

STUDI DAYA DUKUNG TANAH LATERIT YANG DISTABILISASI DENGAN KAPUR TOHOR



LAPORAN TUGAS AKHIR

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
diploma tiga (D-3) Program Studi Teknik Konstruksi Sipil
Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Ujung Pandang*

NUR IRMADAYANTI IDRIS
LILI ASKINA

312 15 008
312 15 010

PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK KONSTRUKSI SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2018

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul “Studi Daya Dukung Tanah Laterit yang Stabilisasi dengan Kapur Tohor” oleh Nur Irmadayanti Idris NIM 312 15 008 dan Lili Askina NIM 312 15 010 telah diterima dan layak dipublikasikan.

Makassar, Agustus 2018

Mengesahkan,

Pembimbing I,



Ir. Hasriana, M.T.
NIP.19651231 199601 2 005

Pembimbing II,

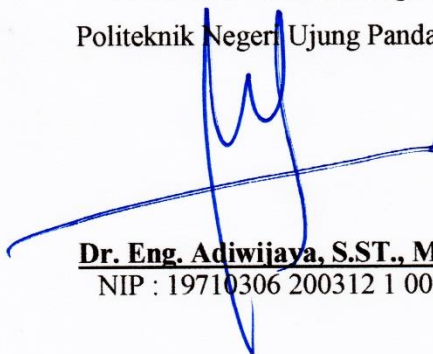


Ismail Mustari, S.T., M.T
NIP.19651120 199003 1 002

Mengetahui,

a.n Direktur.

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Ujung Pandang



Dr. Eng. Adiwijaya, S.ST., MT.
NIP : 19710306 200312 1 002

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Rabu tanggal 08 Agustus 2018, tim penguji ujian sidang laporan tugas akhir telah menerima hasil ujian sidang laporan tugas akhir oleh mahasiswa Nur Irmadayanti Idris NIM 312 15 008 dan Lili Askina NIM 312 15 010 dengan judul “Studi Daya Dukung Tanah Laterit yang Distabilisasi dengan Kapur Tohor”.

Makassar, Agustus 2018

Tim Penguji Ujian Sidang Laporan Tugas Akhir.

- | | | |
|----------------------------------|---------------|---------|
| 1. Nursamiah, S.T.,M.T. | Ketua | (.....) |
| 2. Syahlendra Syahrul, S.T.,M.T. | Sekretaris | (.....) |
| 3. Indra Mutiara, S.T., M.T. | Anggota | (.....) |
| 4. Andi Batari Angka, S.T.,M.T. | Anggota | (.....) |
| 5. Ir. Hasriana, M.T. | Pembimbing I | (.....) |
| 6. Ismail Mustari, S.T., M.T. | Pembimbing II | (.....) |

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah *Subhanahu Wata'ala* karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga penyusunan laporan tugas akhir ini yang berjudul “Studi Daya Dukung Tanah Laterit yang Distabilisasi dengan Kapur Tohor” dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan tugas akhir ini tidak sedikit hambatan yang penulis alami dari awal hingga selesainya tugas akhir ini. Namun, berkat kemudahan yang diberikan oleh Allah serta banyak pihak yang telah terlibat dan berperan terutama pembimbing, hambatan tersebut dapat teratasi. Sehubungan dengan itu, pada kesempatan dan melalui lembaran ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih serta penghargaan kepada:

1. Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang, Bapak Dr.Ir. Hamzah Yusuf, M.S.
2. Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang, Bapak Dr.Eng. Adiwijaya, S.ST.,M.T.
3. Ketua Program Studi Teknik Konstruksi Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang, Bapak Jhon Asik, S.ST.,M.T.
4. Ibu Ir. Hj. Hasriana, M.T sebagai Pembimbing I dan Bapak Ismail Mustari, S.T.,M.T sebagai Pembimbing II yang telah mencurahkan perhatian dan kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Staf dan Karyawan Politeknik Negeri Ujung Pandang khususnya program studi D3 Teknik Konstruksi Sipil.

6. Teman-teman angkatan 2015 jurusan Teknik Sipil khususnya kelas 3B Transportasi.
7. Seluruh Rekan – rekan Himpunan Mahasiswa Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang.
8. Semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung yang kami tidak dapat sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini belum sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini dan demi perbaikan pada masa mendatang. Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi pembacanya.

Makassar, 5 Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENERIMAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
SURAT PERNYATAAN.....	xi
RINGKASAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tanah Laterit.....	6
2.2 Kapur	8
2.3 Stabilisasi Tanah.....	9
2.4 Karakteristik Tanah	12
2.5 Lapis Subgrade dan Subbase	19

BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	21
3.2 Penyiapan Bahan dan Alat.....	21
3.3 Metode Pelaksanaan Penelitian	23
3.4 Standar Pengujian	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil Pengujian Sifat Fisik	26
4.2 Sifat Mekanis.....	31
4.3 Pembahasan	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Standar yang digunakan dalam pengujian	25
Tabel 4.1	Sifat Fisik Tanah Asli	26
Tabel 4.2	Sifat Fisik Kapur Tohor	27
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Analisa Saringan Tanah Basah.....	28
Tabel 4.4	Tabel Nilai Indeks Plastis dan Macam Tanah.....	30
Tabel 4.5	Hasil Pengujian CBR tanpa rendaman.....	31
Tabel 4.6	Pengujian CBR tanpa rendaman dan Prosentase Peningkatannya.....	32
Tabel 4.7	Hasil Pengujian CBR rendaman	32
Tabel 4.8	Pengujian CBR rendaman dan Prosentase Peningkatannya	33
Tabel 4.9	Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas.....	34
Tabel 4.10	Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas dan Prosentase Peningkatannya	37
Tabel 4.11	Atterberg Limits Values for Clay Minerals	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Batas-batas Atterberg	13
Gambar 3.1	Peta lokasi pengambilan sampel tanah laterit	21
Gambar 3.2	Flow Chart Pengujian.....	23
Gambar 4.1	Grafik Hasil Pengujian Analisa Saringan Tanah Basah.....	28
Gambar 4.2	Grafik Batas Cair.....	29
Gambar 4.3	Grafik Pemadatan Tanah.....	30
Gambar 4.4	Grafik Pengujian CBR Tanpa Rendaman	31
Gambar 4.5	Grafik Hasil Pengujian CBR dengan Rendaman	33
Gambar 4.6	Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli + Kapur 0%	34
Gambar 4.7	Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli + Kapur 3%.....	35
Gambar 4.8	Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli + Kapur 5%.....	35
Gambar 4.9	Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli + Kapur 7%.....	36
Gambar 4.10	Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli + Kapur 9%.....	36
Gambar 4.11	Grafik Gabungan Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Untuk Setiap Penambahan Kapur	37
Gambar 4.12	Batas-batas Atterberg untuk subkelompok A-4, A-5, A-6, A-7 (Hardiyatmo, 2010).....	39
Gambar 4.13	Diagram Plastisitas (ASTM, Casagrande)	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	1	Hasil Pengujian Laboratorium
Lampiran	2	Dokumentasi Kegiatan
Lampiran	3	Kartu Kontrol

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nur Irmadayanti Idris

Nim : 312 15 008

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul “Studi Daya Dukung Tanah Laterit yang Distabilisasi dengan Kapur Tohor” merupakan gagasan, hasil karya saya sendiri dengan arahan pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, Agustus 2018



Nur Irmadayanti Idris
NIM. 312 15 008

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lili Askina

Nim : 312 15 010

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul “Studi Daya Dukung Tanah Laterit yang Distabilisasi dengan Kapur Tohor” merupakan gagasan, hasil karya saya sendiri dengan arahan pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, Agustus 2018




Lili Askina
NIM. 312 15 010

STUDI DAYA DUKUNG TANAH LATERIT YANG DISTABILISASI DENGAN KAPUR TOHOR

RINGKASAN

Perbaikan tanah dengan stabilisasi tanah sudah sering dilakukan dalam pekerjaan konstruksi. Stabilisasi tanah bertujuan untuk meningkatkan daya dukung tanah sehingga dapat menahan beban yang bekerja di atasnya. Pada penelitian ini stabilisasi tanah laterit dilakukan dengan penambahan kapur tohor sebagai bahan stabilisator. Pengujian dimulai dengan penyiapan sampel tanah laterit dan kapur tohor. Kemudian dilakukan pengujian sifat fisik tanah laterit dan sifat fisik kapur tohor. Setelah itu dibuat benda uji berdasarkan kepadatan proctor tanah asli dengan penambahan kapur tohor dan selanjutnya dilakukan pemeriksaan sifat mekanis dengan pengujian CBR dan Kuat Tekan Bebas (UCT).

Dari hasil pengujian tanah diklasifikasikan AASHTO sebagai jenis tanah A-7-5 yaitu tanah berlempung dimana indeks plastisitasnya > 11 , dan diklasifikasi USCS sebagai jenis tanah OH yaitu lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi. Nilai CBR tanah asli yaitu pada penetrasi 0.1" diperoleh 8,270% dan pada penetrasi 0.2" diperoleh 12,117% mengalami kenaikan pada penambahan kapur tohor 7% dengan nilai CBR yaitu pada penetrasi 0.1" diperoleh 72,606% dan pada penetrasi 0.2" diperoleh 105,399%. Nilai kuat tekan bebas (UCT) tanah asli yaitu $0,247 \text{ kg/cm}^2$ dan mengalami kenaikan pada penambahan kapur tohor 7% sebesar $1,519 \text{ kg/cm}^2$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa berdasarkan hasil penelitian menunjukkan penambahan kapur tohor dapat meningkatkan kekuatan atau daya dukung tanah laterit.

Kata kunci : Stabilisasi tanah laterit, kapur tohor, kuat tekan bebas (UCT), CBR.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan zaman menjadikan kebutuhan prasarana bangunan konstruksi semakin bertambah, baik itu berupa konstruksi gedung, konstruksi jalan, maupun konstruksi lainnya. Tanah dalam hal ini memiliki peranan penting karena tanah merupakan dasar dari seluruh bangunan konstruksi. Setiap jenis tanah memiliki sifat dan karakteristik yang berbeda-beda, oleh karena itu perlu dilakukan penanganan yang berbeda baik secara mekanis, fisik, dan kimia.

Tanah yang kurang memenuhi syarat subgrade bangunan perlu dilakukan perbaikan. Salah satu pilihan untuk mengatasi kondisi tanah tersebut adalah dengan stabilisasi tanah. Stabilisasi tanah bertujuan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah asli dengan cara penambahan suatu bahan tertentu yang dapat memberikan perubahan pada sifat-sifat tanah asli. Selain itu, stabilisasi tanah diperlukan dalam memperbaiki sifat-sifat tanah yang mempunyai daya dukung rendah, indeks plastisitas tinggi, pengembangan (*swelling*) tinggi serta gradasi yang buruk menjadi lebih baik untuk dasar/subgrade suatu bangunan.

Perbaikan tanah atau stabilisasi tanah yang dikenal dalam rekayasa geoteknik secara umum terbagi dalam tiga kategori, yaitu cara mekanis, cara kimia, dan cara fisik. Cara mekanis didasarkan atas usaha-usaha mekanis, seperti kompaksi, CBR, UCT dan lainnya yang akan meningkatkan kerapatan tanah, mengurangi kompresibilitas tanah, serta meningkatkan kapasitas daya dukung dan stabilitas tanah. Pada cara kimiawi, suatu bahan aditif berupa binders (semen, kapur, abu terbang) dicampurkan dalam tanah yang bertujuan untuk mengubah properties dan

kekuatan tanah. Sedangkan pada cara fisik, bahan perkuatan seperti geotekstil dimasukkan atau disusun pada lapisan tanah untuk memperkuat tanah atau meningkatkan daya dukung tanah.

Daya dukung tanah adalah kemampuan tanah memikul tekanan atau melawan penurunan akibat pembebanan. Daya dukung tanah mengidentifikasikan besar kekuatan tanah atau beban maksimum yang dapat diterima oleh tanah akibat gaya yang bekerja di atasnya. Nilai daya dukung suatu tanah dapat diketahui melalui pengujian di laboratorium seperti pengujian CBR dan pengujian kuat tekan bebas.

Tanah laterit adalah tanah yang terbentuk di daerah tropis atau sub tropis dengan tingkat pelapukan tinggi pada batuan basa sampai batuan ultrabasa yang didominasi oleh kandungan logam besi. Tanah ini mengandung mineral-mineral lempung yang relative tinggi utamanya *illite* dan *montmorillonite*, sehingga potensi kerusakannya relative besar jika dilakukan pekerjaan konstruksi pada tanah seperti ini. Dengan kandungan mineral lempung dan unsur logam, tanah ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan baik pada pekerjaan konstruksi, industri, maupun lainnya, namun perlu kajian mendalam terhadap karakteristik detail dan kemungkinan perbaikannya sebelum digunakan.

Febriani, dkk (Tanpa Tahun), melakukan penelitian tentang perilaku kuat tekan tanah laterit dengan stabilisasi kapur dan semen. Dalam penelitiannya, tanah laterit distabilisasi dengan penambahan semen dan kapur padam. Dimana campuran kapur 12% dengan variasi penambahan semen adalah 3%, 4%, 5%, dan 6% dari berat tanah kering. Hasil penelitian tersebut menunjukkan penggunaan kapur dan semen dapat meningkatkan kekuatan tanah laterit.

Rannu (2016), melakukan penelitian tentang stabilisasi pozzoland untuk tanah laterit. Dalam penelitiannya, tanah laterit distabilisasi dengan penambahan semen portland dan kapur padam. Dengan Variasi penambahan semen dan kapur adalah 3%, 5%, 7%, dan 10% dari berat tanah kering. Hasil penelitian tersebut menunjukkan penggunaan kapur padam dan semen portland dapat meningkatkan kekuatan tanah laterit.

Kapur telah dikenal sebagai salah satu bahan stabilisasi tanah yang baik, terutama bagi stabilisasi tanah lempung yang memiliki sifat kembang susut yang besar dan daya dukungnya rendah. Adanya unsur cation Ca^{2+} pada kapur dapat memberikan ikatan antar partikel yang lebih besar untuk melawan sifat mengembang dan menaikkan daya dukung tanah.

Pada penelitian terdahulu menggunakan semen dan kapur padam sebagai bahan stabilisasi. Maka pada penelitian ini kami menggunakan kapur tohor sebagai bahan stabilisasi. Kapur tohor ialah kalsium oksida secara umum dikenal sebagai kapur bakar merupakan hasil pembakaran kapur mentah (kalsium karbonat atau CaCO_3) pada suhu kurang lebih 90°C . Kapur tohor mudah didapatkan, khusus di daerah Makassar salah satu pabrik produsen kapur tohor terdapat di Baruga Antang. Selain mudah didapat harganya pun terjangkau.

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya dukung tanah laterit yang distabilisasi dengan kapur tohor, yang kemudian dirumuskan menjadi sebuah judul tugas akhir yaitu : **“Studi Daya Dukung Tanah Laterit yang Distabilisasi dengan Kapur Tohor”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana karakteristik tanah laterit ?
- 2) Bagaimana pengaruh kapur tohor terhadap daya dukung tanah laterit ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai, yaitu sebagai berikut:

- 1) Untuk mengetahui karakteristik tanah laterit.
- 2) Untuk mengetahui pengaruh kapur tohor terhadap daya dukung tanah laterit.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah atau ruang lingkup dalam penelitian pengujian stabilisasi tanah ini dibuat untuk menghindari cakupan penelitian yang lebih luas agar penelitian dapat berjalan efektif, serta dapat mencapai sasaran yang di inginkan.

Adapun yang dibahas pada penelitian ini adalah hal-hal sebagai berikut :

- 1) Penelitian ini merupakan penelitian perbaikan tanah yang dibatasi hanya pada stabilisasi tanah laterit.
- 2) Stabilisator yang digunakan adalah kapur tohor dengan variasi pencampuran 3%, 5%, 7% dan 9% dengan kondisi awal pembuatan benda uji didasarkan pada kepadatan proctor tanah asli.
- 3) Penelitian dilakukan dengan uji sampel di laboratorium.
- 4) Penelitian ini hanya sebatas analisis yang diperuntukkan sebagai subgrade.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

- 1) Sebagai bahan referensi dalam metode stabilisasi tanah laterit .
- 2) Diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dalam perancangan stabilisasi tanah laterit.
- 3) Menambah pengetahuan mengenai pengujian tanah di laboratorium.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah Laterit

2.1.1 Pengertian Tanah Laterit

Tanah laterit adalah tanah yang terbentuk di daerah tropis atau sub tropis dengan tingkat pelapukan tinggi pada batuan basa sampai batuan ultrabasa yang didominasi oleh kandungan logam besi. Tanah ini mengandung mineral-mineral lempung utamanya *illite* dan *montmorillonite*. Mineral *illite* mempunyai sifat pengembangan yang sedang sampai tinggi, sehingga material lempung yang mengandung mineral ini mempunyai sifat pengembangan yang medium. Mineral *montmorillonite* mempunyai sifat pengembangan yang sangat tinggi, sehingga tanah lempung yang mengandung mineral ini akan mempunyai potensi pengembangan yang sangat tinggi. Mineral-mineral yang terkandung dalam tanah laterit tersebut mengakibatkan tanah laterit mempunyai potensi kerusakannya relative besar jika dilakukan pekerjaan konstruksi pada tanah seperti ini. Dengan kandungan mineral lempung dan unsur logam, tanah ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan baik pada pekerjaan konstruksi, industri, maupun lainnya, namun perlu kajian mendalam terhadap karakteristik detail dan kemungkinan perbaikannya sebelum digunakan.

Nama laterit diberikan oleh Buchanan tahun 1807 di India, dari Bahasa Latin "*later*" yang berarti bata. Tanah laterit merupakan kelompok tanah dari hasil pelapukan yang tinggi, terbentuk dari hasil konsentrasi hidrasi oksida besi dan aluminium (Wikipedia).

Komposisi unsur dan senyawa yang terkandung dalam tanah laterit yang umum di Indonesia meliputi oksigen, magnesium, aluminium, *silicon*, sulfur, *calcium*, *vanadium*, *manganese*, besi, dan nikel. Sedangkan kandungan mineral yang ada dalam tanah laterit tersebut terdiri dari *hematite*, *kaolinte*, *illite*, *montmorillonite*, *rutile*, *forsterite*, *andalusite*, *magnetite*, *magnesium silicate*, dan nikel dioksida.

2.1.2 Ciri Umum Tanah Laterit

Ciri-ciri fisik di alam secara umum, tanah laterit atau sering disebut dengan tanah merah merupakan tanah berwarna merah hingga coklat yang terbentuk pada lingkungan lembab, dingin, dan mungkin genangan-genangan air. Tanah ini memiliki profil yang dalam, mudah menyerap air, memiliki kandungan bahan organik sedang dan pH netral hingga asam dengan banyak kandungan logam terutama besi dan aluminium, serta baik digunakan sebagai bahan pondasi karena menyerap air dan teksturnya relative padat dan kokoh.

