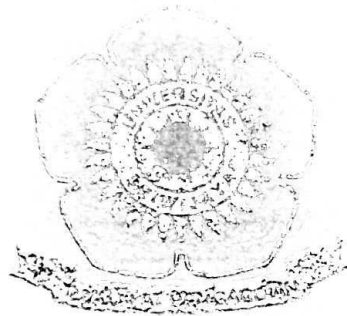


## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISA KINERJA STRUKTUR AKIBAT BEBAN GEMPA DENGAN METODE RESPON SPEKTRUM DAN TIME HISTORY PADA PROYEK GEDUNG ADMINISTRASI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN FATAH PALUANG**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada Program Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya*



**JONADI GANDA PUTRA**  
**03011181419197**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2019**

## HALAMAN PENGESAHAN

# ANALISA KINERJA STRUKTUR AKIBAT BEBAN GEMPA DENGAN METODE RESPON SPEKTRUM DAN *TIME HISTORY* PADA PROYEK GEDUNG ADMINISTRASI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN FATAH PALEMBANG

## TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik

Oleh:

**Jonadi Ganda Putra**

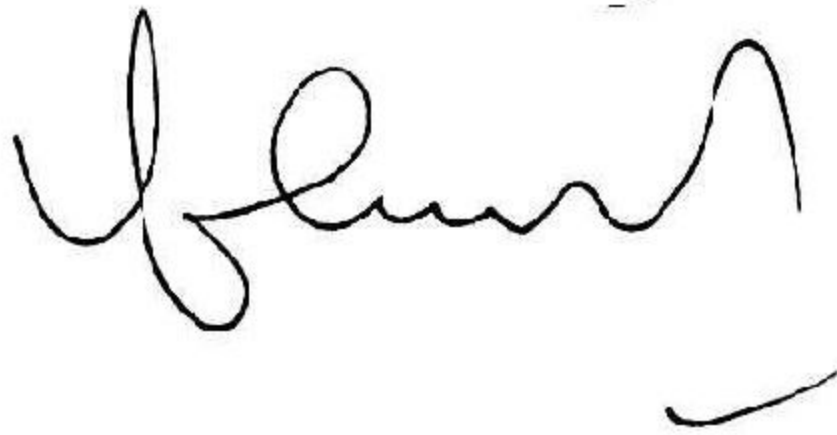
**NIM. 03011181419197**

Indralaya, September 2019

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Dosen Pembimbing



**Ir. Yakni Idris MSc, MSCE**

**NIP. 19581211198703 1002**



**Ir. Helmi Haki, M.T.**

**NIP. 19610703 199102 1 001**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “ANALISA KINERJA STRUKTUR AKIBAT BEBAN GEMPA DENGAN METODE RESPON SPEKTRUM DAN TIME HISTORY PADA PROYEK GEDUNG ADMINISTRASI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN FATAH PALEMBANG”

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada :

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rezeki, kemudahan dan kelancaran dalam kehidupan, khususnya dalam kelangsungan penyelesaian proposal ini hingga selesainya laporan.
2. Kedua orang tua dan segenap keluarga besar yang telah memberikan doa, dukungan, semangat, dan bantuan selama ini.
3. Bapak M. Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan saran selama proses penyelesaian laporan tugas akhir.
4. Ibu Febrinasti Alia, S.T., M.T, M.Sc., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan mengajarkan banyak hal.
5. Ibu Sakura Yulia Iryani, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan studi.
6. Bapak Ir. Helmi Haki, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
7. Teman-Teman Teknik Sipil Indralaya dan Palembang angkatan 2014, serta sahabat-sahabat diluar sana yang senantiasa memberi semangat dan doa.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan kerja praktek ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan Penulis.

Palembang, September

2019

Penulis

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Jonadi Ganda Putra

NIM : 03011181419197

Judul : Analisa Kinerja Struktur Akibat Beban Gempa Dengan Metode Respon Spektrum dan Time History Pada Proyek Gedung Administrasi Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, September 2019



**Jonadi Ganda Putra**  
**NIM. 03011181419197**

## HALAMAN PERSETUJUAN


Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Analisa Kinerja Struktur Akibat Beban Gempa Dengan Metode Respon Spektrum dan Time History Pada Proyek Gedung Administrasi Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 18 September 2019.

Indralaya, September 2019

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi

Pembimbing :

1. Ir. Yakni Idris, MSc, MSCE.  
NIP. 19581211198703 1002



(.....)

