

## TUGAS AKHIR

Sifat Mekanis *Bending* dan *Buckling* Komposit Geopolimer

( Serat Gelas – Serbuk Lumpur Lapindo – Poliester )



Disusun oleh :

Nama : Muhammad Rizky Kurnia Illahi

NIM : 20040110073

Program Studi : S-1 Teknik Sipil

JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2013

TUGAS AKHIR

Sifat Mekanis *Bending* dan *Buckling* Komposit Geopolimer  
( Serat Gelas – Serbuk Lumpur Lapindo – Poliester )

*Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan untuk Memperoleh*

*Derajat Strata 1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik*

*Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*

Disusun Oleh :

Muhammad Rizky Kurnia Illahi

20040110073

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

2013

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

SIFAT MEKANIS *BENDING - BUCKLING* KOMPOSIT GEOPOLIMER

(SERAT GELAS – LUMPUR LAPINDO – POLIESTER)

Disusun Oleh :

Muhammad Rizky Kurnia I

20040110073

Tim Dosen Penguji :

Ir As'at Pujiyanto. MT

Dosen Pembimbing I

Prof. Dr. Kuncoro Diharjo. ST., MT

Dosen Pembimbing II

Bagus Soebandono. ST. M.Eng

Dosen Penguji

Tanggal : 23 - 1 - 2013



Tanggal : 23 - 1 - 2013



Tanggal : 20 / 1 / 2013

## MOTTO

*"Ilmu pengetahuan tanpa agama = buta, agama tanpa ilmu pengetahuan = lumpuh". Albert Einstein*

*"Wahai anak muda, jika engkau tidak sanggup menahan lelahnya belajar, engkau harus menanggung pahitnya kebodohan". Pythagoras*

*"Jangan kecewa apabila hasil yang diperoleh tidak seperti yang diharapkan, Percaya bahwa semuanya adalah keberhasilan, bukan kegagalan. Mengapa saya punya banyak keberhasilan? saya tahu banyak usaha yang gagal". Thomas Alfa Edison*

## ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan teknologi dan pertumbuhan penduduk penggunaan material komposit geopolimer mulai banyak dikembangkan dalam dunia industri manufaktur khususnya dalam industri-industri konstruksi teknologi bahan bangunan (*beton*) yang memiliki sifat mekanik-dinamik tinggi atau tahan terhadap guncangan berat. Penggunaan material komposit yang ramah lingkungan dan bisa didaur ulang kembali, merupakan tuntutan teknologi saat ini. Salah satu material komposit geopolimer yang diharapkan didunia industri yaitu material komposit dengan material pengisi (*filtrasi*) baik yang berupa serat alami maupun serat buatan.

Kebutuhan masyarakat akan adanya rumah hunian terus meningkat. Disamping itu adanya tragedi '*Lumpur Lapindo*' yang dimulai pada tanggal 27 Mei 2006, menjadi suatu tragedi ketika banjir lumpur panas mulai menggenangi areal persawahan, pemukiman penduduk dan kawasan industri. Namun dibalik itu semua ternyata lumpur lapindo juga dapat memberikan kontribusi positif terhadap perkembangan pembangunan di Indonesia, salah satunya adalah dapat dipergunakan sebagai bahan campuran pembuatan genteng komposit dan profil komposit.

Para ilmuwan mulai mengarah pada pemanfaatan komposit geopolimer sebagai produk unggulan sesuai dengan keistimewaannya sebagai panel sekaligus struktur utama dari suatu komponen tertentu. Pada dasarnya material komposit merupakan gabungan dari dua atau lebih material yang berbeda menjadi suatu bentuk unit mikroskopik, yang terbuat dari bermacam-macam kombinasi sifat atau gabungan antara serat dan matrik. Saat ini bahan komposit yang diperkuat dengan serat merupakan bahan teknik yang banyak digunakan karena kekuatan dan kekakuan spesifik yang jauh diatas bahan teknik pada umumnya, sehingga sifatnya dapat didesain mendekati kebutuhan (Jones, 1975).

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas karunia dan rahmat-Nya hingga penyusun dapat melaksanakan serta menyusun Tugas Akhir dengan judul “Sifat Mekanis *Bending* dan *Buckling* Komposit Geopolimer” ini dengan baik.

