan (SAR)	Lalu Lintas Desain/Rencana (SAR)
Deformasi Permanen (<i>Permanent Deformation of Subgrade</i>)	$9,35 \times 10^9$ SAR	$2,848 \times 10^6$ SAR
Kelelahan Material Bersemen (<i>Cemented Material Fatigue</i>)	$4,16 \times 10^{11}$ SAR	$2,136 \times 10^7$ SAR
Kelelahan Aspal (<i>Asphalt Fatigue</i>)	$8,9 \times 10^6$ SAR	$1,958 \times 10^6$ SAR

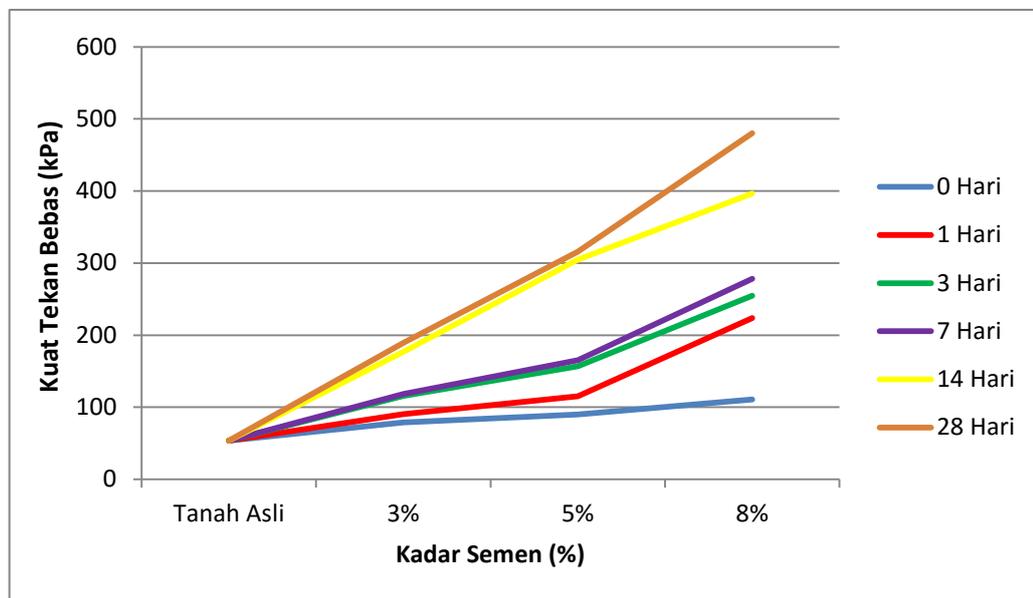
Asumsi tebal perkerasan jalan yang didapat yaitu dengan menggunakan Laston 2000 MPa dengan tebal 165 mm sebagai lapis permukaan, tanah-semen 480 MPa dengan tebal 310 mm sebagai lapis pondasi, dan sebagai tanah dasar merupakan tanah asli dengan nilai CBR 6,34%.



