



PENGARUH BENTUK BRACING TERHADAP KINERJA STRUKTUR BETON BERTULANG AKIBAT BEBAN GEMPA

Ameliana Salwa Ilmia Riyanto, Anggi Rahmad Zulfikar

Universitas Negeri Surabaya

E-mail: amelianasalwa.21002@mhs.unesa.ac.id, anggizulfikar@unesa.ac.id

ABSTRACT

This study discusses the effect of adding bracing elements on the seismic performance of the Teknik 1 Building of the UIN Maulana Malik Ibrahim Phase 2 Project. The analysis was carried out by comparing the existing structure without bracing to three bracing models: X-bracing, V-bracing, and inverted V-bracing. The main parameters analyzed were dynamic deformation and inter-story drift, based on the guidelines of SNI 1726:2019. The analysis results show that the existing structure does not meet the allowable inter-story drift limits, whereas all bracing models comply with the criteria. The maximum deformation in the unbraced structure reached 100.27 mm (in the y-direction), while the structure with X-bracing experienced only 51.48 mm (in the y-direction), indicating a 51.34% reduction in deformation. Inter-story drift also decreased significantly, with X-bracing showing the most effective results—reducing drift by 50.26% in the x-direction and 75.13% in the y-direction. This reduction in drift reflects an increase in the energy absorption capacity of the structure. Overall, X-bracing is proven to be the most effective bracing configuration in improving the seismic performance of the building based on the parameters of deformation and inter-story drift.

Keywords: Inter-Story Drift, Dynamic Deformation, Building Structure, Seismic Performance.

ABSTRAK

Penelitian ini membahas pengaruh penambahan elemen bracing terhadap kinerja seismik bangunan Gedung Teknik 1 Proyek UIN Maulana Malik Ibrahim Tahap 2. Analisis dilakukan dengan membandingkan struktur eksisting tanpa bracing dengan tiga model bracing yaitu bracing X, bracing V, dan bracing inverted V. Parameter utama yang dianalisis adalah deformasi dinamis dan simpangan antar lantai berdasarkan pedoman SNI 1726:2019. Hasil analisis menunjukkan bahwa struktur eksisting memenuhi batas simpangan antar lantai yang diizinkan dengan nilai yang cukup besar, sedangkan semua model bracing memenuhi kriteria tersebut dengan nilai yang tidak besar. Deformasi maksimum pada struktur tanpa bracing mencapai 100,27 mm (arah y), sementara pada struktur dengan bracing X hanya sebesar 51,48 mm (arah y), menunjukkan pengurangan deformasi sebesar 51,34%. Simpangan antar lantai juga mengalami penurunan signifikan, di mana bracing X memberikan hasil paling efektif dengan pengurangan sebesar 50,26% pada arah x dan 75,13% pada arah y. Penurunan simpangan ini mencerminkan peningkatan penyerapan energi oleh struktur. Secara keseluruhan, bracing X terbukti sebagai konfigurasi bracing paling efektif dalam meningkatkan kinerja seismik bangunan berdasarkan parameter deformasi dan simpangan antar lantai

Kata Kunci: Bracing, Simpangan Antar Lantai, Deformasi Dinamis, Struktur Gedung, Kinerja Seismik

Article History

Received: Juni 2025

Reviewed: Juni 2025

Published: Juni 2025

Plagiarism Checker No 235

Prefix DOI :

[10.8734/Kohesi.v1i2.36](https://doi.org/10.8734/Kohesi.v1i2.36)

5

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



PENDAHULUAN

Indonesia memiliki risiko tinggi terhadap gempa bumi karena letaknya di antara tiga lempeng tektonik aktif, yaitu Lempeng Indo-Australia di selatan, sebagian besar wilayahnya berada di Lempeng Eurasia di utara, dan Lempeng Pasifik di timur (Wijaya, 2018), Lempeng-lempeng tersebut berada di dalam wilayah yang dikenal sebagai cincin api (Hastuti et al., 2020). Gempa bumi yang diakibatkan oleh pergerakan lempeng terjadi saat lempeng-lempeng tersebut bergeser (transformasi), menjauh (spreading), atau mendekat (kolisi). Di Indonesia, Lempeng Indo-Australia bergerak ke bawah dan bertabrakan dengan Lempeng Eurasia yang relatif stabil, sedangkan Lempeng Pasifik bergerak ke arah barat. Karena itu, bangunan di Indonesia harus dirancang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk meminimalkan kerusakan akibat gempa (BSN, 2019).

