

793/FT.01/SKRIP/07/2008

**EFEK PEMANASAN TERHADAP NILAI
PARAMETER BATAS ATTERBERG TANAH
LEMPUNG MARINA ANCOL**

SKRIPSI

Oleh

SATRIA AGUS NUGROHO

04 02 01 707 1



**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP 2007/2008**

793/FT.01/SKRIP/07/2008

**EFFECT OF DRYING ON THE ATERRBERG
LIMIT OF ANCOL MARINE CLAY**

FINAL ASSIGNMENT

SATRIA AGUS NUGROHO

04 02 01 707 1



**CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
ENGINEERING FACULTY UNIVERSITY OF INDONESIA
GENAP 2007/2008**

793/FT.01/SKRIP/07/2008

**EFEK PEMANASAN TERHADAP NILAI
PARAMETER BATAS ATTERBERG TANAH
LEMPUNG MARINA ANCOL**

SKRIPSI

Oleh

SATRIA AGUS NUGROHO

04 02 01 707 1



**SKRIPSI INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI SEBAGIAN
PERSYARATAN MENJADI SARJANA TEKNIK**

**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP 2007/2008**

793/FT.01/SKRIP/07/2008

**EFFECT OF DRYING ON THE ATTERBERG
LIMIT OF ANCOL MARINE CLAY**

FINAL ASSIGNMENT

SATRIA AGUS NUGROHO

04 02 01 707 1



**THIS FINAL ASSIGNMENT IS PROPOSED TO COMPLETE
ONE OF THE REQUIREMENT TO ACHIEVE
AN ENGINEERING BACHELOR DEGREE**

**CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
ENGINEERING FACULTY UNIVERSITY OF INDONESIA
GENAP 2007/2008**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

EFEK PEMANASAN TERHADAP NILAI PARAMETER BATAS ATTERBERG TANAH LEMPUNG MARINA ANCOL

yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada program studi Teknik Sipil Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Indonesia maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Depok, 11 Juli 2008



Satria Agus Nugroho

NPM 04 02 01 707 1

FINAL ASSIGNMENT ORIGINALITY CLARIFICATION

I hereby state that final assignment titled :

EFFECT OF DRYING ON THE ATTERBERG LIMIT OF ANCOL MARINE CLAY

which is submitted to fulfill one of requirement needed to achieve Bachelor Degree in Civil Engineering Department Faculty of Engineering University of Indonesia, is my own work. This final assignment is the original copy and not duplication of other final assignment that have been published or used to gain Bachelor Degree in University of Indonesia as well as other university or any other institute, unless the references included as they should be.

Depok, July 11st 2008



Satria Agus Nugroho

NPM 04 02 01 707 1

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

EFEK PEMANASAN TERHADAP NILAI PARAMETER BATAS ATTERBERG TANAH LEMPUNG MARINA ANCOL

dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Skripsi ini telah diujikan pada sidang ujian skripsi pada tanggal 13 Juni 2008 dan dinyatakan memenuhi syarat/sah sebagai skripsi pada Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Depok, 11 Juli 2008

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Wiwik Rahayu

NIP 132 095 545

APPROVAL

Final assignment titled :

EFFECT OF DRYING ON THE ATTERBERG LIMIT OF ANCOL MARINE CLAY

is submitted to fulfill one of requirement needed to achieve Bachelor Degree in Civil Engineering Department Faculty of Engineering University of Indonesia, is my own work. This final assignment has been examined at June 13rd 2008 and approved as final assignment on Civil Engineering Department Faculty of Engineering University of Indonesia.

