

ANALISIS KONFIGURASI DINDING GESER TERHADAP KETIDAKBERATURAN STRUKTUR
I Putu Agus Putra Wirawan^{1*}, I Gede Gegiranang Wiryadi², I Ketut Diartama Kubon Tubuh³,
Junito De Yesus Miranda⁴^{1,2,3,4} Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mahasaraswati Denpasar

Alamat, Kota, Provinsi

*Co Responden Email: agusputrawirawan2020@unmas.ac.id

Abstrak

Pertumbuhan pembangunan infrastruktur di Indonesia seiring dengan meningkatnya populasi dan kondisi geografis Indonesia yang rawan gempa menuntut perencanaan struktur gedung yang mampu memberikan kinerja seismik yang baik. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh konfigurasi dinding geser terhadap ketidakberaturan struktur dengan membandingkan ketidakberaturan horizontal dan ketidakberaturan vertikal pada enam model struktur, yaitu Open Frame, M1, M2, M3, M4, dan M5. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada pemodelan dengan penambahan dinding geser di bagian ujung membentuk siku seperti model M1 rentan mengalami ketidakberaturan vertikal tingkat lunak dan pada model M3 mudah mengalami ketidakberaturan horizontal torsi. Berbeda dengan pemodelan dengan penempatan dinding geser pada bagian sepertiga bentang terluar bangunan seperti model M2, M4, dan M5 lebih efektif menahan terjadinya ketidakberaturan horizontal dan ketidakberaturan vertikal.

Kata kunci: dinding geser (*shear wall*), kekakuan struktur, ketidakberaturan horizontal, ketidakberaturan vertikal

I. PENDAHULUAN

Penggunaan dinding geser pada bangunan umumnya diposisikan pada titik berat bangunan atau *core-wall* seperti yang dinyatakan oleh (Agus & Maimunnah, 2021; Shukla & Nallasivam, 2024). Keberadaan *core-wall* tidak serta merta meningkatkan kekuatan bangunan dikarenakan beban torsi yang berlebih mengakibatkan bangunan mengalami ketidakstabilan terhadap beban lateral (Arifin et al., 2023; Gegiranang & Sudarsana, 2019; I et al., 2019; Sabila et al., 2024; Syah et al., 2016; Zahrotunnabila & R., 2025). Sehingga perlu dilakukan pengecekan ketidakberaturan struktur horizontal dan ketidakberaturan vertikal berdasarkan (Badan Standardisasi Nasional, 2019) atau SNI 1726:2019.

Pada penelitian ini dibuat beberapa konfigurasi dinding geser berdasarkan jenis dari (Gegiranang & Sudarsana, 2019) terhadap denah tipikal seperti model *open frame* sebagai kontrol model tanpa dinding geser, M1 dengan posisi dinding

geser diletakkan pada ujung bangunan membentuk siku, sedangkan M2, M4, dan M5 posisi dinding geser diletakkan pada sepertiga bentang bagian terluar bangunan dan M3 dengan posisi dinding geser yang diletakkan pada tengah bangunan bagian dalam. Berdasarkan konfigurasi dinding geser di atas diharapkan diperoleh konfigurasi dinding geser yang aman dari ketidakberaturan horizontal dan ketidakberaturan vertikal sehingga terhindar dari kegagalan struktur akibat gempa.

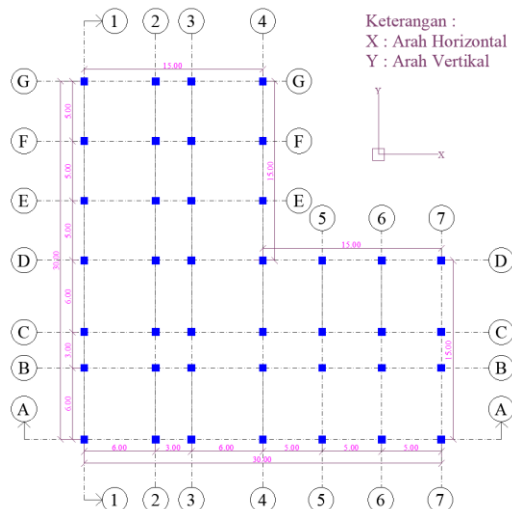
II. METODOLOGI

Lokasi Perencanaan berada di Denpasar dengan fungsi sebagai bangunan hotel yang memiliki tinggi lantai 1 4m, lantai 2 hingga lantai 5 3,5m total tinggi bangunan 18m yang diberi beban berdasarkan (Badan Standardisasi Nasional, 2019, 2020; Departemen Pekerjaan Umum, 1987). Berikut data geometri seperti pada tabel di bawah.

