

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN PENGUJIAN KONSOLIDASI ANTARA

TANAH YANG DI STABILISASI DENGAN KAPUR DAN

DENGAN SEMEN

(Studi kasus Muara Teweh – Puruk Cahu)

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata1 (S – 1)



Oleh :



MUHAMAD SHOLEHUDDIN (41108010031)

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2012

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>UNIVERSITAS MERCU BUANA</p> | LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS MERCU BUANA |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Sholehuddin
Nomor Induk Mahasiswa : 41108010031
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 7 Agustus 2012

Yang memberikan pernyataan



Muhamad Sholehuddin



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN
DAN DESAIN
UNIVERSITAS MERCU BUANA**



Semester: **Genap**

Tahun Akademik: 2011/2012

Tugas akhir ini untuk **melengkapi tugas-tugas** dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar **Sarjana Teknik**, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir: Perbandingan Hasil Pengujian Konsolidasi Antara Tanah Yang Di Stabilisasi Dengan Kapur dan Dengan Semen (Studi Kasus MuaraTeweh – Puruk Cahu Kalimantan Tengah)

Disusun oleh:

Nama : **Muhamad Sholehuddin**
NIM : **41108010031**
Jurusan/Program Studi : **Teknik Sipil**

Telah diperiksa dan dinyatakan **LULUS** pada Sidang Sarjana Tanggal 7 Agustus 2012.

Pembimbing

Ir. Desiana Vidayanti, MT

Jakarta, 7 Agustus 2012

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Sylvia Indriany, MT

Ketua Penguji

Ir. Desiana Vidayanti, MT

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin. Puji syukur Kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini disusun berdasarkan pengamatan dan data-data yang penulis dapat dalam penelitian di laboratorium mekanika tanah Universitas Mercu Buana Jakarta. Adapun dalam penelitian ini masih dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya, sebagai referensinya laporan tugas akhir ini dapat dipahami sebagai acuan.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang dengan tulus ikhlas membantu baik dari segi moril maupun materil, langsung maupun tidak langsung sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat saya selesaikan.

Terimakasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada :

1. Allah SWT atas segala hidayah, nikmat dan karunianya yang sebesar-besarnya pada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik
2. Orang Tua penulis (Baba & Emak) yang selalu mencurahkan kasih sayang, perhatian serta doa yang tulus serta nasihat yang sangat memotivasi dan juga dukungan moril maupun materil yang diberikan kepada saya.

3. Buat anggota keluarga tercinta, abang, empok yang udah ngedukung banget dan buat bang Nasir makasih yang sebesar-besarnya atas pinjaman laptop selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
4. Ir. Desiana Vidayanti, MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan saran sehingga penulis dapat menjalankan Tugas Akhir ini dengan baik.
5. Dr.Ir. Resmi Bestari Muin, MS selaku Pembimbing Akademik yang dengan sabar membantu konsultasi masalah akademik kami.
6. Ir. Sylvia Indriany, MT selaku koordinator Tugas Akhir dan ketua Program Studi Teknik sipil.
7. Ir. Zainal Abidin Shahab, MT selaku Kepala laboratorium yang sudah membantu dan mempermudah penulis dalam melakukan penelitian di laboratorium.
8. Pak Ponimin, SE selaku laboran di laboratorium, terima kasih banyak pak karena sudah membantu saya, menjadi teman diskusi, serta menyemati saya dalam melakukan penelitian ini.
9. Kepada seluruh staff TU Fakultas FTPD.
10. Extra makasih buat si 'DIA' yang selalu memberi dukungan supaya mengerjakan Tugas Akhir ini meskipun sempat frustrasi karena ganti judul.
11. Buat sahabat – sahabat Gank COBRA (Agil, Benny, Redwan, Syarief serta ketuanya saya sendiri, hehe) makasih atas support dan dukungannya. Semangat kuliahnya supaya cepat lulus dan kita sukses bersama, amin.

12. Makasih sebesar-besarnya buat teman seperjuangan di lab (Ahmed & ka Pipit) tanpa kalian saya bukan apa-apa, solidaritas tanpa batas. GOOD JOB!!!
13. Buat Muhammad Riza bocah simprug yang songong, makasih banyak ya bantuannya. hehehehehehe
14. Seluruh teman-teman teknik sipil angkatan 2008 (Ronny, Ipenk, Kencleng, Ari, Dargo, Rangga, Adhi, Andi, Fuad, Sari dll), semangat brother and sister...Semoga dalam menjalankan seminar, Kerja Praktek dan kuliahnya diberikan kelancaran dan kemudahan oleh ALLAH SWT.
15. Buat Abang-Abang angkatan tua, hehe... semangat bang. Terima kasih banyak atas pelajaran dan tambahan wawasan dalam menghadapi kenyataan hidup.
16. Buat adik-adik angkatan 2009, 2010 dan 2011 makasih atas dukungan dan sarannya, yang tekun supaya bisa cepat lulus..

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam menyusun laporan tugas akhir ini, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak untuk menambah kesempurnaan dari laporan ini. Akhir kata penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan peneliti selanjutnya.

