

TUGAS AKHIR

STUDI KOMPARASI RESPON BANGUNAN HUNIAN KONVENSIONAL DAN RUMAH INSTAN SEDERHANA SEHAT DENGAN BEBAN GEMPA SESUAI SNI 1726:2019 (STUDI KASUS: GEMPA CIANJUR)



**Disusun oleh:
Nur Fauzan
20200110101**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2024**

TUGAS AKHIR

STUDI KOMPARASI RESPON BANGUNAN HUNIAN KONVENSIONAL DAN RUMAH INSTAN SEDERHANA SEHAT DENGAN BEBAN GEMPA SESUAI SNI 1726:2019 (STUDI KASUS: GEMPA CIANJUR)

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Nur Fauzan

20200110101

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2024**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Fauzan
NIM : 20200110101
Judul : Studi Komparasi Respon Bangunan Hunian
Konvensional dan Rumah Instan Sederhana Sehat
dengan Beban Gempa sesuai SNI 1726:2019 (Studi
Kasus: Gempa Cianjur)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 25 Maret 2024

Yang membuat pernyataan



Nur Fauzan

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT dan mengucapkan syukur Alhamdulillah atas karunia-Nya, yang telah memberikan saya petunjuk dan kemudahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Dengan segala kerendahan hati, Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua Orang Tua saya, Bapak Kaman Idris dan Ibu Robiyah, serta adik Annisa Syarofa dan Faranisa Idris. Terima kasih atas segala do'a, motivasi dan dukungan sehingga saya bisa berada di titik ini. Sehat selalu agar bisa berada di setiap perjalanan dan pencapaian hidup saya. Semoga dengan terselesainya Tugas Akhir ini bisa menjadi pembuka langkah saya untuk membuat kalian bahagia.
2. Ibu Dr. Ir. Restu Faizah, S.T., M.T. yang telah membimbing dan memberikan ilmunya dalam pengerjaan Tugas Akhir Ini sehingga dapat terselesaikan. Serta bapak dan ibu dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah mengajarkan berbagai ilmu yang bermanfaat.
3. Rekan – rekan dari OH dan rekan – rekan magang BNPB yang telah menciptakan kerjasama yang baik dalam menjalankan proses penelitian.
4. NIM 20200110096, terima kasih telah berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan sebaik dan semaksimal mungkin.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan dari kinerja struktur rumah hunian konvensional dengan rumah instan sederhana sehat (RISHA).

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Bapak Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
2. Ibu Dr. Ir. Restu Faizah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir,
3. Ir. Fanny Monika, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir,
4. Kedua Orang Tua dan adik yang saya sayangi,
5. Teman – teman Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 25 Maret 2024


Nur Fauzan

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
DAFTAR ISTILAH	xix
ABSTRAK	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Lingkup Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Gempa Bumi	8
2.2.2 Rumah Konvensional.....	8
2.2.3 RISHA.....	9
2.2.4 Defleksi	11
2.2.5 Gaya Geser.....	11
2.2.6 Momen Lentur.....	11
2.2.7 Aplikasi <i>SAP2000</i>	10
2.2.8 Bangunan Tanah Gempa	10
2.2.9 Pembebanan Struktur	11

2.2.10	Ketentuan Umum Perencanaan Struktur Bangunan Berdasarkan SNI 1726:2019	13
BAB III. METODE PENELITIAN.....		24
3.1	Bahan atau Materi.....	24
3.2	Program dan <i>Software</i>	25
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian.....	26
3.4	Tahapan Penelitian.....	27
3.4.1	Studi Literatur	30
3.4.2	Pemodelan <i>SAP2000</i> Rumah Konvensional	30
3.4.3	Pemodelan Struktur Rumah Konvensional	31
3.4.4	Pemodelan Struktur Rumah Instan Sederhana Sehat (RISHA)	33
3.5	Analisis Data.....	41
3.5.1	Beban Gempa dan Respon Spektra	41
3.5.2	<i>Run Analysis</i>	45
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		46
4.1	Hasil Design <i>SketchUp</i> Rumah Konvensional dan RISHA.....	46
4.2	Defleksi.....	46
4.3	Momen Lentur	50
4.4	Gaya Geser.....	51
BAB V.. KESIMPULAN DAN SARAN.....		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		xix
LAMPIRAN.....		xx

