

KINERJA STRUKTUR GEDUNG MENGGUNAKAN ANALISIS PUSHOVER GEDUNG GRAHA PRAMESTI

Roihan Aldiansyah¹, Anggi Rahmad Zulfikar²

¹ Mahasiswa D4 Teknik Sipil, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya

² Dosen D4 Teknik Sipil, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya

Email : roihan.20047@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Gempa bumi banyak terjadi di Indonesia dan salah satunya adalah Kota Malang yang memiliki berbagai dampak diantaranya memakan korban jiwa dan merusak bangunan secara total. Dampak gempa bumi terhadap aspek sosial maupun ekonomi sangat besar. Tujuan penelitian ini mengetahui gambaran kinerja gedung Balai Diklat "Graha Pramesti" terhadap ancaman gempa. Metode penelitian ini menggunakan analisis pushover. Analisis pushover dilakukan untuk mengevaluasi titik titik penting struktur terhadap beban gempa dengan konsep memberikan beban bertahap hingga sesuai dengan target perpindahan. Analisis dilakukan berdasarkan standar SNI 1726-2019 dan kriteria kinerja ATC-40, dengan pemodelan struktur menggunakan ETABS. Hasil analisis penelitian adalah kurva kapasitas dan nilai maksimum total drift arah X= 0,0079 dan Y= 0,0069. Didapatkan hasil struktur bangunan berada pada tingkat kinerja Immediacy Occupancy (IO) yang menandakan bahwa bangunan tetap aman, namun masih terdapat risiko kerusakan struktur ringan ketika gempa terjadi. Sehingga, bangunan dapat langsung digunakan kembali tanpa adanya perbaikan yang signifikan.

Kata Kunci: Analisis Pushover, ATC-40, Kinerja Struktur Gedung, SNI 172-2019

Abstract

Many earthquakes have occurred in Indonesia and one of them is Malang City, which has various impacts including casualties and total building damage. The impact of earthquakes on social and economic aspects is very large. The purpose of this study is to determine the performance of the "Graha Pramesti" Training Center building against the threat of earthquakes. This research method uses pushover analysis. Pushover analysis is carried out to evaluate the critical points of the structure against earthquake loads with the concept of providing gradual loads until they match the displacement target. The analysis was carried out based on SNI 1726-2019 standards and ATC-40 performance criteria, with structural modeling using ETABS. The results of the research analysis are the capacity curve and the maximum value of the total drift direction X = 0.0079 and Y = 0.0069. The results of the building structure are at the Immediacy Occupancy (IO) performance level which indicates that the building remains safe, but there is still a risk of minor structural damage when an earthquake occurs. Thus, the building can be immediately reused without significant repairs.

Keywords: Pushover Analysis, ATC-40, Building Structure Design, SNI 172-2019.

PENDAHULUAN

Indonesia berada di wilayah pertemuan tiga lempeng tektonik utama, yaitu Eurasia, Pasifik dan Indo-Australia yang menjadi penyebab terjadinya aktivitas tektonik seperti gempa bumi (Wibawa dan

Pratama, 2024). Menurut BPS (2021), bencana gempa bumi di Indonesia telah terjadi sebanyak 8.726 kali yang tak jarang menimbulkan banyak korban jiwa, kerusakan rumah dan bangunan serta fasilitas umum lainnya (Nasution et al., 2024). Salah satu provinsi di Indonesia yang berpotensi terjadi

bencana gempa bumi adalah Jawa Timur hal ini dikarenakan berada pada pergerakan sesar dan zona subduksi dua lempeng, akibatnya beberapa kota khususnya Kota Malang juga terkena dampak akibat aktivitas bencana gempa bumi yang tinggi. Pada tahun 2021, gempa bumi mengguncang Kota Malang dengan kekuatan 6,1 SR yang mengakibatkan kerusakan pada rumah dan bangunan (Hari *et al.*, 2023).

