

**PENGARUH ENERGI PEMADATAN DAN KADAR AIR TERHADAP
NILAI CBR TANAH LEMPUNG EKSPANSIF**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Disusun oleh :

Masri Budi Kurniawan	061330100777
Ratna Kartika Astri	061330100782

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2016**

**PENGARUH ENERGI PEMADATAN DAN KADAR AIR TERHADAP
NILAI CBR TANAH LEMPUNG EKSPANSIF**



**Dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Palembang, Juli 2016

Pembimbing II,

Sumiati.,S.T.,M.T.

Drs. H. Arfan Hasan, M.T.

NIP. 196304051989032002

NIP.195908081986031002

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,**

Drs. H. Arfan Hasan, M.T.

NIP.19590808198603100

**PENGARUH ENERGI PEMADATAN DAN KADAR AIR TERHADAP
NILAI CBR TANAH LEMPUNG EKSPANSIF**

LAPORAN AKHIR

Disetujui oleh Penguji
Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji	Tanda Tangan
1. Ir. Wahidin, M.T. NIP : 19540531198531008
2. M. Sazili Harnawansyah, S.T., M.T. NIP : 197207012006041001
3. Drs. H. Arfan Hasan, M.T. NIP : 195908081986031002
4. Drs. Bambang H. Fuady, S.T., M.M., M.T. NIP : 195807161986031004
5. Ir. Herlinawati, M.Eng. NIP : 196210201988032001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Assalamualaikum WR, WB

Alhamdulillah, setelah 1 semester ditempuh dalam menyelesaikan laporan ini. Pada akhirnya, laporan akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. And it's time to say..

FINALLY, MASRI HAS FINISHED HIS BIG MISSION!!!

Untuk ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT tuhan semesta alam karena tiada lain dan tidak bukan atas izinnya lah semua yang terjadi di dunia ini. Dan sanjungan kepada Nabi besar Muhammad SAW atas jasa – nya yang tiada henti untuk memperjuangkan umatnya hingga akhir zaman. Dan terima kasih kepada kedua orang tua saya bapak Kemas Rizal dan Ibu Bahidah, S.Pd, SD atas dukungan doa, moral dan materil yang telah diberikan selama penulisan ini. Saudara – saudari saya Muhammad Haidir, S.Kom, Nurizda Oktalia, S.Pd, dan M. Rozi Fahmi atas dorongan semangat dan doa selama ini.

Selain itu, saya ucapkan terima kasih kepada kedua dosen pembimbing yaitu Ibu Sumiati dan Bapak Arfan Hasan atas arahan dan bimbingan yang telah diberikan selama ini. Beserta Partner in crime Ratna Kartika Astri atas kerja sama dan kesabarannya. Dan juga buat yang tercinta keluarga Transportasi 2014 kelas 6SF yang setia mendengarkan keluh kesah selama penulisan laporan ini. Terkhusus kepada My Bestfriend, Hilman Muhammad, M. Noviansyah Nugraha, Said Abdullah Sani dan Rahmat Harisandi dari kelas 8 PJJB yang paling sabar mendengarkan keluhan yang selama ini saya ungkapkan dan membantu dalam pelaksanaan penelitian di laboratorium. Serta teman – teman Teknik Sipil lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Selain itu, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada orang yang paling special dalam hidup saya yaitu R.A Raasikhah Raghidah yang tiada henti – hentinya menopang saya apabila saya terjatuh. Dan selain itu, terima kasih juga kepada My Unbiological Brothers Demas, Alvin, Sony, Rizky (D' Youngest Club) atas semangat yang diberikan.

Semoga apa yang kalian berikan selama ini dibalas oleh Allah SWT, dan percayalah semua ini berawal dari mimpi, just if you want some, come get some!!!! Apabila kita dalam kesulitan, hadapilah! Jangan mengeluh atau hanya diam. Do Something! Berani benar walaupun sendiri.
Wassalamualaikum WR, WB

Motto : Hustle, Royalty, Respect. Because I Can, I Will, And I Believe That!!!

