

# Analisis Struktur Rumah Tinggal dan Kost 3 Lantai Menggunakan Software ETABS

Abdul Rahmatullah\*, Adnan, Kasmaida, Andi Bustan Didi

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Parepare, Sulawesi Selatan

\* Koresponden email : tullahr499@gmail.com

Diterima: 17 Juni 2026

Disetujui: 28 Juni 2026

## Abstract

High population density in urban areas leads to limited land availability, making multi-story residential buildings a practical solution to meet housing demands. This condition requires structural planning that can safely withstand various loads, particularly earthquake loads. This study aims to analyze a three-story residential and boarding house structure using ETABS software and compare the results with manual analysis using the Equivalent Static Method. The analysis was conducted in accordance with SNI 1726:2019, SNI 1727:2020, and SNI 2847:2019. The parameters compared include seismic weight, base shear, moment, and lateral force due to earthquake loading. The ETABS analysis produced a seismic weight of 6,503.01 kN and a base shear of 610.70 kN, while the manual analysis resulted in a seismic weight of 6,400.27 kN and a base shear of 601.24 kN. Verification showed differences ranging from 1% to 4%, which are within the 5% tolerance limit. Therefore, the ETABS results demonstrate good agreement with the manual analysis and are considered reliable for structural analysis under earthquake loading.

**Kata kunci:** *etabs software analysis, equivalent static, results verification*

## Abstrak

Padatnya penduduk di wilayah perkotaan menyebabkan keterbatasan lahan sehingga pembangunan rumah bertingkat menjadi solusi untuk memenuhi kebutuhan hunian. Kondisi ini menuntut perencanaan struktur yang aman terhadap berbagai pembebanan, terutama beban gempa. Penelitian ini bertujuan menganalisis struktur rumah tinggal dan kost 3 lantai menggunakan software ETABS serta membandingkannya dengan analisis manual metode statik ekuivalen. Analisis dilakukan berdasarkan SNI 1726:2019, SNI 1727:2020, dan SNI 2847:2019. Parameter yang dibandingkan meliputi berat seismik, gaya geser dasar (base shear), momen, dan gaya lateral akibat gempa. Hasil analisis ETABS menghasilkan berat seismik 6503,01 kN dan base shear 610,70 kN, sedangkan analisis manual menghasilkan berat seismik 6400,27 kN dan base shear 601,24 kN. Verifikasi menunjukkan selisih 1–4% pada seluruh parameter, masih di bawah batas toleransi 5%. Dengan demikian, hasil analisis ETABS memiliki tingkat kesesuaian yang baik dan layak digunakan untuk analisis struktur terhadap beban gempa.

**Kata Kunci:** *analisis software etabs, statik ekuivalen, verifikasi hasil*

## 1. Pendahuluan

Padatnya pertumbuhan penduduk di daerah perkotaan menyebabkan meningkatnya kebutuhan akan ruang hunian sehingga pembangunan rumah terus mengalami peningkatan. Kondisi tersebut berdampak pada semakin terbatasnya ketersediaan lahan, yang mendorong pembangunan bangunan bertingkat, seperti rumah tinggal dan rumah kos, sebagai salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan tempat tinggal secara lebih efektif dan efisien [1]. Namun demikian, pembangunan bangunan bertingkat tidak hanya berorientasi pada optimalisasi pemanfaatan lahan, tetapi juga harus memperhatikan aspek keselamatan struktur agar bangunan mampu memberikan keamanan dan kenyamanan bagi penggunanya [2].