Rendahnya tingkat ketahanan bangunan menyebabkan pemulihan waktu yang lama dan perlu banyak sumber daya dari pascabencana. Risiko bencana perlu diidentifikasi lebih lanjut untuk dianalisis secara mendalam mengenai keamanan dan kinerja infrastruktur gedung yang tahan terhadap gempa (Renaldi *et al.*, 2025). Berdasarkan data BNPB, selama tahun 2000-2021 tercatat sebanyak 1.471.355 rumah tinggal; 23.552 fasilitas pendidikan; 2.326 fasilitas kesehatan; 18.085 fasilitas ibadah; dan 6.286 fasilitas perkantoran mengalami kerusakan akibat gempa bumi. Dalam konteks ini, gedung pendidikan termasuk bangunan yang mengalami kerusakan terbesar kedua harus dirancang dengan mempertimbangkan aspek keselamatan yang maksimal (Widyaningrum *et al.*, 2019). Mengacu pada SNI 1726-2019, bangunan yang difungsikan sebagai fasilitas pendidikan termasuk dalam kategori risiko tertinggi terhadap bahaya gempa, baik untuk struktur gedung maupun non-gedung. Gedung Balai Diklat "Graha Pramesti", yang berfungsi sebagai pusat pelatihan dan pendidikan, perlu dievaluasi struktur gedungnya guna menjamin keamanan para penggunanya dari ancaman gempa.

Evaluasi terhadap kinerja struktur bangunan saat terjadinya gempa merupakan aspek krusial. Untuk mengevaluasi kemampuan struktur dalam menghadapi gempa, dapat diterapkan metode pushover, yaitu salah satu teknik analisis statik nonlinier. Dalam metode ini, beban lateral diberikan secara bertahap hingga struktur menunjukkan respons plastis atau mendekati titik kegagalan (Utomo *et al.*, 2015).

Dalam metode ini, beban lateral diberikan secara bertahap hingga struktur menunjukkan respons plastis atau mendekati titik kegagalan. Gambaran mengenai kinerja gedung Balai Diklat "Graha Pramesti" diharapkan dapat memberikan rekomendasi terhadap pengembangan gedung yang lebih aman serta berkontribusi pada mitigasi risiko bencana di Indonesia.

KAJIAN PUSTAKA

Pembebanan

Pembebanan menjadi aspek penting yang harus diperhitungkan secara akurat agar struktur mampu menahan beban selama masa layanannya. Jenis-jenis beban diperhitungkan seperti beban mati, beban hidup, dan beban gempa. Beban mati mencakup seluruh elemen tetap dari bangunan seperti berat struktur dan material. Beban hidup bersifat variatif dan mencerminkan aktivitas manusia serta perlengkapan bangunan. Beban gempa dihitung sebagai gaya lateral ekuivalen akibat gerakan tanah saat gempa, dan menjadi beban dominan dalam desain struktur tahan gempa.

Pedoman nasional yang menetapkan perencanaan struktur bangunan gedung dan non-gedung agar memiliki ketahanan saat gempa adalah SNI 1726:2019. Standar ini mencakup klasifikasi risiko bangunan, penentuan gempa rencana, serta metode perhitungan gaya gempa. Bangunan diklasifikasikan ke dalam empat kategori risiko (I-IV), yang menentukan faktor keutamaan gempa (Ie). Parameter utama yang digunakan dalam analisis gempa antara lain respons spektral percepatan (SDS dan SD1), spektrum respon desain, dan gaya geser dasar seismik. Penentuan kategori desain seismik serta koefisien respons gempa dilakukan untuk memastikan bangunan dirancang mampu menahan gempa dengan intensitas tertentu sesuai lokasi dan fungsi bangunan.

Analisis Pushover

Metode pushover merupakan salah satu pendekatan analisis statik nonlinier yang digunakan untuk mengevaluasi respons struktur terhadap beban gempa. Teknik ini dilakukan dengan memberikan beban lateral secara bertahap hingga struktur mencapai kondisi batas atau keruntuhan. Dari analisis ini akan dihasilkan kurva kapasitas, yang menggambarkan hubungan antara gaya geser pada dasar bangunan dan perpindahan puncak struktur. Analisis ini memungkinkan identifikasi titik plastis pertama, urutan kegagalan elemen, dan besarnya deformasi maksimum.

