

**DESAIN RUMAH PANGGUNG SEDERHANA AMAN GEMPA UNTUK
KATEGORI DESAIN SEISMIK D DI INDONESIA**

TUGAS AKHIR

*Tugas Akhir Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pada Program Studi S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang*



Oleh:

ANGGI PUTERI DWIKA

NIM. 19323059

**PROGRAM S1 STUDI TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2024

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**DESAIN RUMAH PANGGUNG SEDERHANA AMAN GEMPA UNTUK KATEGORI
DESAIN SEISMIK D DI INDONESIA**

Nama : Anggi Puteri Dwika
TM/NIM : 2019/19323059
Program Studi : S1 Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Padang, 27 Februari 2024

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing



Dr. Eng. Eka Juliafad, ST., M.Eng
NIP. 198207302009122005

Mengetahui
Ketua Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNP



Dr. Eng. Prima Yane Putri, ST., MT
NIP. 197806052003122006

PENGESAHAN TUGAS AKHIR


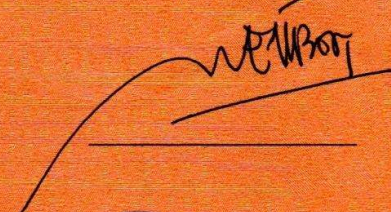
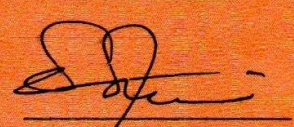
DESAIN RUMAH PANGGUNG SEDERHANA AMAN GEMPA UNTUK KATEGORI DESAIN SEISMIK D DI INDONESIA

Nama : Anggi Puteri Dwika
TM/NIM : 2019/19323059
Program Studi : S1 Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan dinyatakan Lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Padang, 27 Februari 2024

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Dr. Eng. Eka Juliafad, ST., M.Eng	
2. Anggota : Drs. Revian Body, M.SA	
3. Anggota : Dr. Rijal Abdullah, MT	

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah tak hentinya saya ucapkan kepada Allah SWT atas segala Rahmat dan juga kesempatan dalam menyelesaikan Tugas Akhir saya dengan segala kekurangannya. Segala syukur, karena sudah menghadirkan orang-orang baik dalam hidup saya. Yang selalu memberikan semangat dan doa sehingga Tugas Akhir saya ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk karya yang sederhana ini, maka saya persembahkan untuk ...

Kepada Almarhum Papa di Surga, yang telah memberikan kasih sayang, do'a, motivasi serta telah menjadi teman diskusi saya selama hidupnya. Kepada Mama, wanita terhebat dalam hidup saya, yang selalu memberikan kasih sayang, do'a, dukungan serta motivasi kepada saya. Kepada satu-satunya saudara kandung saya, Bang Angga Putra Pratama, ST., MT yang senantiasa memberikan kasih sayang, do'a, motivasi, dukungan secara materil sampai saya berhasil menyelesaikan Tugas Akhir saya, serta telah menjadi pengganti sosok Papa dalam hidup saya. Saya berjanji tidak akan membiarkan semua pengorbanan yang telah diberikan kepada saya menjadi sia-sia. Saya akan berusaha dengan sangat baik untuk dapat membalas kebaikan, kasih sayang, do'a kepada orang-orang yang membutuhkan bantuan saya.

Kepada Ibu Dr. Eng. Eka Juliafad, ST., M.Eng selaku dosen pembimbing, terimakasih karena sudah menjadi orang tua kedua saya di Kampus. Terimakasih atas bantuannya, nasehat, dan ilmunya yang sangat berharga selama ini dilimpahkan kepada saya dengan rasa tulus dan ikhlas.

Kepada teman-teman seperjuangan dari maba, terkhusus kepada Zura, Raudatul, Binu, Rahim, Ayas, Idham, Bima dan Kia yang telah menemani 90% hari-hari saya selama di kampus, memberi bantuan, dukungan, dan waktunya untuk mendengarkan keluh kesah saya, kalian keren sekali.

