

PROYEK AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR RUMAH LANTAI DUA MENGUNAKAN SNI 2012 UNTUK WILAYAH RAWAN GEMPA

*Proyek Akhir Ini Diajukan Sebagai
Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik
Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung FT UNP Padang*



Oleh:

**LUTHFY TRI OKTIKA
BP. 2014/14062030**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018**

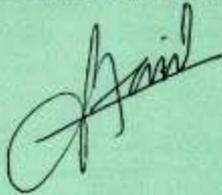
PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR RUMAH LANTAI DUA MENGGUNAKAN SNI 2012 UNTUK WILAYAH RAWAN GEMPA

Nama : LUTHFY TRI OKTIKA
TM/NIM : 2014/14062030
Progam Studi : TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG (D3)
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

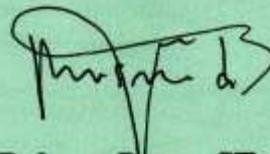
Padang, Agustus 2018
Disetujui Oleh:

**Ketua Program Studi
Teknik Sipil dan Bangunan (D3)**



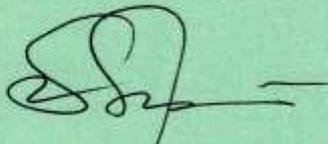
Faisal Ashar, ST, MT, Ph.D
NIP. 197501032 00312 1 001

Pembimbing



Rusnardi Rahmat Putra, ST, MT, Ph.D.Eng
NIP. 197609232 00912 1 001

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Rijal Abdullah, M.T
NIP. 19610328 198609 1 001

PENGESAHAN PROYEK AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR RUMAH LANTAI DUA MENGGUNAKAN SNI 2012 UNTUK WILAYAH RAWAN GEMPA

Nama : LUTHFY TRI OKTIKA
TM/NIM : 2014/14062030
Program Studi : TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG (D3)
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada Program Studi Teknik Sipil dan Bangunan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik UNP Padang.

Dewan Penguji :

Ketua : Rusnardi Rahmat Putra, ST, MT, Ph.D.Eng :

Anggota : Faisal Ashar, ST, MT, Ph.D :

Anggota : Dr. Rijal Abdullah, MT :

Anggota : Prima Zola, ST, MT :

Ditetapkan di : Padang, Agustus 2018



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN
PERGURUAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751) 7059996, FT: (0751) 7055644, 445118 Fax: 7055644



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Luthfy...Tri...Okfika.....
NIM/TM : 14062030/1204.....
Program Studi : Teknik Sipil...Bangunan Gedung
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul.....Perencanaan Struktur Rumah Lantai Dvs Menggunakan SNI 2012 Untuk Wilayah Rawan Gempa.....

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara. Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Dr. Rijal Abdullah.M.T)
NIP. 19610328 198609 1 001

Saya yang menyatakan,



Luthfy...Tri...Okfika.....

Puji syukur yang tiada henti hamba ucapkan kepada mu ya ALLAH, masih merasakan nikmat yang luar biasa dari MU, pada akhirnya hamba MU ini dapat menyelesaikan Projek Akhir ini.

Shalawat beserta salam tidak lupa pula hamba kirimkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam yang telah membawa umatnya dari alam kebodohan hingga alam yang penuh ilmu pengetahuan seperti yang sama2 kita rasakan ini..



Terlebih kepada kedua orang tua tiada kata yang terbaik lagi selain terimakasih yang mampu fi ucapkan, terimakasih atas kasih sayang dan didikan kedua orang tua. Terima kasih telah bersabar dan mendoakan selalu hingga sampai saat ini.

Terima kasih juga kepada abang (bang chips) dan adek (abil) masih kuliah makasih banyak dukungannya sehat selalu dan semakin sukses untuk abang dan adek.



Terimakasih untuk semua dosen dan staf teknik sipil.. makasih pak rus untuk kritik dan saran dalam membing fi menyelesaikan proyek akhir ini. Makasih juga kepada bapak Faisal selaku ketua program studi D3 teknik sipil yang memberi solusi dan masukan kepada fi sendiri, Terima kasih juga kepada Ketua jurusan Teknik Sipil bapak Rijal telah memberi banyak masukan dan nasehat kepada fi sendiri.