Tanah laterit terlihat seperti warna karat dikarenakan mengandung oksidasi besi yang tinggi. Sifat-sifat fisik tanah laterit sangat bervariasi tergantung pada komposisi mineralogy dan distribusi ukuran partikel tanah, *granulometri* dapat bervariasi dari halus sampai gravel tergantung asal dan proses pembentukannya sehingga akan mempengaruhi sifat-sifat geoteknik seperti plastisitas dan kuat tekan.

2.2 Kapur

2.2.1 Pengertian Kapur

Kapur merupakan salah satu mineral industri yang banyak digunakan oleh sektor industri ataupun konstruksi dan pertanian, antara lain untuk bahan bangunan, batu bangunan bahan penstabil jalan raya, pengapuran untuk pertanian dll.

Bahan kapur adalah sebuah benda putih dan halus terbuat dari batu sedimen, membentuk bebatuan yang terdiri dari mineral kalsium. Biasanya kapur relatif terbentuk di laut dalam dengan kondisi bebatuan yang mengandung lempengan kalsium plates (*coccoliths*) yang dibentuk oleh mikroorganisme *coccolithophores* tepatnya, kapur atau kalsium oksida kalsium hidroksida.

Batu kapur (bahasa Inggris: *limestone*) (CaCO_3) adalah sebuah batuan sedimen terdiri dari mineral *calcite* (kalsium *carbonate*). Batu kapur mempunyai sifat yang istimewa, bila dipanasi akan berubah menjadi kapur yaitu kalsium oksida (CaO) dengan menjadi proses dekarbonasi (pengusiran CO_2) : hasilnya disebut kapur atau *quick lime* yang dapat dihidrasi secara mudah menjadi kapur *hydrant* atau *kalsium hidroksida* (Ca(OH)_2). Pada proses ini air secara kimiawi bereaksi dan diikat oleh CaO menjadi Ca(OH)_2 dengan perbandingan jumlah molekul sama.

2.2.2 Kapur Tohor / Kalsium Oksida / CaO

Nama IUPAC kapur tohor ialah kalsium oksida secara umum dikenal sebagai kapur bakar, adalah hasil pembakaran kapur mentah (*kalsium karbonat* atau CaCO_3) pada suhu kurang lebih 90°C . Jika disiram dengan air, maka kapur tohor

akan menghasilkan panas dan berubah menjadi kapur padam (*kalsium hidroksida*, CaOH). Adapun sifat-sifatnya dari kapur tohor atau kalsium oksida adalah:

- Rumus molekul: CaO
- Berat molekul: 56,0774 gr/mol
- Penampilan: Serbuk putih sampai kuning pucat/coklat
- Bau: Tidak berbau
- Densitas: 3,34 gr/cm³
- Titik lebur: 2613°C, 2886 K, 4735 °F
- Titik didih: 2850°C, 3123 K (100 hPa)
- Kelarutan dalam air: 1,19 g/L (25 °C); 0,57 g/L (100 °C); reaksi eksoterm
- Kelarutan dalam asam: Larut (juga dalam gliserol, larutan gula)
- Kelarutan dalam methanol: Tidak larut (juga dalam dietil eter, n-oktanol)
- Keasaman (pKa): 12,8
- Entropi molar standar S_{298} : 40 J·mol⁻¹·K⁻¹
- Entalpi pembentukan standar $\Delta_f H_{298}$: -635 kJ·mol⁻¹
- Titik nyala: Tidak terbakar

2.3 Stabilisasi Tanah

Stabilisasi tanah menurut beberapa ahli adalah sebagai berikut:

- a) Menurut Kreb dan Walker (1971), dalam arti luas, tujuan stabilisasi tanah meliputi perlakuan tanah dimana dibuat lebih stabil.
- b) Menurut Bowles (1986), stabilisasi tanah dapat terdiri dari salah satu tindakan seperti: menambah kerapatan tanah, menambah material yang tidak aktif sehingga mempertinggi kohesi atau tahanan geser, menambah material untuk menyebabkan perubahan-perubahan kimiawi dan fisik dari material tanah, menurunkan muka air tanah (*dewatering*), dan mengganti tanah-tanah yang buruk.

c) Menurut Hardiyatmo (2010), dalam pembangunan perkerasan jalan, stabilisasi tanah didefinisikan sebagai perbaikan material jalan lokal yang ada, dengan cara stabilisasi mekanis atau dengan cara menambahkan suatu bahan tambah (*additive*) ke dalam tanah.

Stabilisasi tanah merupakan suatu cara yang digunakan untuk memperbaiki sifat tanah dasar sehingga diharapkan tanah dasar tersebut kemampuannya menjadi lebih baik, baik secara mekanis maupun dengan cara menggunakan bahan tambah. Hal tersebut dimaksudkan untuk dapat meningkatkan kemampuan daya dukung tanah dasar terhadap konstruksi apapun yang akan dibangun di atasnya.

Prinsip usaha stabilitas tanah adalah menambah kekuatan lapisan tanah sehingga bahaya keruntuhan dapat diperkecil atau membuat tanah menjadi lebih stabil dalam menerima beban yang dapat dikaji terjadinya tegangan dan regangan tanah.

Upaya stabilisasi tanah lempung sudah banyak dilakukan dengan stabilisator yang beraneka ragam seperti: kapur, semen, kombinasi semen dan abu terbang, aspal dan lain-lain. Alasan penggunaan bahan-bahan tersebut adalah kesesuaiannya dengan jenis tanah, mudah didapat, murah harganya, dan tidak mencemari lingkungan.

Stabilisasi tanah dapat terdiri dari salah satu kombinasi dari pekerjaan berikut: stabilisasi mekanik dan stabilisasi kimiawi (Ingel dan Metcalf, 1971).

1) Stabilisasi mekanik

Stabilisasi tanah secara mekanik bertujuan untuk mendapatkan tanah yang bergradasi baik (*well graded*) sedemikian rupa sehingga dapat memenuhi

spesifikasi yang diinginkan. Pada prinsipnya stabilisasi tanah secara mekanis dengan penambahan kekuatan dan daya dukung terhadap tanah yang ada dengan mengatur gradasi dari butir tanah yang bersangkutan dengan meningkatkan kepadatannya. Menambah dan mencampur tanah yang ada dengan jenis tanah yang lain sehingga mempunyai gradasi baru yang lebih baik. Yang perlu diperhatikan dalam stabilisasi tanah secara mekanis adalah gradasi butir tanah yang memiliki daya ikat (*binder soil*) dan kadar air.

2) Stabilisasi kimiawi

Stabilisasi tanah secara kimiawi yakni dengan bahan tambah (*additives*) merupakan bahan hasil olahan pabrik yang bila ditambahkan kedalam tanah dengan perbandingan yang tepat akan memperbaiki sifat-sifat mekanis tanah seperti: indeks plastisitas dan kuat geser tanah. Contoh bahan tambah adalah: kapur, semen, abu terbang, aspal dan lain-lain.

Stabilisasi dengan menggunakan bahan tambah bertujuan untuk memperbaiki sifat mekanik tanah dengan cara mencampur tanah dengan menggunakan bahan tambah dengan perbandingan tertentu. Perbandingan campuran bergantung pada kualitas campuran yang diinginkan. Jika pencampuran hanya dimaksudkan untuk merubah gradasi, plastisitas tanah dan *workability*, maka hanya memerlukan bahan tambah yang sedikit. Namun bila stabilisasi dimaksudkan untuk merubah tanah agar mempunyai kekuatan yang tinggi, maka diperlukan bahan tambah yang lebih banyak. Material yang telah dicampur dengan bahan tambah ini harus diamparkan dan dipadatkan dengan baik.

2.4 Karakteristik Tanah

2.4.1 Pengujian Kadar Air

Kadar air adalah perbandingan antara berat air yang terkandung dalam tanah dengan berat tanah kering yang dinyatakan dalam persen. Berikut adalah rumus perhitungannya :

$$\text{Kadar air} = \frac{ww}{ws} \times 100\% = \frac{w2-w3}{w3-w1} \times 100\%$$

(Sumber : SNI 1965-2008)

Dimana :

- w = Kadar air (%)
- w1 = Berat cawan kosong
- w2 = Berat cawan + tanah basah
- w3 = Berat cawan + tanah kering
- ww = Berat air (gr)
- ws = Berat tanah kering (gr)

2.4.2 Pengujian Berat Isi

Berat isi tanah adalah perbandingan antara berat tanah dan isi tanah. Berikut adalah rumus perhitungannya:

$$\gamma = (B_2 - B_1) / V$$

(Sumber : SNI-03-3637-1994)

- γ = Berat isi (gram/cm³)
- B₁ = Berat cincin kosong (gram)
- B₂ = Berat cincin + tanah (gram)
- V = Volume tanah (cm)

2.4.3 Pengujian Berat Jenis

Berat jenis adalah angka perbandingan antara berat isi butir tanah dan berat isi air suling pada temperatur dan volume yang sama. Berikut adalah rumus perhitungannya :

$$\text{Berat Jenis (GS)} = \frac{W_2 - W_1}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)} \times K$$

(Sumber : SNI 1964-2008)

Keterangan:

W1 = Berat piknometer kosong (gram)

W2 = Berat piknometer + tanah (gram)

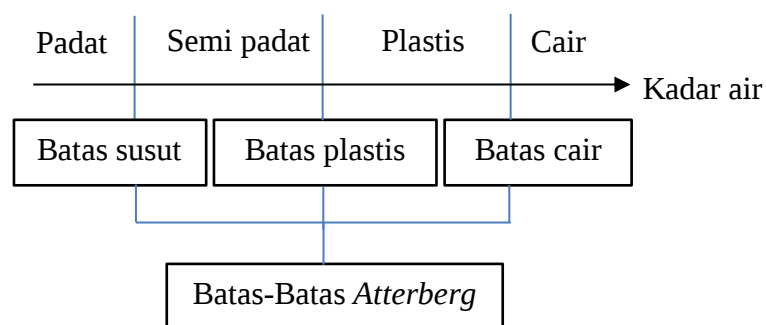
W3 = Berat piknometer + tanah + air (gram)

W4 = Berat piknometer + air (gram)

K = Faktor koreksi

2.4.4 Pengujian Batas Cair

Pada konsistensi tanah terdapat 4 keadaan tanah yang dipengaruhi oleh kadar air yakni ; padat, semi padat, plastis, dan cair. Kondisi ini dikenal pula dengan batas-batas Atterberg.



Gambar 2.1. Diagram Batas-batas Atterberg

Batas cair adalah kadar air tanah pada batas antara keadaan cair dan keadaan plastis. Atau dapat pula dikatakan bahwa batas cair merupakan kadar air dari tanah dimana apabila dibuat goresan dengan spatula standar goresan akan menutup pada 25 kali pukulan/putaran. Untuk menentukan batas cair digunakan alat Casagrande. Untuk menentukan batas cair (LL) terlebih dahulu, ditentukan kadar air (w) dengan persamaan sebagai berikut :

$$w = \frac{W_2 - W_3}{W_3 - W_1} \times 100\%$$

(Sumber : SNI 03-1967-1990)

Keterangan :

W1 = berat cawan kosong (gr)

W2 = berat cawan + tanah basah (gr)

W3 = berat cawan + tanah kering (gr)

Untuk menentukan batas cair dibuat grafik, dimana jumlah ketukan/pukulan adalah absis dan ordinat adalah kadar air sampel tanah yang bersangkutan. Berdasarkan data – data dari sampel tanah diperoleh garis kurva kadar air dengan jumlah ketukan/putaran sebanyak 25 kali yang menyinggung garis kurva tersebut sehingga diperoleh kadar air untuk batas cair.

Adapun ketentuan jumlah pukulan Casagrande dalam menentukan batas cairnya adalah sebagai berikut :

10 – 20 ketukan

21 – 30 ketukan

31 – 40 ketukan

41 – 50 ketukan

2.4.5 Pengujian Batas Plastis

Batas plastis didefinisikan sebagai kadar air yang dinyatakan dalam persen dimana tanah retak apabila digulung sampai dengan diameter 3 - 3,25 mm. Batas plastis adalah batas yang terletak diantara kondisi plastis dan semi padat.

Untuk menentukan batas plastis (PL) terlebih dahulu, ditentukan kadar air (w) dengan persamaan sebagai berikut :

$$w = \frac{W_2 - W_3}{W_3 - W_1} \times 100\%$$

(Sumber : SNI 1966:2008)

Keterangan :

W1 = berat cawan kosong (gr)

W2 = berat cawan + tanah basah (gr)

W3 = berat cawan + tanah kering (gr)

Indeks Plastis (IP) adalah perbedaan antara batas cair dengan batas plastis yang dinyatakan dengan persamaan:

$$IP = LL - PL$$

(Sumber : SNI 03-1967-1990)

Dimana :

LL = Batas Cair (%)

PL = Batas Plastis (%)

Indeks plastis merupakan interval kadar air dimana tanah masih bersifat plastis. Karena itu, indeks plastis menunjukkan sifat keplastisan tanahnya. Jika tanah mempunyai interval kadar air di daerah plastis yang kecil maka tanah tersebut

merupakan tanah kurus. Sebaliknya, jika tanah mempunyai interval kadar air di daerah plastis yang besar maka tanah tersebut merupakan tanah gemuk.

2.4.6 Pengujian Analisa Saringan

Metode yang sering dilakukan untuk mengklasifikasikan ukuran butir tanah yaitu analisa saringan. Analisa saringan digunakan untuk menentukan ukuran butir tanah yang lebih besar dari 0.075 mm (saringan No.200). Adapun penggunaan rumus sebagai berikut dalam pengolahan data:

Berat tanah tertahan (gr) = (berat cawan + tanah tertahan) – berat cawan kosong

$$(\%) \text{ Berat tanah tertahan} = \frac{\text{Berat tanah tertahan}}{\text{Jumlah berat tanah tertahan}} \times 100\%$$

$$(\%) \text{ Kumulatif tertahan} = \% \text{ Berat tanah tertahan} + \% \text{ Berat tanah tertahan berikutnya}$$

$$(\%) \text{ Kumulatif lolos} = 100 \% - (\%) \text{ kumulatif tertahan}$$

(Sumber : SNI 03-1968-1990)

2.4.7 Pengujian Pemadatan

Pemadatan tanah di laboratorium dimaksudkan untuk menentukan kadar air optimum dan kepadatan kering maksimum. Kadar air dan kepadatan maksimum ini dapat digunakan untuk menentukan syarat yang harus dicapai pada pekerjaan pemadatan tanah di lapangan. Berikut adalah rumus perhitungannya:

$$\text{Berat tanah basah (B8)} = B2 - B1$$

$$\text{Kepadatan } (\gamma) = \frac{B8}{V}$$

$$\begin{aligned}\text{Kepadatan kering } (\gamma_d) &= \frac{\gamma}{1+W_c} \\ \text{Berat air (B6)} &= B4 - B5 \\ \text{Berat tanah kering (B7)} &= B5 - B3 \\ \text{Kadar air (Wc)} &= \frac{B6}{B7} \times 100\%\end{aligned}$$

Keterangan:

B1	= berat mold kosong	B7	= berat tanah kering
B2	= berat mold + tanah basah	B8	= berat tanah basah
B3	= berat cawan kosong	V	= volume mold
B4	= berat cawan + tanah basah	γ	= kepadatan
B5	= berat cawan + tanah kering	γ_d	= kepadatan kering
B6	= berat air	Wc	= kadar air

(Sumber : SNI 1743-2008)

2.4.8 Pengujian CBR

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan CBR (*California Bearing Ratio*) tanah dan campuran tanah agregat yang dipadatkan di laboratorium pada kadar air tertentu. CBR laboratorium ialah perbandingan antara beban penetrasi suatu bahan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama.

Ada dua macam pengukuran CBR yaitu :

- 1) Nilai CBR untuk tekanan penetrasi pada 0.254 cm (0,1") terhadap penetrasi standar.

$$\text{Harga CBR (0,1)} = \frac{\text{Beban 0,1"}}{3000} \times 100\%$$

(Sumber : SNI 03-1744-1989)

2) Nilai CBR untuk tekanan penetrasi pada penetrasi 0,508 cm (0,2") terhadap penetrasi standar.

$$\text{Harga CBR (0,2)} = \frac{\text{Beban 0,2''}}{4500} \times 100\%$$

(Sumber : SNI 03-1744-1989)

2.4.9 Pengujian Kuat Tekan Bebas

Pengujian Unconfined Compression pada tanah lempung jenuh air, biasanya menghasilkan harga c_u yang sedikit lebih kecil dari harga yang didapat dari pengujian u_u (untuk test triaksial) tegangan aksial yang diterapkan diatas benda uji berangsur-angsur ditambah sampai benda uji mengalami keruntuhan. Pemeriksaan kuat tekan bebas yang dilakukan berfungsi untuk menentukan dan mengetahui nilai kuat tekan bebas (q_u) dari suatu tanah. Berikut adalah rumus perhitungannya:

1) Perhitungan Regangan Aksial

$$\varepsilon_1 = \Delta H / H_0 \times 100$$

Keterangan :

ε = regangan aksial (%)

ΔH = perubahan tinggi benda uji

H = tinggi awal benda uji

2) Luas penampang benda uji rata-rata

$$A = \frac{A_0}{(1 - \varepsilon)}$$

A_0 = luas penampang awal benda uji

3) Perhitungan tegangan

$$P = n \times \beta$$

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

Keterangan :

n = pembacaan arloji beban

β = angka kalibrasi dari cincin penguji

P = beban aksial (kN)

σ = tegangan (kPa)

(Sumber : SNI 3638-2012)

2.5 Lapis Subgrade dan Subbase

2.5.1 Subgrade

Sub grade atau tanah dasar merupakan fondasi yang menopang beban yang bekerja diatasnya. Oleh karena itu, perencanaan suatu konstruksi sangat ditentukan oleh kondisi tanah dasar atau sub grade. Sub grade dapat berupa tanah asli yang dipadatkan jika tanah aslinya baik, atau tanah urugan yang didatangkan dari tempat lain atau tanah yang distabilisasi dan lain lain. Adapun persyaratan material sub grade antara lain:

1. California Bearing Ratio (CBR) minimal 5%. Departemen Pekerjaan Umum (DPU) mensyaratkan bahwa nilai CBR pada kondisi terendam air dari suatu sub grade minimal 5%.
2. Index Plastisitas tanah harus kurang dari 15%.
3. Jenis timbunan tanah tidak boleh termasuk dalam klasifikasi tanah yang tidak stabil. Misalnya klasifikasi tanah bergambut dengan kandungan organik tinggi.