Kepada semua orang yang selalu bertanya "Kapan Sidang?", "Kapan Wisuda", "Kapan Lulus?" kalian adalah salah satu alasan saya untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir saya ini.

Dan terakhir, kepada diri saya sendiri. Anggi Puteri Dwika. Terima kasih sudah bertahan sejauh ini. Terima kasih tetap memilih berusaha, walaupun seringkali merasa putus asa atas apa yang sudah diusahakan dan belum berhasil, namun tetap menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak lelah mencoba, terima kasih karena memutuskan tidak menyerah di tahun ini. Sesulit apapun proses penyusunan Tugas Akhir ini kamu telah menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dirayakan untuk diri sendiri. Berbahagialah selalu dimanapun berada, Anggi. Apapun kurang dan lebihmu mari rayakan diri sendiri.

MOTTO

“Selesaikan apa yang sudah dimulai dan tetap fokus terhadap apa yang akan didapatkan.”



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anggi Puteri Dwika
NIM/TM : 19323059 / 2019
Program Studi : S1 Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul Desain Rumah Panggung Sederhana Aman Gempa Untuk Kategori Desain Seismik D Di Indonesia

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,
Kepala Departemen Teknik Sipil

(Dr. Eng. Prima Yane Putri, ST., MT)
NIP. 19780605 200312 2 006

Saya yang menyatakan,



...Anggi Puteri Dwika

BIODATA

Data Diri

Nama Lengkap : Anggi Puteri Dwika
Tempat/Tanggal Lahir : Medan/25 Juni 2001
Jenis Kelamin : Perempuan
Anak Ke : 2
Jumlah Saudara : 2
Alamat : Komplek Jondul V Blok A/7, Kel. Perupuk Tabing,
Kec. Koto Tangah, Kota Padang, Sumatera Barat.
Email : anggidwikaaa@gmail.com



Data Pendidikan

SD : SD Negeri 22 Ujung Gurun Kota Padang
SMP/SLTP : SMP Pembangunan Laboratorium UNP
SMA/SLTA : SMA Pembangunan Laboratorium UNP
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

Tugas Akhir

Judul : Desain Rumah Panggung Sederhana Aman Gempa
Untuk Kategori Desain Seismik D Di Indonesia.
Tanggal Sidang : 27 Februari 2024

ABSTRAK

Anggi Puteri Dwika, 2024. "DESAIN RUMAH PANGGUNG SEDERHANA AMAN GEMPA UNTUK KATEGORI DESAIN SEISMIK D DI INDONESIA". Tugas Akhir. Program Studi S1 Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Rumah merupakan salah satu bangunan yang harus memenuhi syarat keselamatan. Untuk memenuhi persyaratan keselamatan tersebut maka dalam perancangannya harus mengikuti pedoman dan standar yang berlaku. Penelitian ini menganalisis kinerja struktur bangunan tempat tinggal menggunakan kayu jati dengan klasifikasi kelas kuat kayu II berdasarkan SNI 7973:2013 dan SNI 1726:2019 dengan menggunakan program SAP2000. Penelitian bertujuan membuat desain rumah panggung sederhana satu lantai untuk wilayah kategori risiko gempa diberbagai kelas situs tanah. Metode perancangan penelitian ini terdiri dari dua tahapan yaitu tahap analisis dan desain.

