



ANALISIS STRUKTUR TERHADAP BEBAN GEMPA DENGAN METODE *PUSHOVER ANALYSIS* Studi Kasus : Gedung Majelis Rakyat Papua

Bara Rafsanjani Tawurutubun^{1*}, Ardi Azis Sila², dan Milla Dwi Astari³

^{1*} Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yapis Papua

^{2,3*} Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Yapis Papua

: ^{1*}baratatawurutubun@gmail.com, ^{2*}ardi.azis.sila@gmail.com ^{3*}mdwastari@gmail.com

ABSTRAK

Berdasarkan data dari Kepala BMKG. Pada awal tahun 2023 telah terjadi gempa berkekuatan hingga 4,9 Magnitudo yang terjadi di Kota Jayapura pada Tanggal 15 Februari 2023 dan telah tercatat sebanyak 1.240 kali gempa yang terjadi di Kota Jayapura dengan 190 kali gempa yang dirasakan. Sehingga hal ini yang menyebabkan infrastruktur bangunan di Kota Jayapura mengalami kerusakan. Dalam rangka untuk meminimalisir kerusakan yang terjadi akibat gempa, evaluasi kinerja struktur bangunan perlu dilakukan yang dimana bangunan dievaluasi menggunakan analisis *pushover*. Analisis *Pushover* merupakan metode untuk mengetahui kapasitas dari struktur pada bangunan saat terjadi gempa. Pada penelitian ini dievaluasi Gedung Kantor Majelis Rakyat Papua. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui hubungan antara *base shear* dan juga *displacement*, dan untuk mengetahui kinerja struktur berdasarkan pedoman ATC-40. Pada penelitian ini dilakukan pemodelan 15 lantai dengan bantuan aplikasi ETABS dengan pembebanan gempa berdasarkan SNI 1726:2019. Hasil dari analisis *pushover* didapatkan ikatan *base shear* dan *displacement* dalam bentuk grafik kurva kapasitas. Kurva kapasitas menjelaskan kemampuan struktur yang bergantung dari komponen bangunan dan dapat diketahui untuk arah x, disaat gaya geser mencapai 112648,99 Kn *displacement* yang didapat 1548,371 mm dan untuk arah y gaya geser mencapai 13411,99 kN *displacement* yang terjadi 1602,287 mm. Dari hasil analisa *Pushover* didapatkan hasil level kinerja struktur termasuk dalam kategori IO (*Immediate Occupancy*).

Kata Kunci : Analisis *pushover*, Level Kinerja Struktur, Kurva Kapasitas, ATC-4

ABSTRACT

Based on data from the Head of BMKG. At the beginning of 2023 there was an earthquake measuring up to 4.9 magnitude which occurred in Jayapura City on February 15 2023 and 1,240 earthquakes had been recorded in Jayapura City with 190 earthquakes felt. So this caused building infrastructure in The city of Jayapura was damaged. In order to minimize the damage caused by the earthquake, an evaluation of the performance of the building structure needs to be done in which the building is evaluated using a *pushover analysis*. *Pushover analysis* is a method to determine the capacity of structures in buildings during an earthquake. In this study, the office building of the Papuan People's Council was evaluated. The purpose of this study is to determine the relationship between *base shear* and *displacement*, and to determine the performance of the structure based on the ATC-40 guidelines. In this research, 15 floors were modeled with the help of the ETABS application with earthquake loading based on SNI 1726:2019. The results of the *pushover analysis* obtained *base shear* and *displacement* bonds in the form of a capacity curve graph. The capacity curve describes the strength of the structure whose results depend on the components of the building and can be known for the x direction, when the shear force reaches 112648.99 Kn the displacement obtained is 1548.371 mm and for the y direction the shear force reaches 13411.99 kN the displacement that occurs is 1602, 287mm. From the results of the *Pushover analysis*, the results show that the performance level of the structure is included in the IO (*Immediate Occupancy*) category.

Keywords: *Pushover analysis*, *Structural Performance Level*, *Capacity Curve*, ATC-40.