Jakarta, 7 Agustus 2012

Penulis

DAFTAR ISI**HALAMAN JUDUL****LEMBAR PENGESAHAN****ABSTRAK**

| | |
|-----------------------------|-------------|
| KATA PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR NOTASI | x |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|---------------------------------|-----|
| 1.1.Latar Belakang | I-1 |
| 1.2.Perumusan Masalah | I-3 |
| 1.3.Tujuan Penelitian | I-3 |
| 1.4.Batasan Masalah | I-4 |
| 1.5.Sistematika Penulisan | I-5 |

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|------------------------------------------------------------------|------|
| 2.1. Umum | II-1 |
| 2.2. Tanah | II-1 |
| 2.3. Sifat-sifat Tanah | II-2 |
| 2.3.1. Sifat Fisik Tanah (<i>Index Properties Tanah</i>) | II-3 |
| 2.3.1.1. Berat Jenis Tanah | II-4 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| 2.3.2. Sifat-sifat Teknis (<i>Engeneering Properties Tanah</i>) | II-4 |
| 2.3.2.1. Konsolidasi..... | II-5 |
| 2.3.2.1.1. Pengertian Konsolidasi | II-5 |
| 2.3.2.1.2. Penurunan Konsolidasi | II-6 |
| 2.3.2.1.2.1 Perhitungan Penurunan Konsolidasi | II-7 |
| 2.3.2.1.3. Proses Konsolidasi | II-8 |
| 2.3.2.1.4. Kondisi Tanah Di Alam | II-11 |
| 2.3.2.1.5. Pengujian Konsolidasi | II-13 |
| 2.3.2.1.5.1. Parameter Tes Konsolidasi | II-14 |
| 2.4. Klasifikasi Tanah | II-22 |
| 2.5. Karakteristik Umum Tanah | II-28 |
| 2.5.1. Karakteristik Pasir | II-28 |
| 2.5.2. Karakteristik Lempung | II-30 |
| 2.6. Karakteristik Lempung Ekspansif | II-31 |
| 2.6.1. Identifikasi Tanah Ekspansif | II-32 |
| 2.7. Stabilisasi Tanah | II-33 |
| 2.7.1. Stabilisasi Kapur | II-35 |
| 2.7.1.1 Kapur | II-35 |
| 2.7.2. Stabilisasi Semen | II-38 |
| 2.7.2.1. Semen | II-38 |
| 2.7.2.2. <i>Portland Cement</i> | II-40 |
| 2.8. Penelitian Stabilisasi Tanah Yang Sebelumnya Pernah Dilakukan ... | II-41 |

| | |
|-------------------------------------------------------------|-------|
| 2.8.1. Stabilisasi Tanah dengan Pengujian Konsolidasi | II-41 |
| 2.8.2. Stabilisasi Tanah dengan Kapur | II-42 |
| 2.8.3. Stabilisasi Tanah dengan Semen | II-43 |

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

| | |
|------------------------------------------|-------|
| 3.1. Diagram Alir Penelitian | III-1 |
| 3.2. Persiapan Penelitian | III-2 |
| 3.2.1. Peralatan | III-2 |
| 3.2.2. Bahan Uji | III-2 |
| 3.2.3. Sample Uji | III-3 |
| 3.2.3.1. Persiapan Benda Uji | III-4 |
| 3.3. Pengujian Laboratorium | III-4 |
| 3.3.1 Metode Pengujian Konsolidasi | III-5 |
| 3.4. Hasil Penelitian | III-7 |
| 3.5. Hasil Analisa Data | III-7 |
| 3.6. Kesimpulan | III-7 |

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 4.1. Pengujian Tanah Asli | IV-1 |
| 4.1.1. Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah Asli | IV-1 |
| 4.1.2. Pengujian Konsolidasi Tanah Asli | IV-1 |
| 4.2. Pengujian Tanah Yang Telah Distabilisasi Dengan Kapur dan Dengan Semen | IV-3 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|-------|
| 4.2.1. Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah yang Distabilisasikan | IV-3 |
| 4.2.2. Hasil Pengujian Konsolidasi | IV-5 |
| 4.2.2.1. Hasil Pengujian Konsolidasi Tanah Dengan Kapur .. | IV-5 |
| 4.2.2.2. Hasil Pengujian Konsolidasi Tanah Dengan Semen.. | IV-7 |
| 4.3. Perbandingan Hasil Pengujian Konsolidasi | IV-9 |
| 4.3.1. Perbandingan Nilai <i>Preconsolidation Pressure</i> (P_c) | IV-10 |
| 4.3.2. Perbandingan Nilai <i>Compression Index</i> (C_c) | IV-11 |
| 4.3.3. Perbandingan Nilai <i>Recompression Index</i> (C_r) | IV-14 |

BAB V METODOLOGI PENELITIAN

| | |
|-----------------------|-----|
| 5.1. Kesimpulan | V-1 |
| 5.2. Saran | V-2 |