\$\$Masri Budi Kurniawan\$\$

HALAMAN PERSEMBAHAN

“ Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. ” (QS. Al-Mujadalah, 58 : 11)

“Karena yang terbaik butuh perjuangan yang besar
dan waktu yang tidak sebentar”-R.K.A

Alhamdulillahirobbil'amin...rasa syukurku atas terselesaikannya Tugas Akhir ini, dengan bangga ku persembahkan kepada :

- ♥ Mamaku tercinta
- ♥ Kakek dan Almh. Nenekku tersayang
- ♥ Adik dan Tanteuku tersayang
- ♥ Keluarga Besarku
- ♥ Sahabat-sahabatku
- ♥ Almamaterku. . .

Ku ucapkan banyak Terima Kasih kepada :

- ♥ Allah SWT yang Maha Segalanya dan Nabi Muhammad SAW sebagai tuntunan umat-Nya hingga akhir zaman.
- ♥ Mamaku tercinta (Asdiana, SE) untuk perjuangan, doa dan semangat yang tiada henti-hentinya, dan terima kasih keluarga besarku (Kakek, Almh. Nenek, Cicik, Papi, dll) atas doa dan semangatnya dari awal perkuliahan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- ♥ Dosen pembimbing terkhusus Ibu Sumiati, S.T.,M.T dan Bapak Drs.H.Arfaan Hasan, M.T atas masukan, arahan, nasihat dan kesabarannya selama penyusunan Tugas Akhir ini.
- ♥ M.Ricky Mahadie sudah menjadi tempat berkeluh kesah dan pemberi semangat yang tiada henti dalam pembuatan Laporan Akhir ini, terima kasih juga untuk doanya.
- ♥ Partner (Masri Budi Kurniawan) atas kerjasama dan kesabarannya.
- ♥ Teman-teman di kelas 6 SF yang berjuang bersama melewati waktu yang tak akan terulang lagi dengan berbagai macam kenangan baik suka maupun duka, dan rekan-rekan Angkatan 2013 Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
- ♥ Geng Cacing-cacing KO “Icha dan Sri” yang menjadi penghibur dan menjadi penyemangat.
- ♥ Seluruh Bapak/Ibu Dosen dan Staff pengajar Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu selama saya menimba ilmu di Politeknik Negeri Sriwijaya.
- ♥ Dan pihak-pihak yang terlibat dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

TERIMA KASIH SEMUANYA. . .

-Ratna Kartika Astri-

ABSTRAK

Tanah merupakan material dasar yang sangat penting dalam bidang konstruksi, sebab pada tanah inilah suatu konstruksi bertumpu. Namun, tidak semua tanah baik digunakan dalam bidang konstruksi, karena ada beberapa jenis tanah dasar yang bermasalah baik dari segi daya dukung tanahnya maupun dari segi penurunan (*deformasi*) tanahnya. Salah satu jenis tanah yang bermasalah ialah tanah lempung ekspansif. Tanah lempung ekspansif adalah tanah yang memiliki sifat kembang susut yang besar dan perilakunya sangat dipengaruhi oleh air.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh besarnya energi pemadatan, lama perendaman, dan kadar air terhadap nilai CBR rendaman dan tanpa rendaman pada tanah lempung di daerah Jakabaring Kota Palembang.

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa pengujian, diantaranya adalah : pengujian sifat fisik yang meliputi kadar air, berat jenis, batas konsistensi, dan analisa saringan dan hidrometer serta sifat mekanis tanah yang meliputi pengujian pemadatan (proktor standard dan *modified*) dan pengujian CBR rendaman dan tanpa rendaman.

Pada pengujian CBR apabila kadar air bertambah maka nilai CBR juga ikut meningkat hingga tanah tersebut mencapai kadar air yang optimum, apabila tanah tersebut kadar airnya telah melewati kadar air optimum, maka nilai CBR akan menurun. Hal itu mengarah kepada nilai CBR yang terendam dan tak terendam, nilai CBR yang tidak terendam lebih besar dibandingkan dengan nilai CBR yang terendam. Hal ini dikarenakan tanah yang terendam telah menyerap air terlalu banyak sehingga nilai CBR akan menurun dengan drastis.