“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara dengan potensi gempa yang tinggi, ini dikarenakan Indonesia berada pada tiga lempengan tektonik yang membuat menjadi daerah rawan terhadap gempa. Saat ini telah ditemukan konsep perencanaan pada gempa *performance Based Seismic Evaluation* yang merupakan metode untuk menentukan sifat keruntuhan bangunan. Metode analisis *pushover* merupakan analisis yang dapat menampilkan sifat bangunan saat bangunan mencapai keadaan *inelastic* dan juga memberitahukan gerakan keruntuhan bangunan saat diberikan beban gempa yang melewati daya tampung apakah mengalami kerusakan atau dapat bersifat non-linier sebelum kerusakan total.

Kota Jayapura merupakan salah satu kota di Pulau Papua, Kota Jayapura sendiri beberapa bulan terakhir ini telah mengalami gempa yang dimana bisa dibilang cukup kuat dilihat dari informasi BMKG, telah diketahui jumlah gempa 1240 yang berlangsung di Kota Jayapura hingga Tanggal 15 Februari 2023. Diantara jumlah itu, ada 190 kali gempa yang dirasakan serta gempa terjadi pertama kali sebesar 4,9 Magnitudo dan yang terbesar terjadi pada hari Rabu, 09 Februari 2023 sebesar 5,4 Magnitudo yang menyebabkan bangunan-bangunan di Kota Jayapura rusak yang mengakibatkan kerugian yang cukup besar serta menyebabkan sebanyak 4 orang meninggal dunia akibat dari gempa yang terjadi pada hari Rabu 09 Februari 2023 kemarin.

Studi kasus pada penelitian ini yaitu Gedung Kantor Majelis Rakyat Papua yang ditentukan dapat menahan gempa dengan mengacu pada peraturan bangunan tahan gempa. Perencanaan gempa mengacu pada peraturan SNI 1726-2019 dan akan dianalisis menggunakan *Pushover analysis*. Penentuan kinerja bangunan mengacu pada ATC-40, dan SNI 1726-2019 akan digunakan pada penelitian ini untuk mengetahui kinerja bangunan dan hubungan antara *base shear* dan *displacement*.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Gempa Bumi

Gempa bumi adalah suatu fenomena alam yang disebabkan oleh terjadinya pergerakan yang diakibatkan dari pergeseran lempeng bumi secara mendadak pada lapisan bumi. Pengaruh yang ditimbulkan bersifat merusak pada infrastruktur, korban jiwa serta tsunami.

2.2 Pemeriksaan dinamis struktur

Hasil dari analisis harus diperiksa sesuai dengan SNI 1726:2019 sebagai berikut.

- 1) Kontrol periode fundamental bangunan

$$T_a = C_t \times h_n^x \quad (1)$$

Diketahui:

T_a : Periode Pendekatan

H_n : Tinggi Total Bangunan

- 2) rasio partisipasi massa

Analisis yang didapat perlu memenuhi total ragam untuk menghasilkan partisipasi massa sebanyak 90% massa struktur.

- 3) Pengecekan gaya geser dasar

$$C_s = \frac{SDS}{R/I_e} \quad (2)$$

Diketahui:

C_s : Koefisien respon seismik

SDS : Percepatan desain periode pendek

R : Koefisien modifikasi respons

I_e : Faktor keutamaan gempa

$$V = C_s \times W \quad (3)$$



“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

Diketahui:

- V : Vstatik
C_s : Koefisien respon seismik
W : Berat seismik efektif

$$\text{Faktor skala arah} = \frac{100\% V_{statik}}{V_{dinamik}} \quad (4)$$

- 4) Kontrol Displacement dan simpangan antar lantai.

$$\delta_x = \frac{C_d \times \delta_x}{I_e} \quad (5)$$

Diketahui:

- C_d : Faktor pembesaran simpangan lateral
δ_x : Simpangan arah -x yang disyaratkan, ditentukan dengan analisis elastic
I_e : Faktor keutamaan gempa

- 5) Kontrol Pengaruh P-Delta

$$\theta = \frac{P_x \Delta I_e}{V_x h_{sx} C_d} \quad (6)$$

Diketahui:

- θ = Koefisien stabilitas
P_x = Beban desain vertical total pada dan di atas tingkat-x, bila menghitung P_x, faktor beban individu tidak perlu
Δ = Simpangan antar lantai tingkat desain, terjadi secara serentak
I_e = Faktor keutamaan gempa
V_x = Gaya geser seismik yang bekerja pada tingkat x dan tingkat x – 1
H_{sx} = Tinggi tingkat dibawah tingkat x
C_d = Faktor pembesaran defleksi

2.3 Kinerja bangunan

Level kinerja struktur pada bangunan diketahui dari kehancuran struktur setelah terjadi gempa.