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

FOTO – FOTO PELAKSANAAN

DAFTAR GAMBAR

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Gambar 2.1. Analogi Konsolidasi | II-10 |
| Gambar 2.2. Analogi <i>normally consolidated</i> | II-11 |
| Gambar 2.3. Analogi <i>over consolidated</i> | II-11 |
| Gambar 2.4. Analogi Tanah teoritis | II-13 |
| Gambar 2.5. Alat uji oedometer | II-14 |
| Gambar 2.6. Penentuan tekanan tanah normal | II-17 |
| Gambar 2.7. Penentuan tekanan prakonsolidasi | II-19 |
| Gambar 2.8. Kurva $e - \log \sigma'$ di lapangan | II-20 |
| Gambar 4.1. Kurva Berat Jenis Tanah Berdasarkan Prosentase Kapur dan Semen Dalam Pemeraman 14 Hari | IV-5 |
| Gambar 4.2. Kurva Resume Hasil Uji Konsolidasi Tanah + Kapur Berdasarkan Prosentase Kapur dan Semen Dalam Pemeraman 14 Hari | IV-7 |
| Gambar 4.3. Kurva Resume Hasil Uji Konsolidasi Tanah + Semen Berdasarkan Prosentase Kapur dan Semen Dalam Pemeraman 14 Hari | IV-9 |
| Gambar 4.4. Kurva Perbandingan Nilai <i>Preconsolidation Pressure</i> (P_c) dari pengujian tanah asli, tanah + kapur dan tanah + semen | IV-10 |
| Gambar 4.5. Kurva Perbandingan Nilai <i>Compression Index</i> (C_c) dari pengujian tanah asli, tanah + kapur dan tanah + semen | IV-12 |
| Gambar 4.6. Kurva Perbandingan Nilai <i>Compression Index</i> (C_c) dari pengujian tanah asli dengan tanah + kapur | IV-14 |
| Gambar 4.7. Kurva Perbandingan Nilai <i>Recompression Index</i> (C_r) dari pengujian tanah asli, tanah + kapur dan tanah + semen | IV-15 |

DAFTAR TABEL

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Tabel 2.1. Berat Jenis untuk berbagai macam tanah asli | II-4 |
| Tabel 2.2. Nilai Cc untuk bermacam-macam | II-8 |
| Tabel 2.3. Klasifikasi tanah sistem AASHTO (Braja,1990) | II-23 |
| Tabel 2.4. Sistem klasifikasi unified (Braja, 1990) | II-26 |
| Tabel 2.5. Resume indeks properties tanah asli | II-27 |
| Tabel 2.6. Perbandingan sifat-sifat mekanis tanah lempung dan pasir yang dikutip dari (Seta, W) | II-29 |
| Tabel 2.7. Ukuran partikel mineral lempung dan kapasitas pertukaran kation yang dikutip dari <i>Chen (1975)</i> | II-32 |
| Tabel 2.8. Jumlah kandungan kapur untuk berbagai macam tanah | II-36 |
| Tabel 2.9. Kandungan senyawa semen | II-39 |
| Tabel 3.1. Sampel pengujian untuk (tanah + kapur) dan (tanah + semen) dengan 14 hari pemeraman | III-3 |
| Tabel 3.2. Jumlah kebutuhan tanah dan kapur (14 hari pemeraman) | III-3 |
| Tabel 3.3. Jumlah kebutuhan tanah dan semen (14 hari pemeraman) | III-4 |
| Tabel 4.1. Resume hasil uji konsolidasi tanah asli | IV-2 |
| Tabel 4.2. Nilai Cc untuk bermacam-macam | IV-2 |
| Tabel 4.3. Berat jenis tanah + kapur | IV-3 |
| Tabel 4.4. Berat jenis tanah + semen | IV-4 |
| Tabel 4.5. Resume hasil uji konsolidasi tanah + kapur | IV-5 |
| Tabel 4.6. Resume hasil uji konsolidasi tanah + semen | IV-8 |

DAFTAR NOTASI

| | | |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| AASHTO | = <i>American Association of State Highway and Transportation Official</i> | |
| ASTM | = <i>American Society for Testing and Materials</i> | |
| USCS | = <i>Unified Soil Classification System</i> | |
| A | = Luas alas sampel | (cm ²) |
| C _c | = <i>Compression index</i> | |
| C _v | = <i>Coefficient of consolidation</i> | (cm ² /detik) |
| D | = Diameter | (cm) |
| e ₀ | = Angka pori awal pengujian | |
| G _s | = Berat jenis | |
| H ₀ | = Tinggi tanah awal | (cm) |
| H _t | = Tinggi efektif tanah | (cm) |
| K | = Permeabilitas tanah | (cm/detik) |
| W _s | = Berat tanah kering oven | (gram) |
| P _c | = <i>Preconsolidation Pressure</i> | |
| Sc | = Penurunan | (cm) |
| t ₉₀ | = Waktu untuk mencapai 90% konsolidasi | (detik) |
| Δe | = Perubahan angka pori | |
| ΔH | = Perubahan tinggi | (cm) |