Hasilnya digunakan untuk menentukan *performance point* dan mengevaluasi tingkat kinerja struktur terhadap gempa. Meskipun tidak sekomprensif analisis dinamik, metode ini cukup efektif untuk menggambarkan perilaku inelastik struktur dan banyak digunakan dalam evaluasi ketahanan seismik bangunan

Kriteria Struktur Tahan Gempa

Penilaian kinerja struktur terhadap gempa mengacu pada ATC-40, yang membagi tingkat kinerja menjadi empat level utama: Immediate Occupancy (IO), Damage Control (DC), Life Safety (LS), dan Collapse Prevention (CP). Masing-masing level menggambarkan tingkat kerusakan struktural dan kelayakan fungsi bangunan pascagempa. Parameter utama yang digunakan adalah *drift ratio* baik total maupun inelastik yang membandingkan simpangan lateral dengan tinggi bangunan. Kinerja struktur yang ideal adalah pada level IO atau DC, di mana bangunan tetap aman dan dapat difungsikan kembali dengan sedikit atau tanpa perbaikan. Standar ini menjadi acuan penting dalam menilai struktur bangunan terhadap pengaruh gempa.

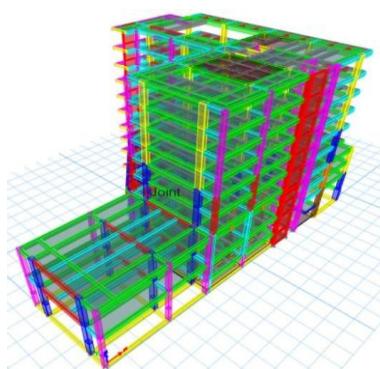
METODE

Penelitian ini menerapkan metode analisis pushover dengan bantuan perangkat lunak ETABS. Data yang digunakan diperoleh secara tidak langsung, seperti gambar DED dan data tanah serta data struktur gedung berupa denah dan dimensi. Data tanah digunakan untuk menentukan klasifikasi situs dalam perhitungan struktur terhadap beban gempa.

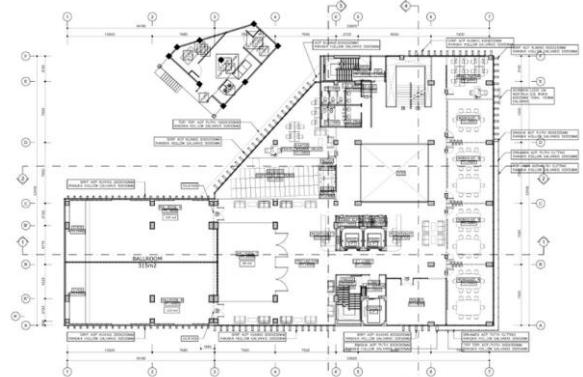
Perhitungan pembebaan dilakukan berdasarkan SNI 1726-2019 yang mengatur tentang desain bangunan tahan gempa, PPPURG 1987 dan SNI 2847-2019 untuk desain struktur beton. Hasil analisis pushover meliputi nilai drift, displacement dan kurva kapasitas yang digunakan untuk menentukan performance point dan tingkat kinerja struktur bangunan gedung Balai Diklat “Graha Pramesti”.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemodelan struktur disesuaikan dengan data dan Detailing Engineering Design (DED) gedung Balai Diklat “Graha Pramesti”. ETABS adalah software yang digunakan dalam membentuk pemodelan 3D gedung dan analisis pushover.



Gambar 2. Pemodelan 3D



Gambar 1. Denah Lantai 2 Gedung Balai Diklat Graha Pramesti

Hasil Pembebaan

Perhitungan pembebaan dilakukan berdasarkan SNI 1726-2019 tentang nilai batas minimal untuk perancangan beban pada struktur gedung dan non-gedung terhadap ketahanan gempa, PPPURG 1987 dan SNI 2847-2019 untuk perencanaan beton struktural. Beban yang bekerja pada struktur meliputi:

A. Beban Mati (*Dead Load*)

Komponen	Berat (kN/m ²)
Keramik	0,24
Spesi	0,21
Urugan pasir	0,8
Plumbing & elektrikal	0,3
Plafound	0,11
Total	1,66