Gempa bumi adalah peristiwa alam berupa getaran atau guncangan yang terjadi di permukaan bumi akibat pelepasan energi secara mendadak dari dalam kerak bumi, yang menghasilkan gelombang seismik. Penyebabnya adalah pergerakan atau pergeseran lempeng bumi. Tempat di mana terjadi gesekan antar lempeng ini disebut zona patahan. Benturan antara lempeng menyebarkan gelombang yang membuat permukaan bumi dan bangunan di atasnya bergetar. Saat terjadi getaran, muncul gaya pada struktur bangunan karena massa bangunan cenderung mempertahankan posisinya, sehingga gempa bumi menghasilkan gaya lateral pada struktur bangunan. (D.L. Schodek, Struktur, Bandung: PT. ERESCO) 1991. Karena gempa bumi tidak dapat diprediksi, salah satu cara untuk mencegah bangunan runtuh akibat gempa adalah dengan menerapkan inovasi modernisasi struktural (Hadibroto & Ronitua, 2018). Pendekatan ini secara tidak langsung berfungsi sebagai langkah mitigasi terhadap gempa. Menurut Issa dan Alam (2019), penguatan struktur merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan. Namun, saat merancang bangunan bertingkat tinggi, perlu diingat bahwa standar kekuatan, perawatan, keamanan, dan ketahanan bangunan harus dipenuhi dan menjadi persyaratan, terutama di wilayah yang berpotensi tinggi terkena gempa bumi (Octavianti & Watrin, 2016).

Salah satu faktor penyebab keruntuhan bangunan adalah ketidakstabilan struktur, yang merupakan masalah dasar yang harus dihindari. Salah satu cara untuk meningkatkan stabilitas struktur adalah dengan menambahkan elemen pengaku bracing (Aryandi & Herbudiman, 2017). Tujuan utama dari penambahan elemen braced frames adalah untuk memperkuat struktur sehingga deformasi dapat dikendalikan (Fajri, 2015). Elemen pengaku ini merupakan elemen struktural yang dipasang secara diagonal pada portal bangunan, yang berfungsi



menahan beban lateral (Kartika, 2018). Pengaku ini bisa dibuat dari baja atau beton bertulang, tergantung pada desain yang direncanakan (Badoux & Jirsa, 1990).

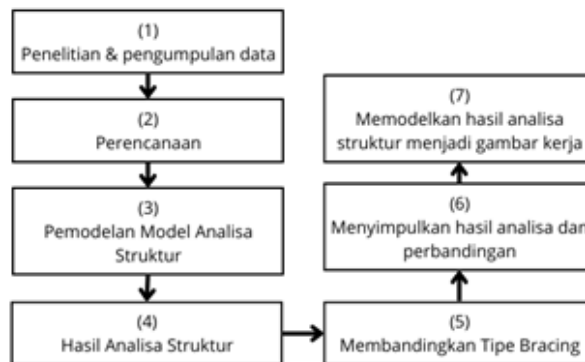
Penggunaan bracing pada struktur portal bertingkat banyak dinilai efektif dalam meningkatkan kekakuan dan kekuatan bangunan, sehingga mampu menahan beban lateral dari angin atau gempa. Selain itu, bracing juga dianggap lebih efisien dan ekonomis (Anwar, 2016). Bracing berfungsi untuk mengurangi gaya yang timbul akibat beban lateral (Arsitekta, 2022), sehingga tidak hanya balok dan kolom yang menahan struktur, tetapi juga bracing (Repadi, Sunaryati, & Thamrin, 2016). Namun, penempatan bracing harus dilakukan dengan hati-hati karena pemasangan yang salah dapat meningkatkan gaya geser pada kolom (Nugroho, 2018). Pemilihan jenis bracing seperti Tipe V dan Tipe Λ perlu dijelaskan dan dianalisis dengan cermat (Bhisama, 2016; Tiwari, 2022). Struktur dengan bracing diharapkan lebih tahan gempa karena bracing memiliki kekuatan tarik yang tinggi. Dalam struktur baja, pemilihan jenis bracing dan detail sambungan adalah aspek penting yang tidak boleh diabaikan (Hayu & Sulistyono, 2021). Penggunaan bracing baja juga memiliki keuntungan berupa waktu pengerjaan yang lebih singkat dan tidak menambah beban signifikan pada struktur (Sukrawa et al., 2016), yang dapat memperkuat keseluruhan bangunan (Bedi & Nagpur, 2013).

