

TUGAS AKHIR

**STABILISASI TANAH DENGAN SEMEN PADA LOKASI
MUARA TEWEH – PURUK CAHU KALIMANTAN TENGAH**

(PADA RENTANG PROSENTASE 3% - 11%)





UNIVERSITAS MERCU BUANA

FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

2012

| | | |
|---|--|---|
|  <p>UNIVERSITAS MERCU BUANA</p> | <p style="text-align: center;">LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN UNIVERSITAS MERCU BUANA</p> |  |
|---|--|---|

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Arianto

Nomor Induk Mahasiswa : 41108010029

Program Studi : Teknik Sipil

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 kesarjanaun saya.



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

Jakarta, 1 Agustus 2012

Yang memberikan pernyataan



Ahmad Arianto

| | | |
|--|---|---|
|  | 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 I (S-1), Program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir: Stabilisasi Tanah Dengan Semen Pada Lokasi Muara Teweh – Puruk Cahu Kalimantan Tengah (Pada Rentang 3% - 11%)

Disusun oleh:

Nama : Ahmad Arianto
 NIM : 41108010029
 Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

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


 UNIVERSITAS
MERCU BUANA

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 dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, 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. Adapun dalam penelitian ini masih dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya, sebagai referensinya laporan tugas akhir ini dapat dipahami sebagai acuan. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah dengan ikhlas membantu dan meluangkan waktunya untuk penulis, baik itu dari segi moril, materil, secara langsung maupun tidak langsung.

Terimakasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada :

1. Allah SWT atas segala nikmat dan karunianya yang sebesar-besarnya pada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik
2. Kedua orang tua tercinta, Ibu/Bapak atas doanya yang selalu mengalir untuk penulis, memberikan kasih sayang, dan memberikan dukungan baik moril maupun materil. Terima kasih Ibu tersayang semoga lekas sembuh.
3. Ir.Desiana Vidayanti,MT selaku dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing penulis dari awal sampai akhir dan telah memberikan masukan-masukan yang menambah pengetahuan penulis.
4. Dr.Resmi Bestari Muin,MT selaku Pembimbing Akademik yang dengan sabar membantu konsultasi masalah akademik kami.

5. Ir.Sylvia Indriany, MT selaku koordinator Tugas Akhir dan ketua Program Studi Teknik sipil yang dengan sabar mendengar keluhan-keluhan kami.
6. Ir. Zainal Abidin Shahab,MT selaku Kepala laboratorium yang sudah membantu dan mempermudah penulis dalam melakukan penelitian di laboratorium.
7. Pak Ponimin selaku laboran di laboratorium, terima kasih banyak pak karena sudah membantu saya, menjadi teman diskusi, serta menyemangati saya dalam melakukan penelitian ini.
8. Buat teman-teman teknik sipil angkatan 2008 semua, terima kasih banyak untuk sebuah kenangan yang terangkai dalam 4 tahun kita bersama.
9. Untuk Zulfia Ulfa, terima kasih untuk segala doa dan dukungan serta segala perhatian dan pengertiannya selama ini.
10. Buat Tri Puspita Nugrahani, terima kasih banyak karena telah membantu saya dalam penelitian ini, meski hari libur tapi tetap mau membantu. Terima kasih.
11. Buat Muhamad Sholehuddin, terima kasih banyak untuk kerjasamanya selama di laboratorium. Sekaligus teman seperjuangan di mekanika tanah.
12. Untuk Syarief Hidayatullah dan M Akbar Adhi Nugroho, terima kasih buat bantuannya. Semangat kawan. Fokus untuk TA nya.
13. Buat kakak – kakak 2007 Dafi, Chandra, dan semuanya.
14. Untuk Kak Boncil, terima kasih untuk segala saran-sarannya dan referensinya.
15. Terima kasih mas Iwan, buat segala kerjasama kita selama kuliah.