Hasil desain diperoleh tinggi panggung 1 meter, tinggi badan rumah 3 meter dan kemiringan atap 25° menggunakan atap seng. Hasil analisa dan desain diperoleh untuk balok dan kolom dengan dimensi 150 x 200 mm dan 100 x 150. Pada Sambungan kayu untuk ukuran 150 x 200 memakai baut ukuran 15,88 mm dengan jumlah rata-rata baut yang digunakan 4 buah, untuk kayu 100 x 150 memakai baut ukuran 15,88 mm dengan jumlah rata-rata baut yang digunakan 2 buah. untuk kayu 80 x 120 memakai baut ukuran 12,7 mm dengan jumlah rata-rata baut yang digunakan 2 buah. Pada analisis perencanaan rumah panggung yang telah dilakukan untuk simpangan antar lantai (*Story Drift*) pada arah X dan arah Y tidak melebihi batas simpangan dan untuk pengecekan P-Delta pada arah X dan arah Y tidak melebihi batas stabilitas struktur (θ_{max}), maka untuk struktur rumah panggung masih dalam keadaan stabil dan aman terhadap gempa bumi. Hasil dari pengujian dapat dimanfaatkan untuk pengembangan struktur rumah panggung sehingga ketahanannya terhadap gempa semakin baik.

Kata Kunci: Perencanaan, sambungan kayu, kelas situs tanah

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan segala rahmat-Nya, dan tidak lupa salawat beserta salam penulis ucapkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul "Desain Rumah Panggung Sederhana Aman Gempa Untuk Berbagai Kategori Desain Seismik Di Indonesia". Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam menyelesaikan Program Sarjana Teknik (ST) di Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Selama penulisan tugas akhir ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah senantiasa memberi bantuan, semangat dan motivasi kepada penulis. Oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih penulis kepada:

1. Ibu Dr. Eng. Eka Juliafad, ST., M.Eng., selaku dosen pembimbing tugas akhir ini yang telah memberikan waktu untuk membimbing, memberikan banyak masukan, arahan, nasihat, ilmu dan saran selama proses penyelesaian tugas akhir ini dari awal hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Drs. Revian Body, M.SA., selaku dosen penguji yang telah memberikan waktu untuk membimbing, memberi arahan, saran, ilmu dan nasihat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Rijal Abdullah, MT., selaku dosen penguji yang telah memberikan waktu untuk membimbing, memberi arahan, saran, ilmu dan nasihat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Prof. Dr. M Giatman, M.SIE., selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak membantu penulis dalam kelancaran selama perkuliahan hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
5. Ibu Dr. Eng. Prima Yane Putri, ST., MT., selaku Ketua Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
6. Bapak dan ibu dosen serta staff Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, yang telah memberikan ilmu, pengetahuan,

pengalaman serta bantuan kepada penulis selama perkuliahan hingga menyelesaikan tugas akhir.

7. Rekan – rekan seperjuangan Jurusan Teknik Sipil, terutama rekan – rekan Angkatan 2019 program studi S1 Teknik Sipil, yang telah banyak membantu selama perkuliahan hingga menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar selanjutnya bisa menjadi lebih baik lagi.

Padang, 27 Februari 2024

Penulis

Anggi Puteri Dwika

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	i
PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iv
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	v
BIODATA	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Manfaat	5
C. Batasan Masalah	5
D. Spesifikasi Teknis	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
A. Landasan Teori.....	6
1. Kayu	6
2. Gempa Bumi.....	24
3. Perangkat Lunak SAP2000	40
B. Penelitian Relevan	41
BAB III PROSEDUR PERANCANGAN	44
A. Prosedur dan Rencana Rancangan/Diagram Alir	44
B. Waktu Perancangan	45
C. Data Perancangan	46
D. Teknik Pengumpulan Data	48
E. Metode Pembahasan	48

