

**PERBAIKAN TANAH BERBUTIR HALUS MENGGUNAKAN**

**SERBUK KAYU**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

**MERDEKA TRIPUTRA NUGRAHA MUNTHE**

NPM. : 08 02 12947



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERBAIKAN TANAH BERBUTIR HALUS MENGGUNAKAN  
SERBUK KAYU**

Oleh :

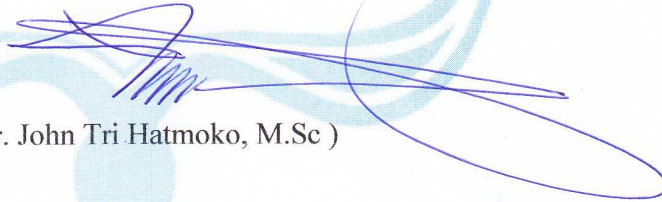
MERDEKA TRIPUTRA NUGRAHA MUNTHE

NPM. : 08 02 12947

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 15-10-2012

Pembimbing



(Ir. John Tri Hatmoko, M.Sc )

Disahkan oleh:

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



( J. Januar Sudjati, S.T., M.T. )

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERBAIKAN TANAH BERBUTIR HALUS MENGGUNAKAN  
SERBUK KAYU**



Oleh :

**MERDEKA TRIPUTRA NUGRAHA MUNTKE**

NPM. : 08 02 12947

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Ir. John Tri Hatmoko, M.Sc.		15/10/12
Anggota : Ir. Ch Anef Sudibyo		15/10/12
Anggota : Scimiyati Gunawan ST MT		15/10/12

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

### **PERBAIKAN TANAH BERBUTIR HALUS MENGGUNAKAN SERBUK KAYU**

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti di kemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Oktober 2012

Yang membuat pernyataan



(Merdeka Triputra N.M)

## KATA HANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, oleh karena berkat dan anugerah dari-NYA, sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar dan baik. Laporan tugas akhir yang berjudul “Perbaikan Tanah Berbutir Halus. Menggunakan Serbuk Kayu” yang bertujuan untuk melengkapi syarat untuk menyesuaikan jenjang pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya. Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Ir. A.M. Ade Lisantoro, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. J. Januar Sudjati , ST, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Sumiyati Gunawan, ST,MT., selaku Koordinator Program Kekhususan Geologi Teknik, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ir. John Tri Hatmoko, M.Sc., selaku dosen pembimbing yang dengan sabar meluangkan waktu untuk memberi petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir.
5. Kedua orang tua, abang-kakak, keluarga yang senantiasa mendukung dari segi moril, materiil dan spiritual.

6. Jessy Juwita yang selalu menyemangati dan menemani sewaktu penelitian.
7. Bang Rapeners Pakpahan, S.H. yang memberi semangat kepada penulis.
8. Kepada Hendrik Simangunsong (UCOK), Ian, Fajar, Jego, Cukong, Ryan, Ino, Victor, dan Albertus yang membantu selama penelitian.
9. Semua teman-teman yang selalu menghibur dan mendukung saat penulisan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penyusun harapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Penyusun berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Yogyakarta, September 2012

Penyusun

Merdeka Triputra Nugraha Munthe

NPM : 08. 02. 12947

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
KATA HANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Manfaat dan Tujuan Tugas Akhir .....	3
1.5 Lokasi Penelitian.....	4
1.6 Hipotesis .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Umum.....	5
2.2 Tanah Lempung .....	5
2.3 Serbuk Kayu .....	6
2.4 Stabilitas Tanah .....	7
2.5 Batas-batas Konsistensi Atterberg .....	10
2.6 Indeks Plastisitas .....	10
2.7 Uji Tekan Bebas .....	11
2.8 Uji Triaxial .....	12
BAB III LANDASAN TEORI .....	13
3.1 Klasifikasi Tanah .....	14
3.2 Hubungan Antar Fase.....	15
3.3 Batas-batas Atterberg .....	17
3.4 Kuat Geser Tanah.....	18
3.5 Uji Kuat Tekan Bebas .....	18
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....	20
4.1 Kerangka Peemikiran .....	20
4.2 Gambaran Rencana Penelitian .....	21
4.3 Lingkup Penelitian .....	24
4.4 Prosedur Penelitian.....	25

<b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b> .....	36
5.1 Pemakaian Serbuk Kayu .....	36
5.2 Uji Klasifikasi Tanah .....	36
5.3 Pengujian Pemadatan Standar .....	40
5.4 Pengujian Kuat Tekan Bebas .....	43
5.5 Pengujian Triaxial .....	49
5.6 Rekapitulasi Masing-masing nilai $\tau$ Pada Pengujian Triaxial .	62
5.7 Rekapitulasi Peningkatan Nilai (C) dan Sudut Geser Dalam ( $\varphi$ )	65
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	67
6.1 Kesimpulan .....	67
6.2 Saran .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	69
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