B. Beban Hidup (*Live Load*)

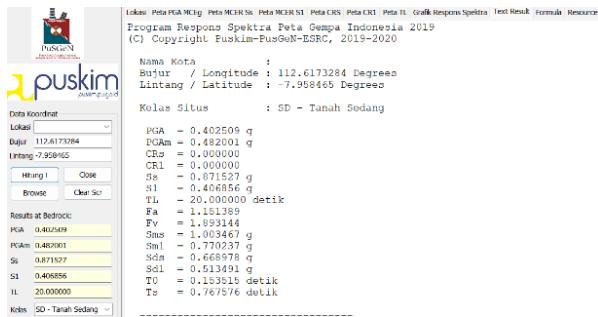
Ruangan	Berat (kN/m ²)
Parkir	1,92
Lantai 1 – 3	4,79
Lantai 4 - 8	1,92
Lantai Atap	0,96

C. Beban Gempa

Beban gempa digunakan sebagai respon gempa yang dihitung sesuai dengan SNI 1726:2019 yang terdiri dari beberapa tahapan parameter, yakni:

1. Menentukan kategori resiko struktur bangunan dan faktor keutamaan gempa Gedung Layanan Akademik yang ditinjau berdasarkan tabel Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung Untuk Beban Gempa digolongkan pada Kategori Risiko III dengan nilai $I_e = 1,25$ karena berfungsi sebagai gedung pertemuan.
2. Menentukan nilai S_s , S_1 , F_a , dan F_v

Hasil S_s dan S₁ berasal dari RSA Puskin 2019 yang menggunakan nilai koordinat lintang dan bujur sesuai lokasi studi kasus.



Gambar 3. RSA Puskin 2019

Diperoleh nilai S_s pada rentang 0,75 – 0,10 sehingga didapatkan nilai S_s adalah 0,87

Tabel 1. Parameter Respon Spektral Percepatan Gempa Periode Pendek (S_s)

Kelas Situs	Parameter respon spektral percepatan gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCER) terpetakan pada periode pendek, T = 0,2 detik, S _s					
	S _s ≤ 0,25	S _s = 0,5	S _s = 0,75	S _s = 0,1	S _s = 1,25	S _s ≥ 1,5
SA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SB	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
SC	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
SD	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0	1,0
SE	2,4	1,7	1,3	1,1	0,9	0,8
SF	S _s (a)					

Keterangan:

S_s = Parameter respon spektral percepatan gempa MCER terpetakan untuk periode pendek

S₁ = Parameter respon spektral percepatan gempa MCER terpetakan untuk 1,0 detik

Dikarenakan nilai S_s = 0,87 dan tidak ditentukan pada tabel 1, maka dapat menggunakan cara interpolasi dan didapatkan nilai Fa = 1,15

Tabel 2. Hasil Interpolasi

S _s	0,75	0,85	
Fa-SD	1,2	1,15	1,1

Tabel 3. Parameter Respon Spektral Percepatan Gempa Periode 1 detik (S₁)

Kelas Situs	Parameter respon spektral percepatan gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCER) terpetakan pada periode 1 detik, S ₁					
	S ₁ ≤ 0,1	S ₁ = 0,2	S ₁ = 0,3	S ₁ = 0,4	S ₁ = 0,5	S ₁ ≥ 0,6
SA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SB	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SC	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4
SD	2,4	2,2	2,0	1,9	1,8	1,7
SE	4,2	3,3	2,8	2,4	2,2	2,0

SF	S _s (a)
	Didapatkan respon spektral percepatan pada periode 1 detik (S ₁) adalah 0,4 dan nilai Fv diketahui sebesar 1,90. Nilai ini akan digunakan dalam perhitungan selanjutnya untuk menentukan respon spektral gempa desain pada struktur yang dianalisis.

3. Percepatan Spektral Gempa Besar atau MCER

Menentukan parameter percepatan spektral desain untuk periode pendek (S_{DS}) dan pada periode 1 detik (S_{D1}) melalui persamaan:

a. Spektral gempa besar untuk periode pendek

$$S_{DS} = 0,669$$

b. Spektral gempa besar untuk periode 1 detik

$$S_{D1} = 0,513$$

4. Kategori Desain Seismik

Klasifikasi desain seismik pada suatu struktur ditentukan berdasarkan tingkat risikonya serta nilai parameter percepatan respons spektral desain, yaitu S_{DS} dan S_{D1}.