F. Produk	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
A. Tinjauan Umum.....	49
B. Data Struktur	49
C. Elemen Struktur	55
D. Pembebanan	56
E. Pengecekan Rasio Partisipasi Modal Massa.....	62
F. Perhitungan Faktor Skala Gempa	62
G. Pengecekan Simpangan Antar Lantai (<i>Story Drift</i>)	68
H. Pengecekan Pengaruh P-Delta	71
I. Perencanaan Sambungan.....	73
J. Pembahasan	81
BAB V PENUTUP	83
A. Kesimpulan	83
B. Saran.....	83
DAFTAR RUJUKAN	84
LAMPIRAN	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Zona Gempa Indonesia	3
Gambar 2. Arah Serat Kayu	8
Gambar 3. Cacat Kayu	9
Gambar 4. Kolom Masif Sederhana	16
Gambar 5. Luas Geser Untuk Sambungan Baut.....	22
Gambar 6. Spektrum Respons Desain.....	32
Gambar 7. Peta Transisi Periode Panjang T_L , Wilayah Indonesia	32
Gambar 8. Penentuan Simpangan Antar Lantai.....	36
Gambar 9. Tampilan Perangkat Lunak SAP2000	41
Gambar 10. Flow Chart Penelitian	45
Gambar 11 Denah Rumah Panggung.....	54
Gambar 12. Tampak 3D Rumah Panggung.....	54
Gambar 13. Grafik Respon Spektrum Desain Sesuai Kelas Situs.....	57
Gambar 14. Grafik Perpindahan Antar Lantai Pada Arah X.....	70
Gambar 15. Grafik Perpindahan Antar Lantai Pada Arah Y.	70
Gambar 16. Grafik Simpangan Antar Lantai Pada Arah X.	70
Gambar 17. Grafik Simpangan Antar Lantai Pada Arah Y.	71
Gambar 18. Grafik Pengecekan P-Delta Arah X.....	73
Gambar 19. Grafik Pengecekan P-Delta Arah Y.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek.	4
Tabel 2. Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik.	4
Tabel 3. Modulus Elastisitas (E_w) Kayu.....	7
Tabel 4. Mutu Kayu.....	9
Tabel 5. Tegangan Ijin Kayu.....	10
Tabel 6. Nilai Desain dan Modulus Elastis Lentur Acuan	12
Tabel 7. Koefisien Variasi Pada Modulus Elastisitas (COV_E) Untuk Glulam dan Gergajian	13
Tabel 8. Faktor Layanan Basah, C_M	14
Tabel 9. Keberlakuan Faktor-Faktor Koreksi Untuk Kayu Gergajiian	15
Tabel 10. Faktor Temperatur, C_t	15
Tabel 11. Faktor Tusukan, C_i	15
Tabel 12. Koefisien Panjang Tekuk, K_e	16
Tabel 13. Faktor Konversi Format, K_F (DFBK).....	17
Tabel 14. Faktor Ketahanan, ϕ (DFBK).....	17
Tabel 15. Faktor Efek Waktu, λ (DFBK)	17
Tabel 16. Persamaan Batas Leleh Sambungan.	18
Tabel 17. Syarat Nilai Reduksi (R_d).....	19
Tabel 18. Kuat Leleh Lentur Alat Sambungan.....	20
Tabel 19. Faktor layan Basah (C_M) Pada Sambungan.	21
Tabel 20. Faktor Temperatur (C_t) Pada Sambungan.	21
Tabel 21. Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non-Gedung Untuk Beban Seismik.	26
Tabel 22. Faktor Keutamaan Gempa (I_e)	27
Tabel 23. Kelas Situs	28
Tabel 24. Koefisien Situs F_a	30
Tabel 25. Koefisien Situs F_v	30
Tabel 26. Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek.....	33
Tabel 27. Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respos Percepatan Pada Periode 1 Detik.	33
Tabel 28. Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik.....	34
Tabel 29. Simpangan Izin Antar Tingkat	38
Tabel 30. Time schedule penyusunan tugas akhir.....	46
Tabel 31. Data Perencanaan Rumah Panggung.....	49
Tabel 32. Material Perencanaan Rumah Panggung.	54
Tabel 33. Data Kolom.	55
Tabel 34. Data Balok.....	55