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Beban mati tambahan (<i>Super Dead Loads</i>) pada lantai atap (SNI 1727:2020)	11
Tabel 2.2	Klasifikasi Situs (SNI 1726:2019).....	14
Tabel 2.3	Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung untuk Beban Gempa (SNI 1726:2019).....	15
Tabel 2.4	Lanjutan Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung untuk Beban Gempa (SNI 1726:2019).....	16
Tabel 2.5	Lanjutan Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung untuk Beban Gempa (SNI 1726:2019).....	17
Tabel 2.6	Faktor Keutamaan Gempa (SNI 1726:2019)	17
Tabel 2.7	Koefisien Situs F_a (SNI 1726:2019)	20
Tabel 2.8	Koefisien Situs F_v (SNI 1726:2019)	20
Tabel 2.9	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan pada Periode Pendek (SNI 1726:2019).....	20
Tabel 2.10	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan pada Periode 1 Detik (SNI 1726:2019).....	20
Tabel 2.11	Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik	22
Tabel 2.12	Koefisien Untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung	22
Tabel 2.13	Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	25
Tabel 4.1	Nilai Defleksi (Meter).....	47
Tabel 4.2	Nilai Momen Lentur (KNm).....	50
Tabel 4.3	Nilai Gaya Geser (KN)	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Panel RISHA	10
Gambar 2.2	Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia 2017.....	13
Gambar 2.3	Spektrum Respon Desain (SNI 1726:2019).....	23
Gambar 3.1	Lokasi RISHA Desa Sirnagalih, Kecamatan Cilaku, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat	24
Gambar 3.2	Tampak atas RISHA (Survey Lokasi Hunian Relokasi Korban Gempa Cianjur, 2023).....	24
Gambar 3.3	Tampak depan RISHA (Survey Lokasi Hunian Relokasi Korban Gempa Cianjur, 2023).....	25
Gambar 3.4	Tampilan <i>AutoCAD</i>	25
Gambar 3.5	Tampilan <i>SketchUP</i>	26
Gambar 3.6	Tampilan <i>SAP2000</i>	26
Gambar 3.7	Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	27
Gambar 3.8	Diagram Alir Pemodelan <i>SAP2000</i> Rumah Konvensional	30
Gambar 3.9	Tampilan <i>Input</i> Material Baja Tulangan	31
Gambar 3.10	Tampilan <i>Input</i> Material Beton	30
Gambar 3.11	Tampilan <i>Input</i> Beban	30
Gambar 3.12	Tampilan <i>Input</i> Respon Spektra.....	31
Gambar 3.13	Tampilan <i>Input</i> Beban Gempa Dinamik	31
Gambar 3.14	Tampilan <i>Input</i> Beban Kombinasi	32
Gambar 3.15	Tampilan <i>SAP2000</i> Rumah Konvensional.....	32
Gambar 3.16	Tampilan <i>Running Analys</i>	32
Gambar 3.17	Tampilan <i>Input</i> Material Baja Tulangan	33
Gambar 3.18	Tampilan <i>Input</i> Material Beton	34
Gambar 3.19	Tampilan <i>Frame</i> Balok	34
Gambar 3.20	Tampilan <i>Frame</i> Kolom L1	35
Gambar 3.21	Tampilan <i>Frame</i> Kolom L2	35
Gambar 3.22	Tampilan <i>Frame</i> Kolom L3	35
Gambar 3.23	Tampilan <i>Frame</i> Kolom L4	36
Gambar 3.24	Tampilan <i>Frame</i> Kolom Tengah (<i>Plus</i>).....	36