Depok, July 11st 2008

Counsellor



Dr. Ir. Wiwik Rahayu

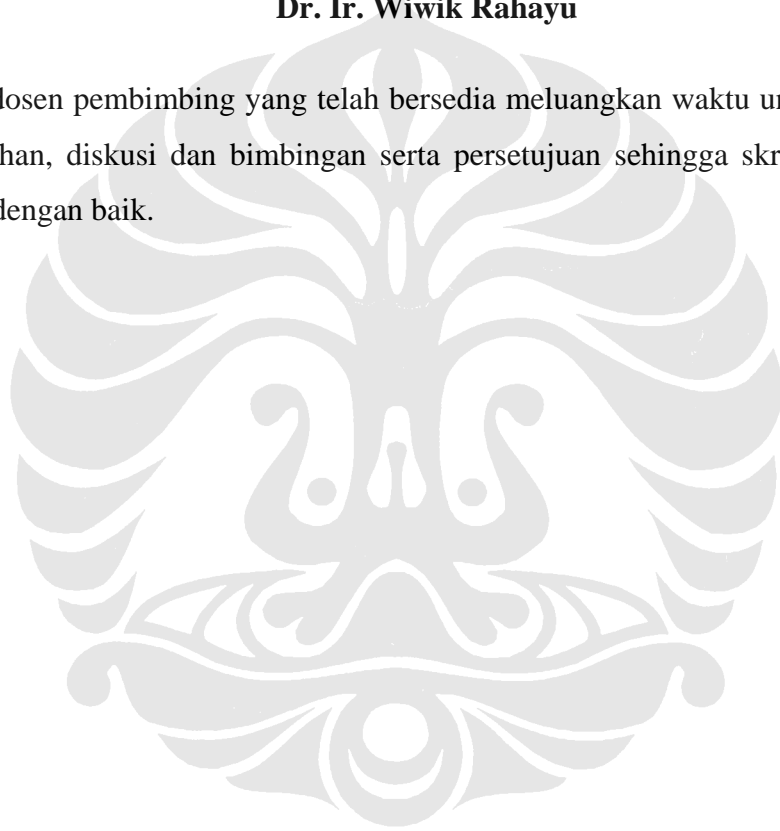
NIP 132 095 545

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

Dr. Ir. Wiwik Rahayu

selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi pengarahan, diskusi dan bimbingan serta persetujuan sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.



DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1. LATAR BELAKANG	1
I.2. TUJUAN	2
I.3. BATASAN MASALAH	2
I.4. METODOLOGI PENELITIAN	2
I.5. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1. DESKRIPSI TANAH LEMPUNG	5
II.1.1. Mineral Tanah Lempung	6
II.1.2. Jenis dan Karakteristik Tanah Lempung	9
II.1.3. Tanah Lempung Marina di Indonesia	20
II.2. PENGARUH PEMANASAN TERHADAP TANAH LEMPUNG MARINA	24
II.2.1. Plastisitas Tanah Lempung	24
II.2.2. Pengaruh Pemanasan Terhadap Nilai Batas Atterberg Tanah Lempung	31
II.3. MORFOLOGI DAN GEOLOGI LOKASI PENELITIAN	34