Tabel 35. Beban Mati Tambahan.....	56
Tabel 36. Beban Hidup.	56
Tabel 37. Spektrum Respon Desain.....	57
Tabel 38. Kombinasi Pembebanan.	57
Tabel 39. Kombinasi pembebanan nomor 6 dan nomor 7.....	58
Tabel 40. Faktor Pembebanan Desain Kelas Situs Batuan.	59
Tabel 41. Faktor Pembebanan Desain Kelas Situs Tanah Keras.....	59
Tabel 42. Faktor Pembebanan Desain Kelas Situs Tanah Sedang.....	60
Tabel 43. Faktor Pembebanan Desain Kelas Situs Tanah Lunak.....	61
Tabel 44. Periode dan Modal Partisipasi Massa Struktur Model.	62
Tabel 45. Koefisien Batas Atas Periode (C_u).....	63
Tabel 46. Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	63
Tabel 47. Pengecekan Nilai Periode Model.	64
Tabel 48. Perhitungan Nilai C_s Pada Model kelas Situs Batuan.	64
Tabel 49. Perhitungan Nilai C_s Pada Model kelas Situs Tanah Keras.....	64
Tabel 50. Perhitungan Nilai C_s Pada Model kelas Situs Tanah Sedang.....	64
Tabel 51. Perhitungan Nilai C_s Pada Model kelas Situs Tanah Lunak.....	65
Tabel 52. Perhitungan Faktor Skala Gaya Pada Kelas Situs Batuan.	65
Tabel 53. Hasil Perhitungan Gaya Dasar (V) Kelas Situs Batuan.....	65
Tabel 54. Perhitungan Faktor Skala Gaya Pada Kelas Situs Tanah Keras.	66
Tabel 55. Hasil Perhitungan Gaya Dasar (V) Kelas Situs Tanah Keras.....	66
Tabel 56. Perhitungan Faktor Skala Gaya Pada Kelas Situs Tanah Sedang.	66
Tabel 57. Hasil Perhitungan Gaya Dasar (V) Kelas Situs Tanah Sedang.	67
Tabel 58. Perhitungan Faktor Skala Gaya Pada Kelas Situs Tanah Lunak.	67
Tabel 59. Hasil Perhitungan Gaya Dasar (V) Kelas Situs Tanah Lunak.	67
Tabel 60. Nilai Simpangan Kelas Situs Batuan.....	68
Tabel 61. Nilai Simpangan Kelas Situs Tanah Keras.	69
Tabel 62. Nilai Simpangan Kelas Situs Tanah Sedang.	69
Tabel 63. Nilai Simpangan Kelas Situs Tanah Lunak.	69
Tabel 64. Perhitungan P-Delta Pada Kelas Situs Batuan.....	71
Tabel 65. Perhitungan P-Delta Pada Kelas Situs Tanah Keras.....	72
Tabel 66. Perhitungan P-Delta Pada Kelas Situs Tanah Sedang.....	72
Tabel 67. Perhitungan P-Delta Pada Kelas Situs Tanah Lunak.....	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Denah Rumah Panggung.	87
Lampiran 2. Gambar Denah Atap Rumah Panggung.	88
Lampiran 3. Gambar Tampak Potongan A-A Rumah Panggung.	89
Lampiran 4. Gambar Tampak Potongan B-B Rumah Panggung.	90
Lampiran 5. Gambar Tampak Depan Rumah Panggung.	91
Lampiran 6. Gambar Tampak Samping Rumah Panggung.	92
Lampiran 7. Gambar Denah Kolom Rumah Panggung.	93
Lampiran 8. Gambar Denah Balok Rumah Panggung.	94
Lampiran 9. Gambar Perencanaan Kuda-Kuda Rumah Panggung.	95
Lampiran 10. Modal Participating Mass Ratios.	96
Lampiran 11. Tabel Perhitungan P-Delta Pada Kelas Situs Batuan (SB).	97
Lampiran 12. Tabel Perhitungan P-Delta Pada Kelas Situs Tanah Keras (SC).	98
Lampiran 13. Tabel Perhitungan P-Delta Pada Kelas Situs Tanah Sedang (SD).	99
Lampiran 14. Tabel Perhitungan P-Delta Pada Kelas Situs Tanah Lunak (SE).	100
Lampiran 15. Surat Tugas Pembimbing.	101
Lampiran 16. Catatan Konsultasi Dengan Dosen Pembimbing.	102
Lampiran 17. Surat Tugas Penguji Tugas Akhir.	104
Lampiran 18. Catatan Saran Ujian Akhir.	105