16. Terima kasih untuk Sari, Roni, Vika, Stacia, Riza, Dodoy, Agus buat segala bantuan dan dukungannya. Semangat buat Roni! Semoga cepat selesai penelitiannya.
17. Buat 'Bang' Birong dan Wandi, terima kasih kawan, sudah membantu saya selama di laboratorium kita tercinta.
18. Buat Andi, Fuad Ikhsan, Tri Hardiyanto. Semangat kawan, fokus kuliah. Untuk Andi dan Tri terima kasih karena sudah mempersilahkan saya untuk beristirahat di tempat kalian. Terima kasih kawan, maaf bila saya merepotkan.
19. Karyawan TU FTSP, terutama pak Kadi yang sering saya repotkan, terima kasih banyak Pak atas segala bantuannya.
20. Buat kakak-kakak angkatan atas, banyak pelajaran dan tambahan wawasan dalam menghadapi kenyataan hidup. Terima kasih telah berbagi pengalaman kalian selama ini.
21. Buat teman-teman angkatan 2009, 2010, 2011. Semoga kalian dapat pelajaran dari angkatan kita, dan dapat lebih baik lagi. Terima kasih untuk Wiwit dan Eril sudah membantu penulis selama menjadi asisten dosen. Dan penulis mohon maaf bila tidak dapat mengucapkan terima kasih satu persatu. Sekali lagi terimakasih.

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, 1 Agustus 2012

Penulis



DAFTAR ISI

| | | |
|-----------------------|---|------|
| ABSTRAK | | |
| KATA PENGANTAR | | i |
| DAFTAR ISI | | v |
| DAFTAR TABEL | | viii |
| DAFTAR GAMBAR | | x |
| DAFTAR NOTASI | | xi |
| BAB I | PENDAHULUAN | |
| | 1.1 Latar Belakang | I-1 |
| | 1.2 Perumusan Masalah | I-2 |
| | 1.3 Tujuan Penelitian | I-4 |
| | 1.4 Batasan Masalah | I-4 |
| | 1.5 Sistematika Penulisan | I-4 |
| BAB II | TINJAUAN PUSTAKA | |
| | 2.1 Umum | II-1 |
| | 2.1.1 Penentuan Kadar Air Optimum | II-3 |
| | 2.1.2 CBR (<i>California Bearing Ratio</i>) | II-3 |
| | 2.2 Daya Dukung Tanah | II-5 |
| | 2.3 Klasifikasi Tanah | II-6 |
| | 2.3.1 Sistem Klasifikasi menurut Unfried | II-8 |

| | |
|---|-------|
| 2.3.2 Sistem Klasifikasi menurut AASHTO | II-10 |
| 2.4 Sifat Fisik Tanah | II-13 |
| 2.5 Sifat Mekanis Tanah | II-14 |
| 2.5.1 Pemadatan Standard | II-15 |
| 2.5.2 California Bearing Ratio (CBR) | II-17 |
| 2.6 Bahan-Bahan yang Digunakan | II-19 |
| 2.6.1 Tanah | II-19 |
| 2.6.1.1 Tanah Ekspansif | II-20 |
| 2.6.1.2 Lempung Ekspansif | II-21 |
| 2.6.2 Semen | II-23 |
| 2.6.2.1 Tanah – Semen | II-25 |
| 2.6.2.2 Portland Cement | II-28 |
| 2.7 Penentuan Perkiraan Persentase Bahan Pengikat | II-29 |
| 2.8 Penelitian Yang Pernah Dilakukan Sebelumnya | II-33 |
| 2.8.1 Stabilisasi Tanah dengan Semen | II-33 |
| 2.8.2 Stabilisasi Tanah dengan Kapur | II-35 |
| BAB III | |
| METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1 Diagram Alir Penelitian | III-1 |
| 3.2 Persiapan Penelitian | III-2 |
| 3.3 Tempat dan Waktu Pelaksanaan | III-2 |
| 3.3.1 Tempat | III-2 |
| 3.3.2 Waktu | III-2 |
| 3.4 Bahan Uji | III-2 |