Anggota :

1. Ir. Ika Juliantina.  
NIP. 19600701 198710 2 001
2. Dr. Edi Kadarsa, ST, MT  
NIP. 19731103 200812 1 003
3. Dr. Betty Susanti, ST, MT  
NIP. 19800104 200312 2 005
4. Dr. Rosidawani, ST, MT  
NIP. 19760509 200012 2 001



(.....)



(.....)



(.....)



(.....)

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



**Ir. Helmi Haki, M. T.**  
NIP. 196107031991021001

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Jonadi Ganda Putra

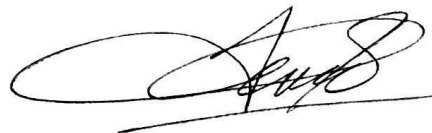
NIM : 03011181419197

Judul : Analisa Kinerja Struktur Akibat Beban Gempa Dengan Metode Respon Spektrum dan Time History Pada Proyek Gedung Administrasi Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa adanya paksaan dari siapapun.

Indralaya, September 2019



**Jonadi Ganda Putra**  
**NIM. 03011181419197**

## RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Jonadi Ganda Putra

Jenis Kelamin : Laki-laki

*E-mail* :

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
MI Al- Anshor Pagaram	-	-	SD	2002-2008
SMPN 1 Pagaram	-	-	SMP	2008-2011
SMAN 1 Pagaram	-	IPA	SMA	2011-2014
Universitas Sriwijaya	Teknik	Sipil	S-1	2014-2019

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan kondisi sebenarnya.

Dengan Hormat,



Jonadi Ganda Putra

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara yang dikelilingi oleh 3 lempeng utama dunia yaitu Euroasia, Indoaustralia, dan Pasifik, sehingga rawan terjadi gempa. Gempa yang kuat dapat menyebabkan bangunan runtuh dan memakan korban jiwa dan gempa terjadi secara tiba-tiba tanpa bisa diprediksi. Oleh karena itu sebaiknya bangunan dibangun dengan tahan gempa.

Ada 3 analisa yang dapat digunakan dalam perencanaan bangunan tahan gempa, yaitu statik ekuivalen, respon spektrum, dan *time history*. Analisa statik ekuivalen adalah analisa yang biasa digunakan untuk struktur bangunan beraturan. Dan untuk Struktur bangunan tidak beraturan dilakukan analisa lanjutan yaitu analisa dinamik berupa analisa respon spektrum dan *time history*. Metode respon spektrum dan metode *time history* juga merupakan metode yang digunakan untuk mengevaluasi dengan lebih akurat dari gaya-gaya gempa yang bekerja pada struktur dan untuk mengetahui perilaku struktur akibat pengaruh gempa.

Struktur bangunan beraturan secara umum memiliki kriteria sebagai berikut, pertama tinggi gedung tidak lebih dari 40m. kemudian struktur berbentuk persegi panjang dan berat tiap lantai tidak lebih dari 150% dari berat lantai tingkat diatas atau dibawahnya. Kriteria tersebut harus dipenuhi semua sehingga suatu struktur gedung dapat dikategorikan sebagai struktur gedung beraturan dan jika salah satu kriteria tidak terpenuhi maka struktur gedung tersebut dianggap sebagai struktur gedung tidak beraturan.

Gedung administrasi Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang merupakan gedung yang tidak berbentuk persegi dan memiliki tonjolan lebih dari 25%. Gedung administrasi Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang juga memiliki coakan sudut lebih dari 15% ukuran terbesar denah tersebut. Oleh karena itu gedung administrasi Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang termasuk dalam kategori gedung tidak beraturan.

Perencanaan bangunan tahan gempa untuk gedung tidak beraturan dilakukan menggunakan metode respon spektrum atau metode *time history*. Setiap



metode memiliki parameter dan langkah pengerjaan yang berbeda dan hal ini akan mempengaruhi kemudahan pengerjaan dan juga kinerja struktur dari hasil analisa kedua metode.

Dalam penelitian ini dilakukan analisa dengan dua metode tersebut, yaitu metode respon spektrum dan *time history* pada gedung administrasi Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang dengan bantuan program ETABS. Untuk mengetahui langkah-langkah pengerjaan dan kinerja struktur hasil dari analisa kedua metode. Kinerja struktur yang berupa simpangan antar lantai dan geser dasar tiap metode akan dibandingkan dalam grafik garis untuk mengetahui perbedaan dari metode respon spektrum dan *time history*.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Masalah yang dibahas dalam penelitian ini yaitu menganalisa kinerja struktur bangunan tinggi terhadap gempa dengan metode respon spektrum dan *time history*.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah

- 1) Menghitung kinerja struktur bangunan dengan analisa respon spektrum
- 2) Menghitung kinerja struktur bangunan dengan analisa *time history*
- 3) Membandingkan kinerja struktur bangunan dengan analisa *time history* dan analisa respon spektrum

## **1.4. Ruang Lingkup Penelitian**

Adapun ruang lingkup pada penelitian ini dibatasi pada

- 1) Struktur yang dianalisa merupakan struktur atas gedung administrasi Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang yang terdiri dari 4 lantai utama dan 1 lantai maintenance.
- 2) Analisa yang dilakukan ialah analisa kinerja struktur gedung akibat beban gempa tanpa merencanakan ulang penulangan dan dimensi struktur atas.
- 3) Gedung yang ditinjau termasuk dalam kategori gedung tidak beraturan berdasarkan SNI 1726:2002 dan SNI 1726:2012.