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sebagian wilayah Indonesia memiliki beberapa risiko gempa bumi tertinggi di dunia. Dalam beberapa tahun terakhir, sering terjadi gempa bumi dengan getaran yang relatif besar dikarenakan wilayah Indonesia berada pada daerah tektonik aktif yang masih bergerak sepanjang tahun, yakni tapal batas lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, lempeng Filipina dan lempeng Pasifik. Hal ini yang menjadikan wilayah di Indonesia sangat rawan terjadi gempa bumi, sehingga banyak menelan korban jiwa, mulai dari korban material harta benda hingga korban jiwa. Dampak lainnya yaitu terdapat konstruksi bangunan yang mengalami kerusakan akibat guncangan gempa bumi. Kerugian besar dapat terjadi jika kita tidak dapat mengurangi resiko dari bencana gempa bumi ini (Sofia Anggita, 2022).

Permasalahan dalam hal ini adalah bagaimana agar gempa bumi yang sering terjadi tidak menimbulkan korban jiwa yang besar. Para Insinyur telah mengembangkan berbagai teknik untuk membuat bangunan tahan gempa. Saat bencana seperti gempa bumi, tsunami, dan gelombang pasang terjadi banyak bangunan, rumah, dan fasilitas umum yang hancur, selain energi yang sangat besar menerpa bangunan tersebut, desain bangunan dan rumah yang kurang tahan terhadap gempa juga membuat situasi lebih buruk. Dengan pesatnya perkembangan bidang arsitektur dan desain rumah diseluruh dunia, orang semakin terjebak dalam pembangunan rumah dengan menggunakan gaya modern dan meninggalkan konsep tradisional (Furqoni, 2010).

Desain tradisional di beberapa tempat di Indonesia relatif tahan gempa. Meskipun rumah-rumah di sepanjang zona sesar Sumatera memiliki bentuk yang berbeda, namun teknik konstruksinya serupa, yaitu rumah panggung dari kayu dengan tiang utama ditumpuk di atas batu, sambungannya diperkuat dengan paku, dan atapnya terbuat dari bahan ringan seperti ijuk. Intinya,

struktur bangunan dibuat fleksibel untuk memitigasi dampak vertikal dan horizontal dari gempa bumi (Kompas, 2019).

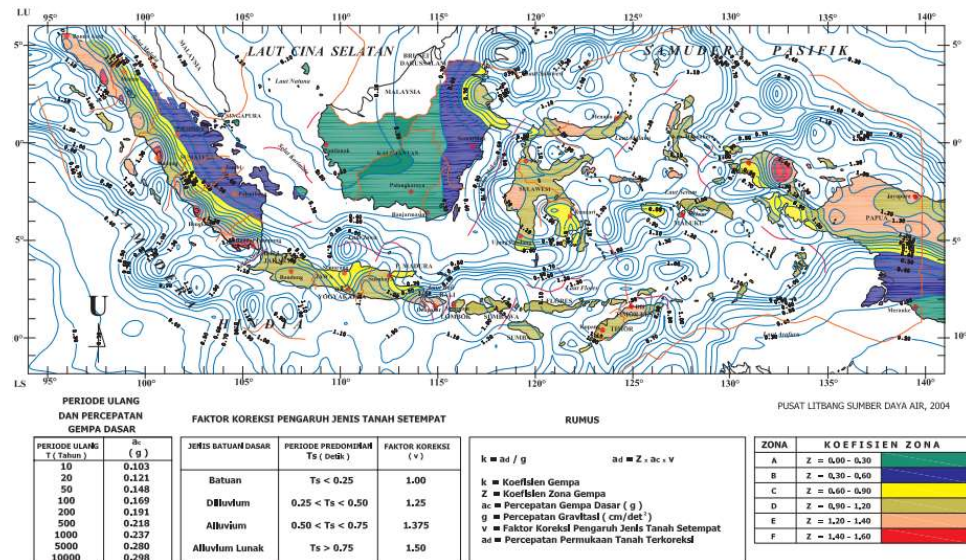
Keunggulan rumah panggung tradisional ada beberapa faktor, yaitu bobot yang ringan, ketangguhan struktur kayu yang baik, dan struktur yang kuat. Selain itu, pada beberapa rumah adat dengan sistem penempatan yang tidak terjepit dapat mengurangi dampak gempa pada struktur. Rumah panggung bertumpu pada ruang terbuka di bawah bangunan dan mudah terganggu oleh pergerakan tanah. Gempa bumi merupakan sumber pergerakan tanah yang sangat besar (Angkasa Zuber, 2017).