Tugas akhir ini disusun sebagai syarat menempuh jenjang pendidikan Strata (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Selama melaksanakan dan menyusun tugas akhir, penyusun mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. As’at Pujianto. MT selaku dosen pembimbing I
2. Bapak Prof. Dr. Kuncoro Diharjo. ST.MT selaku dosen pembimbing II
3. Bapak Bagus Soebandono. ST. M.Eng selaku dosen penguji
4. Dosen-dosen Jurusan Teknik Sipil Univ Muhammadiyah Yogyakarta, atas semua ilmu yang diberikan.
5. Alm kedua orang tua, seluruh keluarga tercinta ku atas dukungan dan doa serta cinta kasihnya.
6. Teman-teman yang membantu selama pelaksanaan tugas akhir ini.

Semoga amal baik mereka mendapat rahmat dari Allah SWT.

Penyusun menyadari pula bahwa isi laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu semua kritik dan saran yang bersifat membangun dapat kami terima guna penyempurnaan laporan tugas akhir ini.

Akhirnya penyusun berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun sendiri, rekan-rekan mahasiswa dan pembaca lainnya.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, Januari 2013

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN MOTTO .....	iii
HALAMAN ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. LATAR BELAKANG .....	1
1.2. PEMASALAHAN .....	2
1.3. TUJUAN PENELITIAN .....	3
1.4. MANFAAT PENELITIAN .....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. KAJIAN PUSTAKA .....	4
2.2. PENGERTIAN KOMPOSIT .....	5
2.3. KLARIFIKASI BAHAN KOMPOSIT .....	5
2.4. SERAT .....	7
2.5. Matrik .....	8
2.6. KATALIS .....	9
2.7. PENGUJIAN <i>BENDING</i> .....	10
2.7. PENGUJIAN <i>BUCKLING</i> .....	12
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....	14
3.1. BAHAN DAN ALAT .....	14
3.2. JALANNYA PENELITIAN .....	16

<b>BAB IV. HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
4.1. PERHITUNGAN SERAN DAN MATRIK .....	23
4.2. HASIL PENGUJIAN BENDING .....	26
4.3. HASIL PENGUJIAN BUCKLING .....	29
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>31</b>
5.1. KESIMPULAN .....	31
5.2. SARAN .....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Spesimen uji bending .....	11
Gambar 2.2. Metode pengujian bending .....	11
Gambar 2.3. Spesimen uji buckling .....	12
Gambar 2.4. Metode pengujian buckling .....	13
Gambar. 3.1. Serat E- gelas .....	16
Gambar. 3.2. Cetakan .....	16
Gambar. 3.3. <i>Siever</i> .....	17
Gambar 3.4. Oven .....	17
Gambar 3.5. Diagram alir penelitian .....	19
Gambar. 3.6 Manufaktur komposit .....	20
Gambar. 3.7. Lumpur kering .....	21
Gambar. 3.8. Lumpur halus .....	21
Gambar. 3.9. Serbuk lumpur yang dioven .....	21
Gambar 3.10.Mesin penggiling kopi .....	21
Gambar. 3.11. Pengukuran dengan timbangan digital .....	21
Gambar. 3.12. Proses pengadukan .....	22
Gambar 3.13. Penuangan matrik ke cetakan .....	22
Gambar.3.14. Pemberat .....	22
Gambar 4.1. Kurva kekuatan bending .....	27
Gambar 4.2. Kurva modulus bending .....	37
Gambar 4.3. Kurva kekuatan buckling .....	32

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Sifat Mekanik dari Beberapa Jenis Serat .....	10
Tabel 3.1.	Kandungan kimia lumpur lapindo .....	14
Tabel 3.2.	Komposisi senyawa kimia serat gelas .....	15
Tabel 4.1.	Perhitungan keseluruhan dari volume matrik dan lapisan fiber .....	25
Tabel 4.2.	Perhitungan keseluruhan dari berat resin dan serbuk lumpur .....	26
Tabel 4.3.	Hasil perhitungan uji bending dengan ukuran butir maksimum 0,075 mm (saringan #200) .....	28
Tabel 4.4.	Hasil perhitungan uji buckling dengan ukuran butir maksimum 0,075 mm (saringan #200) .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	HASIL UJI LAB PENGUJIAN <i>BENDING</i> .....	35
LAMPIRAN 2	HASIL UJI LAB PENGUJIAN <i>BUCKLING</i> .....	36
LAMPIRAN 3	ASTM D 695 – 02a UJI <i>BUCKLING</i> .....	37
LAMPIRAN 4	ASTM D 790 UJI <i>BENDING</i> .....	38