No. Urut	No. Tabel	Nama Tabel	Hal
1	2.1	Nilai indeks plastisitas dan macam tanah	11
2	3.1	Tabel Sistem Klasifikasi Tanah Unified	14
3	3.2	Tabel Sistem Klasifikasi Tanah AASHTO	15
4	3.3	Berat jenis tanah dan macam tanah	17
5	4.1	Pengujian Penentuan Parameter Tanah Asli	23
6	4.2	Pengujian Tanah asli + Serbuk Kayu	23
7	5.1	Persentase Butir Tanah Lolos Saringan	37
8	5.2	Nilai $q_u$ Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas	46
9	5.3	Nilai $C$ Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas	48
10	5.4	Nilai $\tau$ dan $\sigma$ Hasil Pengujian Triaxial	62
11	5.5	Nilai $C$ dan $\phi$ Hasil Pengujian Tanah Asli	65
12	5.6	Nilai $C$ dan $\phi$ Hasil Pengujian Tanah Asli + Serbuk Kayu	65

## DAFTAR GAMBAR

No. Urut	No. Gambar	Nama Tabel	Hal
1	2.1	Gambar Skema Uji Tekan Bebas	11
2	4.1	Gambar Diagram Alir Pemikiran	21
3	4.2	Serbuk Kayu	24
4	4.3	Gambar Tanah Setelah Lolos Saringan Nomor 40	28
5	4.4	Gambar Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli	29
6	4.5	Gambar Pengujian Triaxial Tanah Asli	30
7	4.6	Gambar Proses Pengadonan Tanah + Serbuk Kayu	31
8	4.7	Gambar Contoh Sampel UCS Tanah + Serbuk Kayu	32
9	4.8	Gambar Extruder (Alat mengeluarkan sampel UCS)	32
10	4.9	Gambar proses pengujian UCS Tanah + Serbuk Kayu	33
11	4.10	Gambar Cetakan Sampel Pengujian Triaxial	34
12	4.11	Gambar Proses Pengadonan	34
13	4.12	Gambar Proses Pengujian Triaxial Tanah + Serbuk Kayu	35
14	5.1	Grafik Distribusi Ukuran Butir	38
15	5.2	Grafik Penentuan Batas Plastis	39
16	5.3	Grafik Pemadatan Standar A	41
17	5.4	Grafik Pemadatan Standar B	42
18	5.5	Grafik Pemadatan Standar C	42
19	5.6	Grafik Kuat Tekan Bebas Tanah Asli A	43
20	5.7	Grafik Kuat Tekan Bebas Tanah Asli B	44
21	5.8	Grafik Kuat Tekan Bebas Tanah Asli C	44
22	5.9	Grafik Kuat Tekan Bebas Kadar Serbuk Kayu 25% A	45
23	5.10	Grafik Kuat Tekan Bebas Kadar Serbuk Kayu 25% B	45
24	5.11	Grafik Kuat Tekan Bebas Kadar Serbuk Kayu 25% C	46
25	5.12	Grafik Peningkatan $q_u$ Pada Pengujian Tekan Bebas	47
26	5.13	Grafik Peningkatan $C$ Pada Pengujian Tekan Bebas	48
27	5.14	Grafik Peningkatan $\tau$ Pengujian Triaxial Tanah Asli	52
28	5.15	Grafik Peningkatan $\tau$ Pengujian Triaxial Kadar 20%	54
29	5.16	Grafik Peningkatan $\tau$ Pengujian Triaxial Kadar 25%	57
30	5.17	Grafik Peningkatan $\tau$ Pengujian Triaxial Kadar 30%	59
31	5.18	Grafik Peningkatan $\tau$ Pengujian Triaxial Kadar 35%	62
32	5.19	Grafik Kuat Geser ( $\tau_1$ )	63
33	5.20	Grafik Kuat Geser ( $\tau_2$ )	63
34	5.21	Grafik Kuat Geser ( $\tau_3$ )	64
35	5.22	Grafik Kuat Geser ( $\tau_4$ )	64
36	5.23	Grafik Perubahan Nilai $C$	66
37	5.24	Grafik Perubahan Nilai $\phi$	66

