

ANALISIS PERBANDINGAN SIMPANGAN STRUKTUR BAJA PASAR RAKYAT BANYUASRI DI BULELENG PADA MODEL DENGAN DAN TANPA BASEMENT

I Made Griadi Dharma Putra^{1*}, I Putu Ellsa Sarassantika², Kadek Windy Candrayana³

^{1,2,3} Program Teknik Sipil, Universitas Warmadewa

Email: 20035imadegriadiidharmaputra@gmail.com, iputuellsas@gmail.com, windy.candrayana@gmail.com

Masuk: 20-02-2025, revisi: 25-03-2025, diterima untuk diterbitkan: 30-04-2025

ABSTRAK

Pembangunan di Indonesia berkembang pesat seiring dengan kemajuan teknologi di bidang konstruksi. Untuk memenuhi aspek estetika dan mengatasi keterbatasan lahan, gedung-gedung dirancang menjadi bertingkat. Dalam perencanaan dan desain bangunan bertingkat, keputusan untuk menyertakan atau tidak menyertakan basement memiliki implikasi signifikan terhadap perilaku struktural bangunan, khususnya terkait dengan simpangan lateral dan stabilitas keseluruhan. Simpangan lateral, atau pergeseran horizontal antar tingkat, merupakan parameter krusial dalam memastikan kenyamanan dan integritas struktural bangunan saat menghadapi beban lateral seperti gempa. Analisis perbandingan antara kedua model ini penting untuk memahami pengaruh keberadaan basement terhadap respons dinamis bangunan. Fokus utama adalah mengevaluasi sejauh mana keberadaan basement mempengaruhi kekakuan lateral dan respons dinamis bangunan, analisis menggunakan program *software ETABS*. Pada penulisan kali ini analisis menunjukan bahwa nilai simpangan yang dihasilkan oleh Model tanpa basement lebih kecil dari Model dengan basement. Yakni dengan besaran nilai maksimum Model tanpa basement sebesar 17,3 mm dan Model dengan basement dengan besaran nilai maksimum sebesar 29,1 mm dengan ijin 54,6 mm pada lantai 3 di arah x dan di arah Y besaran nilai maksimum model tanpa basement sebesar 25,4 mm dan model dengan basement dengan besaran nilai maksimum sebesar 43,6 mm dengan ijin 54,6 mm pada lantai 3. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa kedua model memenuhi syarat ketahanan gempa seperti gaya dasar seismik, simpangan antara lantai yang diizinkan, modal, dan penyertaan massa.

Kata kunci: Struktur Baja; simpangan ; *ETABS*; model tanpa basement; model dengan basement

ABSTRACT

Development in Indonesia is currently experiencing very rapid development, with the development of technology in the construction sector, to meet the aesthetic aspects of buildings and due to limited land, it is planned that building construction will be multi-storey. In the planning and design of multi-storey buildings, the decision to include or not include a basement has significant implications for the structural behavior of the building, particularly in relation to lateral drift and overall stability. Lateral drift, or horizontal shift between levels, is a crucial parameter in ensuring the comfort and structural integrity of buildings when facing lateral loads such as earthquakes. Comparative analysis between these two models is important to understand the influence of the presence of a basement on the dynamic response of a building. The main focus is to evaluate the extent to which the presence of a basement influences the lateral stiffness and dynamic response of the building, the analysis uses the *ETABS* software program. In this writing, the analysis shows that the drift value produced by the model without basement is smaller than the model with basement. Namely, the maximum value for the model without a basement is 17.3 mm and the model with a basement has a maximum value of 29.1 mm with a clearance of 54.6 mm on the 3rd floor in the x direction and in the Y direction. The maximum value for the model without a basement is 25.4 mm and the model with a basement has a maximum value of 43.6 mm with a clearance of 54.6 on the 3rd floor. Based on the results of the analysis that has been carried out, it shows that both models have met the earthquake resistance requirements such as base force, seismic, permissible deviations between floors, capital, and mass inclusions.

Keywords: Steel structure; drift; *etabs*; models without basement; models with basement