Tabel 1 Level Kinerja ATC-40

Level Kinerja ATC-40				
<i>Interstory drift limit</i>	<i>Immediate occupancy</i>	<i>Damage control</i>	<i>Life safety</i>	<i>Structural stability</i>
<i>Maximum total drift</i>	0,01	0,01-0,02	0,02	0,33 V _i /P _i
<i>Maximum inelastic drift</i>	0,005	0,005-0,015	<i>No limit</i>	<i>No limit</i>

Sumber : ATC-40, 1996

3. METODOLOGI PENELITIAN

Data struktur

Bangunan yang akan ditinjau yaitu, Gedung Kantor Majelis Rakyat Papua yang berfungsi sebagai gedung perkantoran yang terletak di Jl. Dr Sam Ratulangi No 14, Gurabesi, Jayapura Utara. Struktur yang digunakan adalah beton bertulang dengan tinggi lantai yaitu 62,9 m dengan luas bangunan 18.638,98 m². Kemudian untuk mutu beton yang digunakan yaitu, K-350 kecuali Raft K-400 dan untuk mutu baja yaitu BJTP 280, BJTS 420 dan BJTD 50.

Dimensi elemen struktur



“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

Perencanaan dimensi elemen struktur berdasarkan pada *shop drawing* pada proyek. Berikut dimensi dari kolom, balok dan plat lantai, sebagai berikut.

Tabel 2 Ukuran Balok

Jenis Balok	p pakai (mm)	l pakai (mm)	Dimensi (mm)
Balok B1	400	800	400 X 800
Balok B1A	300	700	300 X 700
Balok B2	400	700	400 X 700
Balok B3	350	700	350 X 700
Balok B4	300	600	300 X 600
Balok B5	300	500	300 X 500
Balok B6	300	700	300 X 700
Balok B7	200	300	200 X 300

(Sumber : PT.PP (Persero) Tbk,2023)

Tabel 3 Ukuran Kolom

Jenis Kolom	Dimensi (mm)
Kolom K1	1000
Kolom K1A	1000
Kolom K1B	1000
Kolom K2	800
Kolom K2A	800
Kolom K3	300 X 300

(Sumber : PT.PP (Persero) Tbk,2023)

Tabel 4 Dimensi Plat

Tipe Plat	Tebal Plat (mm)
S1	130
S2	130

(Sumber : PT.PP (Persero) Tbk,2023)

Metode analisis data

Prosedur dalam tahapan pemaparan yaitu sebagai berikut.

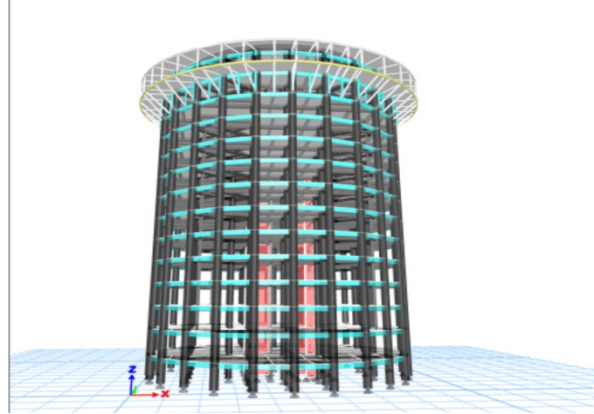
1. Memperhitungkan pembebanan dan juga gempa sesuai dengan acuan SNI 1727:2019.
2. Melakukan pemodelan struktur dengan program ETABS V20
3. Melakukan pengecekan persyaratan gedung seperti simpangan, P-Delta, partisipasi massa dan juga penskalaan gempa (SNI 1726:2019)
4. Menentukan level kinerja struktur suatu bangunan dengan metode *Pushover* berdasarkan pedoman ATC-40.

“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemodelan bangunan

Pemodelan dibuat dengan bantuan program aplikasi ETABS V20 sebagai berikut.