Pembangunan bangunan bertingkat memerlukan perencanaan struktur yang matang agar mampu menjamin keamanan terhadap seluruh pembebanan yang bekerja selama umur layan bangunan [3]. Pembebanan tersebut meliputi beban mati (*dead load*), beban hidup (*live load*), beban angin, serta beban gempa yang dapat memengaruhi kekuatan, kekakuan, dan stabilitas struktur. Oleh karena itu, analisis struktur menjadi tahapan yang sangat penting dalam proses perencanaan untuk memastikan bahwa setiap elemen struktur memiliki kapasitas yang memadai dalam menahan kombinasi pembebanan yang terjadi [4]. Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki tingkat kerawanan gempa bumi yang tinggi karena berada pada pertemuan tiga lempeng tektonik utama dunia, yaitu Lempeng Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik [5]. Selain itu, Indonesia juga berada pada jalur *Ring of Fire* yang menyebabkan aktivitas seismik relatif tinggi dibandingkan banyak negara lainnya. Kondisi tersebut mengharuskan setiap bangunan gedung

dirancang dengan mempertimbangkan aspek ketahanan terhadap gempa sehingga risiko kerusakan maupun kegagalan struktur dapat diminimalkan ketika terjadi gempa bumi [6].

Dalam perencanaan gedung beton bertulang yang dirancang tahan terhadap gempa di Indonesia, analisis dan desain struktur harus mengacu pada standar nasional yang berlaku. Standar tersebut meliputi SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung sebagai pedoman dalam perencanaan elemen beton bertulang [7]. SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung sebagai dasar analisis beban gempa [8], serta SNI 1727:2020 tentang Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain sebagai acuan dalam menentukan pembebanan yang bekerja pada struktur [9]. Ketiga standar tersebut menjadi dasar dalam menghasilkan bangunan yang memenuhi persyaratan kekuatan, stabilitas, dan keamanan sesuai dengan ketentuan perencanaan struktur di Indonesia.

Seiring berkembangnya teknologi, proses analisis struktur saat ini banyak memanfaatkan perangkat lunak berbasis komputer untuk meningkatkan efisiensi dan ketelitian perhitungan. Salah satu perangkat lunak yang banyak digunakan adalah *Extended Three-Dimensional Analysis of Building Systems* (ETABS) [10]. ETABS mampu melakukan pemodelan struktur tiga dimensi serta menganalisis respons struktur terhadap berbagai jenis pembebanan, seperti beban mati, beban hidup, beban angin, dan beban gempa [11]. Selain itu, perangkat lunak ini dapat menghasilkan berbagai parameter analisis, antara lain berat seismik (*seismic weight*), gaya geser dasar (*base shear*), gaya lateral, momen, periode getar struktur, hingga simpangan antar lantai (*story drift*), sehingga membantu proses evaluasi kinerja struktur bangunan [12].

Meskipun ETABS mampu menghasilkan analisis struktur secara cepat dan komprehensif, hasil analisis yang diperoleh tetap perlu diverifikasi untuk memastikan tingkat ketelitian dan kesesuaiannya [13]. Verifikasi dilakukan dengan membandingkan hasil analisis menggunakan perangkat lunak terhadap perhitungan manual menggunakan metode statik ekuivalen berdasarkan ketentuan SNI 1726:2019 [14]. Parameter yang dibandingkan meliputi berat seismik, gaya geser dasar (*base shear*), gaya lateral, dan momen, dengan tingkat toleransi kesalahan (*error*) kurang dari 5%. Melalui proses verifikasi tersebut diharapkan dapat diketahui tingkat kesesuaian hasil analisis ETABS terhadap perhitungan teoritis sehingga perangkat lunak tersebut dapat digunakan sebagai alat bantu dalam analisis struktur bangunan bertingkat tahan gempa [15].