1. METODE PENELITIAN

Pendekatan ilmiah yang digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian dikenal sebagai metode penelitian. Menurut Sugiyono (2010), metode penelitian merupakan prosedur ilmiah untuk memperoleh data yang valid, dengan tujuan untuk menemukan, mengembangkan, dan menguji pengetahuan tertentu. Hal ini bertujuan agar pengetahuan tersebut dapat digunakan untuk memahami, menyelesaikan, dan mengantisipasi berbagai masalah. Bab ini akan membahas data penelitian serta proses-proses penelitian yang akan dilakukan.

Metode analisis yang digunakan untuk menguji dan membuktikan hipotesis adalah analisis kumulatif, yaitu analisis yang melibatkan pengumpulan data dalam bentuk gambar struktur dan arsitektur. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, karena hasil analisis yang diperoleh dengan bantuan *Software* RSAP berupa kurva kapasitas yang menunjukkan titik perpotongan antara gaya geser dasar dan perpindahan atap. Dalam penelitian ini digunakan metode penelitian dan pengembangan (Research and Development) yang merupakan ini menerapkan pendekatan alur air terjun (waterfall) dalam proses pengembangannya (Gall & Borg, 1983) dengan 10 tahapan metode penelitian sebagai berikut :

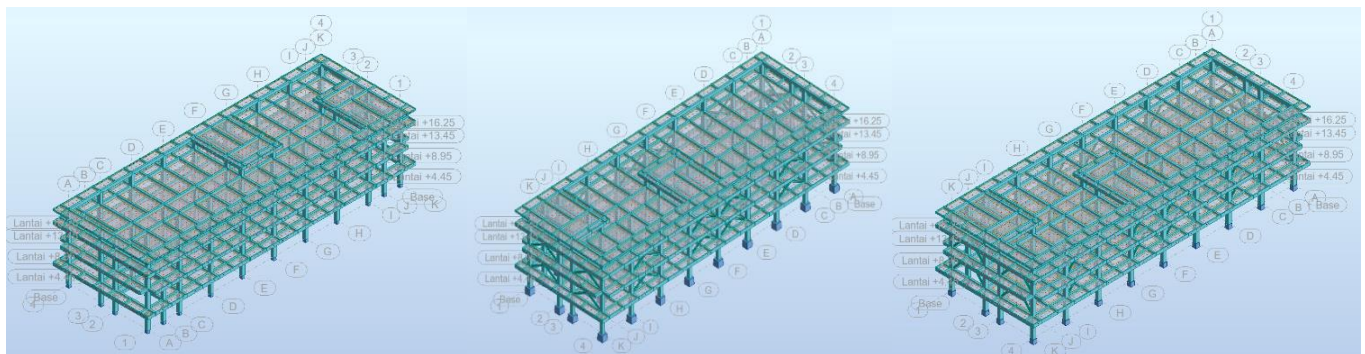
(1) penelitian dan pengumpulan informasi, (2) perencanaan, (3) pemodelan analisa struktur, (4) hasil analisa struktur (5) membandingkan tipe bracing (6) menyimpulkan hasil analisa struktur menjadi Gambar kerja, (Maydiantoro, 2021).



Gambar 1 Diagram Alir Perancangan Aplikasi Perhitungan RAB

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, dilakukan pemodelan Menggunakan Robot Structural Analysis Profesional (RSAP), dengan menggunakan software tersebut akan dikembangkan untuk menghitung gaya lateral yang terjadi pada bangunan dan bangunan dengan menggunakan bracing. Hasil analisis dari Uji RM MANOVA menunjukkan bahwa p-value dari Tahun yaitu 0.1110869561 jauh lebih besar $\alpha = 0.05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak signifikan dalam jumlah tenaga kerja. Berdasarkan tahun dengan subjek Kabupaten/Kota.



(Model Tanpa Bracing)

(Model Bracing X)

(Model Bracing inverted V)

1) Gedung tanpa bracing

Berdasarkan modal results run analysis RSAP, untuk 20 ragam getar (Mode) dapat menghasilkan partisipasi massa ragam terkombinasi sebesar 92.40% pada arah X dan 95.12% pada arah Y.

Tabel 1. Partisipasi massa model tanpa bracing

Case	Item Type	Item	Static (%)	Dynamic (%)
Modal	Acceleration	UX	92.40	93,26
Modal	Acceleration	UY	95.12	94,78
Modal	Acceleration	UZ	0	0



2) Gedung dengan bracing X

Berdasarkan modal results run analysis RSAP, untuk 20 ragam getar (Mode) dapat menghasilkan partisipasi massa ragam terkombinasi sebesar 93.25% pada arah X dan 95.20% pada arah Y.