Gambar 1 Pemodelan 3D Struktur Bangunan
(Sumber : ETABS V20, 2023)

Pembebanan Struktur

Beban mati yang dipakai pada lantai sebanyak $1,29 \text{ kN/m}^2$, beban mati pada atap yaitu $4,16 \text{ kN/m}^2$ dan beban dinding yang digunakan pada lantai 1 = $9,95 \text{ kN/m}^2$, lantai 2 = $11,48 \text{ kN/m}^2$, lantai 3-13 = $10,25 \text{ kN/m}^2$ dan lantai 14 = $7,65 \text{ kN/m}^2$. Beban hidup dipakai sebesar $8,15 \text{ kN/m}^2$. Beban gempa diperoleh dari perhitungan analisis dinamis dengan acuan SNI 1726:2019.

Tabel 5 Parameter Respon Spektra

Parameter Gempa	Parameter Spektra Desain	Periode Fundamental	Parameter Rangka Pemikul Momen Khusus
$S_s = 1,5 \text{ g}$	$S_{DS} = 0,9$	$T_a = 1,9372 \text{ dtk}$	$R = 8$
$S_1 = 0,61 \text{ g}$	$S_{D1} = 0,7$	$T_{max} = 2,712 \text{ dtk}$	$\Omega_0 = 3$
$F_a = 1,0$	$T_0 = 0,1555 \text{ dtk}$	$W = 135461 \text{ kN}$	$C_d = 5,5$
$F_v = 1,7$	$T_s = 0,77$	$V = 5960,74 \text{ kN}$	
$S_{MS} = 1,4$	$S_{M1} = 0,7$		

(Sumber : Hasil perhitungan Excel, 2023)

Kontrol dinamis Struktur

Kontrol dilakukan dengan hasil pada SNI 1726:2019 dimana hasil didapat setelah dilakukan pemeriksaan secara manual untuk analisis gempa respon spektrum pada program ETABS.

1. Kontrol Rasio Partisipasi Massa



“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

Tabel 6 Partisipasi Massa

Mode	Period sec	SumUX	SumUY
1	1,12	0,5527	0,0371
2	0,871	0,6094	0,6473
3	0,587	0,7088	0,6675
4	0,349	0,8682	0,674
5	0,234	0,909	0,7761
6	0,23	0,9161	0,8721
7	0,181	0,9301	0,8725
8	0,163	0,9433	0,8736
9	0,153	0,9461	0,9138
10	0,15	0,9579	0,9197
11	0,128	0,9606	0,9298
12	0,122	0,9741	0,9314

(Sumber : Hasil analisis ETABS V20, 2023)

Berdasarkan hasil analisis diatas pada program ETABS didapatkan bahwa struktur sudah mencapai hasil partisipasi massa yang memenuhi persyaratan yaitu lebih dari 90 % pada mode ke 12

2. Kontrol Periode Fundamental

Untuk nilai yang digunakan $T_x = 2,28$ detik, $T_y = 2,355$ detik.

3. Kontrol *base shear*

Tabel 7 Hasil *Base Shear*

	Vstatik (kN)	Vdinamik (kN)	Kontrol
Arah X	6184,1116	6190,0143	Memenuhi
Arah Y	6184,1116	6188,0568	Memenuhi

(Sumber : Hasil analisis ETABS V20, 2023)

Berdasarkan tabel diatas bahwa nilai dari Vdinamik telah memenuhi persyaratan dimana menurut SNI 1726:2019 nilai Vdinamik harus sama dengan Vstatik atau lebih besar.

4. Kontrol *Displacement* dan Simpangan Antar Tingkat

Berdasarkan hasil output ETABS V20 didapatkan nilai *displacement* pada arah x dan y telah mencapai batas izin menurut SNI 1726:2019, sehingga respon dinamis terhadap simpangan antar tingkat sudah memenuhi syarat kelayakan gedung tahan gempa.