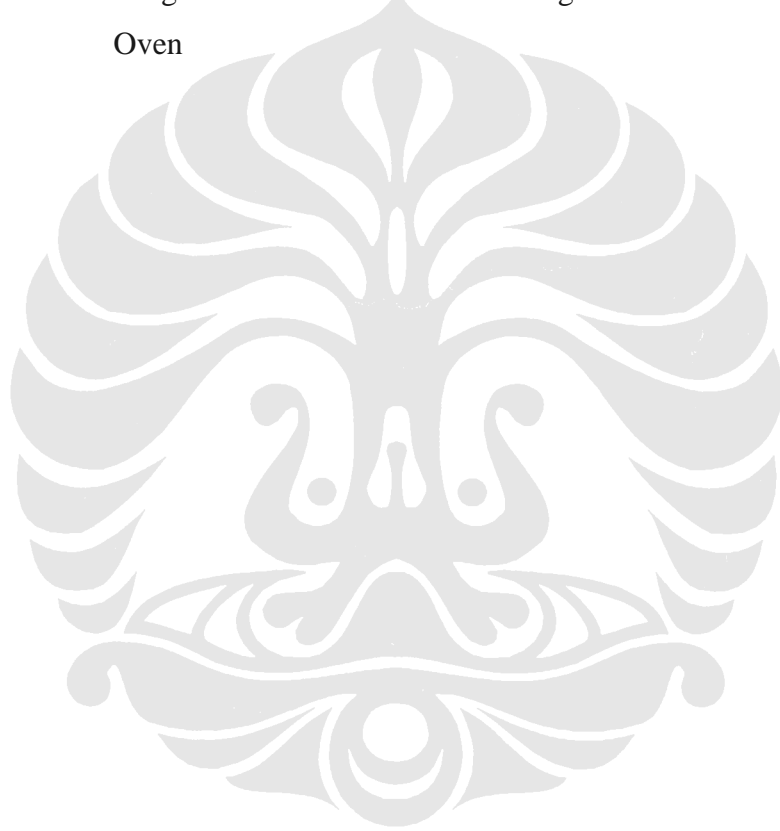
BAB III. METODE PENELITIAN	42
III.1. PROGRAM KERJA PENELITIAN	42
III.2. PERSIAPAN CONTOH TANAH UJI	45
BAB IV. HASIL PENGUJIAN LABORATORIUM DAN ANALISA DATA	48
IV.1. HASIL UJI BATAS CAIR DAN BATAS PLASTIS SERI 1 – PERBANDINGAN METODE PERSIAPAN SAMPEL (KERING UDARA – KERING OVEN 27°C)	48
IV.1.1. Metode Persiapan Kering Udara (<i>Air Dry</i>) Pada Suhu Kamar ($\pm 27^{\circ}\text{C}$)	48
IV.1.2. Metode Persiapan Kering Oven (<i>Oven Dry</i>) Pada Suhu 27°C	50
IV.1.3. Perbandingan Hasil Uji Seri 1 – Perbandingan Metode Persiapan Sampel (Kering Udara – Kering Oven 27°C)	52
IV.2. HASIL UJI BATAS CAIR SERI 2 – PERBANDINGAN METODE PERSIAPAN SAMPEL (KERING UDARA – KERING OVEN 110°C)	54
IV.2.1. Metode Persiapan Kering Udara (<i>Air Dry</i>) Pada Suhu Kamar ($\pm 27^{\circ}\text{C}$)	54
IV.2.2. Metode Persiapan Kering Oven (<i>Oven Dry</i>) Pada Suhu 110°C	55
IV.2.3. Perbandingan Hasil Uji Seri 2 – Perbandingan Metode Persiapan Sampel (Kering Udara – Kering Oven 110°C)	57
IV.3. HASIL UJI BATAS CAIR DAN BATAS PLASTIS SERI 3 – PERBANDINGAN SUHU PENGUKURAN KADAR AIR	58
IV.4. ANALISA HASIL-HASIL PENGUJIAN	67
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	69
V.1. KESIMPULAN	69
V.2. SARAN	71
DAFTAR PUSTAKA	72

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1. Mineral Lempung <i>Kaolinite</i>	7
Gambar II.2. Mineral Lempung <i>Montmorillonite</i>	8
Gambar II.3. Mineral Lempung <i>Illite</i>	9
Gambar II.4. Struktur Mineral Tanah Lempung	9
Gambar II.5. Grafik Plastisitas Untuk Klasifikasi Tanah <i>USCS</i>	13
Gambar II.6. Grafik Plastisitas Untuk Klasifikasi Tanah <i>AASHTO</i>	14
Gambar II.7. Grafik Plastisitas Untuk Klasifikasi Tanah <i>BSCS</i>	16
Gambar II.8. Flow Chart Untuk Klasifikasi Tanah Berbutir Halus (ASTM D2487-00)	18
Gambar II.9. Flow Chart Untuk Klasifikasi Tanah Organik Berbutir Halus (ASTM D2487-00)	19
Gambar II.10. Hubungan Antara Nilai Batas Plastis dan Nilai Batas Cair Untuk Tanah Lempung Marina yang Berbeda (Sridharan & Rao et al 2002)	23
Gambar II.11. Variasi Volume dan Kadar Air	24
Gambar II.12. Kurva Batas Cair Tanah Metode <i>Cassagrande</i>	28
Gambar II.13. Kurva Batas Cair Tanah Metode <i>Cone Penetrometer</i>	29
Gambar II.14. Gambar II.15. Batas Plastis Tanah Menggunakan BS Cone Penetrometer (Muntohar, 2005)	29
Gambar II.15. Hubungan Indeks Plastisitas dan Partikel Ukuran Lempung	30
Gambar II.16. Peta Sebaran Jenis Tanah DKI Jakarta (Murdohardono dan Pindratno, 1997)	35
Gambar II.17. Peta Geologi DKI Jakarta (Turkandi dkk, 1996)	36

