

**ANALISIS KAPASITAS BEBAN AKSIAL KOLOM BERTULANGAN
KAYU LONTAR YANG DIKENAI BEBAN EKSENTRIK**

Laporan Tugas Akhir

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

MATHIAS MASELA

NPM : 09 02 13376



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JANUARI 2014**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**ANALISIS KAPASITAS BEBAN AKSIAL KOLOM BERTULANGAN
KAYU LONTAR YANG DIKENAI BEBAN EKSENTRIK**

Oleh :

MATHIAS MASELA

NPM : 09 02 13376

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta,15-1-2017

Pembimbing:

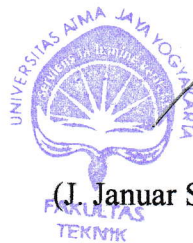


(J. Januar Sudjati, ST., MT.)

Disahkan oleh:

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(J. Januar Sudjati, ST., MT.)

PERNYATAAN

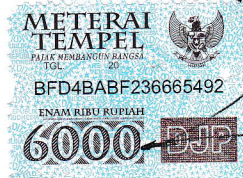
Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

ANALISIS KAPASITAS BEBAN AKSIAL KOLOM BERTULANGAN KAYU LONTAR YANG DIKENAI BEBAN EKSENTRIK

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 dikemudian 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, 10 Januari 2014

Yang membuat pernyataan



MATHIAS MASELA

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

ANALISIS KAPASITAS BEBAN AKSIAL KOLOM BERTULANGAN

KAYU LONTAR YANG DIKENAI BEBAN EKSENTRIK

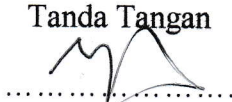




Oleh :

MATHIAS MASELA

NPM : 09 02 13376

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : J. Januar Sudjati, ST., MT		15/1/14
Sekretaris : Ir. Agt. Wahyono, MT		15/1/14
Anggota : Prof. Ir. Y. Arfiadi, M.Eng., Ph.D		13/1/2014

“Percayalah kepada Tuhan dengan segenap hatimu, dan janganlah bersandar kepada pengertianmu sendiri. Akuilah Dia dalam segala lakumu, maka Ia akan meluruskan jalanmu. Janganlah engkau menganggap dirimu sendiri bijak, takutlah akan Tuhan dan jauhilah kejahatan.”
(Amsal 3:5-7)



*Untukmu, AYAH dan IBU
atas seluruh tetesan peluh selama aliran waktu
dan doa tiada henti sepanjang tarikan nafasmu untukku*

KATA HANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, atas segala limpahan kasih dan karunia-Nya sehingga penulisan tugas akhir yang berjudul “**ANALISIS KAPASITAS BEBAN AKSIAL KOLOM BERTULANGAN KAYU LONTAR YANG DIKENAI BEBAN EKSENTRIK**” dapat berjalan dengan baik tanpa kekurangan suatu apapun. Penulisan tugas akhir ini sebagai syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Program Strata-1 pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberi bantuan, bimbingan dan dukungan terutama kepada:

1. Dr. Ir. A.M. Ade Lisantono, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. J. Januar Sudjati, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta sekaligus sebagai dosen pembimbing yang dengan sabar telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan nasehat selama proses penulisan dan penyelesaian tugas akhir ini.
3. Kedua orang tua penulis yang sangat penulis cintai dan banggakan, Bruno Masela dan Wilhelmina Sorlury, serta kedua adik penulis, Etha dan Lia Masela yang selalu memberikan dukungan, doa dan nasehat selama ini.
4. Monika Joys Putriani, yang selalu mendampingi, mendorong dan mendukung seluruh perjuangan penulis. Juga untuk keluarganya, terutama

Om Widardi, Tante Anna, Mas Alfon, dan Ricko yang telah memberikan doa, semangat dan dukungan kepada penulis.

5. Pak Sukaryantara beserta seluruh asisten praktikum Teknologi Bahan Konstruksi: Bobby, Henri, Hanavi, dan kawan-kawan yang telah membantu pelaksanaan pengujian tugas akhir.
6. Crazy Family: Oma Feronika Yappo, Mami Rizky Miranty, dan saudari Giska V.R. Nanuru dan Mba Agetha Neysa R. A. yang selalu membantu dan memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
7. Seluruh teman-teman mahasiswa di Universitas Atma Jaya Yogyakarta khususnya mahasiswa angkatan 2009: Daniel R. Simalango, Christian Sitepu, Aris Soeprapto, Stefanus Tri Joko, Leo Marbun, serta rekan-rekan lainnya. Juga buat rekan-rekan sekontrakan: Adi, Victor, Aldo, dan Ajoe. Terima kasih atas dukungan dan kasih sayangnya dalam hidup sehari-hari.
8. Seluruh Dosen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta beserta seluruh Keluarga Besar Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, Januari 2014

Mathias Masela

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Hasil Uji BNJ (beda nyata jujur) Sifat Fisis Lontar pada Berbagai Ketinggian dalam Batang.....	15
Tabel 2.2. Sifat Mekanis Lontar pada Berbagai Ketinggian dalam Batang	16
Tabel 2.3. Klasifikasi Kekuatan Batang Lontar pada Berbagai Ketinggian Dalam Batang Pohon	17
Tabel 4.1. Jumlah Variasi Tulangan Benda Uji Kolom	40
Tabel 4.2. Jumlah Benda Uji Silinder yang Dibuat	50
Tabel 5.1. Hasil Perencanaan Campuran Adukan Beton (<i>Mix Design</i>)	63
Tabel 5.2. Hasil Pengujian Kuat Tarik Kayu Lontar Sejajar Serat	64
Tabel 5.3. Kuat Tekan Silinder Beton pada Umur 28 Hari	66
Tabel 5.4. Beban Maksimum Kolom	67
Tabel 5.5. Beban Maksimum dan Lendutan pada Kolom	69
Tabel 5.6. Beban dan Lendutan saat Terjadi Retakan Pertama	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemeriksaan Kandungan Zat Organik dalam Pasir	82
Lampiran 2. Pemeriksaan Kandungan Lumpur dalam Pasir	83
Lampiran 3. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	84
Lampiran 4. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	85
Lampiran 5. Pemeriksaan Gradasi Besar Butiran Pasir	86
Lampiran 6. Pemeriksaan Gradasi Besar Butiran Kerikil.....	87
Lampiran 7. Pemeriksaan Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles	88
Lampiran 8. Hitungan Kuat Tarik Kayu Lontar Sejajar Serat K1	89
Lampiran 9. Hitungan Kuat Tarik Kayu Lontar Sejajar Serat K2	91
Lampiran 10. Hitungan Kuat Tarik Kayu Lontar Sejajar Serat K3	93
Lampiran 11. Hitungan Kuat Tarik Kayu Lontar Sejajar Serat K4	95
Lampiran 12. Hitungan Kuat Tarik Kayu Lontar Sejajar Serat K5	97
Lampiran 13. Hitungan Kuat Tarik Kayu Lontar Sejajar Serat K6	99
Lampiran 14. Hitungan Kuat Tarik Kayu Lontar Sejajar Serat K7	101
Lampiran 15. Hitungan Kuat Tarik Kayu Lontar Sejajar Serat K8	103
Lampiran 16. Hitungan Kuat Tarik Kayu Lontar Sejajar Serat K9	105
Lampiran 17. Hitungan Kuat Tarik Kayu Lontar Sejajar Serat K10	107
Lampiran 18. Hitungan Kuat Tarik Kayu Lontar Sejajar Serat K11	109
Lampiran 19. Hitungan Kuat Tarik Kayu Lontar Sejajar Serat K12	111
Lampiran 20. Hitungan Eksentrisitas Kolom.....	113
Lampiran 21. Perencanaan Adukan untuk Beton Normal	116

Lampiran 22. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 4KL1, 4KL2 dan 4KL3.....	122
Lampiran 23. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 4KL4, 8KL1 dan 8KL2.....	123
Lampiran 24. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 8KL3 dan 8KL4	124
Lampiran 25. Hasil Pengujian Kolom Bertulangan Kayu Lontar dengan Eksentrisitas 50 mm	125
Lampiran 26. Hasil Pengujian Kolom Bertulangan Kayu Lontar dengan Eksentrisitas 90 mm	126
Lampiran 27. Beban dan Lendutan saat Terjadi Retakan	127
Lampiran 28. Pola Retakan pada Kolom	128
Lampiran 29. Dokumentasi Penelitian.....	136

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA HANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xv
INTISARI	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Keaslian Tugas Akhir.....	5
1.5. Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Kolom.....	6
2.1.1. Pengertian dan prinsip dasar kolom.....	6
2.1.2. Kolom beban eksentris	7
2.1.3. Kolom pendek.....	10
2.1.4. Keruntuhan tekan dan keruntuhan tarik.....	10
2.2. Lontar	12
2.2.1. Ciri-ciri fisik batang lontar	12
2.2.2. Struktur anatomi batang lontar	13
2.2.3. Sifat fisis batang lontar	14
2.2.4. Sifat mekanis batang lontar	16
2.2.5. Kegunaan batang lontar	17
III. LANDASAN TEORI.....	18
3.1. Kolom Pendek.....	18
3.2. Keruntuhan <i>Balanced</i> pada Penampang Kolom Segi Empat.....	19
3.3. Kuat Tekan Beton	21
3.4. Kuat Tarik Kayu Sejajar Serat	22
IV. METODOLOGI PENELITIAN.....	23
4.1. Tahap Persiapan	24
4.1.1. Pengecekan kolom pendek.....	24
4.1.2. Bahan penelitian.....	25
4.1.2. Peralatan penelitian	26
4.2. Tahap Pemeriksaan Bahan	30
4.2.1. Pemeriksaan gradasi pasir	31
4.2.2. Pemeriksaan kandungan lumpur pasir	32
4.2.3. Pemeriksaan kandungan zat organik pasir	33
4.2.4. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air dalam pasir....	34

4.2.5. Pemeriksaan gradasi batu pecah.....	36
4.2.6. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air dalam batu pecah	37
4.2.7. Pengujian kuat tarik kayu sejajar serat.....	38
4.2.8. Perencanaan campuran adukan beton atau <i>Mix Design</i>	39
4.3. Tahap Pembuatan Benda Uji.....	40
4.3.1. Benda uji	40
4.3.2. Pembuatan tulangan dan sampel uji kuat tarik dari kayu Lontar	42
4.3.3. Perakitan tulangan kolom benda uji.....	43
4.3.4. Pembuatan bekisting benda uji.....	45
4.3.5. Pemasangan tahu beton dan pengolesan oli pada bekisting	47
4.3.6. Pengecoran benda uji	47
4.3.7. Pemeliharaan benda uji (<i>curing</i>).....	50
4.4. Tahap Pengujian Benda Uji	53
4.4.1. Pengujian kuat tekan beton	53
4.4.2. Pengujian kolom	54
4.5. Tahap Analisis Data	57
4.6. Hambatan Pelaksanaan.....	58
V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	60
5.1. Hasil Pemeriksaan dan Pengujian Bahan Penyusun Beton.....	60
5.2. Campuran Adukan Beton (<i>Mix Design</i>).....	61
5.3. Hasil Pengujian Kuat Tarik Kayu Lontar Sejajar Serat	62
5.4. Hasil Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton	63
5.5. Hasil Pengujian Kolom Bertulangan Kayu Lontar	65
5.5.1. Beban maksimum.....	65
5.5.2. Hubungan antara beban maksimum dan lendutan	67
5.5.3. Pola retakan.....	76
VI. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	78
6.1. Kesimpulan	78
6.2. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	xviii
LAMPIRAN	82

INTISARI

ANALISIS KAPASITAS BEBAN AKSIAL KOLOM BERTULANGAN KAYU LONTAR YANG DIKENAI BEBAN EKSENTRIK, Mathias Masela, NPM 09.02.13376, tahun 2014, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Kolom merupakan bagian struktur yang menahan gaya tekan sekaligus menahan momen lentur. Umumnya kolom pada bangunan terbuat dari beton yang diberi tulangan baja dimana beton menahan gaya tekan sedangkan tulangan baja berfungsi menahan gaya tarik pada kolom. Di desa Alusi Krawain, Kecamatan Kormomolin, Kabupaten Maluku Tenggara Barat, tulangan baja digantikan dengan tulangan yang terbuat dari kayu lontar (*Borassus flabellifer Linn.*). Dalam tugas akhir ini, penulis meneliti kapasitas beban aksial kolom yang menggunakan tulangan kayu lontar.

Penelitian ini menggunakan kolom beton bertulangan kayu lontar dengan ukuran penampang kolom adalah 120 mm x 120 mm dengan panjang bersih 750 mm, tinggi lengan tumpuan 200 mm, sehingga panjang total 1150 mm. Adapun tulangan kolom terbuat dari kayu lontar yang berasal dari Desa Alusi Krawain dengan penampang tulangan berbentuk persegi berukuran 12 mm x 12 mm. Kolom beton bertulangan kayu lontar ini ditinjau kekuatannya dalam menahan beban tekan aksial eksentris dari pusat sumbu kolom, dengan kondisi kolom hancur tarik. Kolom diberi variasi tulangan sebanyak 4 dan 8 buah tulangan serta variasi eksentrisitas sebesar 50 mm dan 90 mm. Kolom dibuat sebanyak 2 buah untuk 1 variasi tulangan dan variasi eksentrisitas.

Berdasarkan pengujian di laboratorium diperoleh untuk eksentrisitas 50 mm, kolom dengan variasi 4 tulangan dan 8 tulangan kayu lontar mampu menahan beban maksimum rata-rata berturut-turut 11,4969 Ton dan 10,8204 Ton, sedangkan untuk eksentrisitas 90 mm, kolom dengan variasi 4 tulangan dan 8 tulangan kayu lontar mampu menahan beban maksimum rata-rata berturut-turut 7,219 Ton dan 8,2195 Ton. Adapun lendutan rata-rata yang terjadi saat eksentrisitas 50 mm untuk kolom dengan variasi 4 tulangan dan 8 tulangan berturut-turut adalah 10,605 cm dan 10,35 cm, sedangkan untuk eksentrisitas 90 mm, lendutan rata-rata yang terjadi pada kolom dengan variasi 4 tulangan dan 8 tulangan berturut-turut 11,005 cm dan 10,79 cm.

Kata kunci: kolom beton, kayu lontar, tulangan, eksentrisitas, beban maksimum