Kata kunci : tanah lempung ekspansif, pengaruh energi, kadar air, nilai CBR.

ABSTRACT

Soil is a basic material which is very important in the construction, because in this earth of a construction rests. However, not all the soil is used in the construction field because there are some kinds of basic soil are problematic in the terms of both the soil bearing capacity and in the terms of the decline (deformation) soil. One type of the soil problem is expansive clay. The expansive clay which have a large shrinkage and development properties and behavior which is strongly influenced by the water. This study aims to determine the amount of energy influence the compaction, soaking time, and moisture content of the soaked CBR value and without immersion clay in Jakabaring Palembang.

In this study conducted by a few tests which were: physical properties testing that includes moisture content, density, consistency limit, sieve analysis and hydrometer, and also mechanical properties of soil covering compaction test (standard and modified proctor) and unsoaked ad soaked CBR testing. In the CBR test if the water content increased, the value of CBR also increased until the soil reached the optimum moisture content, if the earth water level was already pass the optimum water content, then the value of CBR will be decreased. This leads to a unsoaked and soaked CBR value, that was unsoaked CBR value greater than the value of CBR were soaked. This was because the soil had been soaked in water absorbs too much so that the CBR value would be decreased drastically.

Keywords: Expansive clays, the influence of energy, water content, the value of CBR

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serta shalawat beriring salam kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dari awal hingga terselesaikannya sampai dengan baik sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.

Laporan akhir ini dibuat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya. Adapun judul laporan akhir ini adalah “Pengaruh Energi Pematatan dan Kadar Air Terhadap Nilai CBR Tanah Lempung Ekspansif” di daerah Jakabaring Kota Palembang.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini, penulis banyak mendapatkan pengarahan serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Drs. Arfan Hasan, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya sekaligus Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak pengarahan dan bimbingan dalam proses penulisan laporan akhir ini.
3. Bapak Ibrahim, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Sumiati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan banyak pengarahan dan bimbingan dalam proses terselesainya laporan akhir ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah mendidik, membimbing, dan mengarahkan penulis selama proses belajar mengajar.
6. Anggota staff laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah membantu dalam mengurus administrasi pengujian di laboratorium.
7. Orang tua, keluarga dan teman-teman seperjuangan di kelas 6SF yang telah memberikan motivasi, serta dukungan dalam terselesainya laporan akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih dan berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat dan menunjang perkembangan ilmu pengetahuan bagi semua pihak yang memerlukannya khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Motto dan Persembahan	iv
Abstrak.....	vi
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	x
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.2.1 Tujuan Penelitian.....	2
1.2.2 Manfaat Penelitian.....	3
1.3 Perumusan Masalah.....	3
1.4 Pembatasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah.....	5
2.2 Klasifikasi Tanah.....	6
2.2.1 Sistem Klasifikasi Kesatuan Tanah (<i>Unifield Soil Classification System</i>).....	7
2.2.2 Klasifikasi Sistem AASHTO (<i>American Association Of State Highway and Transporting Official</i>).....	9
2.3 Fenomena Tanah Lempung Ekspansif.....	13
2.4 Pemadatan (<i>Compaction</i>).....	13
2.5 CBR (<i>California Bearing Ratio</i>).....	15
2.6 Kadar Air.....	15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Umum.....	16
3.2 Diagram Alir Penelitian.....	17
3.3 Pengujian Persiapan.....	18
3.3.1 Pengujian Parameter Indeks (<i>Index Properties</i>).....	18
3.3.2 Pengujian Sifat Mekanis Tanah.....	19
3.4 Pengujian Sifat Fisis Tanah (<i>Index Properties</i>).....	19
3.5 Pengujian Sifat Mekanis Tanah.....	30
3.6 Metode Analisa Data.....	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Laboratorium.....	40
4.4.1 Pengujian Sifat Fisis Tanah.....	40
4.4.2 Pengujian Sifat Mekanis Tanah.....	45