Solusi dari orang Baduy terhadap resiko gempa ini adalah dengan mengganti pilar satu per satu dengan batu. Hal ini menyebabkan tanah bergeser tanpa menyebabkan bangunan ikut bergeser dan runtuh. Sedangkan suku Minahasa mengambil solusi lain, yaitu memperpendek tinggi tiang-tiang rumahnya. Setelah gempa besar pada abad ke-19, rumah panggung tradisional Minahasa runtuh, hanya menyisakan rumah panggung rendah. Bentuk kaki kolom rendah dipertahankan hingga saat ini, dan berbagai penahan gempa telah ditambahkan, seperti penggunaan kayu besi untuk balok rangka utama, pengait antar balok, dan penggunaan pelat untuk dinding yang tidak mudah retak dan pecah (Angkasa Zuber, 2017).

Pada bangunan kayu, keruntuhan umumnya disebabkan sambungan yang tidak memenuhi standar, dan sistem strukturnya tidak tahan gempa. Peraturan perkayuan di Indonesia sudah sangat usang, Perencanaan Konstruksi Kayu Indonesia (PKKI 1961) tidak pernah diubah selama 52 tahun sejak tahun 1961. Beberapa rancangan peraturan perkayuan dikembangkan pada tahun 1980 dan 2002 hingga SNI 7973:2013 diterbitkan sebagai kode untuk desain struktur kayu. Perencanaan struktur kayu harus memenuhi persyaratan kekuatan, kekakuan dan stabilitas, serta mempertimbangkan efisiensi dari segi ekonomi. *Load and Resistance Factor Design (LRFD)* dan *Allowable Stress Design (ASD)* yang digunakan dalam *National Design Specification (NDS 2012)* merupakan salah satu acuan dari SNI 7973:2013.

Pertimbangan dan penyesuaian dilakukan terhadap spesies kayu, iklim dan kondisi lingkungan di Indonesia. Penelitian masih diperlukan untuk mengisi kekosongan dalam peraturan tersebut. Kekuatan kayu acuan telah disesuaikan dengan jenis kayu dan kelembaban di Indonesia (Tjondro Johannes Adhijoso, 2014).

Para ahli dari Badan Geologi melakukan pencatatan statistik dan survei daerah gempa di seluruh Indonesia menyimpulkan bahwa, mulai dari Sumatera, Jawa, Bali, Nusa Tenggara, Sulawesi, Maluku dan Papua hampir seluruh wilayah Indonesia memiliki tingkat potensi kegempaan yang sama, kecuali di Kalimantan (Safi, 2018). Menurut peta zona seismik, Indonesia dapat dibagi menjadi 6 zona seismik, yaitu zona A ($Z=0,00-0,30$), zona B ($Z=0,30-0,60$), zona C ($Z=0,60-0,90$), zona D ($Z=0,90-1,20$), zona E ($Z=1,20-1,40$) dan zona F ($Z=1,40-1,60$) dapat dilihat pada Gambar 1 berikut (Pusat Litbang Sumber Daya Air, 2005).