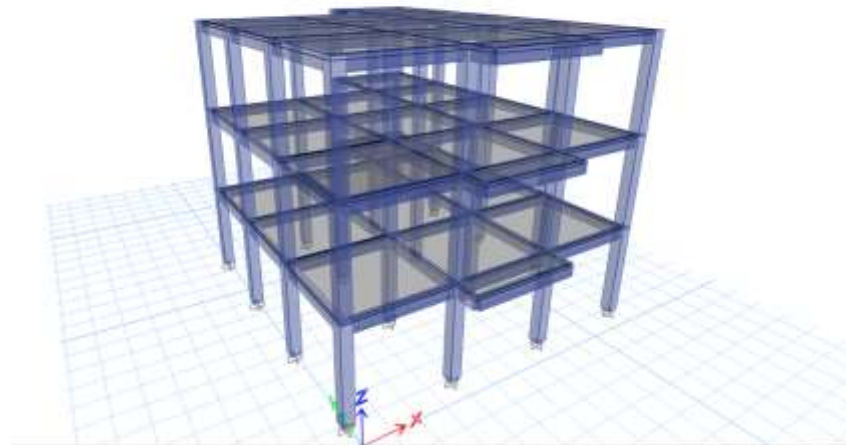
## 2. Metode Penelitian

### *Lokasi dan waktu Penelitian*

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimental berbasis simulasi numerik komputer. Sasaran kegiatan adalah analisis kekuatan internal struktur rumah tinggal dan kost 3 lantai. Lokasi studi yang ditinjau disimulasikan berada di Jl. Sasak Gantung, Kecamatan Lengkong, Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat. Tahapan pelaksanaan meliputi: (a) Pengumpulan data sekunder berupa gambar Detail Engineering Design (DED) dan data material, (b) Analisis manual pembebanan dan metode statik ekuivalen berdasarkan ketentuan SNI 1726:2019 dan PPURG 1987, (c) Pemodelan dan simulasi struktur 3D menggunakan software ETABS, dan (d) Verifikasi hasil keluaran dari kedua metode berdasarkan parameter respons utama. ini diselesaikan dalam jangka waktu 3 (tiga) bulan pada tahun 2026.

### *Data Struktur Bangunan*

Objek kajian dalam penelitian ini mengambil studi kasus bangunan rumah tinggal dan kost 3 lantai dengan rincian data teknis eksisting sebagai berikut: Lokasi Proyek: Jl. Sasak Gantung, Kecamatan Lengkong, Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat, Fungsi Bangunan sebagai Rumah tinggal dan kost 3 lantai, Konfigurasi Struktur Struktur Beton Bertulang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK), Luas bangunan 12 x 16 m<sup>2</sup> (Arah-X = 12 m, Arah-Y) = 19 m terhitung area efektif), Tinggi Bangunan 12 m, dengan tinggi antar lantai 4 m, Dimensi Penampang kolom 40 x 40 cm, Balok 25 x 45 cm, dan Plat 120 Cm, Material yang di gunakan untuk beton 25 mpa, Baja Tulangan utama menggunakan Ø16 BJTS dan sengkang Ø10 BJTP.



Gambar 1. Pemodelan Struktur di Software Etabs

### Analisis Statik Ekuivalen

Metode Analisis Statik Ekuivalen menyederhanakan fenomena respons dinamis kompleks akibat getaran tanah gempa menjadi sekumpulan gaya statis horizontal yang bekerja secara simultan pada pusat massa (center of mass) di masing-masing tingkat lantai bangunan. Penentuan gaya geser dasar total seismik desain ( $V$ ) dirumuskan sebagai fungsi linear dari koefisien respons seismik ( $C_s$ ) dikalikan dengan berat seismik efektif total bangunan ( $W$ ):

$$V = C_s \times W$$

Di mana nilai batas koefisien  $C_s$  ditentukan berdasarkan parameter percepatan respons spektral desain periode pendek (SDS), faktor modifikasi respons sistem ( $R$ ), dan faktor keutamaan gempa bangunan ( $I_e$ ) sesuai persamaan:

$$C_s = SDS / (R / I_e)$$

### Prosedur Analisis

Penelitian dilakukan dengan alur kerja sistematis. Pertama, dilakukan analisis manual statik ekuivalen untuk menentukan nilai parameter spektrum respons gempa Kota Bandung melalui aplikasi web Design Response Spectrum Indonesia 2021 berdasarkan titik koordinat geografis proyek. Menghitung berat seismik efektif ( $W$ ), koefisien respons seismik ( $C_s$ ), gaya geser dasar ( $V$ ), serta distribusi gaya lateral ( $F$ ) ke setiap lantai menggunakan formula standar SNI 1726:2019. Kedua, dilakukan pemodelan ETABS dengan menyusun geometri koordinat grid, mendefinisikan sifat penampang material, mengalokasikan tumpuan jepit pada base, memasukkan beban hidup dan mati, serta konfigurasi beban gempa. Ketiga, melakukan verifikasi dari kedua metode menggunakan evaluasi persentase kesalahan dengan batas toleransi maksimal 5%.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### Pembebanan Struktur