| | |
|---|-------|
| 3.5 Metode Penelitian | III-3 |
| 3.6 Persiapan Sampel | III-4 |
| 3.6.1 Pemeraman | III-5 |
| 3.7 Pengujian Sifat Fisis Tanah | III-6 |
| 3.8 Pengujian Sifat Mekanis Tanah | III-9 |
| | |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 Sifat – Sifat Tanah Asli | IV-1 |
| 4.2 Pengujian <i>Index Properties</i> Tanah Stabilisasi.... | IV-4 |
| 4.2.1 Pengujian Berat Jenis | IV-4 |
| 4.2.2 Pengujian Batas Konsistensi | IV-6 |
| 4.2.3 Pengujian Pemadatan Standar | IV-12 |
| 4.2.4 Pengujian Swelling Test dan CBR Rendaman | IV-13 |
| 4.3 Perbandingan Hasil Penelitian dengan Peneliti Lain | IV-18 |
| | |
| BAB V KESIMPULAN | |
| 5.1 Kesimpulan | V-1 |
| 5.2 Saran | V-3 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----------------|
| Tabel 1.1 Hasil Pengujian Tanah Asli dan Tanah dengan Semen (Nurhidayanti)..... | I-2 |
| Tabel 2.1 Klasifikasi Tanah Dasar Berdasarkan CBR..... | II-5 |
| Tabel 2.2 Penggolongan Tanah Oleh Beberapa Lembaga Berdasarkan Ukuran Butir..... | II-7 II-8 |
| Tabel 2.3 Sistem Klasifikasi Unified..... | II-10 |
| Tabel 2.4 Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO..... | II-11 |
| Tabel 2.5 Klasifikasi Tanah Dasar Berdasarkan CBR | II-18 |
| Tabel 2.6 Potensi Pengembangan (Holtz, 1969;Gibs,1969, USBR,1974)..... | II-22 |
| Tabel 2.7 Kriteria Tanah Ekspansif Berdasarkan Linier Shrinkage dan Shrinkage limit..... | II-22 |
| Tabel 2.8 Kriteria Tanah Ekspansif Berdasarkan % Lolos Saringan No 200 dan Batas Cair | II-23 II-23 |
| Tabel 2.9 Kandungan Senyawa Semen..... | II-24 |
| Tabel 2.10 Penentuan Perkiraan Persentase Semen yang Dibutuhkan... .. | II-30 |
| Tabel 2.11 Kebutuhan Semen Rata-Rata untuk Tanah Keperluan..... | II-30 |
| Tabel 2.12 Kebutuhan Semen Rata-rata untuk Tanah Kelanauan dan Kelempungan..... | II-31 |
| Tabel 2.13 Desain Campuran Semen Untuk Berbagai Jenis Tanah..... | II-32 |
| Tabel 3.1 Sampel Pengujian untuk Tanah Asli + Semen | III-4 |
| Tabel 3.2 Sampel Pengujian untuk Tanah Asli + Semen (untuk setiap pemeraman)..... | III-5 |
| Tabel 3.3 Ukuran Ayakan..... | III-7 |
| Tabel 4.1 Resume Indeks Properties Tanah Asli..... | IV-2 |
| Tabel 4.2 Resume Engineering Properties Tanah Asli..... | IV-3 |