Tabel 8 Nilai *Displacement* dan Simpangan Antar Tingkat

Lantai	<i>Displacement</i>		<i>Elastic Drift</i>		<i>h</i>	<i>Inelastic Drift</i>		<i>Drift Limit</i>
	δe_x	δe_y	δe_x	δe_y		Δ_x	Δ_y	
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
15	94,485	97,061	1,067	0,966	3000	5,868	5,313	46,154
14	93,418	96,095	1,587	1,525	3000	8,729	8,388	46,154
13	91,831	94,570	2,107	2,093	4000	11,589	11,511	61,538
12	89,724	92,477	2,579	2,609	4000	14,185	14,350	61,538

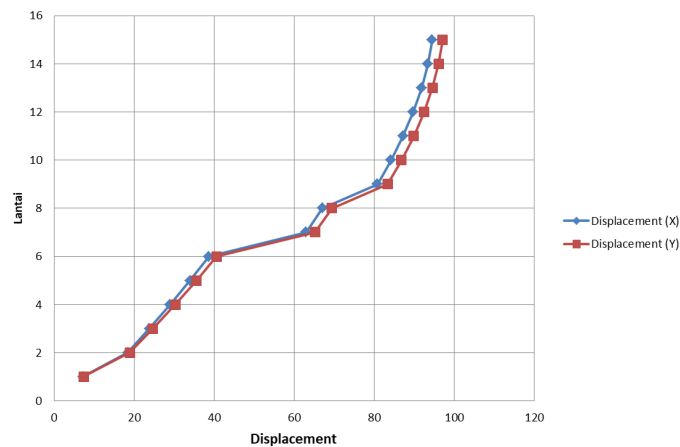


“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

11	87,145	89,868	2,998	3,073	4000	16,489	16,902	61,538
10	84,147	86,795	3,376	3,491	4000	18,568	19,201	61,538
9	80,771	83,304	13,722	13,881	4000	39,245	41,280	61,538
8	67,049	69,423	4,050	4,250	4000	22,275	23,375	61,538
7	62,999	65,173	24,364	24,613	4000	35,870	36,981	61,538
6	38,635	40,560	4,669	4,964	4000	25,680	27,302	61,538
5	33,966	35,596	4,955	5,302	4000	27,253	29,161	61,538
4	29,011	30,294	5,208	5,602	4000	28,644	30,811	61,538
3	23,803	24,692	5,371	5,789	4000	29,541	31,840	61,538
2	18,432	18,903	11,188	11,549	4000	41,801	42,981	61,538
1	7,244	7,354	7,244	7,354	4000	39,842	40,447	61,538

(Sumber : Hasil perhitungan ETABS, 2023)

Berdasarkan data diatas dapat diketahui grafik *Displacement* dan *inelastic drift* untuk arah x dan y sebagai berikut.

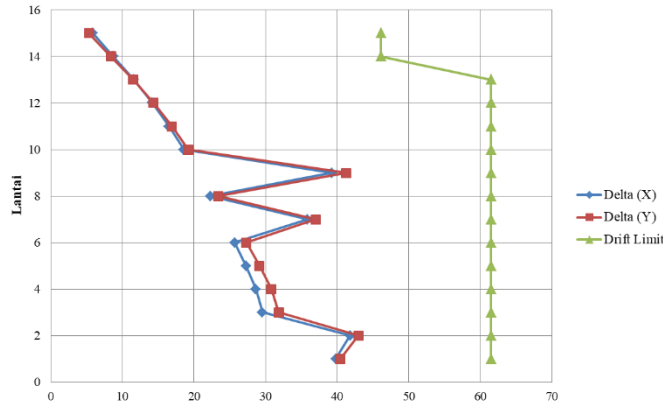


Gambar 2 Grafik *Displacement* Arah x dan y
(Sumber : Hasil perhitungan Excel, 2023)

Berdasarkan data diketahui hasil dari *displacement* untuk arah x dan y meningkat setiap lantai serta tidak melewati batas dari limit *displacement* sehingga dapat dikatakan memenuhi syarat.



“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”



Gambar 3 Grafik Simpangan Antar Tingkat
(Sumber : Hasil perhitungan Excel, 2023)

Berdasarkan data dari grafik diatas dapat diketahui bawa pada arah x mengalami peningkatan hingga lantai ke-2 kemudian mengalami penurunan hingga pada lantai ke-7 dan pada lantai ke-8 mengalami peningkatan dan pada lantai ke-9 mengalami penurunan hingga lantai 15. Sedangkan untuk arah y sama seperti grafik untuk arah x.