1. PENDAHULUAN

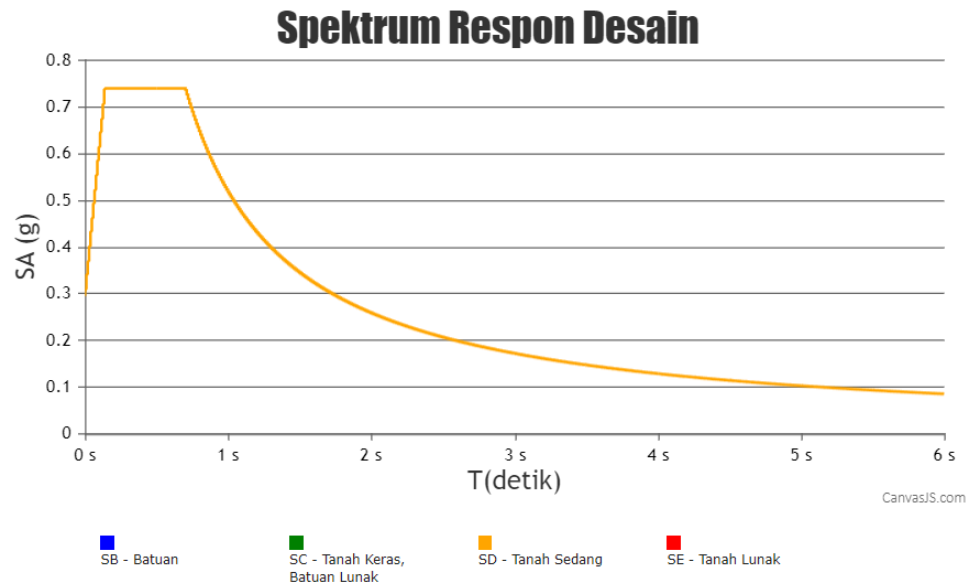
Pembangunan infrastruktur di Indonesia mengalami perkembangan yang signifikan seiring kemajuan teknologi di bidang konstruksi. Dalam merespons keterbatasan lahan di kawasan urban, pembangunan gedung bertingkat menjadi solusi yang umum diterapkan (Laily et al., 2019), tidak hanya untuk efisiensi ruang tetapi juga untuk pencapaian nilai estetika dan fungsionalitas bangunan (Wayan Mira Theresilia Lamia Ronny Pandaleke & Dwi Handono, 2020). Salah satu aspek penting dalam desain gedung bertingkat adalah keputusan mengenai keberadaan basement, yang secara struktural dapat memberikan kontribusi terhadap kekakuan dan stabilitas bangunan. Keberadaan basement diyakini mampu memperkuat struktur bangunan melalui penambahan massa dan kekakuan lateral di bawah permukaan tanah. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa basement berperan dalam mengurangi simpangan lateral dan meningkatkan ketahanan terhadap beban gempa (Al Hanif & Koco Buwono, 2014). Simpangan lateral yakni pergeseran horizontal antar tingkat akibat beban lateral seperti gempa merupakan indikator penting dalam menilai kinerja struktural bangunan bertingkat (Hasan, 2013). Semakin besar simpangan, semakin besar pula risiko kerusakan non-struktural maupun ketidaknyamanan penghuni.

Beberapa penelitian juga menekankan pentingnya konfigurasi sistem struktur dalam mendukung respons dinamis bangunan. Misalnya, (Sarassantika, Putra, et al., 2023; Sarassantika, Sulistiana, Dhana, et al., 2023a, 2023b; Sarassantika, Sulistiana, Sanjaya, et al., 2023; Sarassantika & Putra, 2020; Tampubolon et al., 2022), dalam kajian mereka terhadap sistem struktur Meru menunjukkan bagaimana bentuk geometri dan sistem penyaluran beban vertikal dapat mengurangi risiko keruntuhan akibat gaya lateral. Penelitian lain mengenai sistem slab datar dengan drop panel pada proyek revitalisasi Pasar Sukawati menggarisbawahi pengaruh desain pelat lantai terhadap defleksi dan kekakuan sistem lantai secara keseluruhan (Dewa Ngakan Made Dwiva Cahyana et al., 2022; Hartawan et al., 2023; I Gusti Ngurah Agung Eka Arya et al., 2023). Bahkan dalam kajian struktur baja pada bangunan dengan bentang lebar, peneliti menyoroti pentingnya distribusi kekakuan dalam menjaga kestabilan struktur saat menerima beban angin dan gempa (Abdel Raheem et al., 2018; Fernandus & Sarassantika, 2022; Ramadhan et al., 2025; Sarassantika & Hsu, 2022, 2023; Sulaksitaningrum et al., 2019; Sulistiana et al., 2023). Penelitian ini memanfaatkan pendekatan analisis komparatif untuk mengevaluasi pengaruh keberadaan basement terhadap simpangan lateral pada struktur bangunan bertingkat. Mengingat Indonesia berada di wilayah rawan gempa, pemahaman mengenai perilaku struktural ini menjadi sangat penting dalam mendukung desain bangunan yang tidak hanya memenuhi aspek teknis, namun juga aman secara seismik. Selain itu, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur terkait peran elemen bawah tanah dalam struktur bangunan tinggi, serta menjadi referensi praktis bagi perencana dan insinyur sipil dalam menentukan konfigurasi struktur yang optimal di daerah padat penduduk dan rawan bencana.