Table 1 Partisipasi Massa Model Bracing X

Case	Item Type	Item	Static (%)	Dynamic (%)
Modal	Acceleration	UX	93.25	91.68
Modal	Acceleration	UY	95.20	93.25
Modal	Acceleration	UZ	0	0

3) Gedung dengan bracing V

Berdasarkan modal results run analysis RSAP, untuk 20 ragam getar (Mode) dapat menghasilkan partisipasi massa ragam terkombinasi sebesar 92.40% pada arah X dan 95.12% pada arah Y

Case	Item Type	Item	Static (%)	Dynamic (%)
Modal	Acceleration	UX	92.40	93,26
Modal	Acceleration	UY	95.12	94,78
Modal	Acceleration	UZ	0	0

4) Gedung dengan bracing Inverted V

Berdasarkan modal results run analysis RSAP, untuk 20 ragam getar (Mode) dapat menghasilkan partisipasi massa ragam terkombinasi sebesar 92.74% pada arah X dan 95.13% pada arah Y

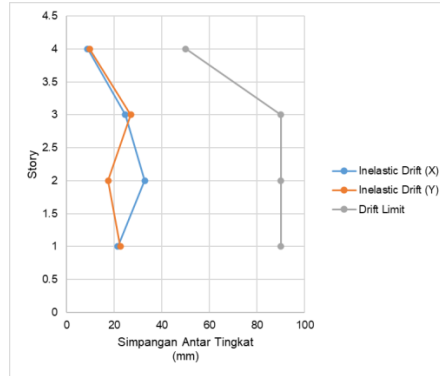
Case	Item Type	Item	Static (%)	Dynamic (%)
Modal	Acceleration	UX	92.74	92.20
Modal	Acceleration	UY	95.13	92.68
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Simpangan Antar Lantai

1) Struktur Tanpa Bracing Statis

Table 2 Simpangan Antar Lantai Statis Struktur Tanpa Bracing

Story	Displacement		Elastic Drift		h	Inelastic Drift		Drift Limit	Cek
	δe_x	δe_y	δe_x	δe_y		Δ_x	Δ_y		
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)	(mm)	
4	23.93	25.67	2.410	2.650	2500	8.837	9.717	50.000	OK
3	21.52	23.02	6.720	7.340	4500	24.640	26.913	90.000	OK
2	14.8	15.68	8.940	9.530	4500	32.780	17.472	90.000	OK
1	5.86	6.15	5.860	6.150	4500	21.487	22.550	90.000	OK

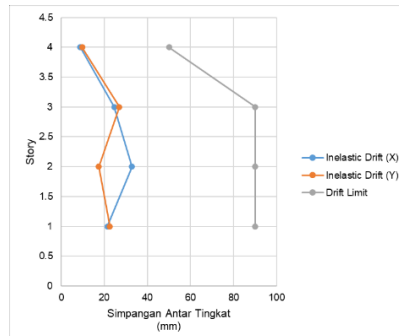


Gambar 2 Tabel Simpangan Antar Lantai Dinamis Model Tanpa Bracing

Dinamis

Story	Displacement		Elastic Drift		h	Inelastic Drift		Drift Limit	Cek
	δe_x	δe_y	δe_x	δe_y		Δ_x	Δ_y		
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)		
4	51.49	79.49	4.580	7.430	2500	16.793	27.243	50.000	OK
3	46.91	72.06	14.390	22.610	4500	52.763	82.903	90.000	OK
2	32.52	49.45	19.570	30.000	4500	71.757	55.000	90.000	OK
1	12.95	19.45	12.950	19.450	4500	47.483	71.317	90.000	OK

Table 3 Simpangan Antar Lantai Statis Struktur Tanpa Bracing



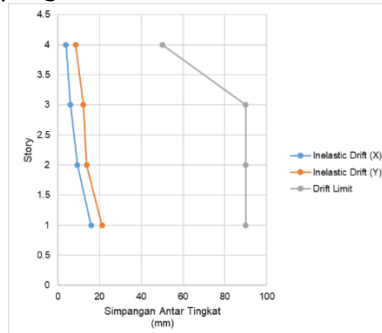
Gambar 3 Tabel Simpangan Antar Lantai Statis Model Tanpa Bracing

2) Struktur dengan Bracing X

Statis

Story	Displacement		Elastic Drift		h	Inelastic Drift		Drift Limit	Cek
	δe_x	δe_y	δe_x	δe_y		Δ_x	Δ_y		
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)		
4	9.66	15.24	1.080	2.330	2500	3.960	8.543	50.000	OK
3	8.58	12.91	1.650	3.340	4500	6.050	12.247	90.000	OK
2	6.93	9.57	2.570	3.770	4500	9.423	13.823	90.000	OK
1	4.36	5.8	4.360	5.800	4500	15.987	21.267	90.000	OK