5. Kontrol Pengaruh P-Delta

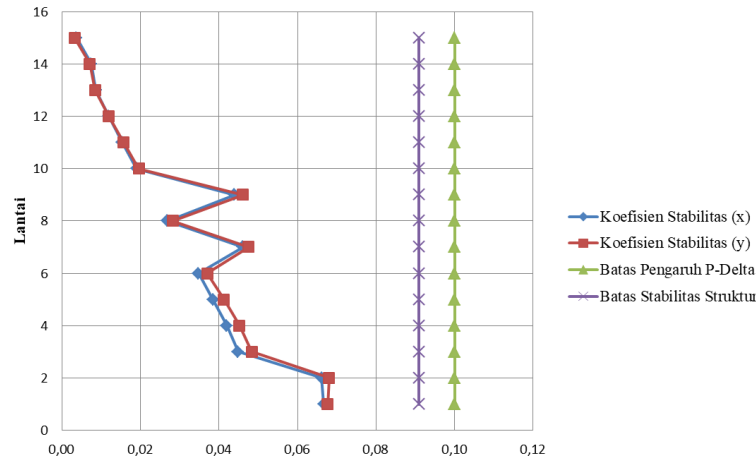
Berdasarkan hasil analisis yang didapatkan dari program ETABS maka dapat diketahui nilai *inelastic* dan juga nilai *story force* sebagai berikut.

Tabel 9 Hasil Pengaruh P-Delta

Lantai	<i>Inelastic Drift</i>		<i>Story Forces</i>			<i>h</i> (mm)	<i>Koefisien Stabilitas</i>		<i>Batas P-Delta</i>	θ_{max}
	Δ_X	Δ_Y	<i>P</i>	V_x	V_y		θ_X	θ_Y		
	(mm)	(mm)	(kN)	(kN)	(kN)					
15	5,87	5,31	1532,57	147,98	150,21	3000	0,0037	0,0033	0,1	0,0909
14	8,73	8,39	4275,58	301,73	305,61	3000	0,0075	0,0071	0,1	0,0909
13	11,59	11,51	7018,58	427,47	431,74	4000	0,0086	0,0085	0,1	0,0909
12	14,18	14,35	9761,59	527,33	531,13	4000	0,0119	0,0120	0,1	0,0909
11	16,49	16,90	12504,59	608,09	611,16	4000	0,0154	0,0157	0,1	0,0909
10	18,57	19,20	15247,59	674,71	677,02	4000	0,0191	0,0197	0,1	0,0909
9	39,25	41,28	17990,60	730,52	731,92	4000	0,0439	0,0461	0,1	0,0909
8	22,28	23,38	20733,60	780,38	780,82	4000	0,0269	0,0282	0,1	0,0909
7	35,87	36,98	23476,61	829,61	829,27	4000	0,0461	0,0476	0,1	0,0909
6	25,68	27,30	26219,61	880,26	879,33	4000	0,0348	0,0370	0,1	0,0909
5	27,25	29,16	28962,61	931,57	930,26	4000	0,0385	0,0413	0,1	0,0909
4	28,64	30,81	31705,62	982,66	981,44	4000	0,0420	0,0452	0,1	0,0909
3	29,54	31,84	34448,62	1030,85	1030,28	4000	0,0449	0,0484	0,1	0,0909
2	41,80	42,98	37191,63	1068,08	1068,10	4000	0,0662	0,0680	0,1	0,0909
1	39,84	40,45	39934,63	1084,71	1084,71	4000	0,0667	0,0677	0,1	0,0909

(Sumber : Hasil perhitungan ETABS, 2023)

“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”



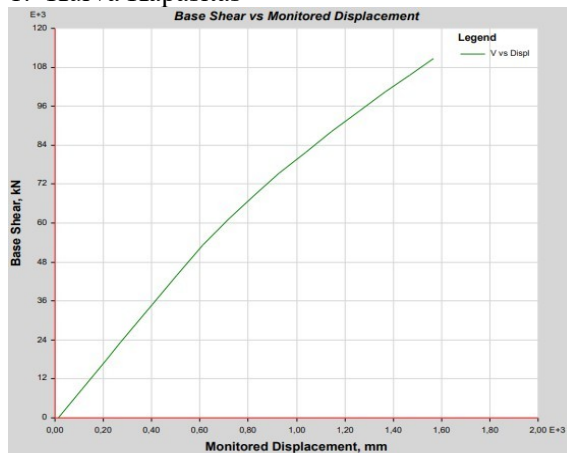
Gambar 4 Grafik P-Delta Arah x dan Arah y
(Sumber : Hasil perhitungan Excel, 2023)