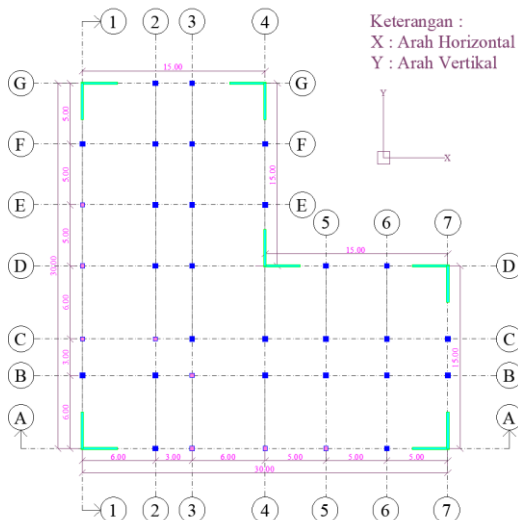
Tabel 1. Data Geometri Pemodelan

Nama Model	Luas Bangunan (m ²)	Dinding Geser Arah X			Dinding Geser Arah Y			Kontrol Luas Dinding Geser
		Jumlah	Dimensi (m ²)		Jumlah	Dimensi (m ²)		
			P	L		P	L	
Open Frame	675							
M1	675	6	3	0,2	6	3	0,2	7,2m ²
M2	675	4	4,5	0,2	4	4,5	0,2	7,2 m ²
M3	675	4	4,5	0,2	4	4,5	0,2	7,2 m ²
M4	675	6	3	0,2	6	3	0,2	7,2 m ²
M5	675	2	9	0,2	2	9	0,2	7,2 m ²

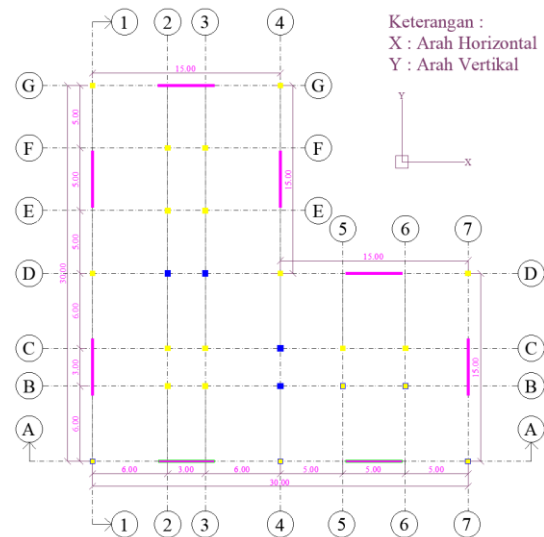
Adapun gambar denah dari model *Open Frame* M1, M2, M3, M4 dan M5 pada seperti pada gambar di bawah ini.