Table 4 Simpangan Antar Lantai Statis Struktur Bracing X



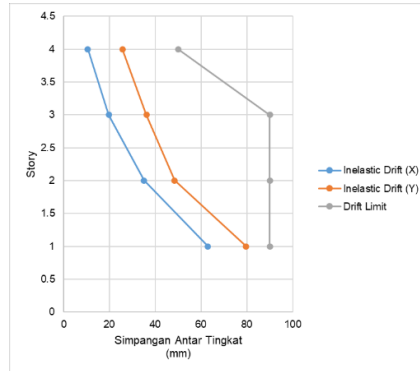
Gambar 4 Tabel Simpangan Antar Lantai Statis Model Bracing X

Dinamis



Table 5 Simpangan Antar Lantai Statis Struktur Bracing X

Story	Displacement		Elastic Drift		h	Inelastic Drift		Drift Limit	Cek
	δe_x	δe_y	δe_x	δe_y		Δ_x	Δ_y		
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)		
4	35.03	51.84	2.890	7.010	2500	10.597	25.703	50.000	OK
3	32.14	44.83	5.380	9.860	4500	19.727	36.153	90.000	OK
2	26.76	34.97	9.590	13.230	4500	35.163	48.510	90.000	OK
1	17.17	21.74	17.170	21.740	4500	62.957	79.713	90.000	OK



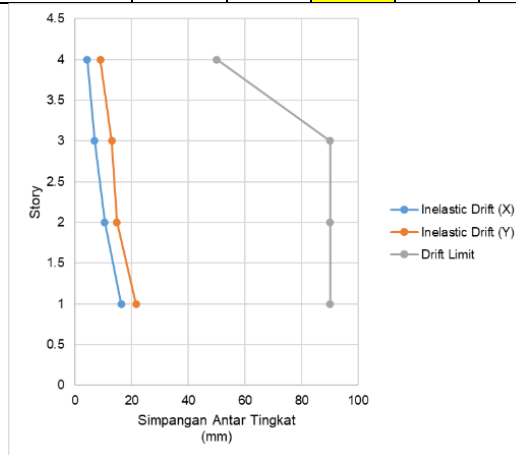
Gambar 5 Tabel Simpangan Antar Lantai Dinamis Model Bracing X

3) Struktur dengan Bracing V

Statis

Table 6 Simpangan Antar Lantai Statis Struktur Bracing V

Story	Displacement		Elastic Drift		h	Inelastic Drift		Drift Limit	Cek
	δe_x	δe_y	δe_x	δe_y		Δ_x	Δ_y		
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)		
4	10.33	15.88	1.150	2.420	2500	4.217	8.873	50.000	OK
3	9.18	13.46	1.870	3.550	4500	6.857	13.017	90.000	OK
2	7.31	9.91	2.850	4.020	4500	10.450	14.740	90.000	OK
1	4.46	5.89	4.460	5.890	4500	16.353	21.597	90.000	OK

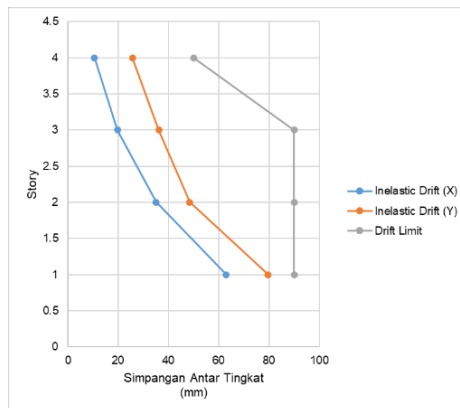


Gambar 6 Tabel Simpangan Antar Lantai Statis Model Bracing V

Dinamis

Table 7 Simpangan Antar Lantai Statis Struktur Bracing V

Story	Displacement		Elastic Drift		h	Inelastic Drift		Drift Limit	Cek
	δe_x	δe_y	δe_x	δe_y		Δ_x	Δ_y		
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)		
4	35.03	51.84	2.890	7.010	2500	10.597	25.703	50.000	OK
3	32.14	44.83	5.380	9.860	4500	19.727	36.153	90.000	OK
2	26.76	34.97	9.590	13.230	4500	35.163	48.510	90.000	OK
1	17.17	21.74	17.170	21.740	4500	62.957	79.713	90.000	OK