Beban mati tambahan (SDL) lantai dihitung berdasarkan PPURG 1987 menghasilkan berat total lantai sebesar 1,30 kN/m<sup>2</sup> dan pelat atap sebesar 0,71 kN/m<sup>2</sup>. Beban hidup (LL) pelat lantai huni disesuaikan dengan SNI 1727:2020 sebesar 1,92 kN/m<sup>2</sup> (dengan koridor terakumulasi efektif sebesar 6,71 kN/m<sup>2</sup> pada area tanggungan beban) dan LL pelat atap sebesar 1,00 kN/m<sup>2</sup>. Kombinasi massa seismik efektif yang ditinjau dirumuskan melalui kombinasi  $W = 1,0 \cdot DL + 1,0 \cdot SDL + 0,3 \cdot LL$ .

Tabel 1. Rekapitulasi Perhitungan Berat Seismik Efektif Bangunan Secara Manual

Plat Lantai	Beban Mati (LL)	Beban Hidup (LL)	Beban Hidup (30%)	Beban Total
3	1839,77	160	48	1887,77
2	1934,17	1073,6	322,08	2256,25
1	1934,17	1073,6	322,08	2256,25

Sumber : Hasil Rekapitulasi Pembebanan

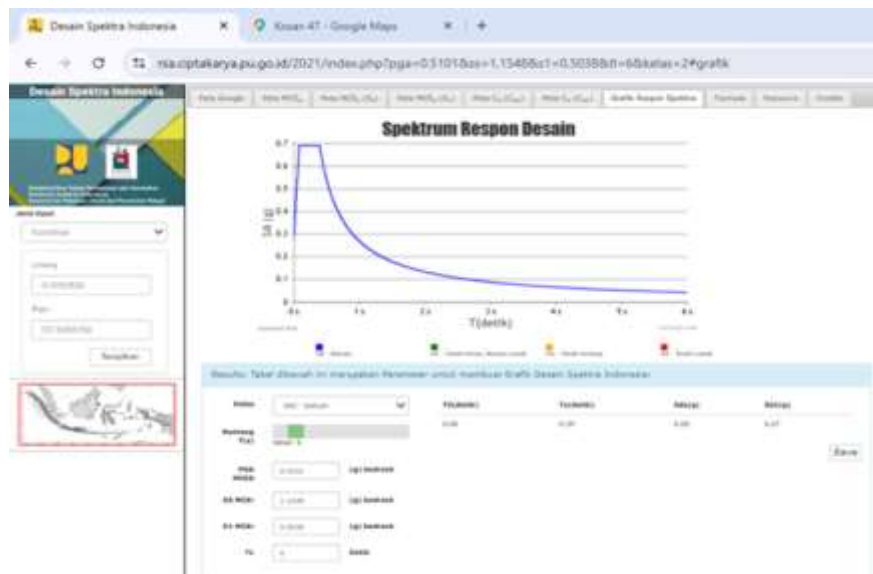
Analisis Statik Ekuivalen

a. Parameter Spektrum Respons Desain

Hasil analisis pembebanan manual dan pemodelan pada software ETABS menyajikan data parameter seismik untuk wilayah Bandung berdasarkan koordinat Lintang -6.9260536 dan Bujur 107.6084768 melalui visualisasi situs Desain Spektra Indonesia. Didapatkan nilai koordinat batuan dasar periode pendek ( $S_s$ ) sebesar 1,1548 g dan periode 1 detik ( $S_1$ ) sebesar 0,5038 g. Dengan kelas situs tanah lunak (SE), didapatkan parameter percepatan spektral desain  $SDS = 0,7515$  g dan  $SD1 = 0,7364$  g, serta periode transisi struktur  $T_0 = 0,1960$  detik dan  $T_s = 0,9798$  detik.

b. Menghitung Parameter Spektrum Respons Desain

Hasil analisis pembebanan manual dan pemodelan pada software ETABS menyajikan data parameter seismik untuk wilayah Bandung berdasarkan koordinat Lintang -6.9260536 dan Bujur 107.6084768 melalui visualisasi situs Desain Spektra Indonesia.