Gambar II.18.	Profil Potongan Lapisan Tanah Pada Proyek Saluran Induk dan Koker di Ancol Barat, Jakarta Utara (PT Partono Fondas, 1999)	40
Gambar II.19.	Peta Eksisting Lokasi Penelitian	41
Gambar III.1.	Bagan Alir Kegiatan Penelitian Untuk Uji Batas Cair dan Batas Plastis Seri 1 – Perbandingan Metode Persiapan Sampel (Kering Udara – Kering Oven 27°C)	42
Gambar III.2.	Bagan Alir Kegiatan Penelitian Untuk Uji Batas Cair Seri 2 – Perbandingan Metode Persiapan Sampel (Kering Udara – Kering Oven 110°C)	43
Gambar III.3.	Bagan Alir Kegiatan Penelitian Untuk Uji Batas Cair dan Batas Plastis Seri 3 – Perbandingan Suhu Pengukuran Kadar Air	44
Gambar IV.1.	Grafik Hasil Uji Batas Cair Seri 1 – Sampel 1 dan 2 Metode Persiapan Kering Udara	49
Gambar IV.2.	Grafik Plastisitas Seri 1 – Metode Persiapan Kering Udara	50
Gambar IV.3.	Grafik Hasil Uji Batas Cair Seri 1 – Sampel 1 dan 2 Metode Persiapan Kering Oven Pada Suhu 27°C	51
Gambar IV.4.	Grafik Plastisitas Seri 1 – Metode Persiapan Kering Oven Pada Suhu 27°C	52
Gambar IV.5.	Grafik Hasil Uji Batas Cair Seri 1	53
Gambar IV.6.	Grafik Hasil Uji Batas Cair Seri 2 – Sampel 1 dan 2 Metode Persiapan Kering Udara	55
Gambar IV.7.	Grafik Hasil Uji Batas Cair Seri 2 – Sampel 1 dan 2 Metode Persiapan Kering Oven Pada Suhu 110°C	56
Gambar IV.8.	Grafik Hasil Uji Batas Cair Seri 2	57
Gambar IV.9.	Grafik Hasil Uji Batas Cair Seri 3 – Sampel 1 Pengukuran Kadar Air Pada Berbagai Variasi Suhu Oven	64

Gambar IV.10. Grafik Hasil Uji Batas Cair Seri 3 – Sampel 2 Pengukuran Kadar Air Pada Berbagai Variasi Suhu Oven	64
Gambar IV.11. Grafik Hubungan Antara Suhu Oven Pengukuran Kadar Air Dengan Nilai Batas Cair	65
Gambar IV.12. Grafik Hubungan Antara Suhu Oven Pengukuran Kadar Air Dengan Nilai Batas Plastis	66
Gambar IV.13. Hasil Uji Batas Cair Seri 2 dan 3 – Sampel 1 Pengukuran Kadar Air Pada Berbagai Variasi Suhu Oven	68



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II.1. Klasifikasi Tanah Berbutir Halus*) Menurut <i>USCS</i>	11
Tabel II.2. Klasifikasi Tanah Menurut <i>AASHTO</i>	13
Tabel II.3. Klasifikasi Tanah Menurut <i>BSCS</i>	15
Tabel II.4. Parameter Tanah dan Hasil Uji Lapangan dan Laboratorium (Hedy Rahadian, Slamet Prabudi S dan Y.P. Chandra, 2002 dalam Suyadi, 2005)	22
Tabel II.5. Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah (Atterberg, 1911, dalam Hardiyatmo, 1999)	25
Tabel II.6. Harga-Harga Batas <i>Atterberg</i> Untuk Mineral Lempung (Mitchell, 1976 dalam Das, 1985)	26
Tabel II.7. Kisaran Suhu Musiman Air Teluk Jakarta dan Kepulauan Seribu	35
Tabel II.8. Ringkasan Hasil Uji Laboratorium Proyek Saluran Induk dan Koker di Ancol Barat, Jakarta Utara (PT Partono Fondas, 1999)	38
Tabel II.9. Ringkasan Hasil Uji Laboratorium Proyek Tanggul Ancol Barat, Jakarta Utara (Laboratorium Mekanika Tanah FTUI, 2007)	39
Tabel IV.1a. Hasil Uji Batas Cair Seri 1 – Sampel 1 Metode Persiapan Kering Udara	48
Tabel IV.1b. Hasil Uji Batas Cair Seri 1 – Sampel 2 Metode Persiapan Kering Udara	48
Tabel IV.1c. Hasil Uji Batas Plastis Seri 1 – Sampel 1 dan 2 Metode Persiapan Kering Udara	49