2. METODE

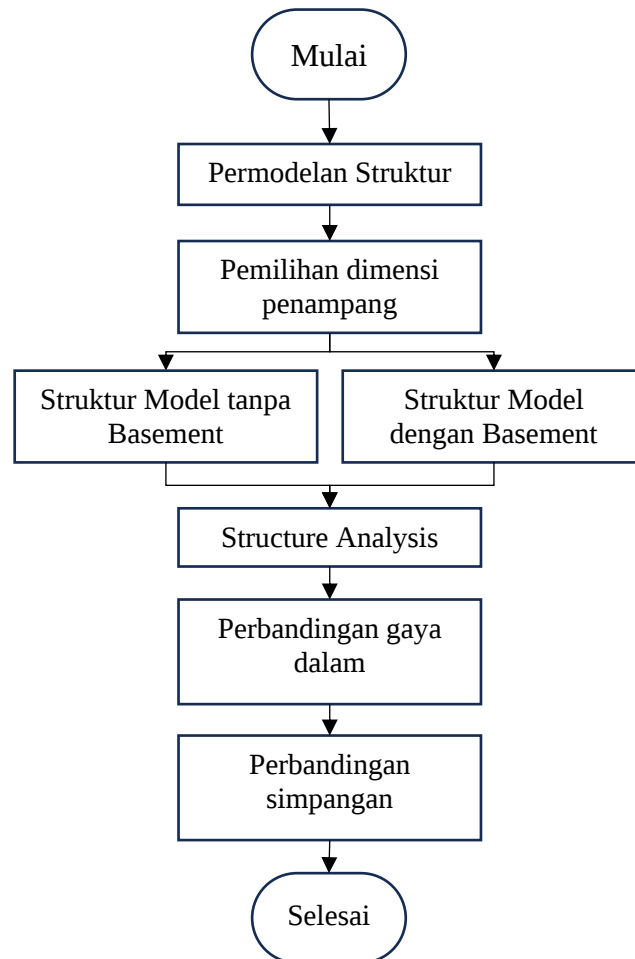
Dalam merancang struktur baja untuk bangunan tinggi, dua kriteria utama harus dipenuhi yakni kekuatan yang memadai dan kekakuan untuk menjaga simpangan antar lantai. Hal ini penting untuk mencegah kegagalan struktural dan kerusakan pada elemen nonstruktural akibat beban lateral. Menurut SNI 1727 2020 (Badan Standardisasi Indonesia, 2020) Tentang Beban Minimum untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur Lain, Pembebanan yang digunakan dalam perencanaan meliputi beban mati, beban hidup, beban angin dan beban gempa. Beban ini nantinya akan di input pada model struktur serta sebagai acuan dalam proses analisis.

Data gambar arsitektur yang digunakan dalam membantu proses pemodelan, menentukan beban yang bekerja sesuai dengan fungsi ruang yang ada , Data tanah yaitu memahami karakteristik fisik, mekanik, dan kimiawi tanah di suatu lokasi. Data ini penting dalam bidang geoteknik, pertanian, konstruksi, dan ilmu lingkungan, karena memberikan gambaran mengenai kondisi tanah yang dapat memengaruhi desain, dan Data material adalah data yang akan digunakan dalam menentukan dimensi-dimensi penampang yang digunakan dalam perencanaan dan menentukan mutu yang digunakan. Beban gempa menggunakan respon spektrum, Dalam menganalisis beban gempa pada struktur gedung pasar rakyat didapatkan respon spectrum desain berdasarkan SNI 2019 (Badan Standardisasi Nasional, 2019) seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. respon spektrum

Dalam penelitian ini, lokasi perencanaan Pasar Rakyat Banyuasri di Banyuasri, Kecamatan Buleleng, Kabupaten Buleleng. Perencanaan yang dilakukan secara bertahap dan sistematis dalam bentuk bagan alir yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

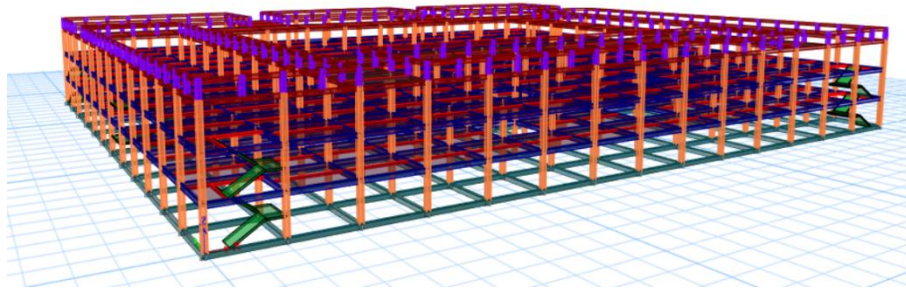
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pemodelan