Berdasarkan Gambar 4 diketahui nilai koefisien stabilitas pada arah x dan y mengalami penurunan pada lantai ke-3 hingga lantai ke-6 dan mengalami kenaikan pada lantai ke-7 dan 9 dan kemudian mengalami penurunan pada lantai ke-10 hingga lantai ke-15 dimana kenaikan dan penurunan koefisien dipengaruhi oleh besar dan kecilnya nilai *story force*. Koefisien stabilitas dikatakan aman dikarenakan tidak melampaui batas pengaruh P-Delta.

Hasil Analisis *Pushover*

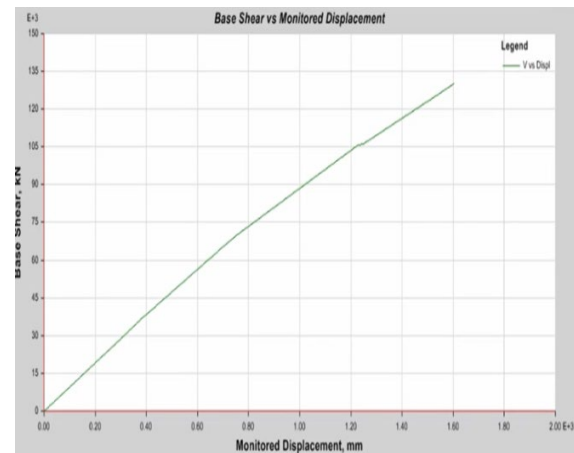
Hasil dari analisis *pushover* yang dilakukan pada program ETABS didapatkan berupa kurva kapasitas akan dapat ditampilkan ikatan untuk gaya geser dan simpangan sebagai berikut.

1. Kurva Kapasitas



Gambar 5 Kurva Kapasitas Arah x

(Sumber : Hasil analisis ETABS V20,2023)



Gambar 6 Kurva Kapasitas Arah Y

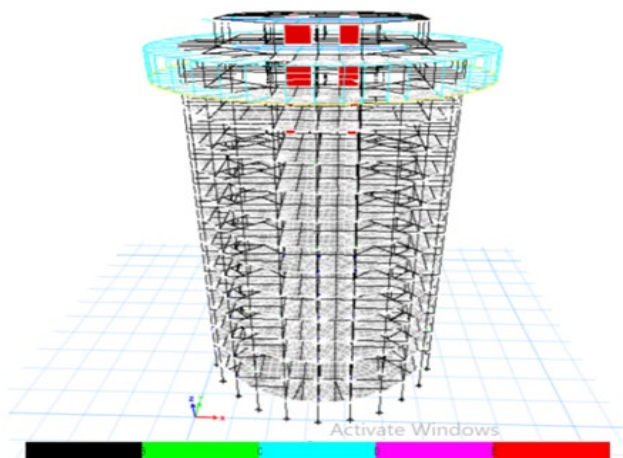
Pada Gambar 5 kurva diatas dapat diketahui nilai untuk arah x memiliki nilai simpangan (*base shear*) adalah 112648,99 kN dan nilai yang didapatkan adalah 1548,371 mm.

Pada Gambar 6 kurva diatas dapat diketahui nilai arah y memiliki nilai simpangan (*base shear*) adalah 13411,99 kN dan nilai yang didapatkan adalah 1602,287 mm.