**Gambar 2:** Desain respon spektrum  
Sumber :Desain spektra Indonesia (2021)

Spektral Percepatan Periode Pendek ( $S_s$ )	=	1,1548 g
Spektral Percepatan Periode 1 Detik ( $S_1$ )	=	0,5038 g
Koefisien Situs ( $F_a$ )	=	0,9762
Koefisien Situs ( $F_v$ )	=	2,1924
Percepatan Desain Periode Pendek ( $SDS$ )	=	$2/3 * F_a * S_s = 0,7515$ g
Percepatan Desain Periode 1 Detik ( $SD1$ )	=	$2/3 * F_v * S_1 = 0,7364$ g
Periode Transisi Spektrum ( $T_0$ )	=	$0.2 * SD1 / SDS = 0,1960$ detik
Periode Spektrum ( $T_s$ )	=	$SD1 / SDS = 0,9798$ detik

c. Input Parameter Gempa (sumber; SNI 1726;2019)

Faktor Keutamaan Gempa ( $I_e$ )	=	1,00
Koefisien Modifikasi Respons ( $R$ )	=	8
Faktor Kuat Lebih Sistem ( $\Omega_0$ )	=	3
Faktor Pembesaran Defleksi ( $C_d$ )	=	5,5

d. Menghitung Periode Struktur

Percepatan Desain Periode 1 Detik ( $SD1$ )	=	0,7364 g
Koefisien untuk Batas Periode ( $C_u$ )	=	1,4
Parameter Periode Pendekatan ( $C_t$ )	=	0,0466
Parameter Periode Pendekatan ( $x$ )	=	0,9
Tinggi Bangunan Seismik ( $h$ )	=	12 m
Periode Fundamental Pendekatan ( $T_a$ )	=	$C_t * h_x = 0,4362$ detik
Periode Maksimum ( $T_{max}$ )	=	$C_u * T_a = 0,611$ detik

- e. Menghitung Gaya Geser Dasar Seismik
- Koefisien Respons Seismik  $C_s = SDS / (R/I_e) = 0,0939$
- Batas Atas ( $C_{s,max}$ )  $= SD1 / [T * (R/I_e)] = 0,1507$
- Batas Bawah ( $C_{s,min,1}$ )  $= 0.044 SDS I_e \geq 0.01$
- Batas Bawah (dipakai jika  $S1 \geq 0,6 g$ )  $C_{s,min,2} = 0.5 S1 / (R/I_e) = 0,0315$
- Koefisien Respons Seismik Pakai ( $C_{s,pakai,X}$ )  $= 0,0939$
- Berat Seismik Efektif ( $W$ )  $= 6400,27 kN$
- f. Menghitung Gaya Geser Dasar (Base Shear)
- Gaya Geser Statik ( $V$ )  $= C_s * W = 601,24 KN$

*Distribusi Gaya Lateral dan Momen Statik Ekuivalen*

Menggunakan nilai koefisien respons seismik dasar  $C_s = 0,0939$ , total gaya geser dasar analitis manual dihitung sebesar  $V = C_s \times W = 0,0939 \times 6400,27 kN = 601,24 kN$ . Distribusi gaya lateral vertikal (F) beserta total akumulasi momen 45287,68 dijabarkan.

**Tabel 2.** Rekapitulasi Perhitungan Berat Seismik Efektif Bangunan Secara Manual

Tingkat	Hi (m)	Hk (m)	W (KN) (kN)	W x H k (KN/m)	cvx	Fx -y (kN)
3	12	12	1839,77	22077,2	0,48749	293,1
2	8	8	1934,17	15473,4	0,34167	205,42
1	4	4	1934,17	7736,68	0,17084	102,71
Total				45287,28	1	601,24

Sumber : Hasil Perhitungan Gaya Dalam

*Verifikasi Tingkat Kesesuaian Manual vs ETABS*

Memverifikasi tingkat kesesuaian nilai parameter antara hitungan analisis manual statik ekuivalen terhadap hitungan otomatis di software ETABS 2021. Verifikasi hasil analisis dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan manual statik Ekuivalen dengan analisis Etabs terhadap beban gempa statik, hasil analisis Etabs dapat dilihat pada menu output software Etabs yang dihitung secara otomatis, proses verifikasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesesuaian hasil analisis struktur sehingga model yang digunakan dapat dinyatakan valid dan sesuai dengan perencanaan yang berlaku, parameter yang dibandingkan meliputi berat seismik, gaya geser dasar /base shear, momen & lateral, dengan tingkat kesalahan  $< 5\%$ .