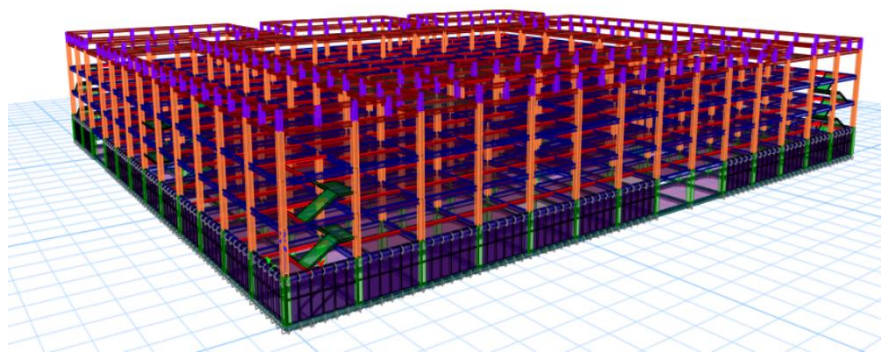
Dalam penelitian ini, memodelkan struktur gedung dengan menganalisis perbandingan antar simpangan pada model tanpa basement dan model dengan basement. Pemodelan pada *Software ETABS V.20* menggunakan material pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi Data Penampang

Nama Penampang	Tipe Penampang	Dimensi Penampang (mm)
Balok	B1 IWF	400 x 200 x 8 x 13
	B2 IWF	350 x 175 x 7 x 11
	BA1 IWF	200 x 100 x 5.5 x 8
	<i>Sloof</i>	300 x 400
Kolom	K1 H – Beam	400 x 400 x 13 x 21
	K2 H – Beam	350 x 350 x 12 x 19

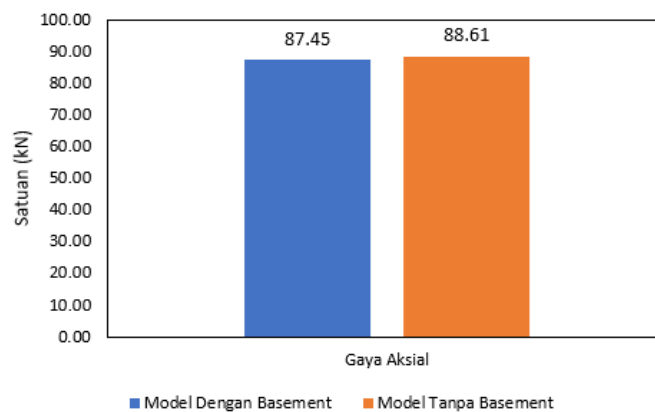


Gambar 3. Hasil Pemodelan Model tanpa *basement*

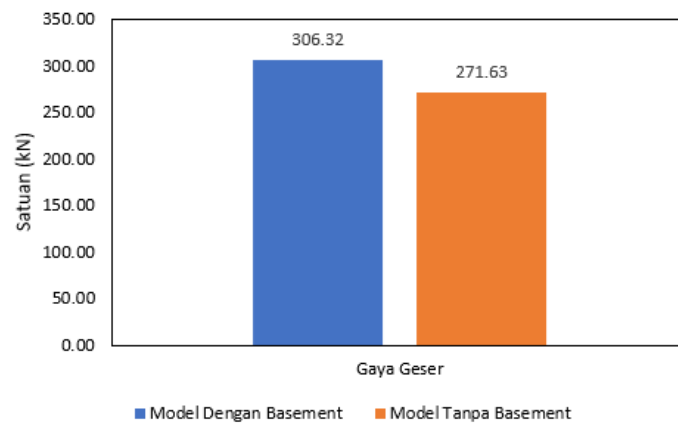


Gambar 4. Hasil Pemodelan Model dengan *basement*

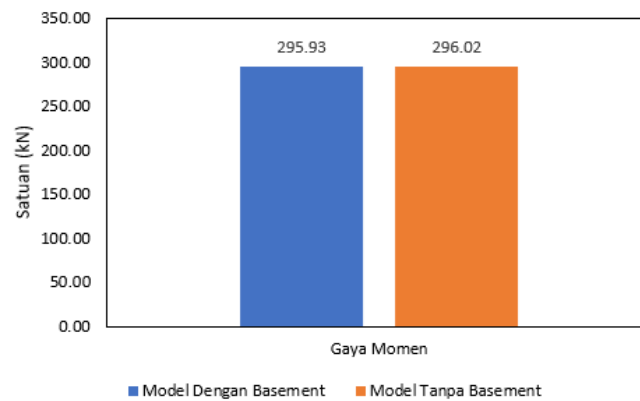
Gambar 5 hingga Gambar 10 menunjukkan hasil analisis struktur berupa gaya-gaya utama antara lain gaya aksial, gaya geser, dan gaya momen. analisis perbandingan gaya dalam yang di tinjau pada model dengan *basement* adalah balok pada *frame* B38, B32 dan B101 dan kolom pada *frame* C129, C114 dan C114. Model tanpa *basement* adalah balok pada *frame* B38, B101, dan B101 dan kolom pada *frame* C129, C114, dan C114 mendapatkan hasil seperti berikut :