Gambar 4. 1 Rencana tebal perkerasan jalan

C. Pembahasan

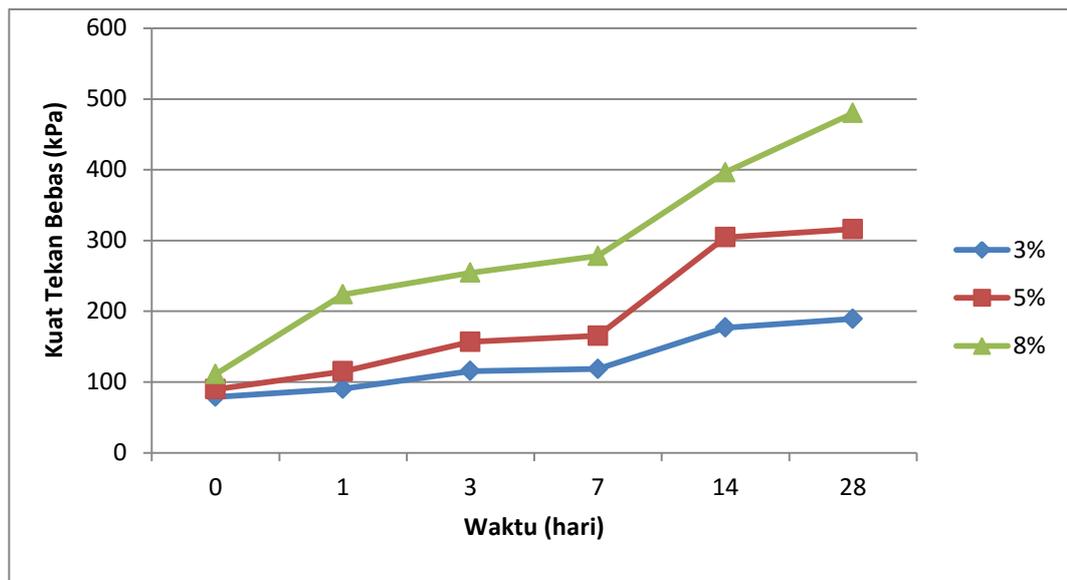
1. Pengaruh Kadar Semen dan Waktu Pemeraman pada Campuran Tanah-Semen



Gambar 4. 2 Grafik hubungan nilai kuat tekan bebas dengan kadar semen

Pada Gambar 4. 2 nilai kuat tekan bebas yang didapat terus meningkat dari benda uji yang berupa tanah asli dengan benda uji yang telah ditambahkan semen. Untuk tanah asli, nilai kuat tekannya didapat 53,61 kPa, untuk tanah-semen pada waktu pemeraman 1 hari dengan kadar 3% nilai kuat tekannya menjadi 90,39 kPa, dengan kadar 5% nilai kuat tekannya menjadi 115,07 kPa, dan dengan kadar 8% nilai kuat tekannya menjadi 223,75%. Begitupun pada variasi waktu pemeraman 3 hari, 7 hari, 14 hari, dan 28 hari dengan penambahan kadar campuran yang sama.

Kadar atau dosis campuran untuk bahan stabilisasi menentukan tingkat modifikasi terhadap sifat-sifat tanah. Penambahan ion-ion kalsium menjadi sangat penting dan memberikan pengaruh yang cepat terhadap pengurangan plastisitas dan perubahan tekstur tanah. Suatu bahan stabilisasi dapat juga memberikan karakteristik tanah yang lebih baik, seperti semen portland yang memberikan hasil reaksi hidrasi (C-S-H dan C-A-H) untuk memperkuat dan mengikat kalsium guna pertukaran ion. Dalam waktu jangka panjang, reaksi pozzolanik membantu perbaikan sifat-sifat tanah, (Muntohar, 2014).



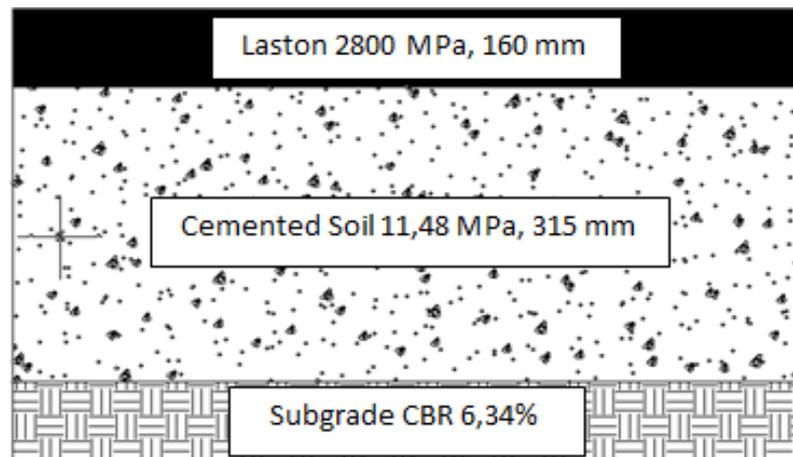
Gambar 4. 3 Grafik hubungan nilai kuat tekan bebas tanah semen dengan waktu pemeraman