| | |
|--|-------|
| Tabel 4.3 Berat Jenis Tanah + Semen | IV-5 |
| Tabel 4.4 Pengujian Atterberg Limit..... | IV-7 |
| Tabel 4.5 Pengujian CBR Rendaman dan Swelling..... | IV-14 |
| Tabel 4.6 Resume Hasil Pengujian Tanah yang Distabilisasi dengan Semen..... | IV-19 |
| Tabel 4.7 Hasil Pengujian Tanah yang Distabilisasi dengan Semen (Nurhidayanti)..... | IV-19 |
| Tabel 4.8 Hasil Pengujian Tanah yang Distabilisasi dengan Kadar Semen 2% dan Semen + SC 8% (Sudirja)..... | IV-22 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-------|
| Gambar 2.1 Diagram Fase Tanah..... | II-14 |
| Gambar 2.2 Hubungan Antara Kadar Air dan Berat Volume Tanah..... | II-17 |
| Gambar 2.3 Grafik Kehilangan Kekuatan Akibat Penundaan Pematatan..... | II-26 |
| Gambar 2.2 Batas – Batas Konsistensi..... | II-8 |
| Gambar 2.3 Diagram Fase Tanah..... | II-10 |
| Gambar 2.4 Hubungan Antara Kadar Air dan Berat Volume..... | II-14 |
| Gambar 2.5 Hubungan Antara Persentase Butiran Lempung Dan Aktivitas..... | II-22 |
| Gambar 2.6 Penentuan Perkiraan Persentase Kapur..... | II-24 |
| Gambar 4.1 Kurva Hubungan Antara Berat Jenis dengan Kadar Semen..... | IV-6 |
| Gambar 4.2 Kurva Hubungan Antara Batas Cair dengan Kadar Semen..... | IV-8 |
| Gambar 4.3 Kurva Hubungan Antara Batas Plastis dengan Kadar Semen | IV-9 |
| Gambar 4.4 Kurva Hubungan Antara Batas Susut dengan Kadar Semen..... | IV-10 |
| Gambar 4.5 Kurva Hubungan Antara Indeks Plastis dengan Kadar Semen..... | IV-11 |
| Gambar 4.6 Kurva Hubungan Antara Kepadatan Kering dengan Kadar Semen..... | IV-12 |
| Gambar 4.7 Kurva Hubungan Antara Kadar Air dengan Kadar Semen..... | IV-13 |
| Gambar 4.8 Kurva Hubungan Antara Nilai Swelling dengan Kadar Semen..... | IV-15 |
| Gambar 4.9 Kurva Hubungan Antara Nilai Unsoaked dengan Kadar Semen..... | IV-16 |
| Gambar 4.10 Kurva Hubungan Antara Nilai Soaked dengan Kadar Semen..... | IV-12 |

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> |
| USDA | = <i>U.S Department of Agricultural</i> |
| MIT | = <i>Massachussets Institute of Technology</i> |
| CBR | = <i>California Beaering Ratio</i> |
| G | - <i>Gravel</i> |
| S | - <i>Sand</i> |
| M | - <i>Mo</i> |
| C | - <i>Clay</i> |
| O | - <i>Organic</i> |
| PT | = <i>Peat (humus)</i> |
| W | - <i>Well Graded (gradasi baik)</i> |
| P | - <i>Poorly Graded (gradasi buruk)</i> |
| H | - <i>High (tinggi)</i> |
| L | - <i>Low (rendah)</i> |
| GI | = <i>Group Indeks</i> |
| F | = <i>persentase butiran yang lolos saringan No.200</i> |
| Gs | = <i>Berat jenis</i> |
| W ₁ | = <i>Berat piknometer</i> |
| W ₂ | = <i>Berat piknometer + tanah</i> |
| W ₃ | = <i>Berat pknometer + tanah + air</i> |
| W ₄ | = <i>Berat piknometer + air</i> |
| LL | = <i>Batas cair (liquid limit) (%)</i> |
| PI | = <i>Indeks plastisitas (plasticity index)</i> |
| PL | = <i>Batas Plastis (plastic limit) (%)</i> |
| SL | = <i>Batas susut (shrinkage limit) (%)</i> |
| V ₁ | = <i>Isi tanah basah (cm³)</i> |
| V ₂ | = <i>Isi tanah kering (cm³)</i> |

| | |
|----------------|--|
| W | = Berat (gr) |
| V | = Volume (cm^3) |
| V _s | = Volume butiran padat (cm^3) |
| V _v | = Volume pori/rongga (cm^3) |
| V _w | = Volume air (cm^3) |
| w | = Kadar air (%) |
| W ₁ | = Berat cawan |
| W ₂ | = Berat cawan + tanah basah |
| W ₃ | = Berat cawan + tanah kering |
| W _s | = Berat butiran padat (gram) |
| W _w | = Berat air (gram) |
| W _a | = Berat Udara |
| γ_b | = Berat volume basah (gram/cm^3) |
| B ₁ | = Berat mold (gr) |
| B ₂ | = Berat mold + tanah basah (gr) |
| γ_d | = Berat volume kering (gram/cm^3) |
| γ_s | = Berat volume butiran padat (gram/cm^3) |
| γ_w | = Berat volume air (gram/cm^3) |

UNIVERSITAS
MERCU BUANA