Kepada Rahmi sekitar 5 tahun ga pernah bertemu dan pertengahan tahun kemaren ketemu ☺ terima kasih support dan penuh semangat dalam mengajak untuk menyelesaikan proyek akhir ini,, tanpa dirimu mungkin sudah tidak akan melanjutkan proyek akhir ini tetapi karena kegigihan engkau dalam mengajak melakukan kebaikan dalam menyelesaikan proyek akhir ini dan Alhamdulillah terselesaikan juga Jazakillah Khair. Keep Hijrah InsyaAllah Allah mudahkan urusanmu dan InsyaAllah Allah mudahkan ke pernikahan tahun depan. Aamiin





Tarimo kasih kepada kawan seangkatan, senior dan junior Teknik Sipil 2014 yang alah dulu wisuda dulu se yang alun tetap berjuang tarui, iduik ko ndak sero kalau ndk ado perjuangan do kawan.



Kepada Alumni TKJ 48 SMK 3 tarima kasih atas ucapan yang sangat pedih “Bilo Wisuda” ketika itu dan sekarang Alhamdulillah kato-kato itu akan terwujud September nanti InsyaAllah. Terima kasih kepada TKJ 48 dan adiak” jurusan TKJ SMK N 3 Payakumbuh khususnya Tahun 2015-2016 yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Untuk abang” dari Rina House sampai Kade House dari bang adi, bang alan, bang cabe, bang renno, gilang kawan sapamainan, bang bogeg, bang dani, bang marel, bang imam, bang amaik, bang bay, bang edo, ismail, alkudri, rihan, yogi, dll tarimo kasih atas dukungannyo, manjadi kawan main samo kawan galak yang sahari tu ndak pernah absen dari galak, dari masalah sepele sampai bahas politik dunia dibahas dalam rumah tu, main koa jo domino sampai pagi, pai mandi aia angek tengah malam hahaha. Hiburan dikos tu sangat indah walau dibayangkan sesaat. 😊 😊

BIODATA



A. Data Diri

Nama Lengkap : Luthfy Tri Oktika
Tempat/Tanggal Lahr : Payakumbuh, 20 Oktober 1995
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Anak Ke : 2 (dua)
Jumlah Saudara : 3 (tiga)
Alamat Tetap : Jl. Merpati Padang Kaduduak Kelurahan
Tigo Koto Diateh Kecamatan Payakumbuh
Utara Kota Payakumbuh.
Alamat di Padang : Jl. Linggar jati Kelurahan Koto Baru Tabing
Kecamatan Padang Utara

B. Data Pendidikan

SD : SD Negeri 13 Padang Tinggi
SLTP : SMP Negeri 2 Payakumbuh
SLTA : SMK Negeri 3 Payakumbuh
Perguruan Tinggi : Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

C. Proyek Akhir

Judul Proyek Akhir : Perencanaan Struktur Rumah Lantai Dua
Menggunakan SNI 2012 Untuk Wilayah
Rawan Gempa
Tanggal Sidang Proyek Akhir : 15 Agustus 2018

Padang, 15 Agustus 2018

Luthfy Tri Oktika
2014/14062030

RINGKASAN

Perencanaan Struktur Rumah Lantai Dua Menggunakan Sni 2012 Untuk Wilayah Rawan Gempa

Pada struktur bangunan bertingkat perlu melakukan analisis pembebanan sebagai salah satu syarat bangunan itu sempurna dan dapat berdiri kokoh. Bangunan bisa dibilang aman terhadap gempa apabila bangunan tersebut dirancang sesuai dengan peraturan pembebanan di Indonesia, maka elemen bangunan disesuaikan dengan persyaratan yang telah ditentukan agar mutu bangunan dapat meminimalkan terjadinya keruntuhan akibat gaya gempa. Pada umumnya struktur rumah lantai dua memiliki tantangan tersendiri dalam mendesain bangunan karena bangunan bertingkat tinggi perlu diperhatikan unsur-unsur dasar bangunan dan perlu juga diperhatikan wilayah gempa sesuai dengan SNI. Telah dilakukan pengujian gempa pada bangunan bertingkat dua yang menggunakan software SAP2000 yang langsung di atur dalam bentuk perhitungan manual. Dari pengujian ini struktur rumah lantai dua ini cukup kuat dan aman di jadikan tempat tinggal.

Kata Kunci: Struktur Rumah Lantai Dua, Beban Gempa, SAP2000.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini dengan judul **“Perencanaan Struktur Rumah Lantai Dua Menggunakan SNI 2012 Untuk Wilayah Rawan Gempa”**. Penulisan proyek akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang. Shalawat dan salam tidak lupa pula penulis kirimkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam yang telah membawa umatnya dari alam kebodohan ke alam yang penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Penulisan proyek akhir ini tidak terlepas dari dukungan orang tua tercinta, serta segenap anggota keluarga yang telah memberikan dukungan, semangat, dan do'anya kepada penulis. Selain itu, pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Rusnardi Rahmat Putra, S.T, M.T, Ph.D.Eng selaku pembimbing dalam penulisan proyek akhir ini dan selaku dosen Pembimbing Akademik.
2. Bapak Dr. Rijal Abdullah, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Faisal Ashar, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi D-3 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak/Ibu dosen serta staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Rekan-rekan teknik sipil yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan laporan ini.
6. Pihak-pihak lain yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Sebagai manusia yang tidak luput dari kekhilafan dan kekurangan, penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang

membangun demi kesempurnaan proyek akhir ini. Penulis mengharapkan semoga proyek akhir ini berguna bagi semua pihak pembaca khususnya untuk penulis sendiri.