4. Perubahan bentuk permanen (permanent deformation) dari tanah dasar akibat beban lalu lintas dan perkerasan-perkerasan di atasnya harus sekecil mungkin.
5. Tegangan yang timbul pada lapis permukaan tanah dasar harus lebih kecil dari tegangan izin tanah dasar.
6. Sifat mengembang dan menyusut dari tanah dasar akibat perubahan kadar air, harus sekecil mungkin dan konstan.
7. Lendutan dan lendutan balik tanah dasar selama dan sesudah pembebanan lalu lintas harus sekecil mungkin.
8. Tambahan pemadatan akibat pembebanan lalu-lintas dan penurunan yang diakibatkan, pada tanah berbutir yang tidak dipadatkan secara baik, harus sekecil mungkin dan merata.

BAB III METODE PENELITIAN

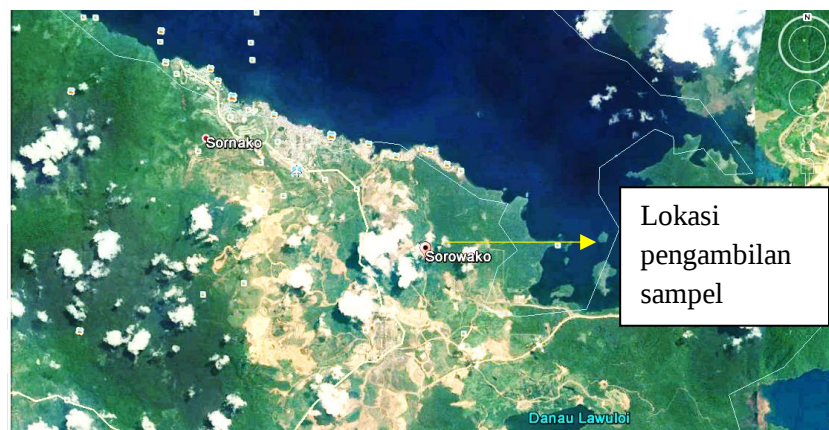
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Pengujian ini berlangsung mulai dari bulan Maret - Juli 2018, dengan lokasi penelitian di Laboratorim Pengujian Tanah Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang Jl. Perintis Kemerdekaan Km 10 Tamalanrea, Makassar.

3.2 Penyiapan Bahan dan Alat

3.2.1 Penyiapan Material/Bahan Uji

Sampel tanah laterit yang digunakan pada pengujian ini yakni tanah yang diambil dari daerah Sorowako, adapun metode pengambilan tanah yaitu secara tidak langsung, artinya penguji tidak langsung mengambil sampel tanah dilapangan melainkan tanah yang digunakan diambil dari sampel penelitian terdahulu yang diambil dari daerah Sorowako. Penelitian ini juga menggunakan jenis kapur tohor (CAO) yang diambil di pabrik kapur didaerah Baruga Antang, Makassar.



Sumber: *Google Earth*

Gambar 3.1 Peta lokasi pengambilan sampel tanah laterit

3.2.2 Penyiapan Alat

Berikut adalah alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini:

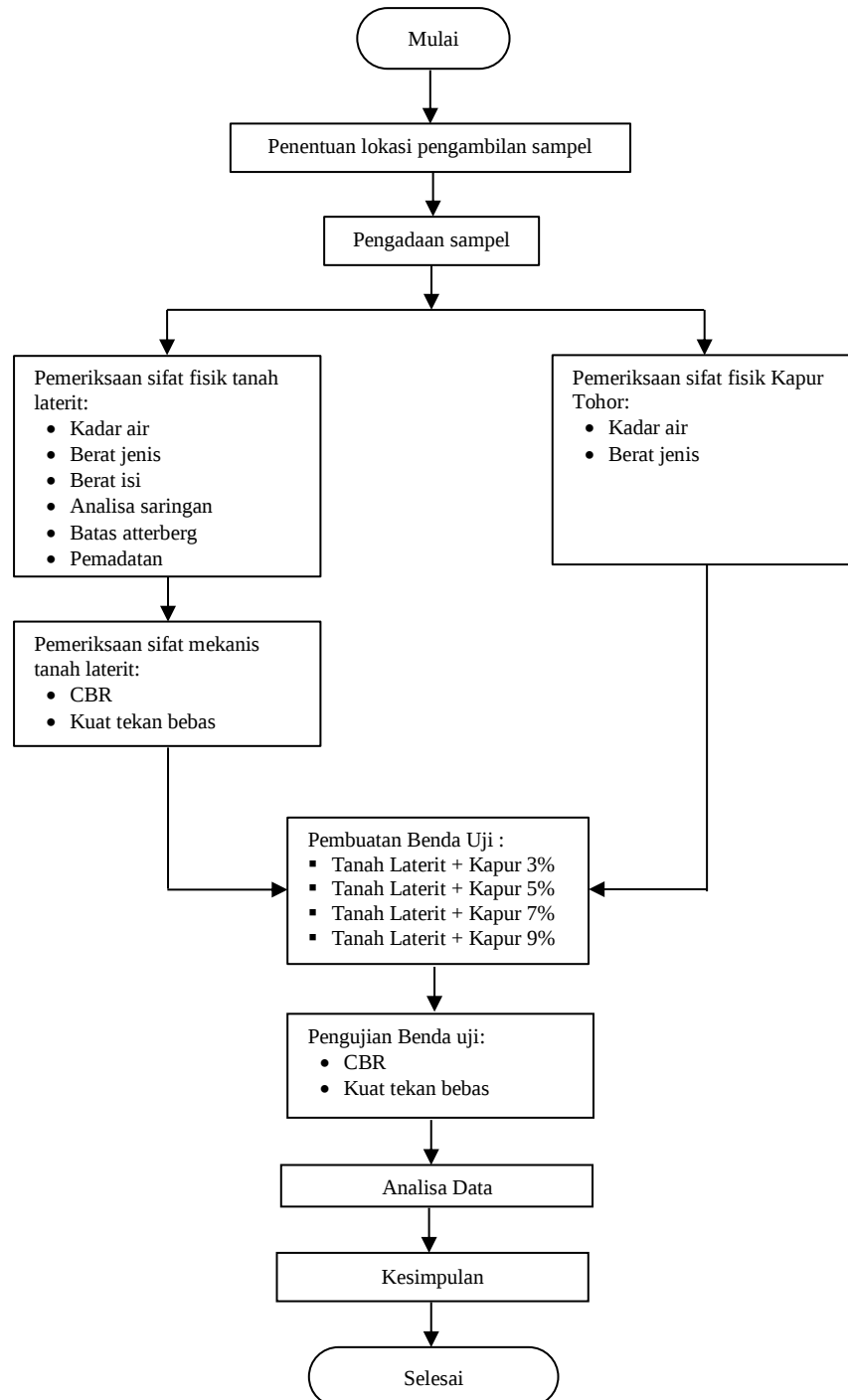
❖ Alat yang digunakan

- 1 set alat pengujian kadar air
- 1 set alat pengujian berat isi
- 1 set alat pengujian berat jenis
- 1 set alat pengujian batas cair
- 1 set alat pengujian batas plastis
- 1 set alat pengujian analisa saringan
- 1 set alat pengujian pemadatan
- 1 set alat pengujian CBR Laboratorium
- 1 set alat pengujian kuat tekan bebas

❖ Bahan yang digunakan

- Tanah Laterit
- Kapur Tohor
- Aquades
- Vaseline
- Minyak Tanah
- Larutan NaOH

3.3 Metode Pelaksanaan Penelitian



Gambar 3.2. *Flow Chart* Pengujian

Penjelasan bagan alur penelitian, yaitu sebagai berikut :

- 1) Sampel tanah laterit diambil di daerah Sorowako dan Kapur tohor diambil dari pabrik di daerah Baruga Antang, Makassar.
- 2) Pada tahap awal, dilakukan pengujian sifat fisik pada tanah laterit dan pengujian sifat fisik pada kapur tohor
- 3) Setelah pengujian sifat fisik kemudian dilakukan pengujian sifat mekanis pada tanah laterit.
- 4) Kemudian dilanjutkan dengan melakukan pembuatan benda uji dimana kondisi awal pembuatan benda uji didasarkan pada kepadatan proctor tanah asli yakni dengan menggunakan kepadatan kering maximum dan kadar air optimum tanah asli. Adapun komposisi campuran adalah sebagai berikut :

Tanah laterit + 3% Kapur tohor

Tanah laterit + 5% Kapur tohor

Tanah laterit + 7% Kapur tohor

Tanah laterit + 9% Kapur tohor
- 5) Adapun alasan pemilihan kadar pencampuran mengacu pada penelitian terdahulu dengan variasi pada pencampuran 10% diganti menjadi 9%. Penelitian terdahulu menggunakan kapur padam dan penelitian ini dengan jenis kapur yang berbeda yakni kapur tohor.
- 6) Kemudian dilakukan pengujian mekanis terhadap benda uji, dimana pengujian ini terbagi atas: CBR Laboratorium, dan Kuat Tekan Bebas.
- 7) Dari hasil pengujian dilakukan analisa data sehingga dapat disimpulkan apakah hasil yang diperoleh baik atau tidak.

3.4 Standar Pengujian

Pengujian laboratorium ini dilakukan dengan menggunakan standar pengujian AASHTO, ASTM dan SNI.

Tabel 3.1. Standar yang digunakan dalam pengujian

NO	Jenis Metode	No. Standar		
	Pengujian	AASHTO	ASTM	SNI 03 - 1989 - 2000
1	Kadar Air			SNI 1965-2008
2	Batas - batas Atterberg			
	Batas Plastis (PL)			SNI 1966:2008
	Batas cair (LL)			SNI 03 - 1967 - 1990
3	Berat Jenis Tanah Basah	T – 265	D – 162	SNI 03 - 1964 - 1990
4	Berat Isi / Volume		D-2216-98	SNI 03 – 3637 - 1994
5	Analisa Saringan	T – 88	D – 422	SNI 03 - 1968 - 1990
6	Kuat Tekan Bebas	T - 208 - 70	D - 633 - 1994	SNI 3638-2012
7	Pemadatan		D-698 & D-1557	SNI 1743 - 2008
8	CBR Laboratorium		D-1883	SNI 03 – 1744 -1989

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Sifat Fisik

4.1.1 Sifat fisik

Tabel 4.1 Sifat Fisik Tanah Asli

No	Jenis Pengujian	Satuan	Hasil Pengujian
1	Kadar Air (w)	%	43,363
2	Berat Jenis (Gs)	-	2,500
3	Berat Isi	gr/cm ³	1,629
4	Kadar organik	-	Organik
5	Batas-batas Atterberg		
	• Batas Cair (LL)	%	61,766
	• Batas Plastis (PL)	%	40,375
	• Indeks Plastis (IP)	%	21,391
6	Analisa Saringan		
	• Coarse Agregat	%	0,000
	• Fine Agregat	%	9,349
	• Clay	%	90,651
7	Klasifikasi tanah	AASTHO USCS	A-7-5 OH
8	Pemadatan		
	• Berat isi kering	gr/cm ³	1,295
	• Kadar air optimum	%	34,000

(Sumber : Analisis Hasil Pengujian)

Tabel 4.2 Sifat Fisik Kapur Tohor

No	Jenis Pengujian	Satuan	Hasil Pengujian
1	Kadar Air	%	0
2	Berat Jenis (Gs)	-	2,768

(Sumber : Analisis Hasil Pengujian)

4.1.2 Penjelasan

1) Kadar Air

Pengujian kadar air tanah dilakukan dengan kondisi tanah asli. Nilai kadar air yang didapatkan sebesar 43,363%. Adapun untuk bahan tambah yang digunakan adalah kapur tohor yang merupakan kapur dari hasil pembakaran pada suhu tinggi dan berdasarkan hasil pengujian kadar air kapur tohor diperoleh sebesar 0%.

2) Berat Jenis

Dari hasil pemeriksaan berat jenis diperoleh nilai berat jenis tanah asli sebesar 2,500 dan berat jenis kapur tohor sebesar 2,768.

3) Berat Isi

Pengujian berat isi dilakukan dengan kondisi tanah asli. Nilai berat isi yang didapatkan sebesar 1,629 gr/cm³.

4) Kadar Organik

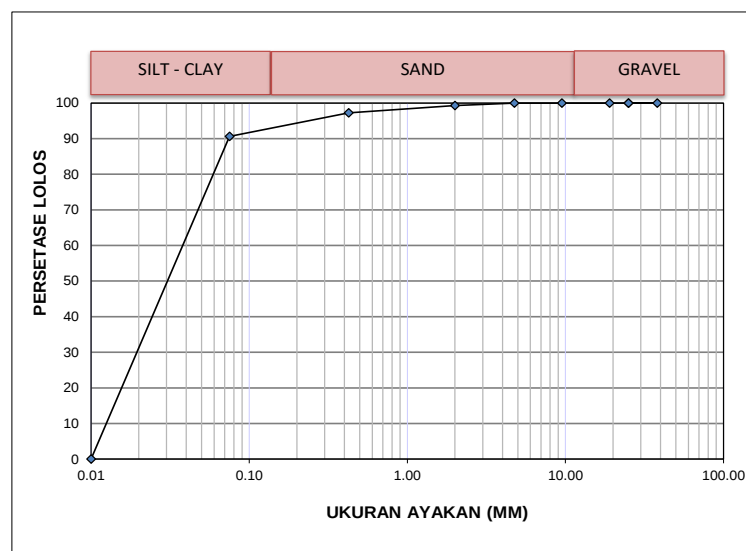
Dari pemeriksaan kadar organik diperoleh warna benda uji yang ditambah dengan lauran NaOH setelah didiamkan selama 24 jam berwarna oranye dan standar warna masuk ke dalam No.3. Hal ini menunjukkan sampel tanah laterit yang diuji mengandung bahan organik.

5) Analisa Saringan

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Analisa Saringan Tanah Basah

NOMOR SARINGAN	UKURAN SARINGAN (MM)	BERAT TERTAHAN	KOMULATIF TERTAHAN	PERSEN TERTAHAN	PERSEN LOLOS
2"	50.800	0.000	0.000	0.000	100.000
1 1/2"	38.100	0.000	0.000	0.000	100.000
1"	25.000	0.000	0.000	0.000	100.000
3/4"	19.000	0.000	0.000	0.000	100.000
3/8"	9.500	0.000	0.000	0.000	100.000
No.4	4.750	0.000	0.000	0.000	100.000
No.10	2.000	2.070	2.070	0.695	99.305
No.40	0.425	6.189	8.259	2.775	97.225
No.200	0.075	19.568	27.827	9.349	90.651
PAN	0	269.816	297.643	100.000	0.000

(Sumber : Analisa Hasil Perhitungan)



Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengujian Analisa Saringan Tanah Basah

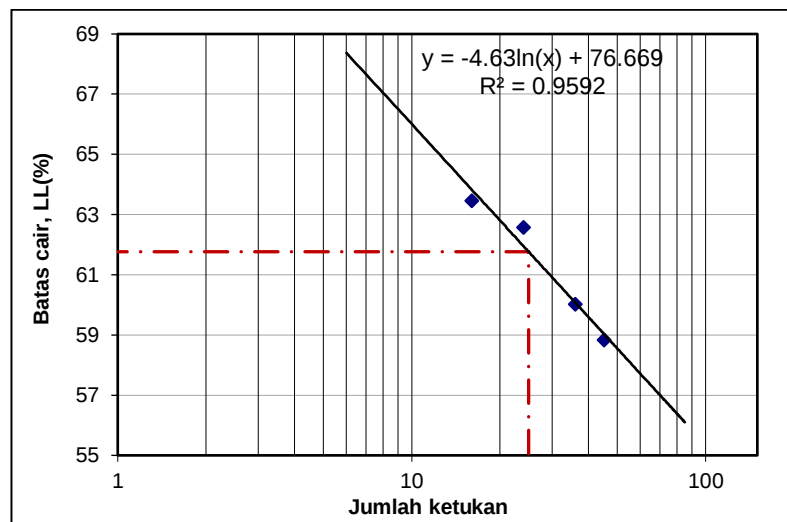
Berdasarkan tabel 4.3 dan gambar 4.1, maka tanah yang diuji mempunyai struktur tanah sebagai berikut:

- Coarse Agregat : 0,000 %
- Fine Agregat : 9,349 %
- Clay : 90,651%

Dalam pelaksanaan pengujian analisa saringan yang dilakukan di dapat hasil tanah tersebut lebih dari 50% lolos saringan No. 200 yaitu 90,651%, sehingga tanah diklasifikasikan dalam kelompok tanah berlanau atau berlempung.

6) Batas Atterberg

Nilai batas cair (Liquid Limit, LL) = 61,766 %, batas plastis (Plastic Limit, PL) = 40,375 %, sehingga diperoleh nilai Indeks Plastisitas (PI) = 21,391 %. Berikut adalah data-data hasil pengujian batas cair yang ditunjukkan pada grafik di bawah ini:



Gambar 4.2 Grafik Batas Cair

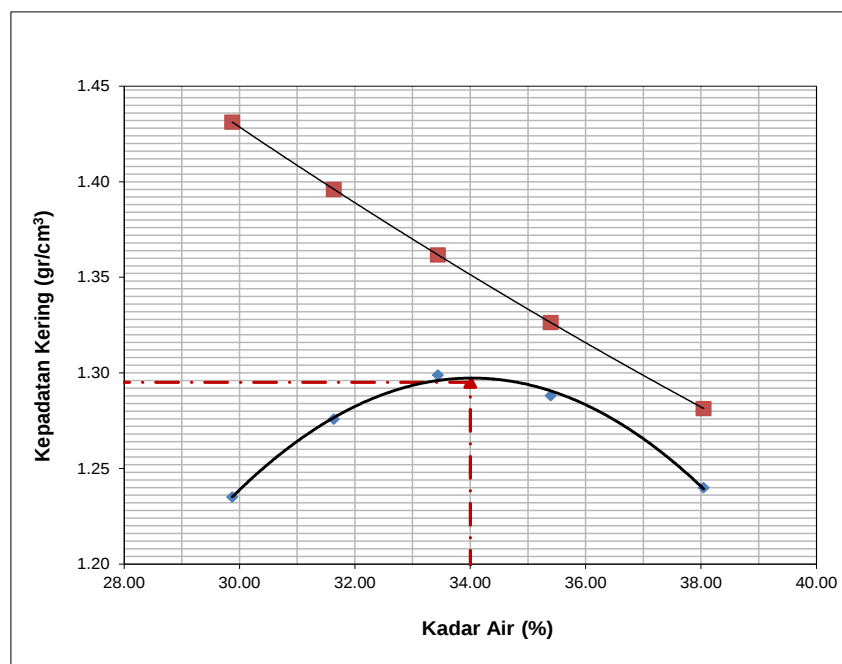
Tabel 4.4. Tabel Nilai Indeks Plastis dan Macam Tanah

PI	Sifat	Macam tanah	Kohesi
0	Non platis	Pasir	Non kohesif
< 7	Plastisitas rendah	Lanau	K sebagian
7_17	Plastisitas sedang	Lempung berlanau	Kohesif
> 17	Plastisitas tinggi	Lempung	Kohesif

(Sumber: Hardiyatmo, 2002)

Berdasarkan Tabel 4.4. dapat disimpulkan bahwa tanah ini merupakan jenis tanah lempung dengan IP > 17.