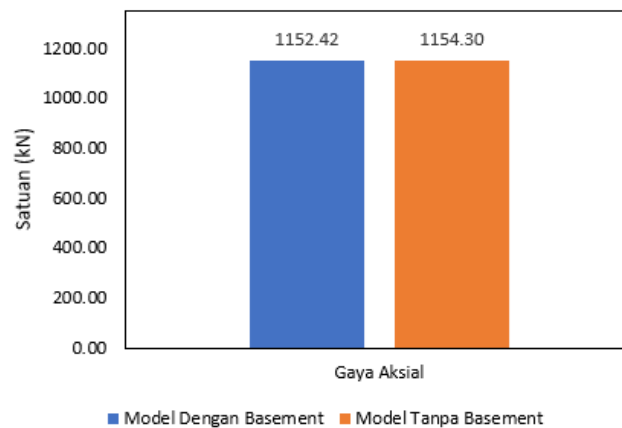
Gambar 5. Hasil Perbandingan Gaya Aksial Pada Balok



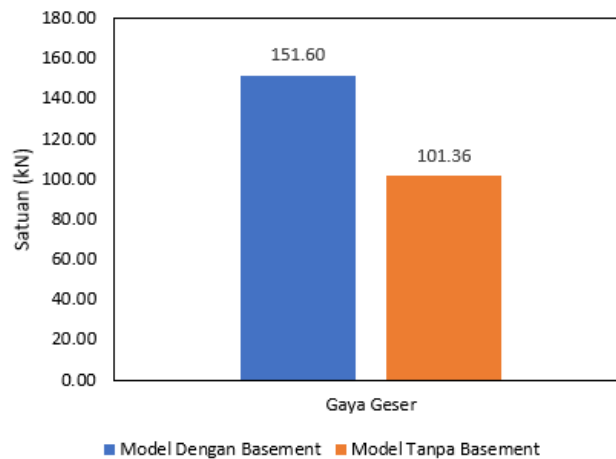
Gambar 6. Hasil Perbandingan Gaya Geser Pada Balok



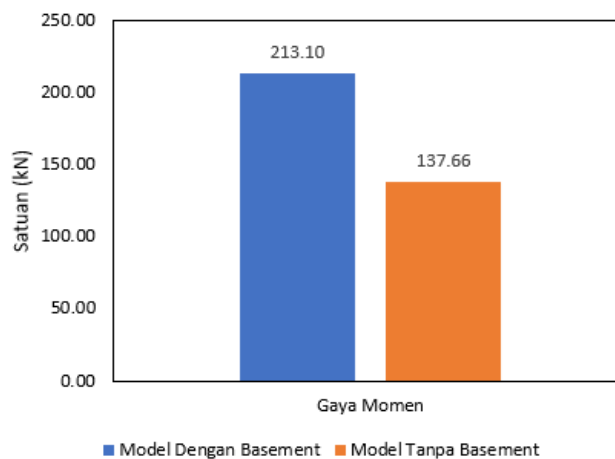
Gambar 7. Hasil Perbandingan Gaya Momen Pada Balok



Gambar 8. Hasil Perbandingan Gaya Aksial Pada Kolom



Gambar 9. Hasil Perbandingan Gaya Geser Pada Kolom



Gambar 10. Hasil Perbandingan Gaya Momen Pada Kolom

3.2. Analisa Simpangan

Simpangan antar lantai ijin beban gempa dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 6. Tabel 4 menunjukkan simpangan antar lantai ijin arah X, sedangkan Tabel 6 menunjukkan simpangan antar lantai arah Y. Untuk setiap tingkat, ditampilkan nilai h_x (tinggi lantai), h (tinggi antar lantai), δ_e (simpangan elastis), Δ (simpangan total), Δ_i (simpangan antar lantai), dan Δ ijin (simpangan ijin). Kontrol dilakukan dengan membandingkan Δ_i terhadap Δ ijin, di mana kedua Model memenuhi kriteria karena $\Delta \leq \Delta$ ijin.