Gambar 1. Peta Zona Gempa Indonesia
(Sumber: Pusat Litbang Sumber Daya Air, 2005)

Berdasarkan SNI 1726-2019, Struktur dengan kategori risiko I, II, atau III yang dipetakan ke periode 1 detik dengan parameter respons spektral akselerasi S_1 lebih besar atau sama dengan 0,75 harus ditetapkan sebagai struktur dengan kategori desain seismik E. Struktur dengan kategori risiko IV yang terletak di mana parameter respons spektrum percepatan yang

dipetakan ke S_1 periode 1 detik lebih besar dari atau sama dengan 0,75 harus ditetapkan sebagai struktur dengan kategori desain seismik F. Semua struktur lain harus diberi kategori desain seismik berdasarkan kategori risiko dan parameter respons yang spektrum akselerasi desainnya, SDS , dan SD_1 sesuai dengan 0. Setiap bangunan dan struktur harus diberi kategori desain gempa yang lebih parah, mengacu pada Tabel 1 dan 2, terlepas dari nilai periode fundamental getaran struktur, T .

Tabel 1. Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek.

Nilai S_{DS}	Kategori Risiko	
	I atau II atau III	IV
$S_{DS} < 0,167$	A	A
$0,167 \leq S_{DS} < 0,33$	B	B
$0,33 \leq S_{DS} < 0,50$	C	D
$0,50 \leq S_{DS}$	D	D

(Sumber: SNI 1726-2019)

Tabel 2. Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik.

Nilai S_{D1}	Kategori Risiko	
	I atau II atau III	IV
$S_{D1} < 0,067$	A	A
$0,067 \leq S_{D1} < 0,133$	B	C
$0,133 \leq S_{D1} < 0,20$	C	D
$0,20 \leq S_{D1}$	D	D

(Sumber: SNI 1726-2019)

Berdasarkan literatur yang penulis lakukan belum ditemukan desain rumah panggung yang aman gempa untuk berbagai kelas situs tanah dengan kriteria desain seismik yang berbeda baik untuk kelas situs tanah batuan, tanah keras, tanah sedang dan tanah lunak. Oleh karena itu, penelitian ini ingin mengkaji tentang desain rumah panggung dalam bentuk Tugas Akhir yang berjudul **“DESAIN RUMAH PANGGUNG SEDERHANA AMAN GEMPA UNTUK KATEGORI DESAIN SEISMIK D DI INDONESIA”**.

B. Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah dijelaskan, maka tujuan yang ingin dicapai penulis pada penelitian ini adalah dapat membuat desain rumah panggung sederhana satu lantai untuk wilayah kategori risiko D diberbagai kelas situs tanah. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai desain rumah panggung yang aman terhadap gempa bumi sesuai kategori risiko gempa dan kelas situs tanah.
2. Menjadi sumber referensi bagi para mahasiswa yang ingin melakukan penelitian lebih lanjut mengenai desain rumah panggung aman terhadap gempa bumi.

C. Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini penulis menggunakan model rumah panggung satu lantai tiga dimensi dengan material kayu. Pemodelan dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak SAP2000, tanpa memperhitungkan RAB dan manajemen konstruksi. Asumsi yang digunakan akan dijelaskan lebih lanjut pada BAB III mengenai prosedur perancangan.

D. Spesifikasi Teknis

Spesifikasi teknis pada penelitian ini meliputi beberapa hal berikut ini:

1. Penetapan material kelas kayu yang akan digunakan.
2. Penentuan beban yang akan diterapkan pada struktur rumah panggung.
3. Pemodelan rumah panggung akan menggunakan perangkat lunak SAP2000.
4. Penentuan faktor keamanan struktur berdasarkan kepada Standar Nasional Indonesia.
5. Desain ini meliputi elemen balok, kolom, rangka atap, join dan pondasi.