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi Tanah Sistem USCS.....	8
Tabel 2.2 Sistem Klasifikasi Tanah USCS.....	9
Tabel 2.3 Klasifikasi Tanah Untuk Lapisan Tanah Dasar Jalan Raya (Sistem AASHTO).....	11
Tabel 2.4 Klasifikasi Tanah Untuk Lapisan Tanah Dasar Jalan Raya (Sistem AASHTO).....	11
Tabel 4.1.Data Hasil Pengujian Tanah Asli.....	39
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Kadar Air Tanah.....	40
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah 1.....	41
Tabel 4.4. Data Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah 2.....	41
Tabel 4.5. Nilai Hasil Pengujian Batas-batas <i>Atterberg Limit</i>	42
Tabel.4.6. Hasil Pengujian Analisa Saringan dan Analisa Hidrometer.....	42
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Analisa Saringan dan Analisa Hidrometer.....	43
Tabel 4.8. Nilai Berat Kering Maksimum dan Kadar Air Optimum Tanah 1.	46
Tabel 4.9. Nilai Berat Kering Maksimum dan Kadar Air Optimum Tanah 2.	47
Tabel 4.10 Data Nilai CBR <i>Soaked</i> dan <i>Unsoaked</i> Tanah 1.....	49
Tabel 4.11 Data Nilai CBR <i>Soaked</i> dan <i>Unsoaked</i> Tanah 2.....	50
Tabel 4.12.Data Nilai Pengaruh Variasi Energi Pemadatan dan Jumlah Penambahan Kadar Air Terhadap Nilai CBR Tanpa Rendaman Tanah 1.....	55
Tabel 4.13.Data Nilai Pengaruh Variasi Energi Pemadatan dan Jumlah Penambahan Kadar Air Terhadap Nilai CBR Rendaman Tanah..	55
Tabel 4.14.Data Nilai Pengaruh Variasi Energi Pemadatan dan Jumlah Penambahan Kadar Air Terhadap Nilai CBR Tanpa Rendaman Tanah 2.....	56
Tabel 4.15.Data Nilai Pengaruh Variasi Energi Pemadatan dan Jumlah Penambahan Kadar Air Terhadap Nilai CBR Rendaman Tanah 2.	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram Plastisitas (ASTM).....	9
Gambar 2.2 Rentang dari batas cair (LL) dan indeks plastisitas (PI) untuk kelompok tanah.....	12
Gambar 3.1 Proses pengambilan sample tanah.....	16
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	17
Gambar 3.3 Pengujian Berat Jenis Tanah.....	22
Gambar 3.4 Pengujian <i>Liquid Limit</i> dan <i>Plasticity Limit</i>	26
Gambar 3.5 Pengujian Analisa Saringan.....	28
Gambar 3.6 Pengujian Analisa Hidrometer.....	30
Gambar 3.7 Pengujian Pemadatan Standart.....	33
Gambar 3.8 Pengujian CBR.....	36
Gambar 4.1 Hasil Analisa Saringan dan Analisa Hidrometer.....	44
Gambar 4.2. Grafik Hasil Energi Pemadatan Tanah Lempung 1.....	45
Gambar 4.3. Grafik Hasil Energi Pemadatan Tanah Lempung 2.....	46
Gambar 4.5. Grafik Hubungan Pengaruh Variasi Energi Pemadatan dan Jumlah Penambahan Kadar Air Terhadap Nilai CBR Tanpa Rendaman Tanah 1.....	51
Gambar 4.6. Grafik Hubungan Pengaruh Variasi Energi Pemadatan dan Jumlah Penambahan Kadar Air Terhadap Nilai CBR Rendaman Tanah 1.....	52
Gambar 4.7. Grafik Hubungan Pengaruh Variasi Energi Pemadatan dan Jumlah Penambahan Kadar Air Terhadap Nilai CBR Tanpa Rendaman Tanah 2.....	53
Gambar 4.8. Grafik Hubungan Pengaruh Variasi Energi Pemadatan dan Jumlah Penambahan Kadar Air Terhadap Nilai CBR Rendaman Tanah 2.....	54