Nilai S_{DS} yang mewakili percepatan spektral pada periode 0,2 detik adalah 0,669. Mengacu pada tabel kategori risiko untuk bangunan termasuk pada kategori III, maka nilai tersebut menempatkan struktur dalam kategori desain seismik D.

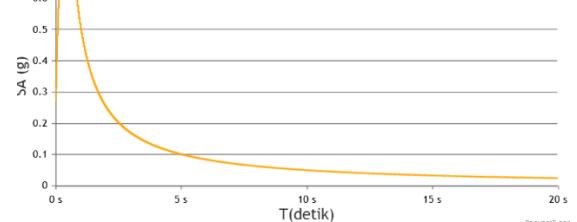
Nilai dari S_{DS} (parameter respon spectrum percepatan periode 0,2 detik) mempunyai nilai 0,669, lalu ditinjau dari tabel dengan kategori III yaitu gedung perkantoran maka kategori desain seismic S_{DS} = D

Tabel 4. Kategori Risiko S_{DS}

Kategori Risiko	
Nilai SDS	Kategori Risiko
S _{DS} < 0,167	A
0,167 ≤ S _{DS} < 0,33	B
0,33 ≤ S _{DS} < 0,50	C
0,50 < S _{DS}	D

Nilai dari S_{D1} (parameter respon spectrum percepatan periode 1 detik) mempunyai nilai 0,513, lalu ditinjau dari tabel 4 didapatkan gedung berada pada kategori III yaitu gedung perkantoran maka kategori desain seismik S_{D1} = D

Spektrum Respon Desain



Gambar 5. Faktor Reduksi Gempa

Tabel 5. Kategori Risiko S_{D1}

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

Disimpulkan bahwa Gedung Balai Diklat "Graha Pramesti" mempunyai sistem ganda rangka pemikul momen khusus dan kategori desain seismic menurut tabel SNI 1726-2019 tergolong pada kategori D dengan nilai koefisien $R = 7$

D. Sistem ganda dengan rangka pemikul momen khusus yang mampu menahan paling sedikit 25 % gaya seismik yang ditetapkan							
1. Rangka baja dengan bresing eksentris	8	2½	4	TB	TB	TB	TB
2. Rangka baja dengan bresing konseptis khusus	7	2½	5½	TB	TB	TB	TB
3. Dinding geser beton bertulang khusus ^a	7	2½	5½	TB	TB	TB	TB
4. Dinding geser beton bertulang khusus ^a	6	2½	5	TB	TB	TI	TI
5. Rangka baja dan beton komposit dengan bresing eksentris	8	2½	4	TB	TB	TB	TB
6. Rangka baja dan beton komposit dengan bresing konseptis khusus	6	2½	5	TB	TB	TB	TB
7. Dinding geser pelat baja dan beton komposit	7½	2½	6	TB	TB	TB	TB
8. Dinding geser baja dan beton komposit khusus	7	2½	6	TB	TB	TB	TB
9. Dinding geser baja dan beton komposit biasa	6	2½	5	TB	TB	TI	TI
10. Dinding geser batu batu bertulang khusus	5½	3	5	TB	TB	TB	TB
11. Dinding geser batu batu bertulang menengah	4	3	3½	TB	TB	TI	TI
12. Rangka baja dengan bresing terikat terhadap lantai	8	2½	5	TB	TB	TB	TB
13. Dinding geser pelat baja khusus	8	2½	6½	TB	TB	TB	TB

Gambar 4. Faktor Reduksi Gempa

5. Nilai Spektrum

Kurva spektrum respon desain diambil berdasarkan persamaan berikut:

Untuk $T < T_0$, maka

$$S_\alpha = S_{DS} \left(0,4 + 0,6 \frac{T}{T_0} \right) \dots [1]$$

Untuk $T_0 \leq T \leq T_s$, maka

$$S_\alpha = \frac{S_{D1}}{T} \dots [2]$$

Untuk $T \geq T_s$, maka

$$S_\alpha = \frac{S_{D1} \times T_s}{T^2} \dots [3]$$

Keterangan:

T = periode alami struktur
 T_0 = periode batas bawah
 $0,2 \frac{S_{DS}}{S_0}$ (respons percepatan mulai konstan)

S_{DS} = parameter respons spektral percepatan desain pada periode pendek

S_{D1} = parameter respons spectral percepatan desain pada periode 1 detik

S_α = spektrum respons percepatan desain

Analisis Beban Gempa

Analisis beban gempa pada struktur Gedung "Graha Pramesti" mengacu pada SNI 1726-2019 melalui bantuan program ETABS. Analisis ini mencakup penentuan *mass source*, respons spektrum, partisipasi massa ragam, simpangan antar tingkat, dan perhitungan gaya geser dasar (*base shear*) baik secara statik maupun dinamik

1. Pendefinisian mass source sesuai dengan bobot beban yang diberikan: Dead = 1, SIDL = 1, Live = 0,25, dan Lr = 0,25.
2. Penginputan data respon spektrum gempa
3. Partisipasi massa ragam dianalisis sesuai dengan SNI 1726-2019 dan harus mencapai persentase minimal 90% pada masing-masing arah horizontal. Analisis partisipasi massa ragam mencapai 91% dan 94%.
4. Simpangan antar tingkat didapatkan dari perbedaan defleksi pusat massa tiap lantai. Diketahui bahwa faktor keutamaan gempa (I_e) = 1,25, faktor redundansi (ρ) = 1,3, simpangan izin (Δ_a) = 0,015 hsx, dan faktor pembesaran defleksi (C_d) = 5,5 yang menunjukkan simpangan X dan Y telah memenuhi syarat karena berada pada batas nilai yang diizinkan.

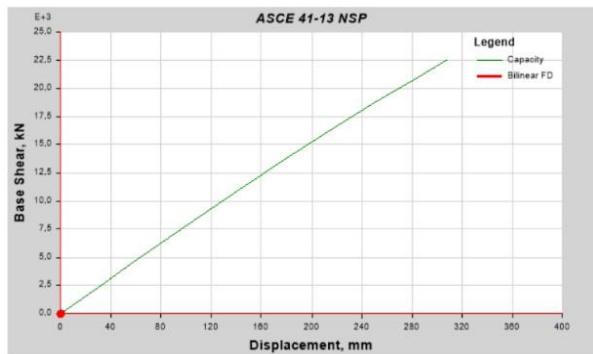
Tabel 6. Simpangan Lantai

Displacement Arah X (δ_{ex})	Displacement Arah Y (δ_{ey})
20,585	21,809
19,645	20,893
18,190	19,429
16,304	17,462
14,011	15,063
11,720	12,873
8,568	9,986
6,577	8,446
3,975	4,118
0,942	1,089

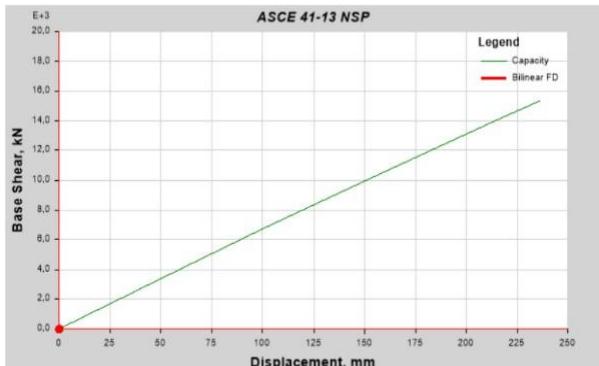
Analisis Pushover

Analisis pushover dilakukan untuk menilai kinerja seismik gedung Balai Diklat Gedung “Graha Pramesti” dengan metode statik nonlinier. Tahapan dalam pelaksanaan analisis pushover meliputi penentuan skenario pembebahan (load case) serta penempatan sendi plastis pada elemen struktur, khususnya balok dan kolom.