Seperti ditunjukkan pada Gambar 4.3 pengaruh lamanya pemeraman benda uji juga mempengaruhi hasil dari uji kuat tekan bebas tanah semen dengan variasi waktu pemeraman 1 hari, 3 hari, 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Untuk kadar semen 3%, nilai kuat tekan bebas tanah-semen dengan waktu pemeraman 1 hari didapat 90,39 kPa, meningkat pada waktu pemeraman 3 hari menjadi 115,54 kPa, dan terus meningkat hingga didapat 189,36 kPa, begitupun pada benda uji dengan kadar 5% dan 8%. Semakin lama benda uji diperam, semakin meningkat pula nilai kuat tekan bebas pada benda uji.

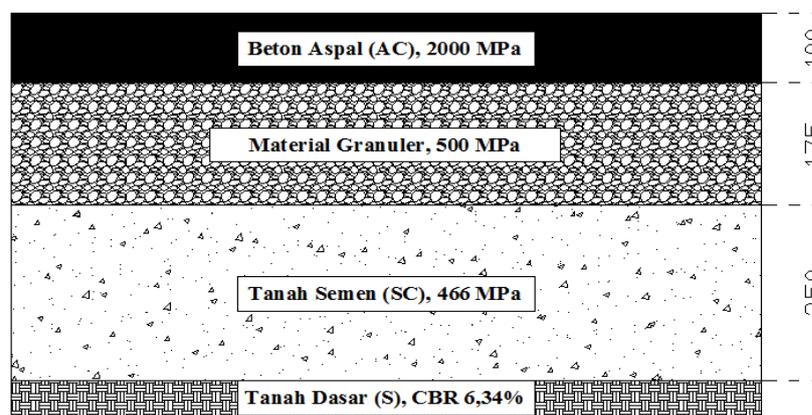
Pada pengujian dalam waktu 1 sampai 7 hari setelah persiapan, terjadi kenaikan yang tidak terlalu tinggi pertambahan nilai kuat tekannya. Tetapi setelah benda uji dibiarkan hingga berumur 14 hari, benda uji dengan kadar semen masing masing menghasilkan kekuatan yang lebih tinggi.

2. Desain Tebal Perkerasan Jalan

Dalam menentukan tebal lapis perkerasan digunakan metode Austroads 2004, dimana dalam metode ini juga dipakai aplikasi CIRCLY yang berguna untuk mendapatkan nilai regangan maksimal ($\mu\epsilon$) dalam menentukan beban lalu lintas yang diijinkan dan memberikan asumsi tebal lapis perkerasan untuk masing-masing layer. Tebal perkerasan ditentukan dengan *trial and error* (percobaan).



Gambar 4. 4 Asumsi rencana tebal lapis perkerasan jalan 1



Gambar 4 5 Asumsi rencana tebal lapis perkerasan 2

Gambar 4. 4 dan Gambar 4. 5 merupakan hasil dari *running* aplikasi CIRCLY yang menunjukkan bahwa rencana tebal perkerasan yang diasumsikan sebagai desain lapis perkerasan jalan dapat diterapkan di lapangan. Dari aplikasi ini kita dapat menentukan susunan yang akan dipakai pada pekerjaan lapis perkerasan jalan, dimana pada kedua asumsi tebal lapis perkerasan tersebut menggunakan susunan material dan ketebalan yang berbeda. Seperti yang telah dicantumkan pada gambar, untuk asumsi yang pertama pada Gambar 4. 4 didapat desain tebal lapis perkerasan jalan dengan susunan Laston 2000 Mpa 160 mm, tanah semen 11,48 Mpa 315 mm, dengan kondisi tanah dasar CBR 6,34%. Asumsi yang kedua pada Gambar 4. 5 didapat desain tebal lapis perkerasan jalan dengan susunan Laston 2000 MPa 100 mm, material granuler 500 MPa 175 mm, dan tanah semen 466 MPa 250 mm, dengan kondisi tanah dasar CBR 6,34%.