7) Pemadatan Tanah



Gambar 4.3. Grafik Pemadatan Tanah

Berdasarkan gambar 4.3 diatas menunjukkan bahwa tanah yang digunakan pada penelitian ini memiliki berat isi kering maksimum sebesar = 1,295 gr/cm³ sedangkan untuk kadar air optimum sebesar = 34%.

4.2 Sifat Mekanis

4.2.1 CBR Laboratorium

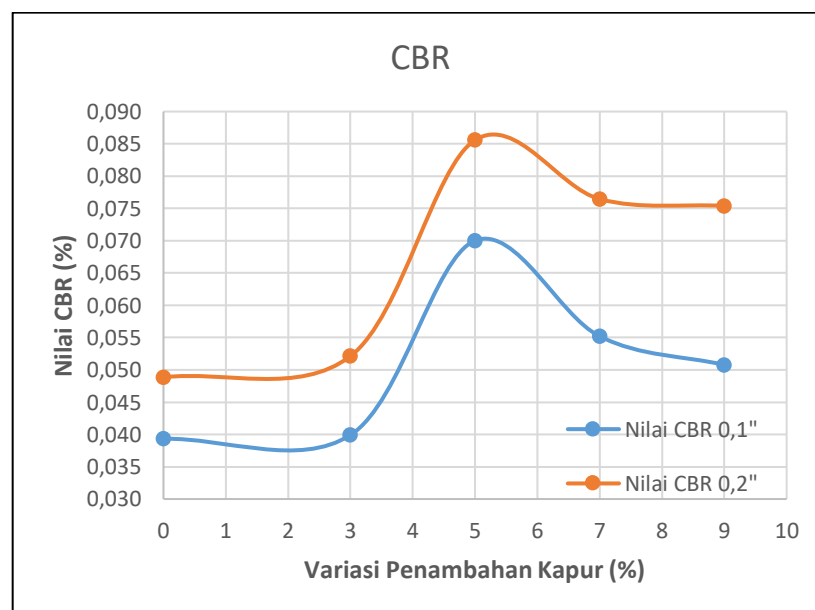
1) CBR tanpa rendaman

Berikut adalah data-data hasil pengujian CBR Laboratorium yang ditunjukkan pada Tabel 4.5. di bawah ini:

Tabel 4.5 Hasil Pengujian CBR tanpa rendaman

Sampel	0,1"	0,2"
Tanah asli	39,332	48,853
Tanah + Kapur 3%	39,909	52,122
Tanah + Kapur 5%	70,009	85,588
Tanah + Kapur 7%	55,200	76,453
Tanah + Kapur 9%	50,776	75,395

(Sumber : Analisa Hasil Perhitungan)



Gambar 4.4. Grafik Pengujian CBR Tanpa Rendaman

Tabel 4.6 Pengujian CBR tanpa rendaman dan Prosentase Peningkatannya

	0,1"	0,2"	Kenaikan (%)	
			0,1"	0,2"
Tanah asli	39,332	48,853	-	-
Tanah + Kapur 3%	39,909	52,122	1,45	6,27
Tanah + Kapur 5%	70,009	85,588	42,99	39,10
Tanah + Kapur 7%	55,200	76,453	-26,83	-11,95
Tanah + Kapur 9%	50,776	75,395	-8,71	-1,40

(Sumber : Analisa Hasil Perhitungan)

Berdasarkan hasil pengujian CBR laboratorium tanpa rendaman dengan pemeraman 24 jam diperoleh peningkatan tertinggi daya dukung berada pada penambahan kapur tohor 5% dengan nilai CBR yaitu pada penetrasi 0.1" diperoleh 70,009% dan pada penetrasi 0.2" diperoleh 85,588%.

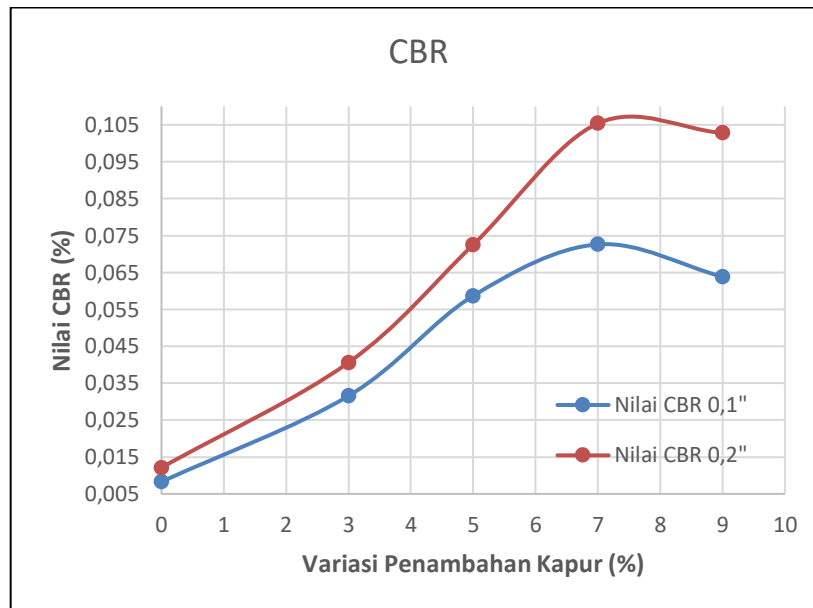
2) CBR rendaman

Berikut adalah data-data hasil pengujian CBR Laboratorium yang ditunjukkan pada Tabel 4.7 di bawah ini:

Tabel 4.7 Hasil Pengujian CBR rendaman

	0,1"	0,2"
Tanah asli	8,270	12,117
Tanah + Kapur 3%	31,543	40,582
Tanah + Kapur 5%	58,662	72,510
Tanah + Kapur 7%	72,606	105,399
Tanah + Kapur 9%	63,855	102,802

(Sumber : Analisa Hasil Perhitungan)



Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengujian CBR dengan Rendaman

Tabel 4.8 Pengujian CBR rendaman dan Prosentase Peningkatannya

	0,1"	0,2"	Kenaikan (%)	
			0,1"	0,2"
Tanah asli	8,270	12,117	-	-
Tanah + Kapur 3%	31,543	40,582	73,78	70,14
Tanah + Kapur 5%	58,662	72,510	46,23	44,03
Tanah + Kapur 7%	72,606	105,399	19,21	31,20
Tanah + Kapur 9%	63,855	102,802	-13,70	-2,53

(Sumber : Analisa Hasil Perhitungan)

Berdasarkan hasil pengujian CBR laboratorium dengan pemeraman 24 jam diperoleh peningkatan tertinggi daya dukung berada pada penambahan kapur tohor 7% dengan nilai CBR yaitu pada penetrasi 0.1" diperoleh 72,606% dan pada penetrasi 0.2" diperoleh 105,399%.

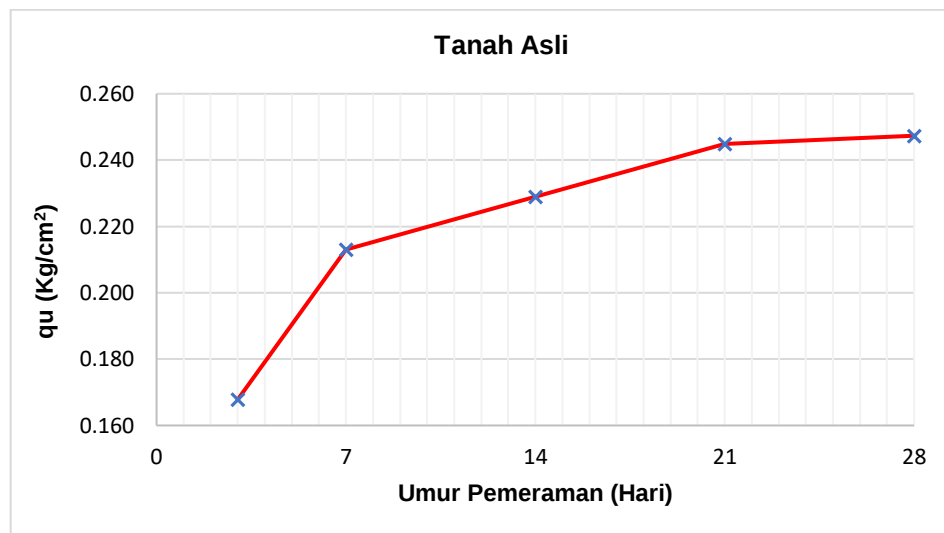
4.2.2 Kuat Tekan Bebas

Berikut adalah data-data hasil pengujian kuat tekan bebas yang ditunjukkan pada Tabel 4.9 di bawah ini :

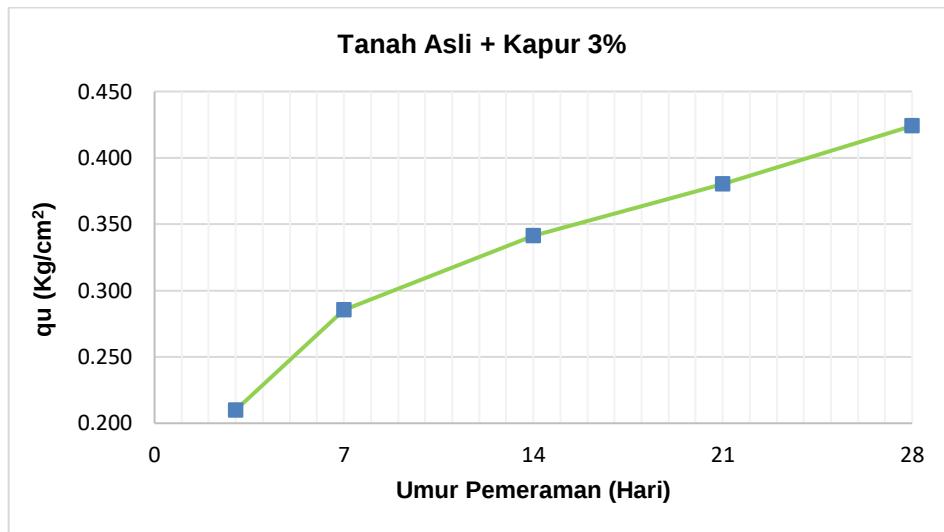
Tabel 4.9. Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas

Umur Pemeraman	Nilai Qu (Kg/cm ²)				
	Tanah Asli	Tanah Asli + Kapur 3%	Tanah Asli + Kapur 5%	Tanah Asli + Kapur 7%	Tanah Asli + Kapur 9%
3 Hari	0.168	0.210	0.352	0.686	0.586
7 Hari	0.213	0.285	0.452	0.833	0.644
14 Hari	0.229	0.341	0.484	0.960	0.687
21 Hari	0.245	0.380	0.563	1.147	0.747
28 Hari	0.247	0.424	0.586	1.519	1.479

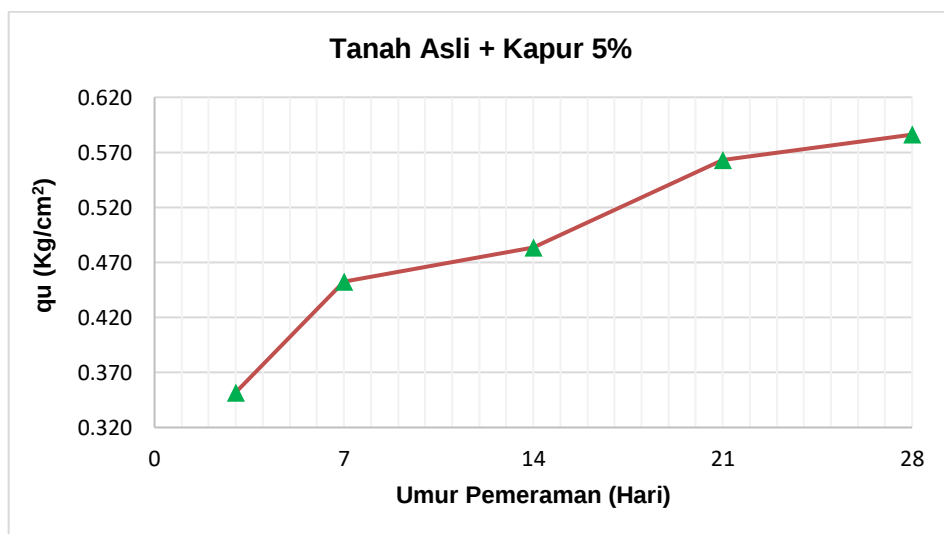
(Sumber : Analisa Hasil Perhitungan)



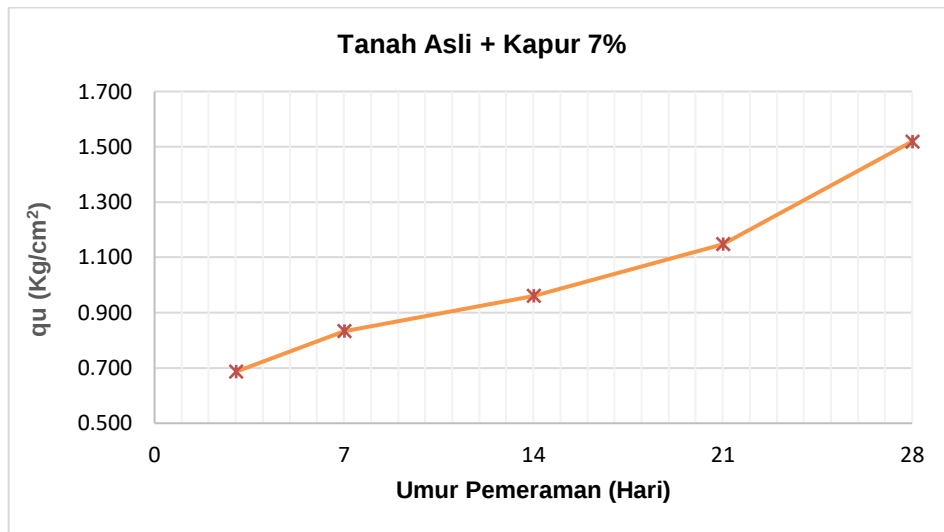
Gambar 4.6 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli + Kapur 0%



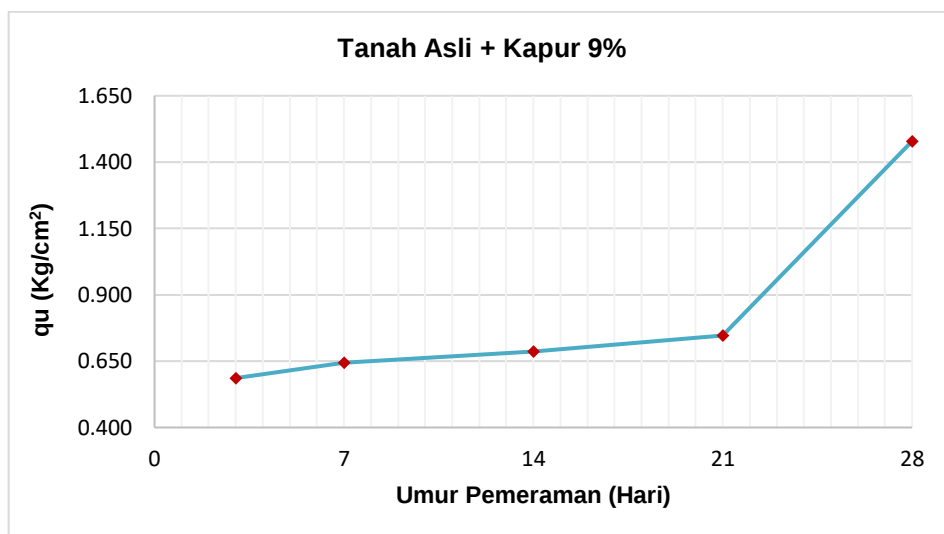
Gambar 4.7 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli + Kapur 3%



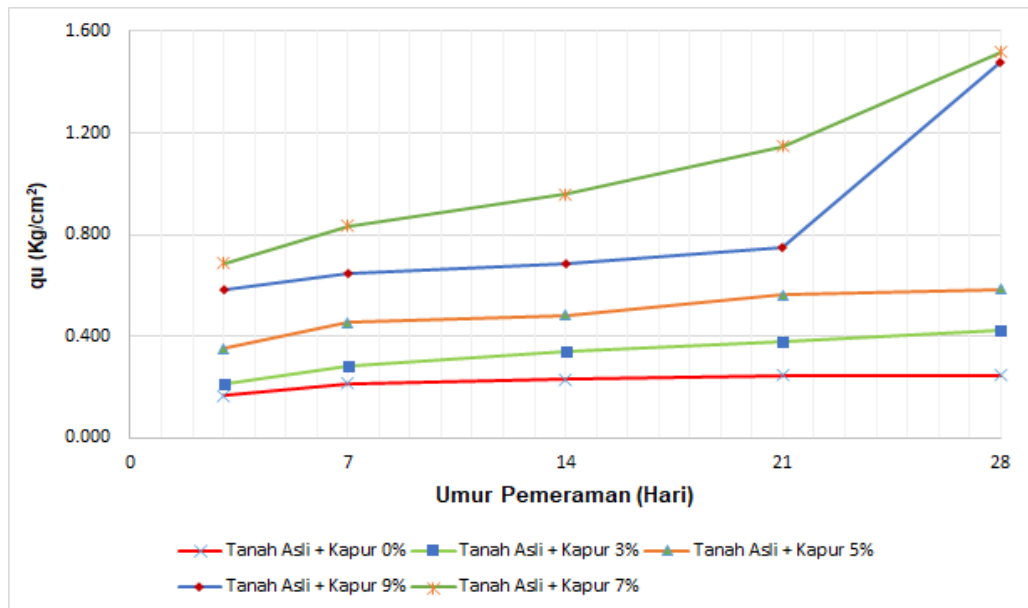
Gambar 4.8 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli + Kapur 5%



Gambar 4.9 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli + Kapur 7%



Gambar 4.10 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli + Kapur 9%



Gambar 4.11 Grafik Gabungan Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Untuk Setiap Penambahan Kapur

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas dan Prosentase Peningkatannya