Tabel IV.2a. Hasil Uji Batas Cair Seri 1 – Sampel 1 Metode Persiapan Kering Oven Pada Suhu 27°C	50
Tabel IV.2b. Hasil Uji Batas Cair Seri 1 – Sampel 2 Metode Persiapan Kering Oven Pada Suhu 27°C	51
Tabel IV.2c. Hasil Uji Batas Cair Seri 1 – Sampel 1 dan 2 Metode Persiapan Kering Oven Pada Suhu 27°C	51
Tabel IV.3. Nilai Batas Atterberg Rata–Rata Tanah Lempung Seri 1	52
Tabel IV.4a. Hasil Uji Batas Cair Seri 2 – Sampel 1 Metode Persiapan Kering Udara	54
Tabel IV.4b. Hasil Uji Batas Cair Seri 2 – Sampel 2 Metode Persiapan Kering Udara	54
Tabel IV.5a. Hasil Uji Batas Cair Seri 2 – Sampel 1 Metode Persiapan Kering Oven Pada Suhu 110°C	55
Tabel IV.5b. Hasil Uji Batas Cair Seri 2 – Sampel 2 Metode Persiapan Kering Oven Pada Suhu 110°C	56
Tabel IV.6. Nilai Batas Cair Tanah Lempung – Seri 2	57
Tabel IV.7a. Hasil Uji Batas Cair Seri 3 – Sampel 1 Pengukuran Kadar Air Pada Suhu Oven 90°C	58
Tabel IV.7b. Hasil Uji Batas Cair Seri 3 – Sampel 2 Pengukuran Kadar Air Pada Suhu Oven 90°C	58
Tabel IV.7c. Hasil Uji Plastis Seri 3 – Sampel 1 dan 2 Pengukuran Kadar Air Pada Suhu Oven 90°C	58
Tabel IV.8a. Hasil Uji Batas Cair Seri 3 – Sampel 1 Pengukuran Kadar Air Pada Suhu Oven 80°C	59
Tabel IV.8b. Hasil Uji Batas Cair Seri 3 – Sampel 2 Pengukuran Kadar Air Pada Suhu Oven 80°C	59
Tabel IV.8c. Hasil Uji Plastis Seri 3 – Sampel 1 dan 2 Pengukuran Kadar Air Pada Suhu Oven 80°C	59
Tabel IV.9a. Hasil Uji Batas Cair Seri 3 – Sampel 1 Pengukuran Kadar Air Pada Suhu Oven 70°C	60
Tabel IV.9b. Hasil Uji Batas Cair Seri 3 – Sampel 2 Pengukuran Kadar Air Pada Suhu Oven 70°C	60

Tabel IV.9c. Hasil Uji Plastis Seri 3 – Sampel 1 dan 2	
Pengukuran Kadar Air Pada Suhu Oven 70°C	60
Tabel IV.10a. Hasil Uji Batas Cair Seri 3 – Sampel 1	
Pengukuran Kadar Air Pada Suhu Oven 60°C	61
Tabel IV.10b. Hasil Uji Batas Cair Seri 3 – Sampel 2	
Pengukuran Kadar Air Pada Suhu Oven 60°C	61
Tabel IV.10c. Hasil Uji Plastis Seri 3 – Sampel 1 dan 2	
Pengukuran Kadar Air Pada Suhu Oven 60°C	61
Tabel IV.11a. Hasil Uji Batas Cair Seri 3 – Sampel 1	
Pengukuran Kadar Air Pada Suhu Oven 50°C	62
Tabel IV.11b. Hasil Uji Batas Cair Seri 3 – Sampel 2	
Pengukuran Kadar Air Pada Suhu Oven 50°C	62
Tabel IV.11c. Hasil Uji Plastis Seri 3 – Sampel 1 dan 2	
Pengukuran Kadar Air Pada Suhu Oven 50°C	62
Tabel IV.12a. Hasil Uji Batas Cair Seri 3 – Sampel 1	
Pengukuran Kadar Air Pada Suhu Oven 40°C	63
Tabel IV.12b. Hasil Uji Batas Cair Seri 3 – Sampel 2	
Pengukuran Kadar Air Pada Suhu Oven 40°C	63
Tabel IV.12c. Hasil Uji Plastis Seri 3 – Sampel 1 dan 2	
Pengukuran Kadar Air Pada Suhu Oven 40°C	63
Tabel IV.13. Nilai Batas Atterberg Seri 3 – Sampel 1 dan 2	
Pengukuran Kadar Air Pada Berbagai Variasi Suhu Oven	65