## DAFTAR LAMPIRAN

No. Urut	Lampiran
1	Pengujian Kadar Air Tanah Asli
2	Pengujian Berat Jenis
3	Pengujian Batas Plastis
4	Pengujian Batas Cair
5	Pengujian Analisis Saringan
6	Pengujian Hidrometer
7	Pengujian Kadar Air Bubuk
8	Pengujian Kadar Air Adonan
9	Pengujian Pemadatan Standar A
10	Pengujian Pemadatan Standar B
11	Pengujian Pemadatan Standar C
12	Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanpa Serbuk Kayu A
13	Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanpa Serbuk Kayu B
14	Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanpa Serbuk Kayu C
15	Pengujian Triaxial Tanah Asli A
16	Pengujian Triaxial Tanah Asli B
17	Pengujian Triaxial Tanah Asli C
18	Pengujian Kuat Tekan Bebas Kadar Serbuk Kayu 20% A
19	Pengujian Kuat Tekan Bebas Kadar Serbuk Kayu 20% B
20	Pengujian Kuat Tekan Bebas Kadar Serbuk Kayu 20% C
21	Pengujian Kuat Tekan Bebas Kadar Serbuk Kayu 25% A
22	Pengujian Kuat Tekan Bebas Kadar Serbuk Kayu 25% B
23	Pengujian Kuat Tekan Bebas Kadar Serbuk Kayu 25% C
24	Pengujian Kuat Tekan Bebas Kadar Serbuk Kayu 30% A
25	Pengujian Kuat Tekan Bebas Kadar Serbuk Kayu 30% B
26	Pengujian Kuat Tekan Bebas Kadar Serbuk Kayu 30% C
27	Pengujian Kuat Tekan Bebas Kadar Serbuk Kayu 35% A
28	Pengujian Kuat Tekan Bebas Kadar Serbuk Kayu 35% B
29	Pengujian Kuat Tekan Bebas Kadar Serbuk Kayu 35% B
30	Pengujian Triaxial Kadar 20% A
31	Pengujian Triaxial Kadar 20% B
32	Pengujian Triaxial Kadar 20% C
33	Pengujian Triaxial Kadar 25% A
34	Pengujian Triaxial Kadar 25% B
35	Pengujian Triaxial Kadar 25% C
36	Pengujian Triaxial Kadar 30% A
37	Pengujian Triaxial Kadar 30% B
38	Pengujian Triaxial Kadar 30% C
39	Pengujian Triaxial Kadar 35% A
40	Pengujian Triaxial Kadar 35% B
41	Pengujian Triaxial Kadar 35% C
42	Lampiran Gambar Alat Pengujian dan Pengujian Penelitian
43	Grafik Mohr Triaxial Tanah Asli A
44	Grafik Mohr Triaxial Tanah Asli B
45	Grafik Mohr Triaxial Tanah Asli C

46	Grafik Mohr Triaxial Kadar Serbuk 20% A
47	Grafik Mohr Triaxial Kadar Serbuk 20% B
48	Grafik Mohr Triaxial Kadar Serbuk 20% C
49	Grafik Mohr Triaxial Kadar Serbuk 25% A
50	Grafik Mohr Triaxial Kadar Serbuk 25% B
51	Grafik Mohr Triaxial Kadar Serbuk 25% C
52	Grafik Mohr Triaxial Kadar Serbuk 30% A
53	Grafik Mohr Triaxial Kadar Serbuk 30% B
54	Grafik Mohr Triaxial Kadar Serbuk 30% C
55	Grafik Mohr Triaxial Kadar Serbuk 35% A
56	Grafik Mohr Triaxial Kadar Serbuk 35% B
57	Grafik Mohr Triaxial Kadar Serbuk 35% C



## INTISARI

### **PERBAIKAN TANAH BERBUTIR HALUS DENGAN SERBUK KAYU, NPM : 08.02.12947, tahun 2012, PPS Geologi Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.**

Tanah merupakan hal yang paling penting dalam pembangunan di bidang Teknik Sipil. Disamping kekuatan pondasi yang baik haruslah juga disertai dengan kualitas tanah yang baik pula. Pembangunan di tanah berbutir halus merupakan hal yang patut diwaspadai karena tanah berbutir halus mempunyai kualitas yang buruk, untuk itu perlu adanya perbaikan tanah guna memperbaiki kuat geser tanah tersebut. Dalam penelitian ini dipilih serbuk kayu untuk memperbaiki kuat geser tanah dikarenakan serbuk kayu mempunyai kandungan serat yang dapat meningkatkan kuat geser tanah lempung tersebut.

Dalam penelitian ini tanah berbutir halus diambil dari daerah Kasongan, Bantul, Yogyakarta. Serbuk kayu diambil dari tempat penggergajian kayu di jalan Solo, Sleman, Yogyakarta berjenis kayu glugu. Penelitian berawal dari penentuan klasifikasi tanah asli antara lain; kadar air, berat jenis, analisis saringan, berat jenis, hidrometer, batas cair, dan batas plastis. Penelitian selanjutnya yaitu pengujian pemadatan standar untuk mendapatkan nilai OMC dan MDD. Nilai OMC dipakai untuk mencampur tanah dan serbuk kayu dengan kadar antara lain; 20%, 25%, 30%, 35%. Pengujian akhir yaitu pengujian Kuat Tekan Bebas dan Triaxial untuk tanah tanpa serbuk kayu dan tanah dengan serbuk kayu, setelah itu diadakan perbandingan kekuatan sebelum diberi bahan tambah serbuk kayu dan juga setelah diberi bahan tambah serbuk kayu.

Setelah diadakan pengujian sebelum maupun sesudah diberi bahan tambah ternyata tanah lempung tersebut mengalami kenaikan kekuatan. Dari hasil analisis setelah dilakukan pengujian didapat peningkatan terbesar pada pengujian Kuat Tekan Bebas dan Triaxial yaitu pada kadar 25%. Peningkatan nilai  $q_u$  dan  $c_u$  Kuat Tekan Bebas adalah sebesar 25,118% dan 26,092 %, dan peningkatan nilai C pada Triaxial yaitu sebesar 54,0065%.

Kata Kunci : Tanah Berbutir Halus, Serbuk Kayu, Kuat Tekan Bebas, Triaxial.