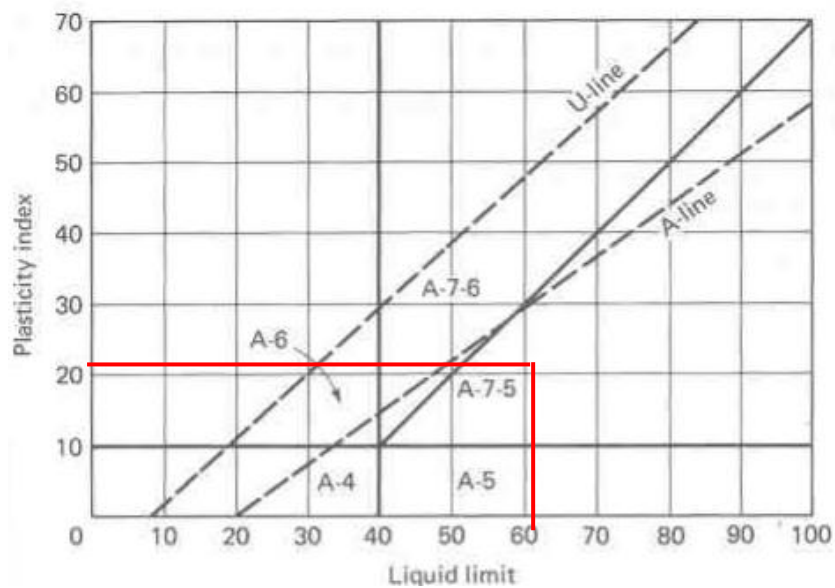
% Kapur	Umur	Nilai Kuat Tekan (Kg/cm ²)	Kenaikan (%)
0%	3 Hari	0.168	-
	7 Hari	0.213	21.19
	14 Hari	0.229	26.69
	21 Hari	0.245	31.47
	28 Hari	0.247	32.15
3%	3 Hari	0.210	-
	7 Hari	0.285	26.38
	14 Hari	0.341	38.46
	21 Hari	0.380	44.77
	28 Hari	0.424	50.49
5%	3 Hari	0.352	-
	7 Hari	0.452	22.21
	14 Hari	0.484	27.26
	21 Hari	0.563	37.49
	28 Hari	0.586	39.96
7%	3 Hari	0.686	-
	7 Hari	0.833	17.67
	14 Hari	0.960	28.54
	21 Hari	1.147	40.20
	28 Hari	1.519	54.84
9%	3 Hari	0.586	-
	7 Hari	0.644	9.04
	14 Hari	0.687	14.65
	21 Hari	0.747	21.55
	28 Hari	1.479	60.36

Pengujian kuat tekan bebas dilakukan dengan menggunakan tanah laterit serta tanah laterit dengan penambahan kapur tohor 3%, 5%, 7%, dan 9% yang diperam dalam umur 3 hari, 7 hari,, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari untuk masing-masing variasi. Berdasarkan hasil pengujian diatas diperoleh nilai kuat tekan tanah laterit tertinggi pada pemeraman 28 hari yaitu sebesar 0,247 kg/cm². Sedangkan peningkatan daya dukung tanah laterit yang tertinggi terjadi pada penambahan 7% kapur tohor pada pemeraman 28 hari sebesar 1,519 kg/cm² dan pada penambahan 9% kapur tohor pada pemeraman 28 hari terjadi penurunan daya dukung tanah dengan nilai kuat tekan yang diperoleh sebesar 1,479 kg/cm².

4.3 Pembahasan

4.3.1 Klasifikasi Tanah menurut AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials)

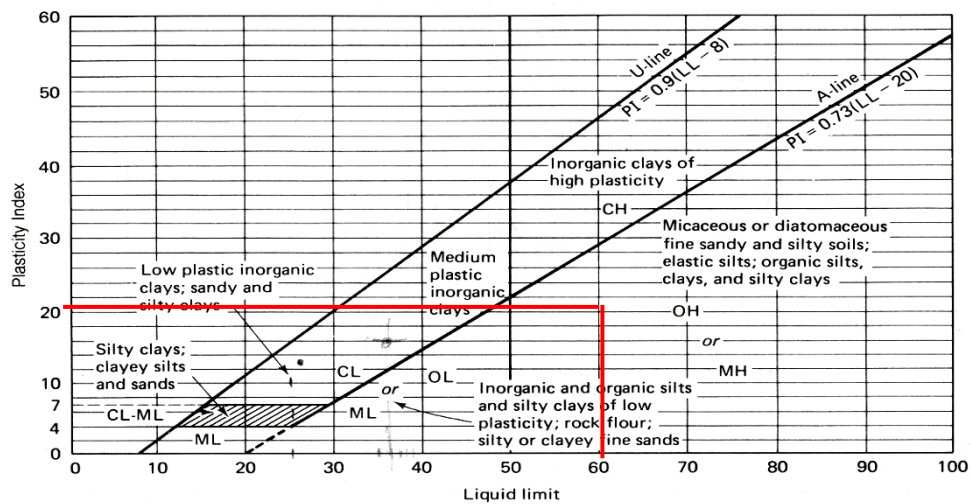
Berdasarkan analisa persentase bagian tanah diperoleh hasil tanah tersebut 35% atau lebih lolos ayakan no.200 sehingga tanah diklasifikasikan dalam kelompok tanah berlanau atau berlempung (A-4, A-5, A-6, A-7). Berdasarkan batas cair (LL) = 61,766 % dan indeks plastisitasnya (PI) = 21,391 %, maka tanah tersebut masuk dalam kelompok A-7-5. Tanah yang masuk kategori A-7-5 termasuk dalam klasifikasi tanah berlempung dimana indeks plastisitasnya > 11.



Gambar 4.12 Batas-batas Atterberg untuk subkelompok A-4, A-5, A-6, A-7 (Hardiyatmo, 2010)

4.3.2 Klasifikasi Tanah menurut USCS (Unified Soil Classification System)

Berdasarkan analisa persentase bagian tanah diperoleh hasil tanah tersebut lebih dari 50% berat total contoh tanah lolos ayakan no.200 sehingga masuk ke dalam klasifikasi tanah berbutir halus (fine grained soil) dengan batas cair (LL) = 61,766% dan Indeks Plastisitas (PI) = 21,391% maka tanah tergolong dalam klasifikasi OH (Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi).



Gambar 4.13 Diagram Plastisitas (ASTM ,Casagrande)

4.3.3 Hubungan Batas Atterberg Dengan Kandungan Mineral Tanah

Tanah laterit adalah tanah lempung yang mengandung mineral-mineral atau unsur besi yang cukup besar didalamnya utamanya Montmorillonite dan Illite. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh $LL=61,766\%$ dan $PL= 40,375 \%$, sehingga dapat disimpulkan bahwa tanah yang diuji telah memenuhi syarat sebagai tanah laterit.

Tabel 4.11 Atterberg Limits Values for Clay Minerals

Mineral	Liquid limit	Plastic limit	Shrinkage limit
Montmorillonite	100–900	50–100	8.5–15
Nontronite	37–72	19–27	
Illite	60–120	35–60	15–17
Kaolinite	30–110	25–40	25–29
Hydrated halloysite	50–70	47–60	
Dehydrated halloysite	35–55	30–45	
Attapulgite	160–230	100–120	
Chlorite	44–47	36–40	
Allophane	200–250	130–140	

* After Mitchell (1976)

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- 1) Berdasarkan hasil pengujian sifat fisik dan sifat mekanis tanah laterit, tanah yang diuji termasuk tanah lempung organik yang memiliki indeks plastisitas yang tinggi sebesar 21,391 %, merupakan jenis tanah A-7-5 pada klasifikasi AASHTO, dan tipe OH berdasarkan klasifikasi USCS. Pada uji kepadatan tanah diperoleh berat isi kering maksimum (γ_d max) sebesar 1,295 gr/cm dan kadar air optimum (w_c opt) sebesar 34%. Nilai CBR rendaman pada penetrasi 0.1” diperoleh 8,270% dan pada penetrasi 0.2” diperoleh 12,117%. Dan nilai kuat tekan bebas tanah laterit sebesar 0,247 kg/cm². Sehingga tanah yang diuji termasuk tanah relative kurang baik sebagai *subgrade*.
- 2) Berdasarkan hasil pengujian CBR laboratorium dengan pemeraman 24 jam diperoleh peningkatan tertinggi daya dukung berada pada penambahan kapur tohor 7% dengan nilai CBR yaitu pada penetrasi 0.1” diperoleh 72,606% dan pada penetrasi 0.2” diperoleh 105,399%. Sedangkan berdasarkan hasil pengujian kuat tekan bebas (UCT) peningkatan daya dukung tertinggi terjadi pada penambahan 7% kapur pada pemeraman 28 hari sebesar 1,519 kg/cm².

Berdasarkan hasil pengujian CBR dan kuat tekan bebas (UCT) dapat disimpulkan bahwa setelah penambahan kapur tohor daya dukung tanah meningkat secara signifikan hingga penambahan kapur 7% dan terjadi penurunan pada penambahan kapur 9%. Sehingga dapat dijustifikasi layak digunakan sebagai lapis *subgrade*.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada studi ini, ada beberapa hal yang dapat disarankan, yaitu:

- 1) Disarankan untuk diadakan penelitian lanjutan mengenai segi ekonomis dari penggunaan bahan tambah kapur tohor sebagai bahan stabilisasi pada tanah laterit.
- 2) Perlu adanya pengujian berkelanjutan mengenai stabilisasi tanah laterit untuk bangunan jalan atau bangunan konstruksi lainnya dengan menggunakan bahan tambah yang lebih ekonomis.
- 3) Perlunya ketelitian lebih pada saat melakukan pengujian ini dan mengikuti prosedur yang telah ditetapkan sehingga hasil yang didapatkan lebih akurat.
- 4) Diharapkan peneliti selanjutnya dapat memperhitungkan pengaplikasian di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahqdiar, Andi Abdul. 2016. *Stabilisasi Tanah Lunak dengan Menggunakan Semen Masterflow 810*. Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Bowless J.E.1986. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*. Alih Bahasa Johan Kelanaputra Halim. Erlangga.
- Febriani, Fitri dkk. Tanpa Tahun. *Perilaku Kuat Tekan Tanah Laterit dengan Stabilisasi Kapur dan Semen*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Hardiyatmo, H.C.2010. *Stabilisasi Tanah untuk Perkerasan Jalan* . Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ingles O.G. and Metcalf J.B. 1971. *Soil Stabilization Principles and Practice*, Sydney.
- Kerbs, R.D dan Walker, R.D. 1971. *MCGraw-Hill Book Company*. New York.
- Politeknik Negeri Ujung Pandang. 2016. *Panduan Pedoman Penulisan Proposal dan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa Program Diploma Tiga (D-3) Bidang Rekayasa dan Tata Niaga*. Politeknik Negeri Ujung Pandang: Makassar.
- Putriana. *Subgrade*. (Online), (<http://putriana-civilengineering.blogspot.com/2012>), diakses 5 Agustus 2018.
- Rannu, Tandi. 2016. *Stabilisasi Pozzoland untuk Tanah Laterit*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Soedarmo, djatmiko, dan Edy Purnomo. 1993. *Mekanika Tanah 1*. Yogyakarta: Kanisius
- Thagesen, Bent, dan Richart Robinson. 2004. *Road Engineering for Development*. CRC Press. Diakses 13 Februari 2018, dari Google eBook

Wikipedia. *Kapur Tohor*. (online), (id.m.wikipedia.org/wiki/kapur_tohor, diakses 28 Januari 2018)

Wikipedia. *Tanah Laterit*. (online), (id.m.wikipedia.org/wiki/tanah_laterit, diakses 28 Januari 2018)



LAMPIRAN 1

[HASIL PENGUJIAN LABORATORIUM]



PENGUJIAN KADAR AIR

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Daya Dukung Tanah Laterit yang Distabilisasi dengan Kapur Tohor
Material : Tanah Laterit
Tanggal Pengujian : 14 Maret 2018

Keterangan	Satuan	Nomor Contoh	
		I	II
Berat Cawan + Tanah Basah (W1)	gram	74.593	65.160
Berat Cawan + Tanah Kering (W2)	gram	60.432	53.821
Berat Air (W1-W2)	gram	14.161	11.339
Berat Cawan Kosong (W3)	gram	26.107	28.884
Berat Tanah Kering (W2-W3)	gram	34.325	24.937
Kadar Air (W)	%	41.256	45.471
Kadar Air Rata-rata (W)	%	43.363	

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian diatas maka kadar air tanah yang diperoleh yaitu 43,363%.

Menyetujui,

Pembimbing 1

Ir. Hasriana, M.T.

Nip : 19651231 199601 2 005

Pembimbing 2

Ismail Mustari, S.T., M.T.

Nip : 19651120 199003 1 002



PENGUJIAN KADAR AIR

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Daya Dukung Tanah Laterit yang Distabilisasi dengan Kapur Tohor
Material : Kapur Tohor (CaO)
Tanggal Pengujian : 14 Maret 2018

Keterangan	Satuan	Nomor Contoh	
		I	II
Berat Cawan + Tanah Basah (W1)	gram	30.747	38.281
Berat Cawan + Tanah Kering (W2)	gram	30.747	38.281
Berat Air (W1-W2)	gram	0.000	0.000
Berat Cawan Kosong (W3)	gram	13.642	13.415
Berat Tanah Kering (W2-W3)	gram	17.105	24.866
Kadar Air (W)	%	0.000	0.000
Kadar Air Rata-rata (W)	%	0.000	

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian diatas maka kadar air kapur yang diperoleh yaitu 0%.

Menyetujui,

Pembimbing 1

Ir. Hasriana, M.T.

Nip : 19651231 199601 2 005

Pembimbing 2

Ismail Mustari, S.T., M.T.

Nip : 19651120 199003 1 002



PENGUJIAN BERAT ISI

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Daya Dukung Tanah Laterit yang Distabilisasi dengan Kapur Tohor
Material : Tanah Laterit
Tanggal Pengujian : 15 Maret 2018

Uraian	Satuan	Nomor contoh	
		I	II
Diameter dalam cincin	cm	6.33	6.37
Tinggi cincin	cm	2.15	2.15
Berat Cincin + Tanah Basah	gram	179.232	178.264
Berat Cincin Kosong	gram	66.609	67.891
Berat Tanah Basah	gram	112.623	110.373
Volume Tanah	cm ³	68.413	68.484
Berat Isi	gram/cm ³	1.646	1.612
Berat Isi Rata-rata	gram/cm ³	1.629	

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian diatas maka berat isi tanah yang diperoleh yaitu 1,629 gr/cm³.

Menyetujui,

Pembimbing 1

Ir. Hasriana, M.T.

Nip : 19651231 199601 2 005

Pembimbing 2

Ismail Mustari, S.T., M.T.

Nip : 19651120 199003 1 002



PENGUJIAN BERAT JENIS

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Daya Dukung Tanah Laterit yang Distabilisasi dengan Kapur Tohor
Material : Tanah Laterit
Tanggal Pengujian : 5 April 2018

Parameter Parameter	Satuan	Nomor Contoh	
		I	II
Berat piknometer kosong (W1)	gram	18.956	33.675
Berat piknometer + tanah (W2)	gram	38.993	55.071
Berat piknometer + tanah + air (W3)	gram	81.167	98.366
Berat piknometer + air (W4)	gram	69.400	85.248
Faktor koreksi suhu (T=30° C)	gram	0.9986	0.9986
Berat Jenis (Gs)	-	2.42	2.58
Berat Jenis (Gs) rata-rata	-	2.500	

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian maka berat jenis tanah laterit yang diperoleh sebesar 2,5.

Menyetujui,

Pembimbing 1

Ir. Hasriana, M.T.

Nip : 19651231 199601 2 005

Pembimbing 2

Ismail Mustari, S.T., M.T.

Nip : 19651120 199003 1 002



PENGUJIAN BERAT JENIS

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Daya Dukung Tanah Laterit yang Distabilisasi dengan Kapur Tohor
Material : Kapur Tohor (CaO)
Tanggal Pengujian : 15 Agustus 2018

Parameter Parameter	Satuan	Nomor Contoh	
		I	II
Berat piknometer kosong (W1)	gram	33.712	35.007
Berat piknometer + kapur (W2)	gram	49.031	50.437
Berat piknometer + kapur + minyak tanah (W3)	gram	122.724	124.506
Berat piknometer + minyak tanah (W4)	gram	112.956	114.617
Faktor koreksi suhu (T=30° C)	gram	0.9986	0.9986
Berat Jenis (Gs)	-	2.76	2.78
Berat Jenis (Gs) rata-rata	-	2.768	

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian diatas maka berat jenis kapur yang diperoleh yaitu 2,768.

Menyetujui,

Pembimbing 1

Ir. Hasriana, M.T.

Nip : 19651231 199601 2 005

Pembimbing 2

Ismail Mustari, S.T., M.T.

Nip : 19651120 199003 1 002

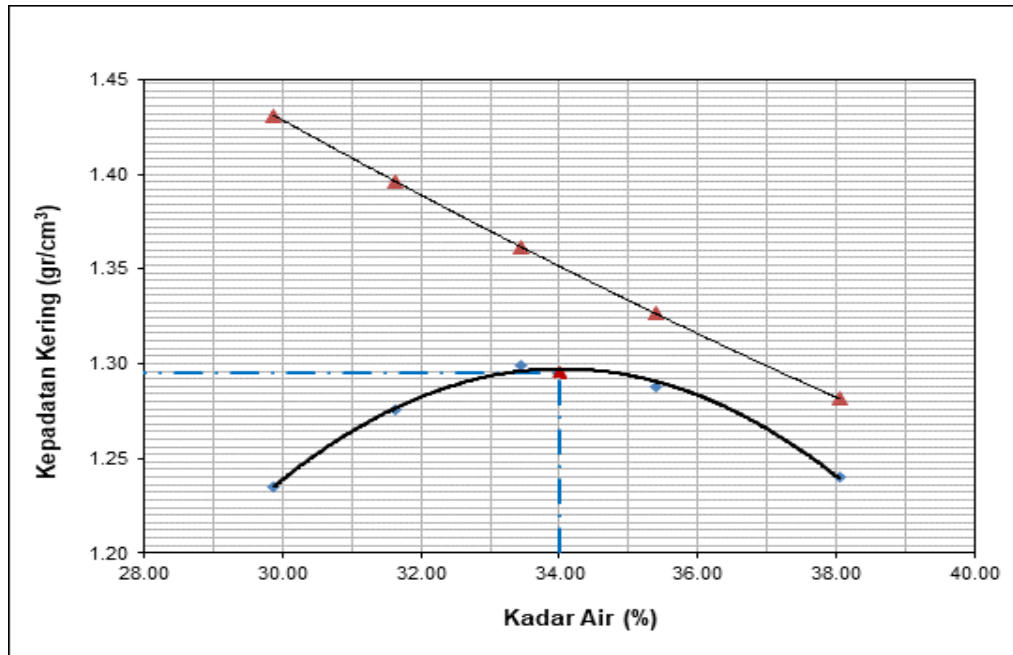


LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

PENGUJIAN PEMADATAN PROCTOR

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Daya Dukung Tanah Laterit yang Distabilisasi dengan Kapur Tohor
Material : Tanah Laterit dan Kapur Tohor (CaO)
Tanggal Pengujian : 5 April 2018

Uraian		Satuan	32%	34%	36%	38%	40%
Berat tanah+Mold		gram	4980	5050	5100	5110	5080
Berat Mold		gram	3490	3490	3490	3490	3490
Berat tanah basah		gram	1490	1560	1610	1620	1590
Volume Mold		cm ³	928.9	928.9	928.9	928.9	928.9
Berat isi tanah basah		gr/cm ³	1.604	1.679	1.733	1.744	1.712
Berat isi tanah kering (Yd)		gr/cm ³	1.235	1.276	1.299	1.288	1.240
ZAV	2.50		1.43	1.40	1.36	1.33	1.28
Nomor cawan			13	6	51	54	55
Berat tanah basah+cawan		gram	53.298	49.333	50.106	52.619	54.954
Berat tanah kering+cawan		gram	44.600	40.654	40.945	42.368	43.428
Berat air		gram	8.698	8.679	9.161	10.251	11.526
Berat cawan kosong		gram	15.487	13.222	13.550	13.409	13.132
Berat tanah kering		gram	29.113	27.432	27.395	28.959	30.296
Kadar Air		%	29.877	31.638	33.440	35.398	38.045



Kesimpulan

Berdasarkan grafik diatas maka diperoleh $\gamma_d \text{ max} = 1,295 \text{ gr/cm}^3$ dan $W_{\text{optimum}} = 34 \%$.