**Tabel 3.** Rekapitulasi hasil analisis software Etabs dan analisis manual statik ekuivalen

Parameter yang di bandingkan	Manual	Etabs	Verifikasi (5%)
Berat Seismik (kN)	6400,27	6503,01	0,016 = 2 %
Base Shear (KN)	601,24	610,7	0,001 = 1%
Momen (KN)	45287,28	43193,16	0,048 = 4%
Gaya Lateral (kN)	601	610,7	0,001 = 1%

Sumber: Hasil Verifikasi Analisis

Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	F <sub>X</sub> kN	F <sub>Y</sub> kN	F <sub>Z</sub> kN	M <sub>X</sub> kN.m	M <sub>Y</sub> kN.m	M <sub>Z</sub> kN.m
Dead	Load			0	0	801,2881	4318,1888	-3828,8079	0
Live	Load			0	0	2371,0132	18046,8812	-18112,1047	0
SD1	Load			0	0	512,2828	3088,8722	-2147,2873	0
E1	Load	Step By Step	1	-810,7038	0	0	0	-810,8716	4776,124
E2	Load	Step By Step	2	-810,7038	0	0	0	-810,8716	4776,124
E3	Load	Step By Step	3	-810,7038	0	0	0	-810,8716	4776,124
EY	Load	Step By Step	1	0	-810,7038	0	810,8716	0	-3867,2888
EY	Load	Step By Step	2	0	-810,7038	0	810,8716	0	-3867,2888
EY	Load	Step By Step	3	0	-810,7038	0	810,8716	0	-3867,2888

Gambar 3 :Hasil Output Gaya dalam Struktur  
Sumber: Ssoftware Etabs (2021)

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis struktur rumah tinggal dan kost 3 lantai menggunakan software ETABS menunjukkan tingkat kesesuaian yang baik dengan perhitungan manual metode statik ekuivalen, ditunjukkan oleh selisih hasil berat seismik, base shear, momen, dan gaya lateral yang seluruhnya berada di bawah batas toleransi 5%, sehingga ETABS dapat dinyatakan Valid dan layak digunakan sebagai alat bantu dalam menganalisis struktur karena mampu memodelkan dan menggambarkan reaksi 3D terhadap struktur.

#### 5. Singkatan

S <sub>s</sub>	Spektral Per-cepatan Periode Pendek
S <sub>1</sub>	Spektral Per-cepatan Priode 1 Detik
F <sub>a/y</sub>	Kofisien Situs
SDS	Per-cepatan Desain Priode Pendek
SD1	Per-cepatan Priode 1 Detik
T <sub>0</sub>	Priode Transisi Spektrum
T <sub>S</sub>	Priode Spektrum
(I <sub>e</sub> )	Faktor Keutamaan Gempa
(R)	Koefisien Modifikasi Respons
(Ω <sub>0</sub> )	Faktor Kuat Lebih Sistem
(C <sub>d</sub> )	Faktor Pembesaran Defleksi
(C <sub>u</sub> )	Kofisien pada Batas Priode
(C <sub>t</sub> )	Parameter Priode Pendekatan
(x)	Priode Pendekatan
(h)	Tinggi total bangunan Seismik
(T <sub>a</sub> )	Priode Fundamental Pendekatan
(T <sub>max</sub> )	Priode Maksimum
(C <sub>s</sub> )	Koefisien Respons Seismik
(W)	Berat seismik efektif
(V)	Gaya Geser / Base shear
(F)	Gaya Lateral
(M)	Momen