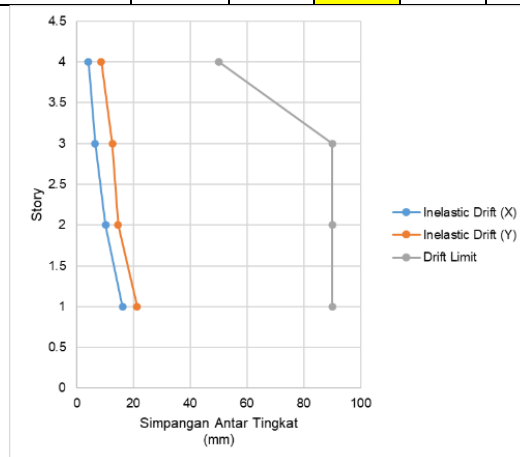


Gambar 7 Tabel Simpangan Antar Lantai Dinamis Model Bracing V

4) Struktur dengan Inverted V Statis

Table 8 Simpangan Antar Lantai Statis Struktur Bracing Inv. V

Story	Displacement		Elastic Drift		h	Inelastic Drift		Drift Limit	Cek
	δe_x	δe_y	δe_x	δe_y		Δ_x	Δ_y		
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)		
4	10.09	15.6	1.130	2.360	2500	4.143	8.653	50.000	OK
3	8.96	13.24	1.770	3.450	4500	6.490	12.650	90.000	OK
2	7.19	9.79	2.780	3.980	4500	10.193	14.593	90.000	OK
1	4.41	5.81	4.410	5.810	4500	16.170	21.303	90.000	OK

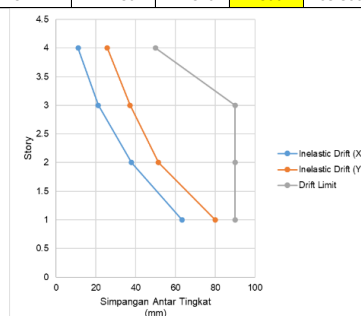


Gambar 8 Tabel Simpangan Antar Lantai Statis Model Bracing Inv. V

Dinamis

Table 9 Simpangan Antar Lantai Statis Struktur Braacing Inv. V

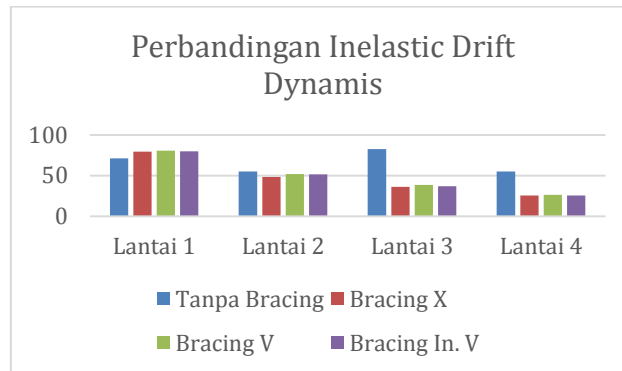
Story	Displacement		Elastic Drift		h	Inelastic Drift		Drift Limit	Cek
	δe_x	δe_y	δe_x	δe_y		Δ_x	Δ_y		
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)		
4	36.44	53.02	3.010	7.010	2500	11.037	25.703	50.000	OK
3	33.43	46.01	5.800	10.140	4500	21.267	37.180	90.000	OK
2	27.63	35.87	10.350	14.050	4500	37.950	51.517	90.000	OK
1	17.28	21.82	17.280	21.820	4500	63.360	80.007	90.000	OK



Gambar 9 Tabel Simpangan Antar Lantai Dinamis Model Bracing Inv. V

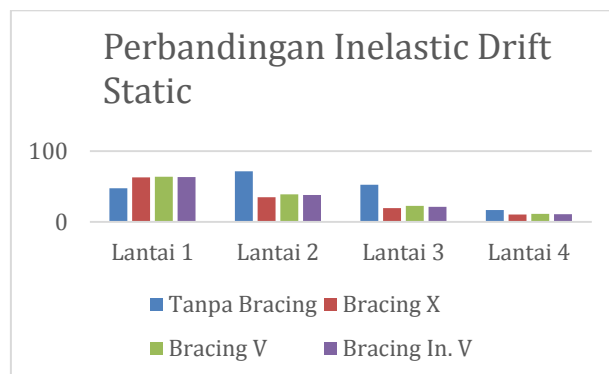


Setelah dilakukan analisa dengan sejumlah parameter analisa gempa yang ada, pengaruh penambah bracing pada bangunan Teknik 1 Proyek UIN Maulana Malik Ibrahim Tahap 2 ini didapatkan perbedaan yang cukup signifikan dibagian simpangan antar lantai. Dimana pada gedung eksisting dengan simpangan dinamis memenuhi simpangan antar lantai ijin yang dianalisa menggunakan pedoman SNI 1726 : 2019 dengan nilai yang cukup besar, sedangkan pada model bracing X, bracing V, dan bracing inverted V memenuhi nilai tersebut dengan nilai yang tidak besar.