Menyetujui,

Pembimbing 1

Ir. Hasriana, M.T.

Nip : 19651231 199601 2 005

Pembimbing 2

Ismail Mustari, S.T., M.T.

Nip : 19651120 199003 1 002

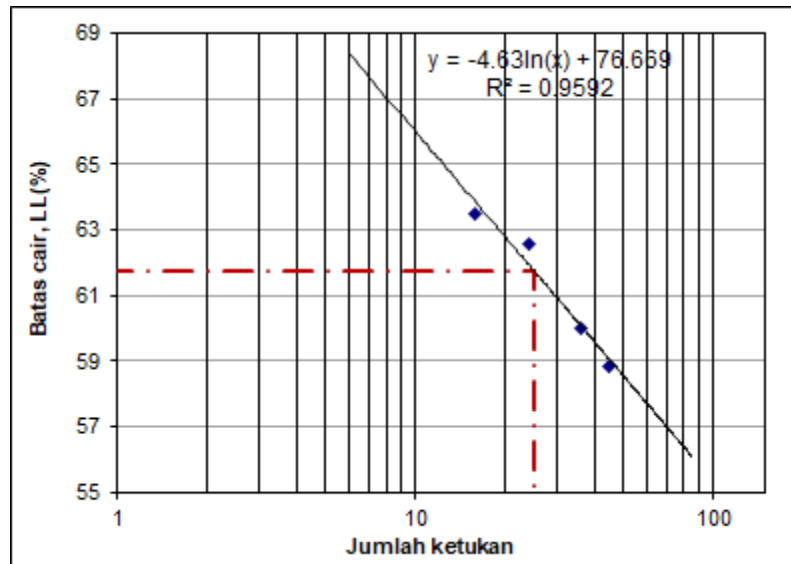


LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

PENGUJIAN BATAS CAIR

Proyek : Tugas Akhir
 Judul Tugas Akhir : Studi Daya Dukung Tanah Laterit yang Distabilisasi dengan Kapur Tohor
 Material : Tanah Laterit
 Tanggal Pengujian : 15 Maret 2018

Pengujian	Satuan	Batas Cair (LL)				Batas Plastis	
Jumlah ketukan		16	24	36	45	(PL)	
Nomor cawang		4	54	30	55	B25	B32
Berat cawan kosong	gram	13.526	13.409	13.457	13.248	25.916	25.613
Berat cawan+ tanah basah	gram	30.966	27.547	23.82	22.615	30.798	29.135
Berat cawan+tanah kering	gram	24.195	22.105	19.933	19.145	29.376	28.135
Berat Air	gram	6.771	5.442	3.887	3.47	1.422	1
Berat contoh kering	gram	10.669	8.696	6.476	5.897	3.46	2.522
Kadar air	%	63.46	62.58	60.02162	58.843	41.10	39.65
Rata-rata	%	61.766				40.375	
Indeks Plastis	%	21.391					





LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Tabel Nilai Indeks Plastis dan Macam Tanah

PI	Sifat	Macam tanah	Kohesi
0	Non platis	Pasir	Non kohesif
< 7	Plastisitas rendah	Lanau	K sebagian
7_17	Plastisitas sedang	Lempung berlanau	Kohesif
> 17	Plastisitas tinggi	Lempung	Kohesif

(Jumikis,1962)

Kesimpulan

Berdasarkan tabel diatas maka dapat disimpulkan bahwa tanah laterit memiliki sifat Plastisitas tinggi dan termasuk tanah lempung.

Menyetujui,

Pembimbing 1

Ir. Hasriana, M.T.

Nip : 19651231 199601 2 005

Pembimbing 2

Ismail Mustari, S.T., M.T.

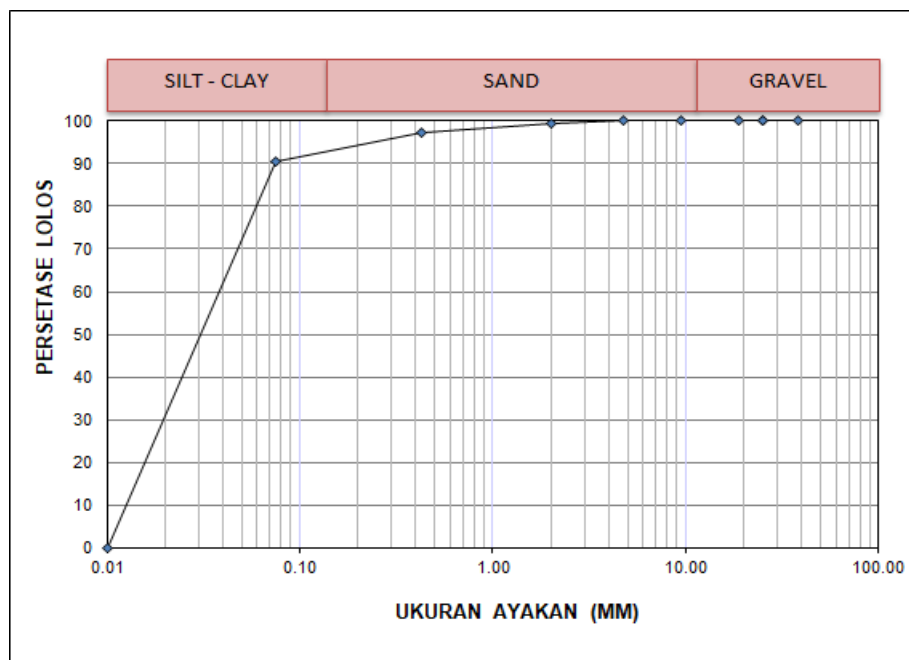
Nip : 19651120 199003 1 002



PENGUJIAN ANALISA SARINGAN

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Daya Dukung Tanah Laterit yang Distabilisasi dengan Kapur Tohor
Material : Tanah Laterit
Tanggal Pengujian : 15 Maret 2018

NOMOR SARINGAN	UKURAN SARINGAN (MM)	BERAT TERTAHAN	KOMULATIF TERTAHAN	PERSEN TERTAHAN	PERSEN LOLOS
2"	50.800	0.000	0.000	0.000	100.000
1 1/2"	38.100	0.000	0.000	0.000	100.000
1"	25.000	0.000	0.000	0.000	100.000
3/4"	19.000	0.000	0.000	0.000	100.000
3/8"	9.500	0.000	0.000	0.000	100.000
No.4	4.750	0.000	0.000	0.000	100.000
No.10	2.000	2.070	2.070	0.695	99.305
No.40	0.425	6.189	8.259	2.775	97.225
No.200	0.075	19.568	27.827	9.349	90.651
PAN	0	269.816	297.643	100.000	0.000





Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian diatas maka dapat diperoleh:

- Agregat Kasar = 0 %
- Agregat Halus = 9,35 %
- Persen Lempung = 90,65 %

Menyetujui,

Pembimbing 1

Ir. Hasriana, M.T.

Nip : 19651231 199601 2 005

Pembimbing 2

Ismail Mustari, S.T., M.T.

Nip : 19651120 199003 1 002



PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Daya Dukung Tanah Laterit yang Distabilisasi dengan Kapur Tohor
Material : Tanah Laterit dan Kapur Tohor (CaO)
Tanggal Pengujian : 24 April 2018

- **CBR Langsung (Tanpa Rendaman)**

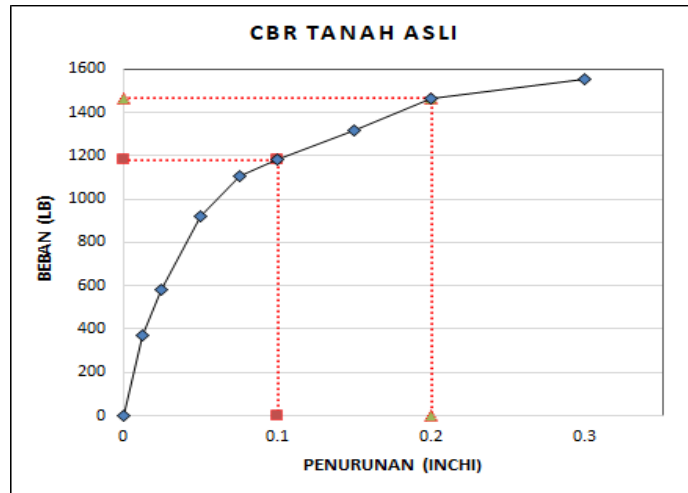
- **Tanah Asli**

Uraian	Satuan	Berat
Berat Cetakan	gram	6130
Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	10090
Berat Tanah Basah	gram	3960
Volume Cetakan	cm ³	1664.4
Berat Isi Basah	gr/cm ³	2.379
Berat Isi Kering	gr/cm ³	2.38

Waktu (menit)	Penetrasi (Inch)	Pembacaan Arloji	Beban (lb)
0	0	0.0	0.00
0.25	0.0125	64.0	369.28
0.50	0.0250	101.0	582.77
1.00	0.0500	159.5	920.32
1.50	0.0750	191.9	1107.26
2.00	0.1000	204.5	1179.97
3.00	0.1500	228.5	1318.45
4.00	0.2000	254.0	1465.58
6.00	0.3000	269.0	1552.13
8.00	0.4000	STOPPED	STOPPED
10.00	0.5000	STOPPED	STOPPED



LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG



CBR %	
0.1"	0.2"
$(1179,96/3000)*100\%$	$(1465,58/4500)*100\%$
39.332	48.853

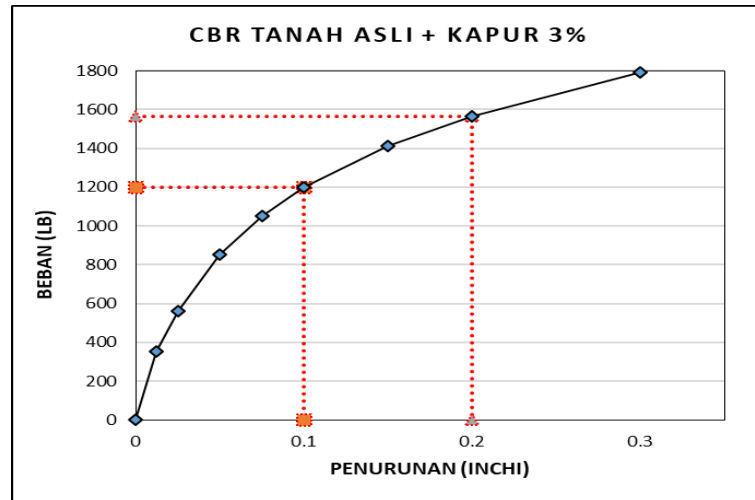
Tanah Asli + Kapur 3%

Uraian	Satuan	Berat
Berat Cetakan	gram	5995
Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	9925
Berat Tanah Basah	gram	3930
Volume Cetakan	cm ³	1651.8
Berat Isi Basah	gr/cm ³	2.379
Berat Isi Kering	gr/cm ³	2.38

Waktu (menit)	Penetrasi (Inch)	Pembacaan Arloji	Beban (lb)
0	0	0.0	0.00
0.25	0.0125	61.0	351.97
0.50	0.0250	97.0	559.69
1.00	0.0500	147.5	851.08
1.50	0.0750	182.0	1050.14
2.00	0.1000	207.5	1197.28
3.00	0.1500	245.0	1413.65
4.00	0.2000	271.0	1563.67
6.00	0.3000	310.5	1791.59
8.00	0.4000	STOPPED	STOPPED
10.00	0.5000	STOPPED	STOPPED



LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG



CBR %	
0.1"	0.2"
$(1197,28/3000)*100\%$	$(1563,67/4500)*100\%$
39.91	52.12

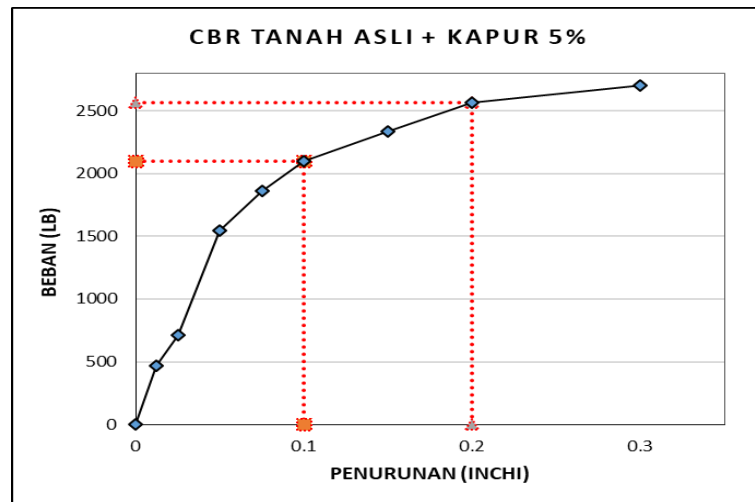
✚ **Tanah Asli + Kapur 5%**

Uraian	Satuan	Berat
Berat Cetakan	gram	5910
Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	9795
Berat Tanah Basah	gram	3885
Volume Cetakan	cm ³	1626.6
Berat Isi Basah	gr/cm ³	2.388
Berat Isi Kering	gr/cm ³	2.39

Waktu (menit)	Penetrasi (Inch)	Pembacaan Arloji	Beban (lb)
0	0	0.0	0.00
0.25	0.0125	61.0	351.97
0.50	0.0250	97.0	559.69
1.00	0.0500	147.5	851.08
1.50	0.0750	182.0	1050.14
2.00	0.1000	207.5	1197.28
3.00	0.1500	245.0	1413.65
4.00	0.2000	271.0	1563.67
6.00	0.3000	310.5	1791.59
8.00	0.4000	STOPPED	STOPPED
10.00	0.5000	STOPPED	STOPPED



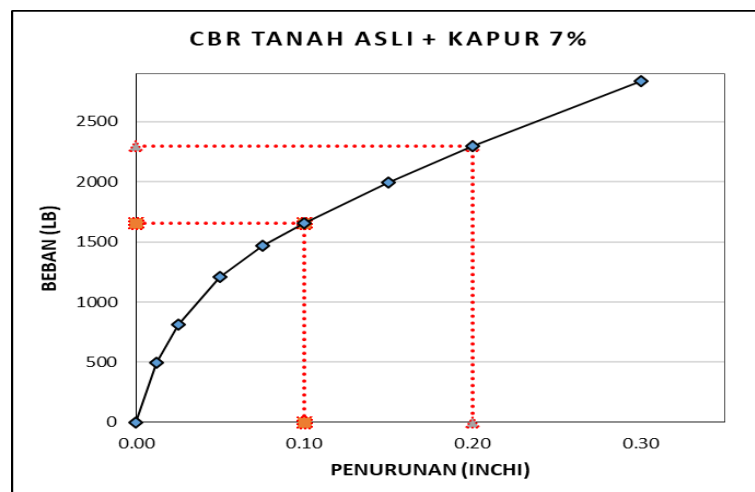
LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG



CBR %	
0.1"	0.2"
$(2100,28/3000)*100\%$	$(2567,65/4500)*100\%$
70.01	85.59

+ Tanah Asli + Kapur 7%

Uraian	Satuan	Berat
Berat Cetakan	gram	5995
Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	9725
Berat Tanah Basah	gram	3730
Volume Cetakan	cm ³	1651.8
Berat Isi Basah	gr/cm ³	2.258
Berat Isi Kering	gr/cm ³	2.26





LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

CBR %	
0.1"	0.2"
$(1655,99/3000)*100\%$	$(2293,58/4500)*100\%$
55.20	76.45

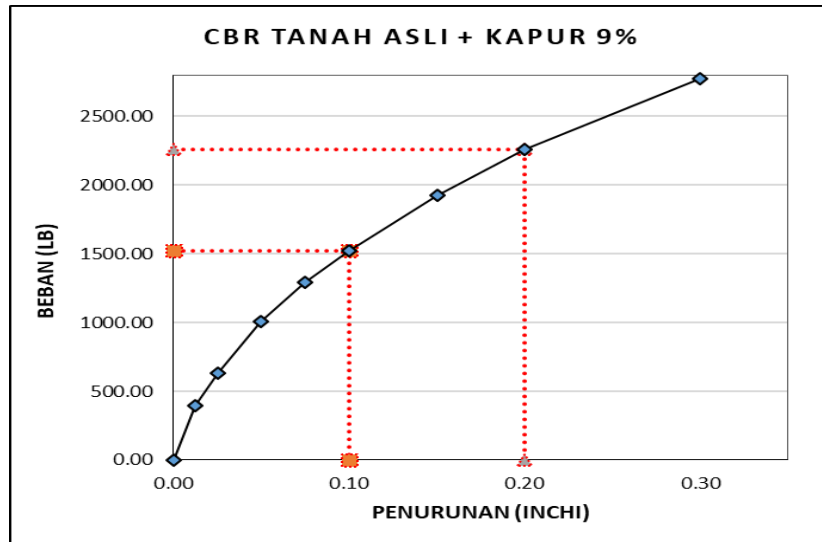
+ Tanah Asli + Kapur 9%

Uraian	Satuan	Berat
Berat Cetakan	gram	6130
Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	9940
Berat Tanah Basah	gram	3810
Volume Cetakan	cm ³	1664.4
Berat Isi Basah	gr/cm ³	2.289
Berat Isi Kering	gr/cm ³	2.29