Gambar 3.25 Tampilan <i>Frame</i> Kolom T1	36
Gambar 3.26 Tampilan <i>Frame</i> Kolom T2	37
Gambar 3.27 Tampilan <i>Frame</i> Kolom T3	37
Gambar 3.28 Tampilan <i>Frame</i> Kolom T4	37
Gambar 3.29 Tampilan Panel Sambungan Kolom L ke Balok.....	40
Gambar 3.30 Tampilan Panel Sambungan Kolom Tengan ke Balok	40
Gambar 3.31 Tampilan Panel Sambungan Kolom T ke Balok.....	41
Gambar 3.32 Tampilan <i>Input</i> Beban.....	41
Gambar 3.33 Tampilan <i>Input</i> Respon Spektra.....	41
Gambar 3.34 Tampilan <i>Input</i> Beban Gempa Dinamik	40
Gambar 3.35 Tampilan <i>Input</i> Beban Kombinasi	40
Gambar 3.36 Tampilan <i>SAP2000</i> RISHA.....	41
Gambar 3.37 Tampilan <i>Running Analys</i>	41
Gambar 3.38 Respon Spektra Cianjur.....	42
Gambar 3.39 Gempa Statik Arah X	43
Gambar 3.40 Gempa Statik Arah Y	43
Gambar 3.41 <i>Input</i> Respon Spektra	44
Gambar 3.42 Gempa Dinamik Arah X	44
Gambar 3.43 Gempa Dinamik Arah Y	44
Gambar 3.44 Tampilan <i>Run Analysis</i> RISHA.....	45
Gambar 3.45 Tampilan <i>Run Analysis</i> Rumah Konvensional.....	47
Gambar 4.1 Tampilan Pemodelan <i>SketchUp</i> Rumah Konvensional.....	46
Gambar 4.2 Tampilan Pemodelan <i>SketchUp</i> RISHA	46
Gambar 4.3 Tampilan <i>Corbel</i> RISHA	53
Gambar 4.4 Tampilan <i>Splice</i> Sambungan Panel RISHA.....	53
Gambar 4.5 Diagram Batang Perbandingan Defleksi	53
Gambar 4.6 Diagram Batang Perbandingan Momen Lentur	54
Gambar 4.7 Diagram Batang Perbandingan Gaya Geser.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dimensi kolom dan balok rumah konvensional	xx
Lampiran 2. Tampilan <i>deformation shape</i> rumah konvensional dan RISHA.....	xx

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
I_e	[-]	Faktor keutamaan gempa
SA	[-]	Kelas situs batuan keras
SB	[-]	Kelas situs batuan
SC	[-]	Kelas situs tanah keras, sangat padar, dan batuan lunak
SD	[-]	Kelas situs tanah sedang
SE	[-]	Kelas situs tanah lunak
SF	[-]	Tanah khusus, yang membutuhkan investigasi geoteknik spesifik dan analisis respon spesifik-situs yang mengikuti 0
F_a	[T]	Faktor amplifikasi seismic pada periode 0,2 detik
F_v	[T]	Faktor amplifikasi seismic pada periode 1 detik
R	[-]	Koefisien modifikasi respon
C_d	[-]	Faktor kuat lebih sistem
Ω_0	[-]	Faktor pembesaran defleksi
f'_c	[Mpa]	Mutu beton
F_y	[Mpa]	Tegangan leleh minimum
F_u	[Mpa]	Tegangan putus minimum
T_a	[T]	Periode pendekatan
T	[T]	Periode fundamental

DAFTAR SINGKATAN

RISHA	: Rumah Instan Sederhana Sehat
SNI	: Standar Nasional Indonesia
BMKG	: Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika
BNPB	: Badan Nasional Penanggulangan Bencana
MMI	: <i>Modified Mercalli Intensity</i>
SAP	: <i>System Application and Pricessing</i>
DL	: <i>Dead Load</i>
LL	: <i>Live Load</i>
SDL	: <i>Super Dead Load</i>
SRPMK	: Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus

DAFTAR ISTILAH

1. Defleksi
Perubahan bentuk balok dalam arah y yang disebabkan oleh beban vertikal.
2. Momen lentur
Gaya lentur yang terjadi pada balok beton bertulang.
3. Gaya geser
Gaya yang beroperasi tegak lurus terhadap struktur bangunan.
4. *Drift ratio*
Salah satu parameter yang paling berpengaruh untuk mengevaluasi kinerja seismic dari sistem struktur.