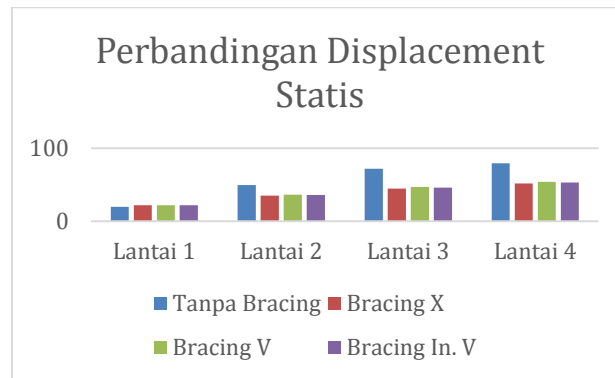
Gambar 10 Perbandingan Simpangan Antar Lantai Statis

Dari penambahan bracing didapatkan deformasi yang terjadi yang dihitung lebih lanjut untuk mengetahui simpangan antar lantai dari Gedung Teknik 1, dari data yang telah dibuat diambil simpangan antar lantai paling atas dari setiap model struktur yang telah dibuat.



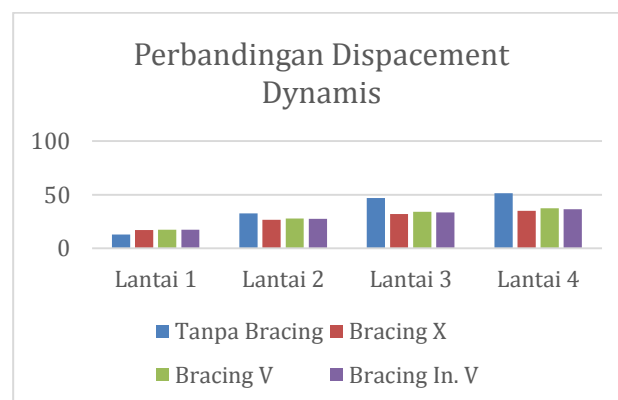
Gambar 11 Perbandingan Simpangan Antar Lantai Dinamis

Struktur tanpa bracing, mengalami deformasi dinamis pada lantai paling atas sebesar 100,27 mm pada arah y dan 65.04 mm pada arah x. Pada struktur dengan bracing X deformasi yang terjadi sebesar 51,48 mm pada arah y dan 35.03 mm pada arah x. Pada struktur dengan bracing V deformasi yang terjadi sebesar 53.91 mm pada arah y dan 37,28 mm pada arah x. Pada struktur dengan bracing inverted V deformasi yang terjadi sebesar 53,02 mm pada arah y dan 36,44 mm pada arah x



Gambar 12 Perbandingan Nilai Displacement Statis

Pada defomasi yang terjadi didapatkan hasil struktur dengan bracing X memiliki nilai yang paling kecil dari pada struktur lainnya. Penambahan bracing pada Gedung Teknik 1 Proyek UIN Maulana Malik Ibrahim ini mempengaruhi deformasi yang berkurang hingga 51,34% dan dengan pengurangan deformasi paling banyak yaitu pada bracing X dengan nilai deformasi maksimal 51,48 mm dari deformasi tanpa bracing 100,27 mm.



Gambar 13 Perbandingan Nilai Displacement Dinamis

Selain dari deformasi, pada penelitian ini juga meninjau dari simpangan antar lantai yang dimana pengembangan dari nilai deformasi untuk mengetahui deformasi disetiap lantainya. Pada gedung teknik 1 dengan ketinggian gedung mencapai 16,25 m ini memiliki batas simpangan antar lanti yaitu, pada lantai 1 hingga 3 sebesar 90 mm sedangkan pada lantai atap sebesar 50 mm.

Melalui data simpangan antar lantai juga didapatkan hasil yang sama yakni struktur dengan bracing X memilki simpangan antar lantai paling kecil dari struktur lainnya, dengan nilai simpangan antar lantai arah x sebesar 10.597 mm dan 25.703 mm arah y sebesar mm . pada struktur denga bracing v didapatkan nilai 11,403 mm dan 26,363 mm pada arah y. Pada struktur dengan bracing inverted V didapatkan nilai simpangan antar lantai sebesar 11,037 mm untuk arah x sedangkan untuk arah y sebesar 25,703 mm.