#### 6. Referensi

- [1] H. Alfari D dan L. Prayogi, "Kajian Konsep Arsitektur Ekologi pada Bangunan Zaferaniye Garden Complex di Iran," *Cerdika Journal. Ilm. Indones.*, vol. 4, no. 8, hal. 624–633, 2024, doi: 10.59141/cerdika.v4i8.838.
- [2] A. Setiawan, "Perencanaan Struktur Beton Bertulang Gedung Rumah Susun 4 Lantai Di Kota Manado," *Journal. T E K N O*, vol. 23, no. 93, 2016.
- [3] A. Ashary, "Analisis Struktur Bangunan Gedung Menggunakan Software Etabs V. 20.(Studi Kasus Gedung Kantor Cabang Bri Jalan Karaeng Burane Kota Parepare).," *Journal Of Social Science Research* vol. 4, hal. 15274–15283, 2024.

- [4] I. Rifandi dan E. Walujodjati, “Analisis Beban Gempa dengan Metode Statik Ekuivalen Berdasarkan SNI 1726-2019 pada Gedung Ipal,” *Journal. Konstr.*, vol. 18, no. 2, hal. 72–82, 2021, doi: 10.33364/konstruksi/v.18-2.811.
- [5] Q. Al, G. Abdullah, M. A. Prahadi, T. Prasetyo, Y. Saputra, dan R. Anjani, “Strategi Efektif Pengamanan Masyarakat Dalam Menghadapi Gempa Bumi,” *journal. SCIENTICA*, vol. 2, hal. 230–234, 2024.
- [6] D. Imelda, “Dinamika Pergerakan Lempeng Tektonik Menggunakan Analisis Literatur Tentang Teori Dan Dampaknya,” *journal. Rev. Educ. en ciencias*, vol. 8, no. 2, hal. 103–107, 2024, doi: 10.52562/biochephy.v4i1.1088.
- [7] B. S. Nasional, “Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan,” Sni 2847-2019, hal. 2847, 2019.
- [8] S. N. Indonesia, “Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung,” Sni 1726-2019.
- [9] Badan Standardisasi Nasional, “SNI 1727:2020 Beban desain minimum dan Kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain,” Jakarta, no. 8, hal. 1–336, 2020.
- [10] Ayuddin, “Analisis Struktur Perencanaan Gedung Kantor Dengan Software ETABS Office Building Planning Structure Analysis With ETABS Software,” *Journal. Tek. Sains*, vol. 09, hal. 280–291, 2024.
- [11] B. S. Daeli, A. Basid, dan D. Agustine, “Analisis Struktur Gedung Bertingkat Dengan Menggunakan Metode Statik Ekuivalen dan Dinamik Time History (Studi Kasus: Gedung Telecommunication Telkomsel Center Makasar 2 Sulawesi Selatan),” *Journal. Ilm. Fak. Tek.*, vol. 4, no. 2, hal. 114–131, 2025, doi: 10.33592/jimtek.v4i2.7167.
- [12] Y. Arisandi, Mustakim, dan Abd. Muis B, “Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Bertingkat di Parepare Menggunakan Metode Analisis Time History,” *Journal. Konstr.*, vol. 23, no. 2, 2025, doi: 10.33364/konstruksi/v.23-2.2745.
- [13] T. M. I. Jaji dan Program, “Perencanaan gedung menggunakan metode statik ekuivalen pada bangunan gedung bertingkat,” *journal.Tek.(SINLIMATEK)*. 2023, hal. 141–146, 2023.
- [14] A. S. Rafki Imani1, Rita Nasmirayanti2, Utami Dewi Arman3, “Analisa Beban Lateral Akibat Gempa Dengan Metode Statik Ekivalen,” *Rang Tek. Journal.*, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal.umsb.ac.id/index.php/RANGTEKNIKJOURNAL>
- [15] S. Husein dan M. Darwis, “Implementasi Software ETABS( Extended Three Dimensional Analysis of Building System) Untuk Struktur Gedung Kos 3 Lantai Kab.Gowa,” *Journal. Bangunan Konstr.*, vol. 2, no. 2, hal. 104–109, 2024, doi: 10.63877/jbk.v2i2.98.