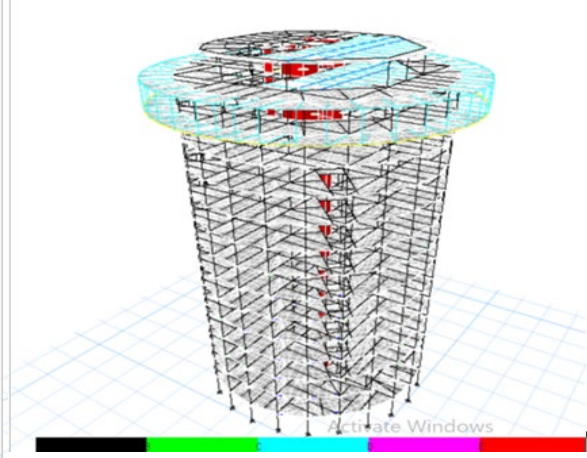
“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

2. Sendi Plastis

Sendi plastis adalah jenis ketidakmampuan struktur (kolom dan balok) untuk menahan gaya dalam pada bangunan.



Gambar 7 Sendi Plastis Step 7 Arah x



Gambar 8 Sendi Plastis Step 12 arah y

(Sumber : Hasil analisis ETABS V20,2023)

Berdasarkan hasil dari program ETABS V20 didapatkan proses sendi plastis berlaku pada balok selanjutnya kemudian kolom. Terwujudnya sendi plastis untuk kolom pada step 7 arah x dan step 12 arah y.

Penentuan level kinerja bangunan

Berdasarkan ketentuan ATC-40 bisa ditentukan dari perbandingan nilai perpindahan terhadap tinggi struktur, arah x = 94,485 mm dan untuk arah y = 97,061 mm.

Arah X

$$\text{Max Total Drift} = \frac{Dt}{H} = \frac{94,485 \text{ mm}}{62900 \text{ mm}} = 0,001502 \text{ (Immediate Occupancy)}$$

Arah Y

$$\text{Max Total Drift} = \frac{Dt}{H} = \frac{97,061 \text{ mm}}{62900 \text{ mm}} = 0,001543 \text{ (Immediate Occupancy)}$$

Dari hasil diatas dapat ditentukan bahwa level kinerja Gedung Kantor Majelis Rakyat Papua menurut metode ATC-40 adalah *Immediate Occupancy* (IO).

5. KESIMPULAN

Dari hasil analisis struktur dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil analisis *pushover* didapatkan hubungan antara *base shear* dan juga persimpangan (*displacement*) yaitu kurva kapasitas yang menjelaskan kemampuan bangunan yang bergantung pada bangunan dan dapat diketahui untuk arah x memiliki nilai simpangan (*base shear*) adalah 112648,99 kN dan nilai yang didapatkan adalah 1548,371 mm. memiliki nilai simpangan (*base shear*) adalah 13411,99 kN dan nilai yang didapatkan adalah 1602,287 mm.
2. Level kinerja Gedung Kantor Majelis Rakyat Papua mengikuti metode ATC-40 merupakan *Immediate Occupancy*, yakni apabila gempa terjadi, kemampuan serta kekakuannya kurang lebih mendekati kondisi seperti awalnya.



“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, Juliansyah. Analisa Kinerja Seismik Struktur Beton Dengan Metode *Pushover* Menggunakan SNI Gempa 1726:2019 (Studi Kasus Gedung Hotel Golden Tulip Mataram) . Dis. Universitas Muhammadiyah Mataram, 2022.
- Krisdiantoe, Andre, Fransisco Baru, and Frieda Frieda. "Analisis Kekuatan Bangunan Terhadap Gaya Gempa Dengan Metode Analisis Pushover (Studi Kasus Gedung PPIIG UPR 2020)." *Density (Development Engineering of University) Journal* 4.2 (2022): 50-55.
- Putri, A., Herdinata, S., Khala, C. C. S., & Sari, O. L. *Analisis Kinerja Seismik Struktur 10 Lantai Beton Bertulang dengan Metode Pushover Analysis*. Indonesian Journal Of Civil Engineering Education, 8(1), 15-22.
- Septian, N., G. Turuallo, and I. K. Sulendra. "*Kinerja Portal Struktur Gedung Tahan Gempa dengan Sistem Ganda Menggunakan Metode Pushover Analysis*." Rekonstruksi Tadulako: Civil Engineering Journal on Research and Development (2022): 35-42.
- Setiawan, Dandy Bagus. "Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Pada Kondisi Batas Layan Dan Batas Ultimit Dengan Analisis Dinamik Metode Respon Spektrum (Studi Kasus: Gedung Fakultas Hukum Universitas Sam Ratulangi)." (2021)