Simulasi dilakukan pada arah pembebahan lateral X dan Y, sehingga menghasilkan kurva kapasitas, mekanisme sendi plastis, dan tingkat kinerja struktur. Hasil dari proses ini berupa kurva kapasitas untuk arah X dan Y, yang ditampilkan dalam bentuk grafik pada gambar berikut



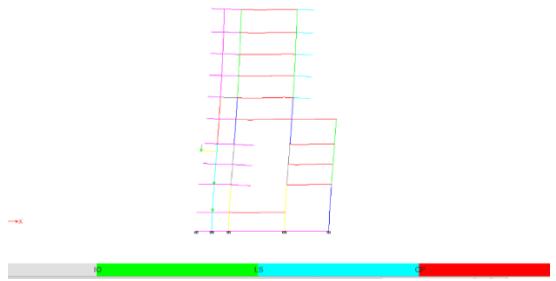
Gambar 6. Kurva Kapasitas Pushover X



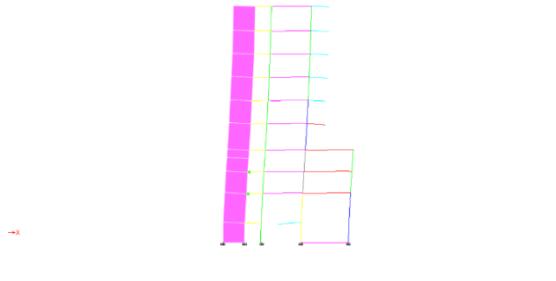
Gambar 7. Kurva Kapasitas Pushover Y

Kurva kapasitas menggambarkan kaitan antara gaya geser dasar dengan perpindahan lateral yang mengindikasikan kapasitas momen dan kemampuan deformasi mempengaruhi kekuatan struktur. Nilai gaya maksimum yaitu 22.520 kN pada arah X dan 19.184 kN pada arah Y yang digambarkan pada gambar berikut.

Mekanisme Sendi Plastis Arah X

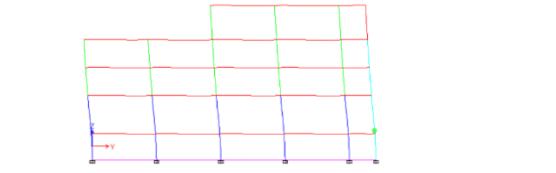


Gambar 8. Step-2 Terjadinya Sendi Plastis Arah X

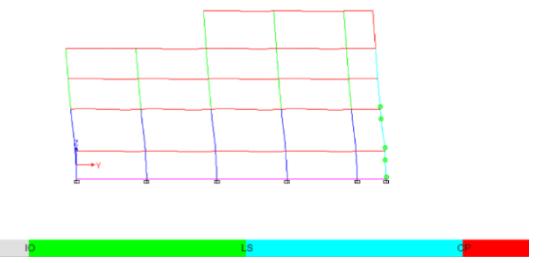


Gambar 9. Step-6 Terjadinya Sendi Plastis Arah X

Mekanisme Sendi Plastis Arah Y



Gambar 10. Step-4 Terjadinya Sendi Plastis Arah Y



Gambar 11. Step-8 Terjadinya Sendi Plastis Arah Y

Sendi plastis mulai terbentuk pada balok di step ke-2 dan berhenti pada step ke-6 sehingga muncul titik-titik sendi plastis berwarna hijau. Sedangkan, sendi plastis arah Y terbentuk mulai dari step ke-4 dan berhenti pada step ke-8 sehingga terdapat titik-titik berwarna hijau yang menunjukkan level kinerja Immediate Occupancy (IO), yaitu struktur masih dapat difungsikan setelah gempa ringan. Tidak ada

sendi plastis pada kolom, yang menandakan bahwa kerusakan dominan terjadi pada balok, sesuai prinsip desain struktur tahan gempa.

Tingkat kinerja struktur berdasarkan perhitungan *drift ratio* mengacu pada kriteria ATC-40. Simpangan maksimum total drift untuk semua arah berada pada kisaran 0,0050–0,0084, yang menunjukkan level IO.