Padang, Agustus 2018

Luthfy Tri Oktika

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	
BIODATA	
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah.....	2
D. Rumusan Masalah	2
E. Tujuan Perancangan	2
F. Manfaat Perancangan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	4
B. Struktur Tahan Gempa	5
C. Konsep Dasar Perencanaan	9
1. Analisis Gaya	9
2. Wilayah Gempa	10
3. Metode Perhitungan Perencanaan	11
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Prosedur Penelitian.....	13

B. Perancangan Bangunan Rumah.....	14
C. Metodologi Perencanaan	19

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemodelan Bangunan.....	20
B. Pembebanan Struktur	20
C. Hasil Analisis SAP2000.....	36
D. Pembahasan.....	40

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	50
B. Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 : Struktur Kolom Rumah Rusak	6
Gambar 2 : Struktur Kolom Fasilitas Umum Parkiran Rusak.....	6
Gambar 3 : Struktur Kolom Rumah Warga Rusak	7
Gambar 4 : Struktur Kolom Mall Rusak	7
Gambar 5 : Struktur Kolom Perumahan Hampir Roboh.....	8
Gambar 6 : Peta Zonasi Gempa Dengan Periode Ulang 500 Tahun.....	11
Gambar 7 : Bagan Prosedur Penelitian	13
Gambar 8 : Denah Lantai 1	15
Gambar 9 : Denah Lantai 2	16
Gambar 10 : Denah Atap.....	17
Gambar 11 : Tampak Depan	18
Gambar 12 : Beban Trapesium B1	22
Gambar 13 : Beban Segitiga B2.....	22
Gambar 14 : Beban Trapesium B3.....	23
Gambar 15 : Beban Trapesium B4.....	24
Gambar 16 : Beban Trapesium B5.....	25
Gambar 17 : Beban Trapesium B6.....	25
Gambar 18 : Beban Atap.....	26
Gambar 19 : Beban Mati Atap	27
Gambar 20 : Beban Hidup Atap.....	27
Gambar 21 : Beban Trapesium B1 Lantai 2.....	28
Gambar 22 : Beban Segitiga B2 Lantai 2.....	29
Gambar 23 : Beban Trapesium B3 Lantai 2.....	29
Gambar 24 : Beban Trapesium B4 Lantai 2.....	30
Gambar 25 : Beban Trapesium B5 Lantai 2.....	31
Gambar 26 : Beban Mati Arah X	36
Gambar 27 : Beban Hidup Arah X.....	37
Gambar 28 : Beban Gempa Arah X	37
Gambar 29 : Struktur Beton Bertulang	38
Gambar 30 : Momen Balok.....	38

Gambar 31 : Momen Kolom	39
Gambar 32 : Struktur Kolom dan Balok Aman.	40
Gambar 33 : Pemberitahuan Jika Balok dan Kolom Aman.	40
Gambar 34 : Gambar Detail Penulangan Kolom dan Balok	41

DAFTAR TABEL

Tabel 1 : Percepatan Puncak Batuan Dasar dan Percepatan Puncak Muka	10
Tabel 2 : Distribusi Gaya Geser Horizontal	35
Tabel 3 : Hasil Pembebanan Pelat Lantai	36
Tabel 4 : Hasil Pembebanan Balok	36
Tabel 5 : Hasil Tulangan Beton Bertulang.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Dokumentasi Penelitian	52
Lampiran 3 : Referensi Proyek Akhir	66
Lampiran 2 : Surat Tugas Pembimbing	69

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perancangan gedung ramah gempa di Indonesia sangat dibutuhkan karena Indonesia secara geografis terletak antara dua lempeng yang aktif yaitu lempeng Indo-Australia dan lempeng Pasifik yang masih aktif hingga saat ini. Gempa bumi juga bersifat merusak dan menimbulkan bencana yang mengakibatkan kerugian dalam hal material maupun memakan korban jiwa.