Tabel 4. Simpangan Antar Lantai Arah “X” Model Tanpa Basement

Lantai	H_x (mm)	δ_x (mm)	Drift (Δ_x) Simpangan Antar Lantai	Syarat Drift (Δ_i)	Syarat ($\Delta_x < \Delta I$)
RB	1500	9.137	8.118	23.077	OK
Lt 3	3550	7.661	17.336	54.615	OK
Lt 2	3600	4.509	13.811	55.385	OK
Lt 1	3600	1.998	9.548	55.385	OK
0	0	0.262	1.441	29.231	OK

Tabel 5. Simpangan Antar Lantai Arah “X” Model Dengan Basement

Lantai	Hx (mm)	δx (mm)	Drift (Δx) Simpangan Antar Lantai	Syarat Drift (Δi)	Syarat ($\Delta x < \Delta I$)
RB	1500	17.209	13.717	23.077	OK
Lt 3	3550	14.715	29.139	54.615	OK
Lt 2	3600	9.417	23.727	55.385	OK
Lt 1	3600	5.103	21.962	55.385	OK
basement	3800	1.11	6.105	29.231	OK

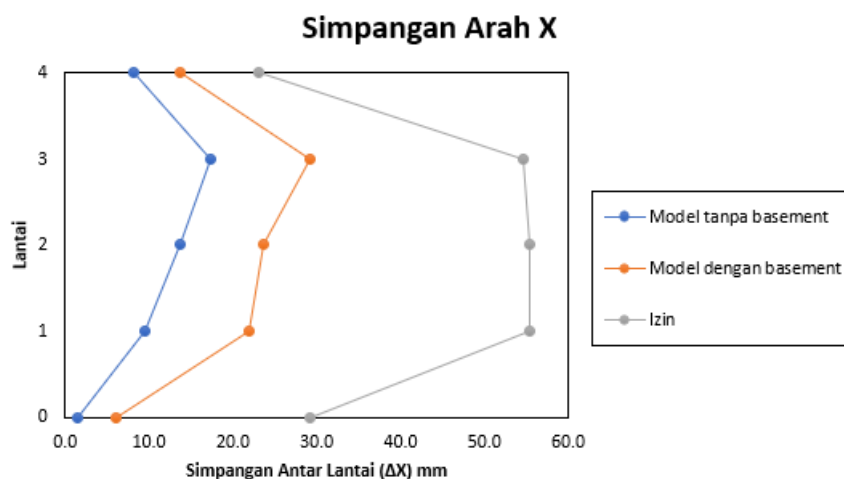
Tabel 6. Simpangan Antar Lantai Arah “Y” Model Tanpa Basement

Lantai	Hx (mm)	δy (mm)	Drift (Δx) Simpangan Antar Lantai	Syarat Drift (Δi)	Syarat ($\Delta x < \Delta I$)
RB	1500	13.79	12.777	23.077	OK
Lt 3	3550	11.467	25.482	54.615	OK
Lt 2	3600	6.834	18.997	55.385	OK
Lt 1	3600	3.38	14.273	55.385	OK
0	0	0.785	4.3175	29.231	OK

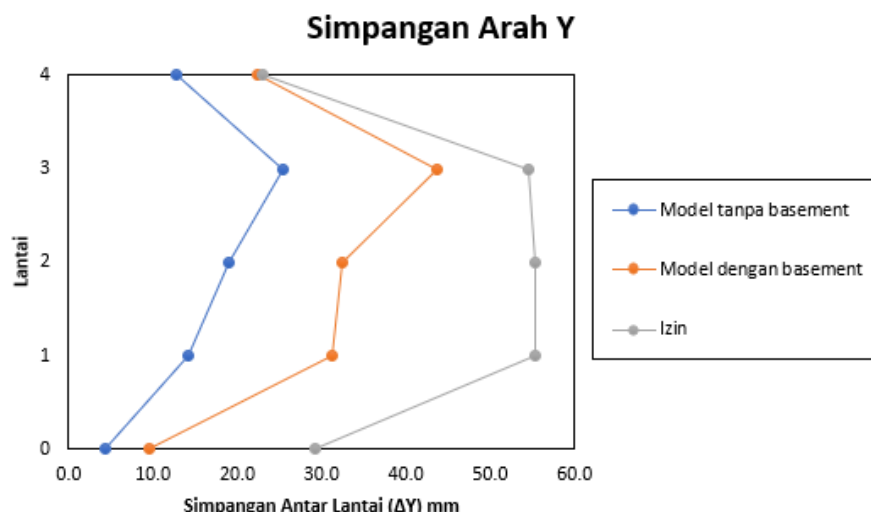
Tabel 7. Simpangan Antar Lantai Arah “Y” Model Dengan Basement

Lantai	Hx (mm)	δx (mm)	Drift (Δx) Simpangan Antar Lantai	Syarat Drift (Δi)	Syarat ($\Delta x < \Delta I$)
RB	1500	25.308	22.325	23.077	OK
Lt 3	3550	21.249	43.681	54.615	OK
Lt 2	3600	13.307	32.373	55.385	OK
Lt 1	3600	7.421	31.169	55.385	OK
basement	3800	1.754	9.647	29.231	OK

Hasil simpangan antar lantai ijin arah X dan Y yang disajikan ke dalam bentuk grafik yang ditampilkan pada Gambar 11 dan Gambar 12.



Gambar 11. Grafik Simpangan Antar Lantai Arah X



Gambar 12. Grafik Simpanan Antar Lantai Arah Y

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil pemodelan serta perhitungan analisa simpangan Model tanpa *basement* dan Model dengan *basement* dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Berdasarkan hasil perbandingan gaya dalam pada balok yang di tinjau pada kedua model, diperoleh selisih sebesar 1,31% untuk gaya aksial, 11,32% untuk gaya geser dan 0,03% untuk gaya momen.
- Berdasarkan hasil perbandingan gaya dalam pada kolom yang di tinjau pada kedua model, diperoleh selisih sebesar 0,16% untuk gaya aksial, 33,14% untuk gaya geser dan 35,40% untuk gaya momen.
- Simpangan desain pada arah X menghasilkan nilai simpangan yang telah memenuhi syarat, baik model dengan basement dan model tanpa basement dengan besaran nilai maksimum model dengan basement sebesar 29,1 mm dan model tanpa basement 17,3 mm dengan ijin 54,6 mm pada lantai 3.
- Simpangan desain pada arah Y menghasilkan nilai simpangan yang telah memenuhi syarat, baik model dengan basement dan model tanpa basement dengan besaran nilai maksimum model dengan basement sebesar 43,6 mm dan model tanpa basement 25,4 mm dengan ijin 54,6 mm pada lantai 3.
- Model dengan *basement* mengalami simpangan yang lebih besar dibandingkan dengan model tanpa *basement* pada kedua arah. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan *basement* dapat meningkatkan fleksibilitas struktur karena adanya elemen bawah tanah yang lebih dalam, sehingga struktur lebih rentan terhadap deformasi lateral dibandingkan dengan model tanpa *basement*. Meskipun model dengan *basement* mengalami simpangan lebih besar, namun nilai yang diperoleh masih dalam batas aman, sehingga desain tetap layak secara struktural.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapkan Teriama kasih penulis sampaikan kepada PT. Tunas Jaya Sanur yang sudah bersedia membantu penulis dengan memberikan data serta informasi yang penulis gunakan untuk membuat jurnal penelitian ini.

6. REFERENSI

- Abdel Raheem, S. E., Ahmed, M. M. M., Ahmed, M. M., & Abdel-shafy, A. G. A. (2018). Evaluation of plan configuration irregularity effects on seismic response demands of L-shaped MRF buildings. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 16(9), 3845–3869. <https://doi.org/10.1007/s10518-018-0319-7>
- Al Hanif, B., & Koco Buwono, H. (2014). Analisis Pengaruh Shear Wall terhadap Simpangan Struktur Gedung Akibat Gempa Dinamis. *Jurnal Konstruksia*, 5(2), 79–101.
- Badan Standardisasi Indonesia. (2020). SNI 1727:2020 Beban desain minimum dan Kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain. *Jakarta*, 8, 1–336.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. *Sni 1726:2019*, 8, 254.
- Dewa Ngakan Made Dwiva Cahyana, I Nengah Sinarta, & I Putu Ellsa Sarassantika. (2022). The design of the flat slab system with drop panel in the Sukawati market building. *Journal of Infrastructure Planning and Engineering (JIPE)*, 1(2), 75–80. <https://doi.org/10.22225/jipe.1.2.2022.75-80>
- Fernandus, B., & Sarassantika, I. P. E. (2022). Reducing the torsional behavior in irregular special moment resisting frames with steel dampers. 1(2), 68–74.
- Hartawan, I. M. N., Nyoman Parthin Indra, M., I Nengah Sinarta, I. N. S., I Wayan Gde Erick, T., & I Putu Ellsa, S. (2023). Deflection of Flat Slab-Drop Panel in the G2 Building At Warmadewa University. *Journal of Infrastructure Planning and Engineering (JIPE)*, 2(2), 27–32. <https://doi.org/10.22225/jipe.2.2.2023.27-32>
- Hasan, A. (2013). Analisis Perbandingan Simpangan Lateral Bangunan Tinggi Dengan Variasi Bentuk Dan Posisi Dinding Geser Studi Kasus: Proyek Apartemen The Royale Springhill Residence. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 1(1), 047–056.
- I Gusti Ngurah Agung Eka Arya, T., Nyoman Parthin Indra, M., I Nengah, S., I Wayan Gde Erick, T., & Putu Ellsa, S. (2023). Analysis of Penel Drop-Off on Shear Slip At Flat Slab in the Animal Hospital Education Building of the Faculty of Veterinary Medicine (Rshpfkh), Udayana University. *Journal of Infrastructure Planning and Engineering (JIPE)*, 2(2), 23–26. <https://doi.org/10.22225/jipe.2.2.2023.23-26>
- Laily, R., Sumajouw, M. D. J., & Wallah, S. E. (2019). Perencanaan Gedung Training Center Konstruksi Beton Bertulang 4 Lantai Di Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 7(8), 1095–1106.
- Ramadhan, A. D., Sulaksitaningrum, R., & Sarassantika, I. P. E. (2025). Comparison of Seismic Performance of L-Shaped Multi-Story Structures with Eccentrically Braced Frame and Friction Dampers. 13(1), 34–48.
- Sarassantika, I. P. E., & Hsu, H. L. (2022). Improving brace member seismic performance with amplified-deformation lever-armed dampers. *Journal of Constructional Steel Research*, 192(August 2021), 107221. <https://doi.org/10.1016/j.jcsr.2022.107221>
- Sarassantika, I. P. E., & Hsu, H. L. (2023). Upgrading framed structure seismic performance using steel Lever-Armed dampers in the Braces. *Engineering Structures*, 280(January), 115683. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2023.115683>
- Sarassantika, I. P. E., & Putra, I. B. G. P. (2020). The Importance of Awareness of Heritage Building's Seismic Behaviors: Specific on Pagoda-Type Structure. *Journal of Infrastructure & Facility Asset Management*, 2(1). <https://doi.org/10.12962/jifam.v2i1.6903>
- Sarassantika, I. P. E., Putra, I. B. G. P., Tampubolon, S., & Sanjaya, I. G. D. P. (2023). ANALISA PERFORMA SEISMIC MERU (STRUKTUR BERTINGKAT PAGODA KHAS BALI): PRELIMINARY STUDY. *Jurnal Rekayasa TeknikSipil Dan Lingkungan*, 4(1), 25–35.

- Sarassantika, I. P. E., Sulistiana, P. D., Dhana, I. G., Sanjaya, P., Suwandi, Y. P., Ngurah, I. G., Eka, A., Tejadinata, A., & Made, I. (2023a). *Kinerja Struktur Meru Terhadap Beban Angin*. November, 16–17.
- Sarassantika, I. P. E., Sulistiana, P. D., Dhana, I. G., Sanjaya, P., Suwandi, Y. P., Ngurah, I. G., Eka, A., Tejadinata, A., & Nova, I. M. (2023b). KEEFEKTIFAN SISTEM STRUKTURAL PADA MERU DALAM MENGHADAPI GEMPA BUMI. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 4(2), 137–146.
- Sarassantika, I. P. E., Sulistiana, P. D., Sanjaya, I. G. D. P., Hartawan, I. M. N., Tejadinata, I. G. N. A. E. A., & Suwandi, K. Y. P. (2023). Seismic Performance Analysis of Meru (Bali Pagoda): Preliminary Study. *E3S Web of Conferences*, 445. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344501014>
- Silaban, G. T. N., Tampubolon, S. P., Sri Mulyani, A., & Felestin. (2023). Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Bertingkat dengan Analisis Respon Spektrum dan Analisis Riwayat Waktu. *Science Tech: Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 9(1). <https://doi.org/10.30738/st.vol9.no1.a14295>
- Simbolon, S. C. R., Tampubolon, S. P., & Mulyani, A. S. (2023). PERFORMANCE ANALYSIS OF HORIZONTAL IRREGULAR BUILDINGS BASED ON RESPON SPEKCTRUM AND TIME HISTORY METHODE. *Jurnal PenSil*, 12(3). <https://doi.org/10.21009/jpensil.v12i3.37850>
- Sulaksitaningrum, R., Umniati, B. S., Ellsa Sarassantika, I. P., Casita, C. B., Pratama, M. M. A., Santoso, E., & Sulton, M. (2019). The optimal damper placement configuration for three-dimensional RC building. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 669(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/669/1/012056>
- Sulistiana, P. D., Ellsa, I. P., & Sumanjaya, A. A. G. (2023). ANALISIS PENGARUH MODEL PELETAKAN RANGKA BAJA TERHADAP KINERJA STRUKTUR. November, 16–17.
- Tampubolon, S. P. (2023). Bond Stress-Slip Effect for Simulation and Experiment Test of Reinforced Concrete Beam on the Pushover Behavior. *AIP Conference Proceedings*, 2689(1). <https://doi.org/10.1063/5.0120808>
- Tampubolon, S. P., Sarassantika, I. P. E., & Suarjana, I. W. G. (2022). Analisis Kerusakan Struktur Bangunan dan Manajemen Bencana Akibat Gempa Bumi, Tsunami, dan Likuifaksi di Palu. *Bentang : Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, 10(2), 169–186. <https://doi.org/10.33558/bentang.v10i2.3263>
- Wayan Mira Theresilia Lamia Ronny Pandaleke, N. E., & Dwi Handono, B. (2020). Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang dengan Denah Bangunan Berbentuk “L.” *Jurnal Sipil Statik*, 8(4), 519–532.