Waktu (menit)	Penetrasi (Inch)	Pembacaan Arloji	Beban (lb)
0	0	0.0	0.00
0.25	0.0125	68.5	395.25
0.50	0.0250	109.5	631.82
1.00	0.0500	174.0	1003.98
1.50	0.0750	223.5	1289.60
2.00	0.1000	264.0	1523.28
3.00	0.1500	334.0	1927.18
4.00	0.2000	392.0	2261.84
6.00	0.3000	481.0	2775.37
8.00	0.4000	STOPPED	STOPPED
10.00	0.5000	STOPPED	STOPPED



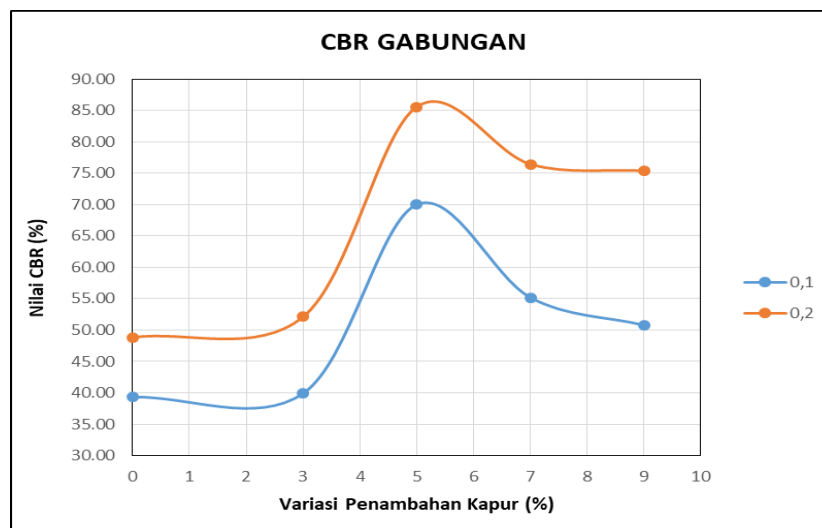
LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG



CBR %	
0.1"	0.2"
$(1523,28/3000)*100\%$	$(2261,84/4500)*100\%$
50.78	75.39

✚ Penggabungan CBR Langsung (Tanpa Rendaman)

Persen Penambahan	0,1"	0,2"
Tanah asli	39.332	48.853
Tanah + Kapur 3%	39.909	52.122
Tanah + Kapur 5%	70.009	85.588
Tanah + Kapur 7%	55.200	76.453
Tanah + Kapur 9%	50.776	75.395





LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

- **CBR Rendaman**

 Tanah Asli

Berat Isi:

Uraian	Satuan	Berat
Berat Cetakan	gram	5825
Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	9730
Berat Tanah Basah	gram	3905
Volume Cetakan	cm ³	1620.1
Berat Isi Basah	gr/cm ³	2.410
Berat Isi Kering	gr/cm ³	2.410

Pengembangan:

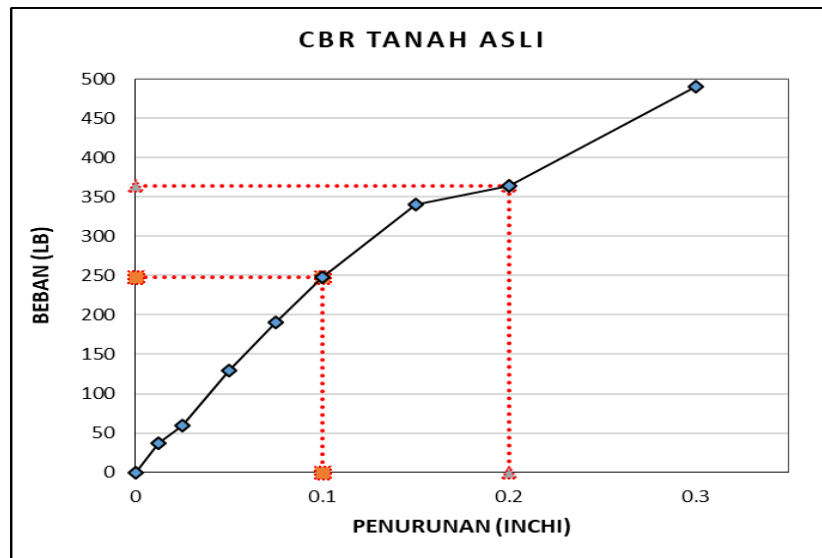
Tanggal	12/7/2018	16/7/2018
Jam	13.00	13.00
Pembacaan (mm)	212.00	244.00
Perubahan (mm)	32.00	
Pengembangan (%)	86.89	

Penetrasi:

Waktu (menit)	Penetrasi (Inch)	Pembacaan Arloji	Beban (lb)
0	0	0.0	0.00
0.25	0.0125	6.5	37.51
0.50	0.0250	10.2	58.85
1.00	0.0500	22.5	129.83
1.50	0.0750	33.0	190.41
2.00	0.1000	43.0	248.11
3.00	0.1500	59.0	340.43
4.00	0.2000	63.0	363.51
6.00	0.3000	85.0	490.45
8.00	0.4000	STOPPED	STOPPED
10.00	0.5000	STOPPED	STOPPED



LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG



CBR %	
0.1"	0.2"
$(248,11/3000)*100\%$	$(363,51/4500)*100\%$
8.27	12.12

Tanah Asli + Kapur 3%

Berat Isi:

Uraian	Satuan	Berat
Berat Cetakan	gram	6005
Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	9930
Berat Tanah Basah	gram	3925
Volume Cetakan	cm ³	1629.5
Berat Isi Basah	gr/cm ³	2.409
Berat Isi Kering	gr/cm ³	2.409

Pengembangan:

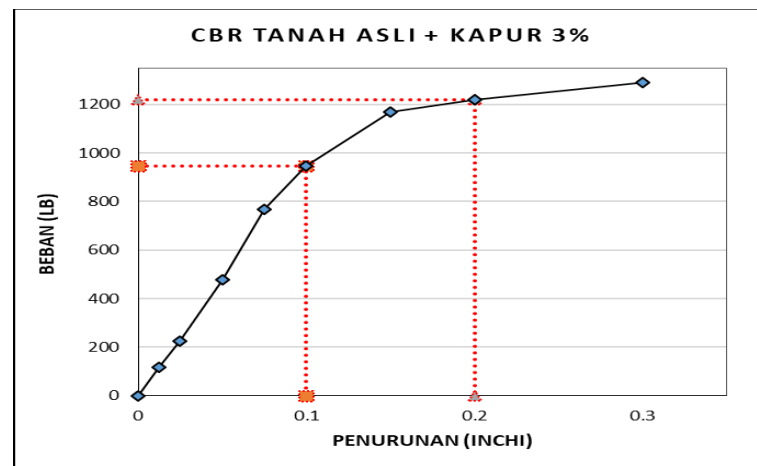
Tanggal	12/7/2018	16/7/2018
Jam	13.00	13.00
Pembacaan (mm)	20.00	23.00
Perubahan (mm)	3.00	
Pengembangan (%)	86.96	



LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Penetrasi:

Waktu (menit)	Penetrasi (Inch)	Pembacaan Arloji	Beban (lb)
0	0	0.0	0.00
0.25	0.0125	20.5	118.29
0.50	0.0250	39.0	225.03
1.00	0.0500	83.0	478.91
1.50	0.0750	133.0	767.41
2.00	0.1000	164.0	946.28
3.00	0.1500	202.5	1168.43
4.00	0.2000	211.0	1217.47
6.00	0.3000	223.5	1289.60
8.00	0.4000	STOPPED	STOPPED
10.00	0.5000	STOPPED	STOPPED



CBR %	
0.1"	0.2"
$(946,28/3000)*100\%$	$(1217,47/4500)*100\%$
31.54	40.58

Tanah Asli + Kapur 5%

Berat Isi:

Uraian	Satuan	Berat
Berat Cetakan	gram	5825
Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	9730
Berat Tanah Basah	gram	3905
Volume Cetakan	cm ³	1671.1
Berat Isi Basah	gr/cm ³	2.337
Berat Isi Kering	gr/cm ³	2.337



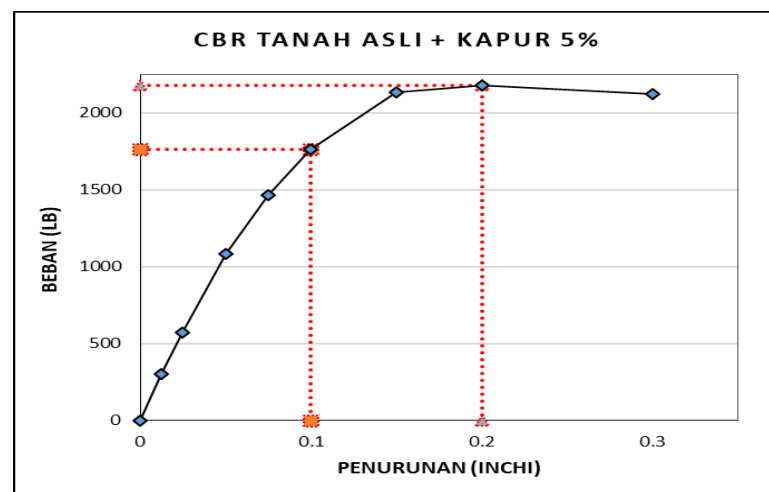
LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Pengembangan:

Tanggal	12/7/2018	16/7/2018
Jam	13.00	13.00
Pembacaan (mm)	42.00	42.00
Perubahan (mm)	0.00	
Pengembangan (%)	100.00	

Penetrasi:

Waktu (menit)	Penetrasi (Inch)	Pembacaan Arloji	Beban (lb)
0	0	0.0	0.00
0.25	0.0125	52.0	300.04
0.50	0.0250	99.0	571.23
1.00	0.0500	188.0	1084.76
1.50	0.0750	254.0	1465.58
2.00	0.1000	305.0	1759.85
3.00	0.1500	370.0	2134.90
4.00	0.2000	377.0	2175.29
6.00	0.3000	367.5	2120.48
8.00	0.4000	STOPPED	STOPPED
10.00	0.5000	STOPPED	STOPPED



CBR %	
0.1"	0.2"
$(1759,85/3000)*100\%$	$(2175,29/4500)*100\%$
58.66	72.51



LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

✚ Tanah Asli + Kapur 7%

Berat Isi:

Uraian	Satuan	Berat
Berat Cetakan	gram	5045
Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	9300
Berat Tanah Basah	gram	4255
Volume Cetakan	cm ³	1894.3
Berat Isi Basah	gr/cm ³	2.246
Berat Isi Kering	gr/cm ³	2.246

Pengembangan:

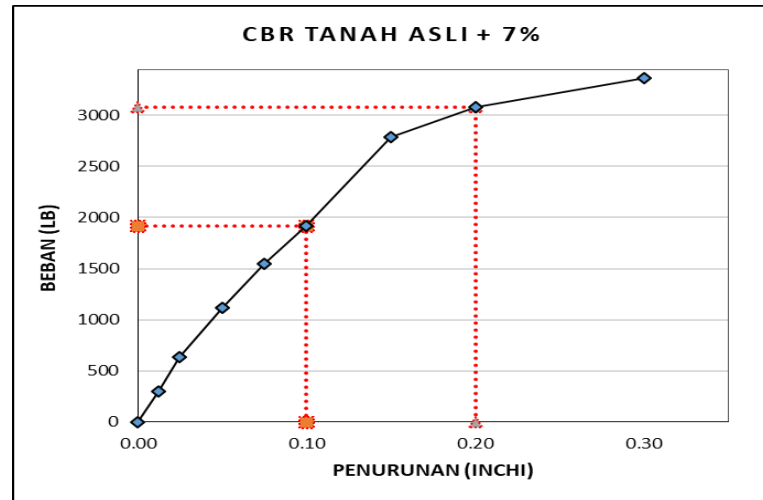
Tanggal	12/7/2018	16/7/2018
Jam	13.00	13.00
Pembacaan (mm)	5.00	5.00
Perubahan (mm)	0.00	
Pengembangan (%)	100.00	

Penetrasi:

Waktu (menit)	Penetrasi (Inch)	Pembacaan Arloji	Beban (lb)
0	0	0.0	0.00
0.25	0.0125	52.0	300.04
0.50	0.0250	110.0	634.70
1.00	0.0500	194.0	1119.38
1.50	0.0750	268.5	1549.25
2.00	0.1000	332.0	1915.64
3.00	0.1500	483.0	2786.91
4.00	0.2000	534.5	3084.07
6.00	0.3000	583.0	3363.91
8.00	0.4000	STOPPED	STOPPED
10.00	0.5000	STOPPED	STOPPED



LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG



CBR %	
0.1"	0.2"
$(1915,64/3000)*100\%$	$(3084,07/4500)*100\%$
63.85	102.80

Tanah Asli + Kapur 9%

Berat Isi:

Uraian	Satuan	Berat
Berat Cetakan	gram	5330
Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	9620
Berat Tanah Basah	gram	4290
Volume Cetakan	cm ³	1926.9
Berat Isi Basah	gr/cm ³	2.226
Berat Isi Kering	gr/cm ³	2.23

Pengembangan:

Tanggal	12/7/2018	16/7/2018
Jam	13.00	13.00
Pembacaan (mm)	9.00	9.00
Perubahan (mm)	0.00	
Pengembangan (%)	100.00	

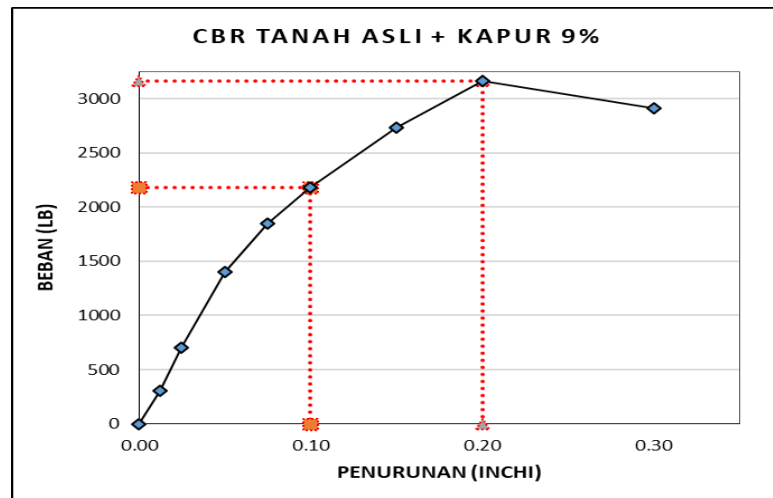


LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Penetrasi:

Waktu (menit)	Penetrasi (Inch)	Pembacaan Arloji	Beban (lb)
0	0	0.0	0.00
0.25	0.0125	53.0	305.81
0.50	0.0250	122.0	703.94
1.00	0.0500	243.0	1402.11
1.50	0.0750	320.5	1849.29
2.00	0.1000	377.5	2178.18
3.00	0.1500	474.0	2734.98
4.00	0.2000	548.0	3161.96
6.00	0.3000	504.0	2908.08
8.00	0.4000	STOPPED	STOPPED
10.00	0.5000	STOPPED	STOPPED



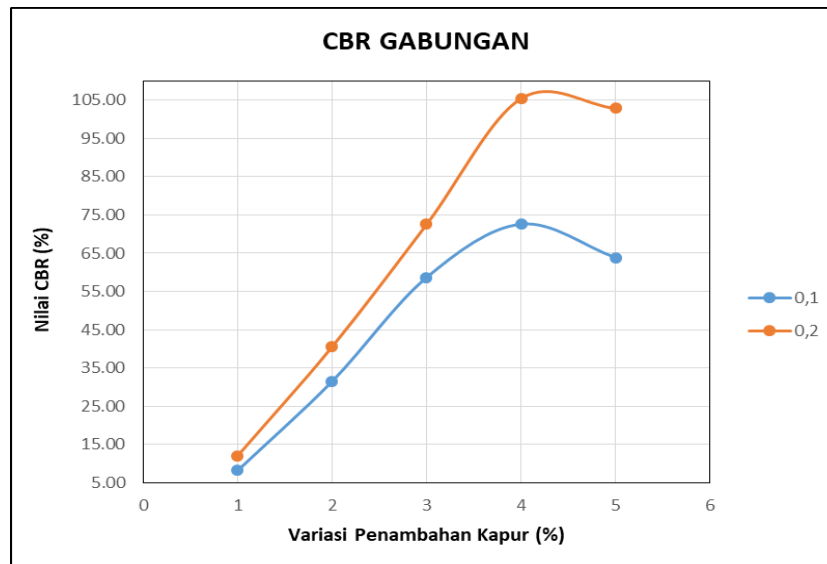
CBR %	
0.1"	0.2"
$(2178,18/3000)*100\%$	$(3161,96/4500)*100\%$
72.61	105.40

✚ Penggabungan CBR Rendaman

Persen Penambahan	0,1"	0,2"
Tanah asli	8.270	12.117
Tanah + Kapur 3%	31.543	40.582
Tanah + Kapur 5%	58.662	72.510
Tanah + Kapur 7%	72.606	105.399
Tanah + Kapur 9%	63.855	102.802



LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG



Kesimpulan

Dari hasil pengujian diatas maka diperoleh nilai CBR penetrasi 0,1" dan 0,2" untuk setiap penambahan kapur, yaitu:

Persen Penambahan	CBR Langsung		CBR Rendaman	
	0,1"	0,2"	0,1"	0,2"
Tanah asli	39.332	48.853	8.270	12.117
Tanah + Kapur 3%	39.909	52.122	31.543	40.582
Tanah + Kapur 5%	70.009	85.588	58.662	72.510
Tanah + Kapur 7%	55.200	76.453	72.606	105.399
Tanah + Kapur 9%	50.776	75.395	63.855	102.802

Menyetujui,

Pembimbing 1

Ir. Hasriana, M.T.

Nip : 19651231 199601 2 005

Pembimbing 2

Ismail Mustari, S.T., M.T.