Dari perhitungan simpangan antar lantai dapat diketahui bahwa struktur yang paling efektif yaitu struktur dengan bracing X . dibandingkan dengan ke tiga model struktur



lainnya, struktur dengan bracing X memiliki nilai simpangan antar lantai yang paling kecil ditinjau dari arah x dan arah y.

Dari simpangan antar lantai pada bracing X arah x simpangan yang terjadi berkurang sebesar 50,26% dan pada arah y sebesar 75,13%. Pada struktur dengan bracing V simpangan yang terjadi berkurang sebesar 54,09% dan pada arah y sebesar 77,06%. Pada struktur dengan bracing inverted V simpangan yang terjadi berkurang sebesar 52,35% pada arah x dan 75,13% pada arah y. Dari hasil presentase pengurangan simpangan diatas dijadikan acuan untuk mengukur penyerapan energi yang dilakukan oleh struktur dengan bracing, yang mendapatkan hasil penyerapan energi paling efektif yaitu struktur dengan bracing X sebesar 50,26 % pada arah x dan 75,13% pada arah y.

KESIMPULAN

Pada struktur tanpa bracing cenderung mengalami deformasi lebih besar, dikarenakan struktur tidak memiliki komponen yang membatasi ataupun mengarahkan gaya lateral ke jalur yang lebih kaku, dengan dilakukannya penambahan bracing x, v dan inverted v, didapatkan hasil bracing x memiliki deformasi lebih kecil daripada ke tiga struktur lainnya. Dengan deformasi yang terjadi pada puncak bangunan pada arah x sebesar 10.597 mm dan pada arah y sebesar 25.703 mm. pada struktur tanpa bracing simpangan antar lantai arah x sebesar 21.083 mm dan arah y sebesar 34.210 mm, pada struktur dengan bracing V simpangan antar lantai arah x sebesar 11.403 mm dan arah y sebesar 26.363 mm, pada struktur dengan bracing inverted V simpangan antar lantai arah x sebesar 11.037 mm dan arah y sebesar 25.703 mm. dengan pengurangan nilai simpangan antar lantai sebesar 54.09% pada struktur dengan bracing X jika dibandingkan dengan struktur tanpa bracing.

Penggunaan bracing terutama penggunaan bracing X dapat secara signifikan mengurangi resiko kerusakan struktural pada bangunan, jika dibandingkan dengan struktur tanpa bracing, struktur dengan bracing dapat menambah kekuatan lateral, mengalihkan gaya lateral dan mengurangi deformasi yang terjadi. Sehingga kerusakan bangunan dapat diminimalisir.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryandi, D., & Herbudiman, B. (2017). Pengaruh Bentuk Bracing terhadap Kinerja Seismik Struktur Beton Bertulang. *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 3(1), 48.
- Dewobroto, W. (2005). Evaluasi Kinerja Struktur Baja Tahan Gempa dengan Analisa Pushover. Universitas Pelita Harapan.
- Hutubessy, V. R. (2022). Evaluasi Kinerja Stuktur Gedung BPJS Kesehatan Cabang Ambon Terhadap Gempa Dengan Metode Pushover. *Journal Agregate*, 1(1), 108-122.



- Kurniati, D. (2022). REKAYASA BRACING TIPE V DAN TIPE $\hat{I}$ PADA GEDUNG KAMPUS. PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa, 11(1), 103-111.
- Nugroho, F. (2018). Pengaruh Penggunaan Bresing Cross dan Inverted V terhadap Penulangan Kolom Bangunan Gedung Beton Bertulang. Jurnal Momentum ISSN 1693-752X, 20(2), 94-101.
- Repadi, J. A., Sunaryati, J., & Thamrin, R. (2016). Analisis Kinerja Struktur Beton Bertulang Dengan Variasi Penempatan Bracing Inverted V. Jurnal Rekayasa Sipil, 12(2), 103-110.
- Wika Darmawan, I., Aryastana, P., & Ardantha, I. (2017). Perencanaan Gedung Rumah Sakit Nyitdah-Tabanan Menggunakan Struktur Baja dengan Sistem Rangka Breising dan Tanpa Breising. Paduraksa, 6(1), 96-107.
- Zega, B. C., Prasetyono, P. N., Nadiar, F., & Triarso, A. (2022). Desain Struktur Bangunan Baja Tahan Gempa Menggunakan SNI 1729: 2020. Publikasi Riset Orientasi