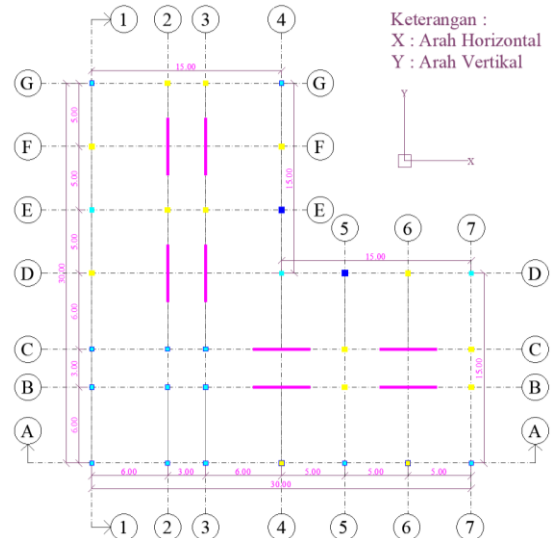
Gambar 1. Open Frame



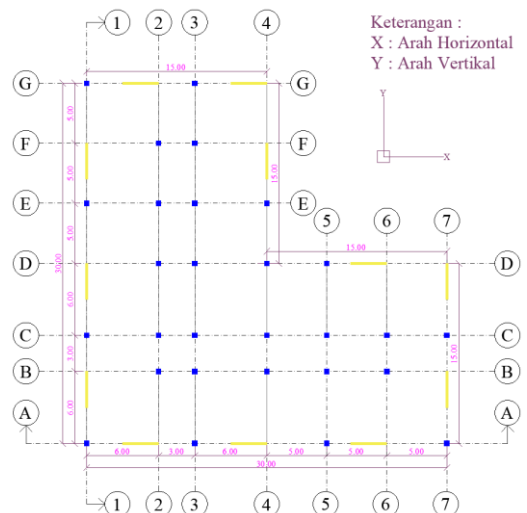
Gambar 2. Denah M1



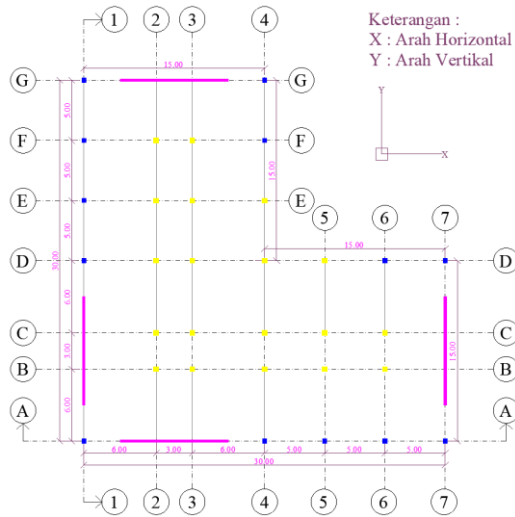
Gambar 3. Denah M2



Gambar 4. Denah M4

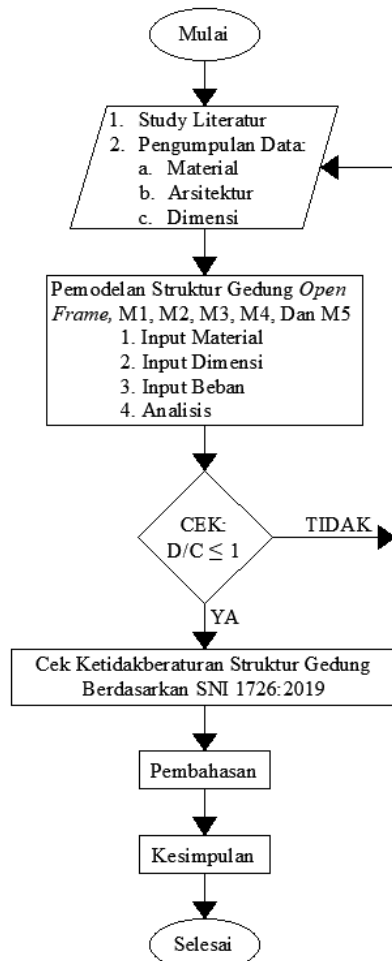


Gambar 5. Denah M4



Gambar 6. Denah M5

Agar terstruktur dalam pengerjaan penelitian ini diperlukan alur penelitian. Berikut bagan alir seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Bagan Alir

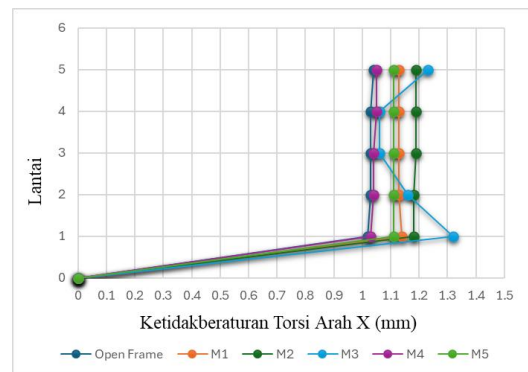
Untuk menganalisis penelitian ini menggunakan metode kuantitatif di mana hasil

analisis diperoleh dari software SAP2000 (2019). Analisis ini meliputi perbandingan antara *Open Frame* dan 5 jenis variasi konfigurasi dinding geser dengan membandingkan hasil analisis paling baik dan sebaliknya tentang ketidakberaturan horizontal dan ketidakberaturan vertikal.

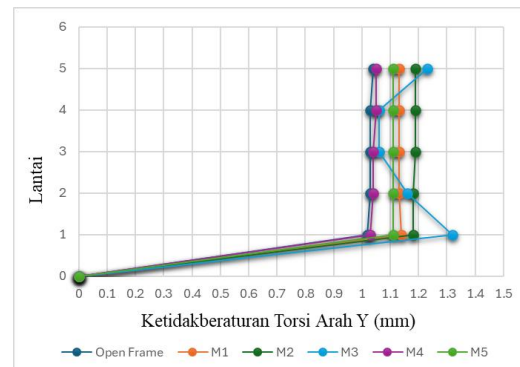
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Ketidakberaturan Horizontal