Nip : 19651120 199003 1 002



PENGUJIAN KUAT TEKAN BEBAS

Proyek : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Studi Daya Dukung Tanah Laterit yang Distabilisasi dengan Kapur Tohor
Material : Tanah Laterit dan Kapur Tohor (CaO)
Tanggal Pengujian : 4 Mei 2018

Rekapitulasi Hasil Perhitungan Regangan-Tegangan

- Tanah Asli

regangan (%)	Tegangan (kg/cm ²)				
	3 H	7 H	14 H	21 H	28 H
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.50	0.041	0.067	0.212	0.076	0.147
1.00	0.081	0.176	0.229	0.143	0.240
2.00	0.147	0.199	0.145	0.245	0.247
3.00	0.168	0.213		0.224	0.203
4.00	0.074	0.211			
5.00	0.061	0.176			
6.00		0.127			
7.00					

- Tanah Asli + Kapur 3%

regangan (%)	Tegangan (kg/cm ²)				
	3 H	7 H	14 H	21 H	28 H
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.50	0.056	0.037	0.180	0.380	0.241
1.00	0.129	0.191	0.341	0.043	0.424
2.00	0.210	0.279	0.169		0.201
3.00	0.090	0.285			
4.00	0.045	0.185			
5.00					
6.00					



LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

- Tanah Asli + Kapur 5%

regangan (%)	Tegangan (kg/cm ²)				
	3 H	7 H	14 H	21 H	28 H
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.50	0.348	0.248	0.259	0.187	0.471
1.00	0.352	0.429	0.424	0.439	0.586
2.00	0.240	0.452	0.484	0.544	0.304
3.00	0.162	0.439	0.452	0.563	
4.00		0.221	0.357	0.541	
5.00				0.486	
6.00					

- Tanah Asli + Kapur 7%

regangan (%)	Tegangan (kg/cm ²)				
	3 H	7 H	14 H	21 H	28 H
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.50	0.147	0.602	0.384	0.420	1.519
1.00	0.428	0.833	0.960	0.837	1.495
2.00	0.686	0.046	0.868	0.942	
3.00	0.464		0.740	1.147	
4.00	0.124				
5.00					
6.00					



LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

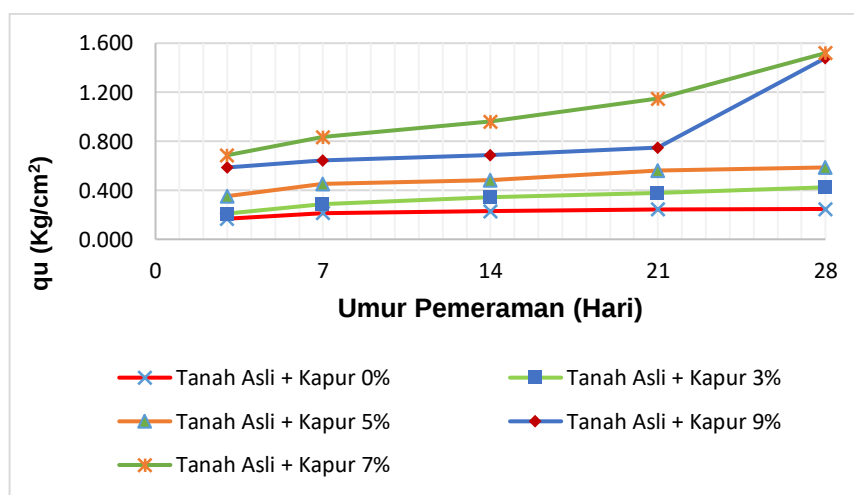
- Tanah Asli + Kapur 9%

regangan (%)	Tegangan (kg/cm ²)				
	3 H	7 H	14 H	21 H	28 H
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.50	0.250	0.438	0.534	0.112	0.519
1.00	0.429	0.644	0.687	0.158	0.986
2.00	0.522	0.090	0.272	0.276	1.479
3.00	0.504			0.747	1.436
4.00	0.586			0.307	
5.00	0.551				
6.00					
7.00					

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian diatas maka nilai kuat tekan bebas yang diperoleh, yaitu:

Umur	Tanah Asli	Tanah Asli + Kapur 3%	Tanah Asli + Kapur 5%	Tanah Asli + Kapur 7%	Tanah Asli + Kapur 9%
3 Hari	0.168	0.210	0.352	0.686	0.586
7 Hari	0.213	0.285	0.452	0.833	0.644
14 Hari	0.229	0.341	0.484	0.960	0.687
21 Hari	0.245	0.380	0.563	1.147	0.747
28 Hari	0.247	0.424	0.586	1.519	1.479





LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Prosentase Peningkatan Kuat Tekan Bebas

% Kapur	Umur	Nilai Kuat Tekan	Kenaikan (%)
0%	3 Hari	0.168	-
	7 Hari	0.213	21.19
	14 Hari	0.229	26.69
	21 Hari	0.245	31.47
	28 Hari	0.247	32.15
3%	3 Hari	0.210	-
	7 Hari	0.285	26.38
	14 Hari	0.341	38.46
	21 Hari	0.380	44.77
	28 Hari	0.424	50.49
5%	3 Hari	0.352	-
	7 Hari	0.452	22.21
	14 Hari	0.484	27.26
	21 Hari	0.563	37.49
	28 Hari	0.586	39.96
7%	3 Hari	0.686	-
	7 Hari	0.833	17.67
	14 Hari	0.960	28.54
	21 Hari	1.147	40.20
	28 Hari	1.519	54.84
9%	3 Hari	0.586	-
	7 Hari	0.644	9.04
	14 Hari	0.687	14.65
	21 Hari	0.747	21.55
	28 Hari	1.479	60.36

Menyetujui,

Pembimbing 1

Ir. Hasriana, M.T.

Nip : 19651231 199601 2 005

Pembimbing 2

Ismail Mustari, S.T., M.T.

Nip : 19651120 199003 1 002

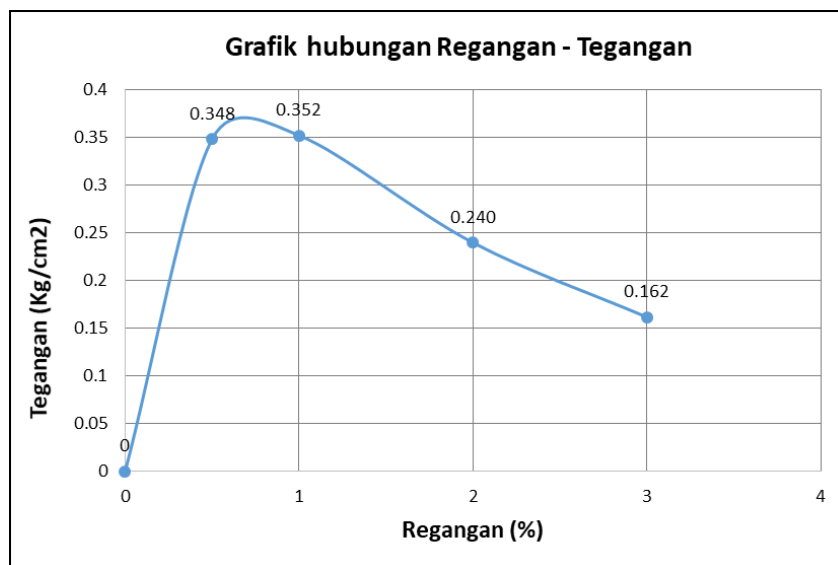


LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Hasil Perhitungan Kuat Tekan Bebas

- Tanah Asli (3 Hari)

Waktu (Detik)	Pembacaan Arloji (ΔL)	Regangan (%)	Pembacaan Arloji	Beban (kg)	angka koreksi	Luas Terkoreksi (cm^2)	Tegangan (kg/cm^2)
0	0.00	0	0	0	1.000	13.32	0.00
00.00.25	45.00	0.50	31.5	4.662	1.005	13.39	0.35
00.00.34	90.00	1.00	32	4.736	1.010	13.46	0.35
00.00.60	135.00	2.00	22	3.256	1.020	13.59	0.24
00.01.28	180.00	3.00	15	2.22	1.031	13.74	0.16
	225.00	4.00			1.042		
	270.00	5.00			1.053		
	315.00	6.00			1.064		
	360.00	7.00			1.075		

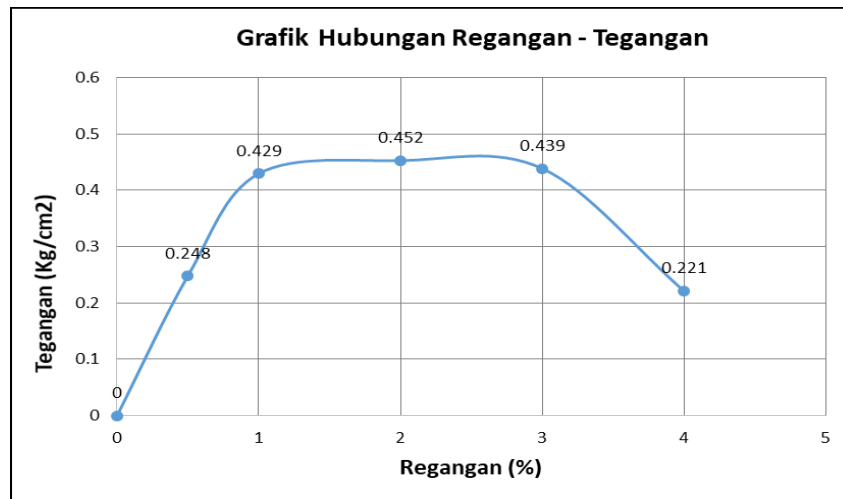


- Tanah Asli (7 Hari)

Waktu (Detik)	Pembacaan Arloji (ΔL)	Regangan (%)	Pembacaan Arloji	Beban (kg)	angka koreksi	Luas Terkoreksi (cm^2)	Tegangan (kg/cm^2)
0	0.00	0	0	0.00	1.000	16.04	0.00
00.00.30	45.00	0.50	20	4.00	1.005	16.12	0.25
00.00.48	90.00	1.00	36	6.96	1.010	16.20	0.43
00.01.11	135.00	2.00	42	7.40	1.020	16.36	0.45
00.01.43	180.00	3.00	39	7.25	1.031	16.54	0.44
00.02.15	225.00	4.00	24	3.70	1.042	16.71	0.22
	270.00	5.00			1.053		
	315.00	6.00			1.064		
	360.00	7.00			1.075		

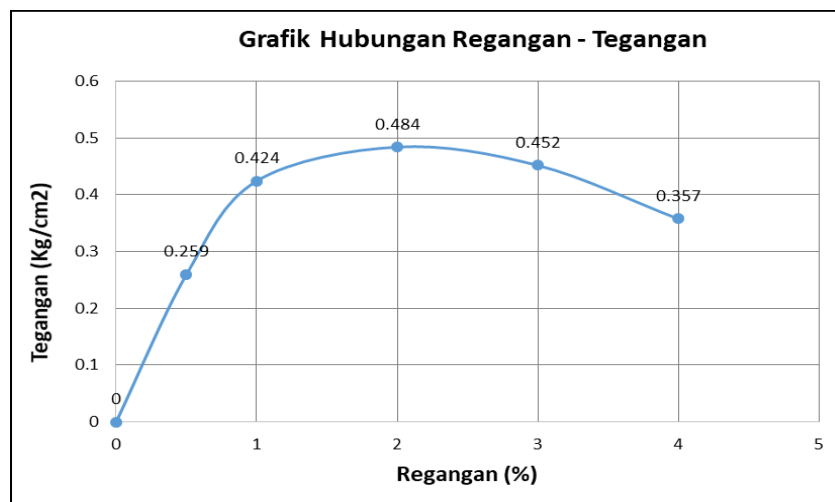


LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH **JURUSAN TEKNIK SIPIL** **POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**



- Tanah Asli (14 Hari)

Waktu (Detik)	Pembacaan Arloji (ΔL)	Regangan (%)	Pembacaan Arloji	Beban (kg)	angka koreksi	Luas Terkoreksi (cm ²)	Tegangan (kg/cm ²)
0	0.00	0	0	0.00	1.000	15.90	0.00
00.00.37	45.00	0.50	4.144	4.14	1.005	15.98	0.26
00.00.49	90.00	1.00	6.808	6.81	1.010	16.06	0.42
00.01.10	135.00	2.00	7.844	7.84	1.020	16.21	0.48
00.01.38	180.00	3.00	7.4	7.40	1.031	16.39	0.45
00.02.03	225.00	4.00	5.92	5.92	1.042	16.56	0.36
	270.00	5.00			1.053		
	315.00	6.00			1.064		
	360.00	7.00			1.075		





LAMPIRAN 2

[DOKUMENTASI KEGIATAN]



LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

DOKUMENTASI

- Pengujian Kadar Air (W_c)



Pengujian kadar air tanah laterit



Pengujian kadar air kapur tohor

- Pengujian Berat Jenis (G_s)



Merebus benda uji untuk menghilangkan gelembung udara



Merendam dalam bak pengatur suhu

- Pengujian Berat Isi



Menyediakan sampel tanah



Membuat benda uji



LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

- Pengujian Kadar Organik



Alat untuk membaca warna



Mengamati sampel

- Batas-batas Atterberg



Melakukan pengujian LL



Sampel kering oven

- Analisa Saringan



Melakukan pengujian analisa saringan basah





LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

- Pemasatan



Menyediakan sampel yang akan diuji kepadatannya



Melakukan pengujian pemsatan

- CBR



Mencampur material



Proses pemsatan



LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG



CBR rendaman



Pembacaan CBR

- Kuat tekan bebas (UCT)



Pekerjaan penyiapan sampel kuat tekan bebas (UCT)



Melakukan penekanan pada sampel



LAMPIRAN 3

[KARTU KONTROL]



LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
JURUSAN TEKNIK SIPIL

**KARTU KONTROL
TUGAS AKHIR**

Nama : Nur Irmadayananti Idris
Nim : 312 15 008
Program Studi : D3 Teknik Konstruksi Sipil

Nama : Lili Askina
Nim : 312 15 010
Program Studi : D3 Teknik Konstruksi Sipil

Judul Tugas Akhir : Studi Daya Dukung Tanah Laterit yang Distabilisasi dengan Kapur Tohor

Pembimbing I :

No.	Tanggal	Uraian Singkat Pembimbingan	Paraf
1.	10/2/2018	Konsultasi tentang usulan materi	
2.	10/3/2018	Tim pengumpul proposal tentang Bahan Stabilisasi	
3.	10/3/2018	Hasil pengumpulan proposal tanah distabilisasi	
4.	10/3/2018	Kembali (Buat Log Book Data)	
5.	10/3/2018	penentuan Od dan We optimum	
6.	10/3/2018	chulup Laj	
7.	10/3/2018	Konsultasi Hasil penentuan per etor	
8.	10/3/2018	tanah asli, dan penambahan variasi	
9.	10/3/2018	Kepros tohor yg akan digunakan	
10.	10/3/2018	up Core	
11.	10/3/2018	Hasil pengujian dan dianalisis dan	
12.	10/3/2018	buat laporan yg dimantulkan dan	

Pembimbing II :

No.	Tanggal	Uraian Singkat Pembimbingan	Paraf
1.	14/3-18	-Konsultasi T.A. pernapas pambina dan material uji lab	
2.			
3.			
4.	10/4-18	-Tuliskan dilampirkan dgn. Spce. pengujian	
5.		- dan bab III	
6.		- dasar teori & tujuan/pembahasan	
7.		di pakegas → Caputur	
8.	15/5-18	- Hasil pengujian pd lab di kampus	
9.		Ke pambina	
10.	11/8-18	- hasil pengujian final labot pambina	
11.		bagi dpt dimantulkan pd lab	
12.	15/8-18	- Ace siap untuk pengujian	

Mengetahui:

Ketua Program Studi

Jhon Arik SST., M.T.

Nip. 19670603 199202 1 002

Dengan ini kami menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan, telah memenuhi syarat untuk ujian sidang.

Pembimbing I

Ir. Masriana, M.T.

Nip. 19651231 199601 2 005

Pembimbing II

Ismail Mustari, S.T., M.T.

Nip. 19651120 199003 1 002



LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
JURUSAN TEKNIK SIPIL



KARTU KONTROL
TUGAS AKHIR

Nama : Nur Irmadayanti Idris

Nim : 312 15 008

Program Studi : D3 Teknik Konstruksi Sipil

Nama : Lili Askina

Nim : 312 15 010

Program Studi : D3 Teknik Konstruksi Sipil

Foto
2 x 3

Foto
2 x 3

Judul Tugas Akhir : Studi Daya Dukung Tanah Laterit yang Distabilisasi dengan Kapur Tohor

Pembimbing I :

No.	Tanggal	Uraian Singkat Pembimbingan	Paraf
1.	24/5/2018	- Dasar teori Bore II ditampikan penuh	
2.		- Ketebalan (DPT)	
3.		- Pengisian bagian atas	
4.	3/6/2018	- Koreksi kembali hasil pengisian Bore	
5.		- Rendaman	
6.		- Kantantani hasil peng. Identifikasi tanah	
7.	29/6/2018	- Buat kesimpulan dgn saran	
8.		- Simulasi dgn model yg	
9.		- distabilkan	
10.	6/7/2018	- Submit laporan dgn paper dan	
11.		- Lembar Lempiran : yg di puluh-	
12.		- 80% Ujung Pandang	

Pembimbing II :

No.	Tanggal	Uraian Singkat Pembimbingan	Paraf
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			

Mengetahui:

Ketua Program Studi

Jhon Sik, S.T., M.T.

Nip. 19670603 199202 1 002

Dengan ini kami menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan, telah memenuhi syarat untuk ujian sidang.

Pembimbing I

Ir. Hasriana, M.T.

Nip. 19651231 199601 2 005

Pembimbing II

Ismail Mustari, S.T., M.T.

Nip. 19651120 199003 1 002



LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

**LAMPIRAN BERITA ACARA PELAKSANAAN
UJIAN SIDANG LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : Nur Irmadayanti Idris / Lili Askina

NIM : 31215008 / 31215010

Catatan/Daftar Revisi Penguji:

No.	Nama	Uraian	Tanda Tangan
1.	Andi Batari Argen, S.T., M.T.	- Kesalahan penulisan - Pengkodean rumus-rumus - tabel 3.1 tidak ada sumber - hal 29 penulisan - gunakan daftar pustaka terbaru - Pembahasan tabel hasil penelitian. - lengkapi data pengembangan tanah - Pemeraman? - Daftar pustaka sempurna - Daftar tabel tidak sesuai	
2.	Indra Muliara, S.T., M.T.	- Perbaiki flowchart - Perelas pembahasan - Sumber, daftar pustaka	
3.	Syahlendra, S.T., M.T.	- Perbaiki flowchart - satuan label - masukkan pengujian kadar air kepur tohor & batesan masalah	

4. Nursamiah


- perbaiki kesimpulan
- pertajam kesimpulan
- pengujian berat jenis dgn mingat tanah

Makassar, 8 Agustus 2018
Sekretaris Penguji

Syahlendra Syahrul, S.T., M.T
NIP. 19870531 2015041 1 004