

**ANALISA RESPON DINAMIK SAMBUNGAN  
BALOK-KOLOM KAYU PADA RUMAH ADAT  
MENTAWAI**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Sipil**



**Disusun Oleh :**

**PETRUS VINCESIUS ZEGA  
0953050016**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL  
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA  
JAKARTA  
2014**

## **PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Petrus Vincesus Zega

NIM : 0953050016

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul:

### **ANALISA RESPON DINAMIK SAMBUNGAN BALOK-KOLOM KAYU PADA RUMAH ADAT MENTAWAI**

Merupakan hasil karya asli, bukan jiplakan dari tugas akhir orang lain. Jika dikemudian hari ternyata tidak sesuai dengan pernyataan diatas, penulis bersedia untuk mempertanggung jawabkannya.

Jakarta, 28 Februari 2014

(Petrus Vincesus Zega)



## **LEMBAR PENGESAHAN**

### **TUGAS AKHIR**

### **ANALISA RESPON DINAMIK SAMBUNGAN BALOK-KOLOM KAYU PADA RUMAH ADAT MENTAWAI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar*

*Sarjana Teknik*

**Disusun Oleh:**

**PETRUS VINCESIUS ZEGA**

**0953050016**

Jakarta, 28 Februari 2014

Mengesahkan,

Mengetahui,

**Ir. Pinondang S., MT**  
**Dosen Pembimbing**

**Ir. Risma M.S., ME**  
**Kaprodi Teknik Sipil**

## HALAMAN PENGUJIAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : **Petrus Vincesus Zega**

NIM : **0953050016**

Program Studi : **Teknik Sipil**

Judul Tugas Akhir : **ANALISA RESPON DINAMIK SAMBUNGAN BALOK-KOLOM KAYU PADA RUMAH ADAT MENTAWAI.**

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia**

### DEWAN PENGUJI

Ketua : Ir. Risma M. S., ME ( \_\_\_\_\_ )

Pembimbing : Ir. Pinondang S., MT ( \_\_\_\_\_ )

Anggota : Ir. Yacobus Manafe, MT ( \_\_\_\_\_ )

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 28 Februari 2014

## **KATA PENGANTAR**

Puji Syukur dan terima kasih kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan Kasih Karunia-Nya, memberikan kekuatan yang hebat, bimbingan, berkat serta kesempatan bagi penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Judul pada Tugas Akhir ini adalah :

### **ANALISA RESPON DINAMIK SAMBUNGAN BALOK-KOLOM KAYU PADA RUMAH ADAT MENTAWAI**

Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis melalui berbagai pengajian data dengan berbagai referensi yang telah diperoleh. Data-data dan hasil yang diperoleh di dalam penelitian ini masih belum dapat dikatakan sempurna. Akan tetapi, penulis mengharapkan Tugas Akhir ini dapat berguna serta dapat menjadi sumbangan ilmu dan pengetahuan bagi rekan-rekan, khususnya mahasiswa Teknik Sipil.

Dengan selesainya penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membimbing, mengarahkan dan membantu penulis baik dalam hal doa maupun materi dari awal hingga selesainya Tugas Akhir ini, terutama kepada :

1. Papa dan mamaku tercinta, atas segala doa-doa serta dukungan yang tidak pernah putus dan yang selalu menguatkan, serta bantuannya baik moril maupun material.