- 4) Ketinggian total gedung ialah 19.3 m dan ketinggian tiap lantai 3.9 m.
- 5) Gedung terletak di wilayah gempa palembang.
- 6) Jenis tanah ditentukan saat perencanaan sebagai tanah lunak.
- 7) Peraturan yang digunakan tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktural bangunan gedung dan non gedung sesuai SNI 1726:2012 & SNI 1726:2002, peraturan pembebanan PPPURG 1987 dan beban minimum untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lainnya SNI 1727:2013.
- 8) Model struktur dianalisa menggunakan bantuan program ETABS
- 9) Penskalaan rekaman pergerakan tanah gempa menggunakan program *Seismomatch*.

### **1.5. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan usulan penelitian skripsi disusun sesuai pedoman yang telah ditetapkan yang diuraikan pada penjelasan berikut ini:

#### **1. BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, serta sistematika penulisan.

#### **2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisi studi literatur yang bersumber dari jurnal, buku, artikel dan sumber literatur lain yang menjadi acuan dan teori pendukung dalam penelitian ini.

#### **3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini berisi tahapan-tahapan penelitian berupa diagram alir, model struktur yang digunakan, metode pengumpulan data dan metode pelaksanaan penelitian.

#### **4. BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini akan menjelaskan mengenai hasil analisa struktur dan serta penjabaran mengenai beban gempa dan kinerja menggunakan metode *time history* dan respon spektrum

## 5. BAB V PENUTUP

Bab Ini terdiri dari kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian yang telah dibahas pada bab sebelumnya serta saran-saran pada penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggen, Wadrianto S., dkk. 2014. Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Bertingkat Dengan Analisis Dinamik Time History Menggunakan ETABS (Studi Kasus: Hotel di Daerah Karanganyar) [Skripsi]. Surakarta (ID): Universitas Sebelas Maret.
- Badan Standarisasi Nasional. 2012. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 1726:2012)*. Jakarta: BSN.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. *Beban Minimum Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur Lain (SNI 1727:2013)*. Jakarta: BSN.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1987. *Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung*. Jakarta: PU.
- Faizah, Restu. 2015. Studi Perbandingan Pembebanan Gempa Statik Ekuivalen dan Dinamik Time History pada Gedung Bertingkat di Yogyakarta. *Jurnal Ilmiah Semesta Tenknika*.18(02):190-199
- Fauzan, Sayed Ahmad, dkk. 2016. Evaluasi Ketahanan Gempa Pada Struktur Gedung X di Jakarta Berdasarkan SNI 03-1726-2012. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*. 1(1):20-32.
- Nur, Arief Mustofa. 2010. Gempa Bumi, Tsunami dan Mitigasinya. *Balai Informasi dan Konservasi Kebumian Karangasambung-LIPI*. 07(01): 66-73.
- Pamungkas, Anugrah dan Erni Harianti. 2018. *Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa*. Yogyakarta: ANDI OFFSET.

- Priyono, Aris, dkk. 2014. Evaluasi Kinerja Struktur Gedung 10 Lantai Dengan Analisis Respons Spektrum Ditinjau Pada Drift dan Displacement Menggunakan Software ETABS. *e- Jurnal Matriks Teknik Sipil*. 1(1): 534-541.
- Purba, Hotman L. 2016. Analisis kinerja struktur pada bangunan bertingkat beraturan dan tidak beraturan horizontal sesuai SNI 03-1726: 2012. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*. 2355-374X: 710-717.
- Rendra, Rezky, dkk. 2015. *Kinerja Struktur Akibat Beban Gempa Dengan Metode Respon Spektrum dan Time History*. Dalam: Seminar Annual Teknik Sipil di Pekanbaru.
- Satyarno, Iman, dkk. 2012. *Belajar SAP2000 Analisa Gempa*. Yogyakarta: Zamil Publising.
- Sunarjo, dkk. 2012. *Gempa Bumi Edisi Populer*. Jakarta: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika