

SKRIPSI

EVALUASI STRUKTUR SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN MENENGAH (SRPMM) TERHADAP BEBAN GEMPA RUKO KILONGAN KOTA LUWUK

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mengikuti ujian akhir
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (1)
Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil*



Oleh :

MAICHEL RIAN TO DIAS

91911410141077

**JURUSAN SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SINTUWU MAROSO
2023**

ABSTRAK

Maichel Rianto Dias, 2023, “EVALUASI STRUKTUR SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN MENENGAH (SRPMM) TERHADAP BEBAN GEMPA RUKO KILONGAN KOTA LUWUK”.

Skripsi, Jurusan Teknik Sipil Universitas Sintuwu Maroso Poso. Pembimbing I: Bleiser Tanari, ST.,MT. Pembimbing II: Ebelhart O. Pandoyu, ST.,M.Eng.

Skripsi ini berfokus pada evaluasi struktur sistem rangka pemikul momen menengah (SRPMM) pada Ruko Kilongan di Kota Luwuk terhadap beban gempa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja SRPMM dalam menghadapi gempa.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis respons spektrum dengan menggunakan perangkat lunak SAP2000. Pertama-tama, model struktur Ruko Kilongan dibangun dan divalidasi menggunakan data bangunan yang ada. Kemudian, simulasi gempa dilakukan pada struktur ini dengan mempertimbangkan parameter gempa yang relevan dengan daerah Poso.

Setelah simulasi selesai, hasil analisis digunakan untuk mengevaluasi kinerja SRPMM. Kinerja SRPMM dinilai berdasarkan parameter-parameter kinerja struktur seperti displacement, dan drift. Selain itu, faktor keselamatan struktur juga dievaluasi untuk mengetahui apakah struktur tersebut aman atau tidak dalam menghadapi beban gempa.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kinerja SRPMM dalam menghadapi gempa. Selain itu, rekomendasi perbaikan dapat diberikan jika diperlukan untuk meningkatkan kinerja struktur dalam menghadapi gempa di masa depan. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang rekayasa struktur bangunan.

Kata kunci: analisa struktur, sistem rangka pemikul momen menengah, beban gempa, SAP2000, kinerja struktur.

ABSTRACT



Maichel Rianto Dias, 2023, "Evaluation of Structure of The Medium Moment Resisting Frame System For Earthquake Loads of Kilongan Shops In Luwuk City". Supervised by Bleiser Tanari and Ebelhart O. Pandoyu.

This undergraduate thesis focuses on evaluating the structure of the medium moment resisting frame system (SRPMM) in Kilongan Shops in Luwuk City against earthquake loads. The purpose of this study is to evaluate the performance of the SRPMM in dealing with earthquakes. The research method used spectrum response analysis using SAP2000 software. First of all, a structural model of the Kilongan shophouse was built and validated using existing building data. Then, an earthquake simulation was carried out on this structure by considering the earthquake parameters relevant to the Poso area. After the simulation is completed, the results of the analysis are used to evaluate the performance of the SRPMM. SRPMM performance is assessed based on structural performance parameters such as displacement and drift. The safety factor of the structure is also evaluated to find out whether the structure is safe or not in the face of earthquake loads.

The results of this study are expected to provide a better understanding of the SRPMM's performance in dealing with earthquakes. Recommendations for improvement can be given if necessary to improve the structure's performance against future earthquakes. This research is also expected to contribute to the development of science and technology in the field of building structure engineering.

Keywords: *structural analysis, SRPMM, earthquake load, SAP2000*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN PERBAIKAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR ARTI SIMBOL DAN SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Batasan Masalah	3
F. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Gempa Bumi.....	6
B. Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM)	7
C. Perencanaan Pembebanan.....	9
1. Beban Mati (Death Load).....	9

2.	Beban Hidup (Live Load)	9
3.	Beban Gempa (Earthquake Load).....	10
D.	Kententuan Umum Bangunan Pada Pengaruh Gempa	11
1.	Menentukan Kategori Resiko.....	11
2.	Menentukan Faktor Keutamaan Gempa (I_e).....	13
3.	Menentukan Klasifikasi Situs	13
4.	Menentukan Parameter Percepatan Gempa	14
5.	Menentukan Koefisien Situs dan Parameter Respon Spektral	15
6.	Menentukan Parameter Percepatan Spektral Desain.....	17
7.	Menentukan Respon Spektrum Desain	17
8.	Menentukan Kategori Desain Seismik	18
E.	Menentukan Sistem Struktur Pemikul Gaya.....	19
F.	Menentukan Periode Fundamental	20
G.	Penentuan Simpangan Struktur.....	22
H.	Batasan Simpangan Antar Lantai	23
I.	Menentukan Gaya Geser Dasar Seismik (V)	21
J.	Software SAP2000 v20.....	26

BAB III METODOLOGI PENELITIAN28

A.	Metode Respon Spektrum.....	28
B.	Studi Literatur	29
C.	Pengumpulan Data Struktur Gedung	29
D.	Pemodelan Struktur	30
1.	Data Struktur Gedung.....	30
2.	Konfigurasi Bangunan.....	31
3.	Data Elemen Struktur Gedung	31
E.	Analisa Pembebanan Struktur.....	32
1.	Beban Mati (Death Load).....	33
2.	Beban Hidup (Live Load)	33
3.	Beban Gempa (Earthquake Load)	33
4.	Kombinasi Pembebanan	34

F.	Prosedur Singkat Penggunaan SAP2000 v20	34
1.	Menggambar Model Struktur	34
2.	Merencanakan Material Struktur.....	35
3.	Membuat Penampang Struktur.....	35
4.	Menggambar Kolom, Balok dan Pelat	36
5.	Menginput Pembebanan.....	37
6.	Mengaplikasikan Beban Gempa.....	39
7.	Menginput Kombinasi Pembebanan	39
8.	Menjalankan Analisa.....	40
G.	Diagram Alir Penelitian.....	41
BAB IV	HASIL PEMBAHASAN.....	42
A.	Pemodelan (3D) Struktur Gedung	42
B.	Perhitungan Pembebanan.....	42
1.	<i>Dead Load</i> (DL).....	43
2.	<i>Live Load</i> (LL).....	45
C.	Analisis Beban Gempa Respon Spektrum	46
D.	Pemberian Kombinasi Pembebanan	49
E.	Kontrol Pada Struktur Bangunan.....	49
1.	Kontrol Jumlah Partisipasi Massa Ragam.....	49
2.	Kontrol Gaya Geser Dasar (V).....	51
3.	Kontrol Periode Fundamental (<i>T</i>)	53
4.	Kontrol Simpangan Antar Lantai (Δ).....	53
BAB V	PENUTUP	56
A.	Kesimpulan	56
B.	Saran	57
	DAFTAR PUSTAKA	58
	LAMPIRAN.....	60

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ketinggian risiko gempa di Indonesia disebabkan oleh lokasinya terletak di Cincin Api Pasifik . Salah satu lokasi yang rawan terkena dampak gempa adalah Sulawesi Tengah, termasuk Kota Luwuk. Oleh karena itu, semua konstruksi yang dibangun di wilayah tersebut harus direncanakan dan dibangun dengan memperhatikan faktor keamanan.

Ruko Kilongan di Kota Luwuk merupakan suatu kompleks bangunan bertingkat yang berdiri dengan kokoh di pusat kota tersebut. Kompleks ini terdiri dari tiga tingkat yang berfungsi sebagai tempat tinggal dan juga area komersial, seperti toko. Dalam perancangan bentuk bangunan ini, diterapkan pendekatan struktur rangka pemikul momen menengah (SRPMM) yang memberikan kekuatan juga stabilitas sesuai bagi konstruksi tersebut.

Pendekatan SRPMM merupakan pilihan jenis struktur yang sering dipergunakan pada bangunan bertingkat tinggi karena memiliki kemampuan yang baik dalam menahan beban akibat gempa bumi. Meskipun demikian, penting untuk diingat bahwa standar desain dan metode konstruksi bangunan terus mengalami pertumbuhan. Evaluasi terhadap bangunan yang telah ada perlu dilakukan untuk memastikan apakah masih memenuhi standar keselamatan terbaru atau tidak.

Penelitian ini bertujuan untuk menilai performa struktur rangka pemikul momen menengah pada Ruko Kilongan di Kota Luwuk terhadap beban gempa. Evaluasi ini melibatkan pemeriksaan kondisi fisik, bahan material yang digunakan,

juga analisis terhadap daya tahan bangunan. Dengan melakukan evaluasi ini, diharapkan dapat mengidentifikasi potensi kelemahan atau kekurangan dalam desain yang telah ada, sehingga dapat ditingkatkan keselamatan bangunan dan mengurangi risiko kecelakaan atau kerugian akibat gempa di masa depan. Hasil evaluasi juga akan menjadi panduan dalam merancang bangunan bertingkat tinggi di Kota Luwuk dan daerah lain yang rawan gempa. Metode penelitian yang digunakan memungkinkan para peneliti untuk menilai ulang kemampuan struktur bangunan dalam menghadapi potensi gempa pada masa yang akan datang. Karena itu, kajian ini memiliki kepentingan dan relevansi yang besar dalam meningkatkan keamanan bangunan dan masyarakat di wilayah yang terpapar risiko gempa bumi. Dengan demikian, judul penelitian ini menjadi **“EVALUASI STRUKTUR SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN MENENGAH (SRPMM) TERHADAP GEMPA RUKO KILONGAN KOTA LUWUK”**

B. Rumusan Masalah

Dari konteks yang telah dijelaskan, ditemukan perumusan masalah yang menjadi perhatian pokok dalam penelitian dalam skripsi ini ialah sebagai berikut:

1. Bagaimana prosedur analisis respons spektral dalam mengevaluasi performa struktur bangunan?
2. Bagaimana evaluasi hasil terhadap displacement pada joint-joint struktur gedung ?

C. Tujuan Penelitian

Maksud dari tesis ini sesuai pada masalah yang diuraikan sebagai berikut :

1. Mengetahui prosedur dalam analisis respons spektrum untuk mengevaluasi kinerja struktur bangunan.
2. Mengetahui hasil evaluasi struktur bangunan terhadap beban gempa menggunakan metode respons spektrum.

D. Manfaat Penelitian

1. Penulis mampu mengidentifikasi dan memahami tahapan dalam analisis respon spektral guna mengevaluasi performa struktur bangunan.
2. Penulis dapat mengetahui bagaimana mengevaluasi kembali kinerja struktur bangunan.
3. Penulis mampu memenuhi persyaratan yang diperlukan untuk mengikuti ujian akhir.

E. Batasan Masalah

1. Penilaian struktur dilakukan dengan menggunakan pendekatan konstruksi melalui Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM) yang terbuat dari bahan beton.
2. Dalam kajian ini, evaluasi dikerjakan dengan mengadopsi pendekatan metode analisis Respon Spektrum.
3. Perancangan struktur didesain menggunakan program bantu SAP2000v20.

4. Penghitungan beban gempa dengan memanfaatkan respons spektrum mengacu pada ketentuan yang tertera dalam peraturan SNI 1726-2012.
5. Pedoman Rancangan Ketahanan Gempa Bagi Konstruksi Gedung dan Bukan Gedung (Standar SNI-03-1726-2012)
6. Pembebanan merujuk pada beban minimal yang diatur oleh standar SNI 1727-2013 untuk perencanaan gedung dan struktur lainnya.
7. Perencanaan ketahanan gempa untuk bangunan gedung akan mengikuti pedoman yang tercantum dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 1726:2019.

F. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini menguraikan informasi mengenai asal usul, perumusan isu, batasan penelitian, tujuan penelitian, serta kerangka penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini akan menguraikan dasar teori yang menjadi landasan untuk menyusun penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini menguraikan tentang langkah-langkah dalam melakukan penelitian, tahap pelaksanaannya, teknik pengumpulan informasi, alat-alat yang digunakan dalam penelitian, jenis informasi yang diperlukan, proses perolehan informasi, dan evaluasi data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini, semua temuan penelitian dan analisis disajikan secara detail dan terperinci dengan tujuan agar mudah dipahami.

BAB V PENUTUP

Bab ini memuat rangkuman dari hasil analisis yang telah dilakukan dan rekomendasi yang diajukan oleh penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional, 1989. *Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung*, SNI 03-1727-1989. Jakarta : Standar Nasional Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional, 2012. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung*, SNI 1726-2012. Jakarta : Standar Nasional Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional, 2013. *Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain*, SNI 1727-2013. Jakarta : Standar Nasional Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional, 2019. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung*, SNI 1726-2019. Jakarta : Standar Nasional Indonesia.
- Batara, I. (2019). *Modul Pelatihan Program SAP2000*. Makassar: <https://www.ismailbatara.com/>.
- Belau, K. (2014, May 24). *GEMPA Bumi Adalah Getaran Atau Guncangan Yang Terjadi di Permukaan Bumi Akibat Pelepasan Energi dari Dalam Secara tiba*. Academia.edu. Retrieved April 12, 2023, from https://www.academia.edu/5620362/Gempa_bumi_adalah_getaran_atau_guncangan_yang_terjadi_di_permukaan_bumi_akibat_pelepasan_energi_dari_dalam_secara_tiba
- Casita, C. B. (2021). *Program Analisis Struktur SAP2000*. Penerbit Lakeisha.
- Cornelis, R., Bunganaen, W., & Umbu Tay, B. H. (2014). *Analisis Perbandingan Gaya Geser Tingkat, Gaya Geser Dasar, Perpindahan Tingkat Dan Simpangan Antar Tingkat Akibat Beban Gempa Berdasarkan Tingkat Akibat Beban Gempa Berdasarkan*. *Jurnal Teknik Sipil*, 205-216.
- H.S. Jayadeva. (2022, June 13). *Natural language processing-guided meta-analysis and structure factor database extraction from glass literature*. *Journal of Non-Crystalline Solids: X*. Retrieved April 15, 2023, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590159122000231>
- Hidayat, Nur, and Eko W. Santoso. "Gempa Bumi dan Mekanismenya." *Alami: Jurnal Teknologi Reduksi Risiko Bencana*, vol. 2, no. 3, 1997.

N. S. Trahair, M.A. Bradford, D.A. Nethercot. (n.d.). *The behaviour and design of steel structures to EC3 2008. The Behaviour and Design of Steel Structures to EC3*. Retrieved April 15, 2023, from <https://civteam.files.wordpress.com/2013/03/the-behaviour-and-design-of-steel-structures-to-ec3-2008.pdf>

PENYELENGGARAAN BANGUNAN GEDUNG | Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman. (2023). Retrieved 15 April 2023, from https://perkim.bantenprov.go.id/public/index.php/penyelenggaraanbangunangedung#:~:text=*Perencanaan%20pembangunan%20bangunan%20gedung%20adalah,dalam%20pelaksanaan%20dan%20pengawasan%20pembangunan.

S. Ahmad, & Itsmis. (2023, April 12). Beranda - Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Analysis and Design of Structures. Retrieved April 15, 2023, from <https://www.its.ac.id/>

Satyarno, Iman dkk. 2012. Belajar SAP2000 Analisis Gempa. Seri 2. Zamil Publishing. Yogyakarta.

Satyarno, Iman dkk. 2012. Belajar SAP2000. Seri 1 Edisi Kedua. Zamil Publishing. Yogyakarta.

Sholeh, M. N. (2021). *Analisa Struktur SAP2000 v22*. Pustaka Pranala.

Subardja S, D., Ritung, S., Anda, M., Sukarman, Suryani, E., & Subandiono, R. E. (2014). *Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.

Zulfasi Mangoda, Novia, 2018. *Evaluasi Kinerja Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa Dengan Analisa Pushover*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Khairun.