Tabel 7. Hasil Displacement

Pushover	Displacement (mm)
X	270,604
Y	236,604

Sementara itu, simpangan inelastik drift menunjukkan level *Damage Control* (DC) pada arah X dan Y, serta IO. Berdasarkan SNI 1726:2019, level DC merupakan kinerja minimal yang diharapkan untuk gedung kategori III saat terjadi gempa. Oleh karena itu, bangunan dinilai memenuhi syarat keamanan seismik yang ditetapkan.

Tabel 8. Hasil Level Kinerja Struktur ATC-40

Arah	Simpangan Max tot	Tingkat Kinerja Max tot	Simpangan Max	Tingkat Kinerja Max
			Inelastik	Inelastik
X	0,0079	IO	0,0069	DC
Y	0,0069	IO	0,0059	DC

Berdasarkan hasil perhitungan, tingkat kinerja struktur Gedung Balai Diklat mengacu pada ATC-40 menunjukkan bahwa simpangan maksimum total drift berada pada level *Immediate Occupancy* (IO), yang berarti bangunan tetap aman dan dapat segera difungsikan kembali pasca gempa ringan. Sementara itu, simpangan maksimum inelastik drift berada pada level *Damage Control* (DC), yang merupakan transisi antara IO dan *Life Safety* (LS), menunjukkan bangunan tetap aman, namun terdapat risiko kerusakan struktur ringan dan kecilnya korban jiwa ketika gempa terjadi. Sesuai SNI 1726:2019, untuk gedung kategori III, tingkat kinerja minimal yang disyaratkan adalah DC, sehingga struktur ini dinilai memenuhi ketentuan.

SIMPULAN

1. Partisipasi massa ragam arah X dan Y telah memenuhi syarat SNI 1726:2019 dengan nilai masing-masing sebesar 91% dan 93%. Seluruh simpangan antar tingkat juga berada di bawah batas izin yang ditetapkan pada SNI 1726-2019.
2. Evaluasi kinerja struktur berdasarkan ATC-40

didapatkan nilai maksimum total *drift* pada arah arah X = 270,604 dan Y = 236,604 adalah *Immediate Occupancy* (IO). Tingkat kinerja gedung pertemuan pada kategori risiko III sesuai dengan SNI 1726-2019 yang apabila diberi beban gempa diharapkan terjadi *Damage Control* (DC).

REFERENSI

- Cipto Utomo, R.I.S., Tujono, D.I.S. and Hardi Wibowo, ST, M.E. (no date) 'EVALUASI STRUKTUR DENGAN PUSHOVER ANALYSIS PADA GEDUNG KALIBATA RESIDENCES JAKARTA (The Evaluation Of The Structure by Using Pushover Analysis of Kalibata Residences Building Jakarta)', *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), pp. 1–14.
- Hari Subagyo Widodo, W., Hamidah Imaduddina, A. and Sasongko, I. (2023) 'Kajian Kerentanan Bencana Gempa Bumi Berdasarkan Perspektif Multitemporal Studi Kasus Kabupaten Malang', *Seminar Nasional 2023, Sinergisitas Era Digital 5.0 dalam Pembangunan Teknologi Hijau Berkelanjutan*, (ITN Malang), pp. 115–122.
- M. Nasution, I., Erizal and Fauzan, M. (2024) 'Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Bertingkat di Jakarta Menggunakan Pushover Analysis', *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 9(2), pp. 199–210. Available at: <https://doi.org/10.29244/jtsil.9.2.199-210>.
- Renaldi Sugianto, J. et al. (2025) 'Comparative Analysis of Earthquake Loss Estimation Using HAZUS Method with Modified Building Capacity Curve', *Reka Buana : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 9(2), pp. 192–208.
- Wibawa, I.M.S., Wiryadi, I.G.G. and Pratama, I.W.S.A. (2024) 'Analisis Perilaku Struktur Gedung menggunakan Sistem Rangka Bresing Canggah Wang dengan Variasi Eksentrisitas', *Jurnal Ilmiah Kurva Teknik*, 13(2), pp. 155–167. Available at: <https://doi.org/10.36733/jikt.v13i2.10232>.
- Widyaningrum, A. et al. (2019) 'Seismic performance of the inpatient building of Goeteng Hospital, Purbalingga, Indonesia', *Journal of Physics: Conference Series*, 1367(1). Available at: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1367/1/012085>.