Keselamatan bangunan meliputi persyaratan kemampuan bangunan gedung untuk mendukung beban muatan, yang meliputi beban sendiri dan beban yang ditimbulkan oleh fenomena alam seperti angin dan gempa. Selain itu, juga meliputi kemampuan bangunan gedung dalam mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran dan bahaya petir.

Prinsip dasar dari bangunan tahan gempa adalah bangunan yang bertahan dari keruntuhan yang diakibatkan gempa serta memiliki kelenturan tersendiri dari suatu bangunan tersebut sehingga bangunan tersebut dapat menahan atau meredam guncangan yang diakibatkan gempa. Bangunan yang ramah terhadap gempa adalah apabila gempa ringan terjadi tidak mengalami kerusakan apa-apa, jika gempa sedang terjadi hanya mengalami kerusakan non struktur dan gempa besar terjadi hanya mengalami kerusakan struktural tapi tetap berdiri dan tidak roboh. Yang menjadi penyebab utama kerusakan bangunan saat terjadi gempa bumi adalah getaran pada tanah yang cukup kuat dan struktur bangunan yang cukup lemah disaat itulah bangunan mencapai titik jenuhnya dan roboh seketika.

Bencana gempa bumi di kota Padang pada tahun 2009 dengan kekuatan 7.6 skala *richter* ini menimbulkan korban sebanyak 1117 korban meninggal, 2 orang hilang, 1214 orang luka berat dan 1688 orang luka ringan (Tim Pendukung Teknis Rehabilitas Dan Rekontruksi, 2010). Bencana ini juga mengakibatkan beberapa rumah masyarakat rusak. Kerusakan itu terbagi bagi yaitu : 114797 rusak berat dan roboh, 67198 rusak sedang serta 67838 rusak ringan ((Tim Pendukung Teknis Rehabilitas Dan Rekontruksi, 2010).

Bencana ini juga merusak beberapa bangunan dan infrastruktur masyarakat seperti 9432 unit bangunan publik, 42 unit kantor pemerintah, 4748 unit fasilitas pendidikan, 153 unit fasilitas kesehatan, 68 unit jembatan, 2851 unit tempat ibadah (BNPB, 2009).

Kerusakan pada bangunan rumah yang disebabkan oleh gempa bumi sering terjadi di bagian pondasi, dinding, rangka bangunan, plafon, atap, konsleting listrik dan mengakibatkan kebakaran, dan kerugian akibat robohnya bangunan tersebut. Kerusakan ini dapat kita hindari dengan menggunakan perencanaan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia mengenai struktur pondasi, sloof, dan kolom agar kuat menahan beban struktural, non-struktural maupun beban dari luar (beban gempa).

Maka perancang ingin membuat “ Perencanaan Struktur Rumah Lantai Dua Menggunakan SNI 1726 2012 Untuk Wilayah Rawan Gempa “.

B. Identifikasi Masalah

Penerapan pada latar belakang permasalahan di atas maka perancang menfokuskan penelitian ini sebagai perencanaan struktur rumah lantai dua menggunakan SNI 1726 2012 untuk wilayah rawan gempa. Berdasarkan focus perancangan di atas maka yang menjadi identifikasi masalah pada penelitian ini adalah :

1. Banyak bangunan yang roboh akibat gempa bumi.
2. Kurang optimalnya penggunaan SNI saat merencanakan bangunan.

C. Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup masalah yang diteliti agar penulis dapat terarah, maka penulis membatasi masalah sebagai berikut :

1. Rumah sederhana dua lantai.
2. Berada di zona merah gempa.
3. Analisis bangunan menggunakan standar SNI 1726 2012.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang struktur rumah lantai dua yang ramah gempa di Kota Padang sesuai SNI 1726 2012?
2. Bagaimana langkah-langkah analisis rumah lantai dua yang ramah gempa?
3. Seperti apa rumah yang ramah terhadap gempa?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan struktur rumah lantai dua menggunakan SNI 1726 2012 untuk wilayah rawan gempa.

1. Merancang struktur rumah lantai dua menggunakan SNI 1726 2012 untuk wilayah rawan gempa.
2. Merekomendasikan dan mengajak kepada masyarakat merencanakan bangunan yang ramah gempa.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan permasalahan dan fokus perancangan yang telah di ungkapkan, maka perancangan ini diharapkan memiliki kegunaan dan manfaat antara lain :

1. Menghasilkan rancangan struktur rumah yang ramah gempa di kota Padang.
2. Mengurangi jumlah bangunan yang roboh akibat gempa bumi dan merencanakan bangunan rumah lantai dua sesuai dengan ketentuan Standar Nasional Indonesia.
3. Bagi penulis dapat mengetahui langkah-langkah dan ilmu tentang perencanaan rumah yang ramah gempa.