2. Adik-adikku Dewi Julita Zega, Wahyu Vernando Zega, Krisna Desinta Zega, dan Juni Putri Zega yang selalu mendoakan, mendukung serta menguatkan, sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai.
3. Ir. Risma Masniari Simanjuntak, M.Eng, selaku Kaprodi Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia, yang memberi nasehat dan kesempatan waktu ekstra untuk pengumpulan Tugas Akhir ini.
4. Ir. Pinondang Simanjuntak selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing Tugas Akhir yang telah bersedia meluangkan waktu dan bimbingan serta pengarahan dari awal hingga selesainya Tugas Akhir ini.
5. Ir. Setyadi, M.T, selaku Dosen PANA Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia yang telah banyak membantu selama penyusun kuliah.
6. Ir. Yakobus Manafe, M.T selaku Dosen honor dan Alumni Fakultas Teknik Jurusan Sipil, Universitas Kristen Indonesia, yang telah sangat banyak membantu penyusun di dalam perkuliahan.
7. Seluruh Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Jurusan Sipil, Universitas Kristen Indonesia, atas bantuan serta dukungannya.
8. Terkasih Tatik Tan yang terus mendorong untuk jangan menyerah dan teman-teman terbaikku angkatan '09 : Tika thanks buat laptop dan nasehatnya, Alter, Rifanly, Kewa, Nuss, Harry, Ferdi S, dan Team Asrama. Terimakasih atas atas dukungan doa, motivasi dan kebersamaanya baik suka dan duka.
9. Bang Vian, bang Cristo yang telah membantu dalam perhitungan Analisis Etabs, dan semua jajaran senior yang peduli dan mendukung penyusunan skripsi ini.

10. Bang Rifin Limnest dan semua alumni yang begitu antusias memperhatikan perjuangan mahasiswa dan dunia pendidikan.
11. Senior-senior Engineer di kantor: Bang Ferdinand, bang Arbas, bang Rio dan semua pihak.
12. Bung Nando, Setiady Daeli, Arlesto yang juga mendukung penyusunan Tugas Akhir ini, tetap semangat bro, beserta angkatan 2008 yang lain. Thanks a lot.
13. Angkatan 2011: Adit cs atas bantuannya.
14. Angkatan 2013: Obet cs
15. Adik didikku 2012: Ian, Tommy, Gato, Hillarius, Ardi, Dkk tetap semangat diks.
16. motorku
17. Semua rekan-rekan teknik sipil UKI yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, “Yakinlah bahwa setiap usaha pasti membuahkan hasil”
18. Seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan dukungan, semangat dan doa kepada penulis hingga Tugas Akhir ini dapat selesai. Terima Kasih. Tuhan Memberkati.

Akhir kata, penyusun berharap semoga Tugas Akhir ini dapat diterima dan bermanfaat bagi kemajuan Jurusan Sipil Universitas Kristen Indonesia. Amin.

Jakarta, 20 Februari 2014

Penyusun,

**PETRUS VINCESIUS ZEGA**

## **ABSTRAK**

*Sambungan pada balok-kolom merupakan komponen vital dalam suatu struktur bangunan karena bagian ini mempunyai peranan utama dalam menstransfer gaya dalam suatu elemen ke elemen lainnya pada suatu struktur, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang masalah ini. Untuk itu dalam penelitian ini dilakukan analisa respon dinamik sambungan balok kolom kayu pada Rumah Adat Tradisional Mentawai dimana posisi daerah mentawai ini terletak pada zona gempa yang berpotensi besar merusak bangunan. Analisa respon dinamik ini dilakukan dengan metode tinjauan literatur dan dilakukan dengan metode analisa modal respon spektrum. Dalam penelitian ini semua perhitungan akan menggunakan program ETABS (Extended Three Dimensional Analysis of Building Systems) Version 9.0. Dari hasil perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa pemodelan sambungan balok-kolom kayu dengan menggunakan tipe pegas menunjukkan bahwa sambungan balok-kolom pada rumah adat mentawai adalah struktur yang elastis dan paling sesuai dibandingkan dengan pemodelan tipe lain, dimana periode getar  $T$  maksimum pada mode 1 nilainya mendekati batasan nilai waktu getar struktur sesuai SNI 03-1726-2002 yaitu  $T=0,1258$  detik.*

**Kata kunci :** *kayu, sambungan balok kolom, respon dinamik*



## **ABSTRACT**

*The beam - column connections are a vital component in building a structure for this section has a major role in the transfer the force in an element to another element in a structure, so we need more research on this issue. For that in this study the dynamic response analysis of wood beam-column connections in Mentawai Traditional House. Mentawai area where the position is located in the earthquake zone are potentially damaging buildings. The dynamic response analysis was conducted using a literature review and analysis was conducted using the response spectrum of capital. In this study all calculations will use the program ETABS (Extended Three Dimensional Analysis of Building Systems) Version 9.0. From the results of these calculations it can be concluded that the modeling of the beam-column connection by using a type of spring wood indicates that the beam-column connection at Mentawai Traditional House is the elastic structure and the most appropriate comparison to other types of modeling , where the maximum period of vibration  $T_1$  values approaching mode limits the value of time vibrating structure in accordance with SNI 03-1726-2002 ie  $T = 0.1258$  seconds.*

**Keywords :** *wood, beam-column connection, dynamic response*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PENGUJIAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
I.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
I.4 Sistematika dan Metodologi Penulisan.....	5

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1	Teori Respon Dinamik.....	7
II.1.1	Pengertian .....	7
II.1.2	Beban Dinamik .....	7
II.1.3	Respon Dinamik Sambungan Balok-Kolom.....	10
II.2	Gempa	
II.2.1	Gempa sebagai gaya dinamik .....	10
II.2.2	Bangunan tahan gempa .....	10
II.2.3	Wilayah Gempa di Indonesia.....	14
II.2.4	Analisis Respon Spektrum.....	17
II.2.5	Derajat Kebebasan Struktur (DOF) .....	20
II.2.6	Sambungan Balok-Kolom Sebagai Peredam Gaya	
	Gempa .....	21
II.3	Kayu .....	22
II.3.1	Uraian Umum.....	22
II.3.2	Bentuk dan Kegunaan Kayu .....	23
II.3.3	Kayu sebagai Elemen Konstruksi .....	23

II.3.4	Sambungan dan Hubungan Konstruksi Kayu .....	25
II.3.5	Sambungan Balok-Kolom Kayu pada Rumah Adat Mentawai .....	30
II.3.6	Modelisasi Sambungan Balok-Kolom Kayu pada Rumah Adat Mentawai .....	33

### **BAB III METODE PENELITIAN**

III.1	Pendahuluan .....	36
III.2	Bagan Diagram Alir Penelitian .....	38

### **BAB IV INPUT DATA DAN ANALISIS**

IV.1	Input Data .....	39
IV.1.1	Data Geometri Bangunan Rumah Adat Mentawai .....	39
IV.1.2	Input Pemodelan Sambungan .....	41
IV.1.3	Pembebanan .....	43
IV.1.4	Sifat-Sifat Material .....	48
IV.2	Analisis .....	49
IV.2.1	Periode Natural dan Frekuensi .....	49

IV.2.2 Pengecekan Waktu Getar Fundamental.....	51
IV.2.3 Perpindahan Joint.....	52
IV.2.4 Analisis Mode Shape.....	58
IV.2.5 Gaya-gaya Dalam.....	62
IV.3 Kontrol Hasil Analisis Struktur.....	62

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

V.1 Kesimpulan .....	64
V.2 Saran – saran .....	65

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	66
-----------------------------	----

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kriteria Kinerja Bangunan Tahan Gempa.....	12
Tabel 2.2	Kelas Kuat Kayu Berdasarkan Berat Jenisnya .....	24
Tabel 4.1	Nilai Kuat Acuan Terkoreksi .....	48
Tabel 4.2	Periode Getar dan Frekuensi Natural Struktur .....	50
Tabel 4.3	Koefisien $\xi$ yang membatasi waktu getar alami fundamental... struktur gedung (SNI 03-1726-2002).....	51
Tabel 4.4	Displacement joint (mm).....	54
Tabel 4.5	Gaya-gaya Dalam Maksimum Struktur.....	62
Tabel 4.6	Partisipasi massa efektif.....	63