3.1.1 Ketidakberaturan torsi 1a dan 1b



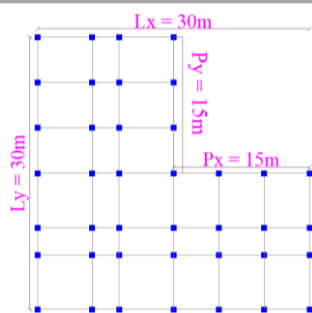
Gambar 8. Grafik Ketidakberaturan Torsi Arah X



Gambar 9. Grafik Ketidakberaturan Torsi Arah Y

Pada ketidakberaturan torsi arah x, pemodelan *open frame* memiliki torsi lebih kecil dan torsi yang terbesar ada pada model M3, dan untuk ketidakberaturan torsi arah y model dengan torsi terbesar ada pada model M3 dan torsi terkecil ada pada *open frame*.

3.1.2 Ketidakberaturan Sudut Dalam



Gambar 10. Denah Tinjauan

$$15\% \times L_x = 15\% \times 30\text{m} \\ = 4,5\text{m}$$

$$15\% \times L_y = 15\% \times 30\text{m} \\ = 4,5\text{m}$$

Karena $P_x(15\text{m}) > 15\% \times L_x(4,5\text{m})$ dan $P_y(15\text{m}) > 15\% \times L_y(4,5\text{m})$ maka struktur dari semua pemodelan memiliki ketidakberaturan Sudut dalam, namun tidak dapat dibandingkan karena memiliki denah yang sama.

3.2 Ketidakberaturan Vertikal

3.2.1 Kekakuan Tingkat Lunak Dan Tingkat Lunak Berlebihan.

Tabel 2. Perbandingan Kekakuan

Nama Model	Total Kekakuan Lantai	
	Arah X (kN/m)	Arah Y (kN/m)
<i>Open Frame</i>	375.665,33	375.665,33
M1	410.847,87	410.847,74
M2	2.379.637,05	2.378.511,80
M3	1.806.369,15	1.806.369,18
M4	1.703.943,18	1.703.838,30
M5	3.909.061,97	3.909.061,97

Pada hasil analisis yang terlampir pada tabel 2, pemodelan dengan kekakuan paling besar ada pada model gedung M5 sedangkan pemodelan dengan kekakuan yang paling kecil terdapat pada model *open frame*.

3.2.2 Ketidakberaturan Berat (Massa)

Tabel 3. Perbandingan Total Berat Massa

Nama Model	Total Berat Massa (kN)
<i>Open Frame</i>	2.077,38
M1	2.285,39
M2	2.400,37
M3	2.602,48
M4	2.338,51
M5	2.453,72

Pada Tabel 3 menunjukkan model M3 berat massa gedungnya sangat besar dan pemodelan gedung dengan berat massa terkecil ada pada pemodelan gedung *open frame*.

3.2.3 Ketidakberaturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas pada Kekuatan Lateral Tingkat (5a dan 5b)

Tabel 4. Total Kekakuan Lantai

Nama Model	Total Kekakuan Lantai	
	Arah X (kN)	Arah Y (kN)
<i>Open Frame</i>	7.117,98	7.117,98
M1	4.936,84	4.936,84
M2	16.225,89	16.217,98
M3	16.246,58	16.246,58
M4	17.289,36	17.288,97
M5	15.501,46	15.501,46

Pemodelan gedung dengan total kekuatan paling besar ada pada model M4 dan pemodelan gedung dengan total kekuatan terkecil ada pada model M1.

3.3 Pembahasan

Pada analisis perbandingan ketidakberaturan horizontal tipe 1 pemodelan dengan torsi terendah ada pada model *open frame* serta torsi terbesar ada pada pemodelan M3 yang letak dinding geser berada di tengah bagian dalam bangunan. Hal ini terjadi karena gaya puntir (rotasi) tidak bekerja tepat melalui pusat kekakuan atau pusat massa struktur, akibatnya bangunan tidak hanya bergerak lurus, tapi juga berputar. Hal lain yang mempengaruhi terjadinya torsi pada M3 adalah posisi dinding geser yang terletak pada tengah bangunan sehingga rotasi pada penampang bagian ujung rentan mengalami puntir karena tidak terdapat kekakuan struktur pada bagian ujung bangunan berbeda dengan model M1, M2, M4, dan M5 yang letak dinding geser terdapat pada bagian luar

bangunan dan diletakkan pada sepertiga dan sudut bangunan sehingga lebih efektif menahan torsi.

Kekakuan struktur yang dianalisis dari perbandingan ketidakberaturan vertikal tipe 1 (a dan b) pemodelan dengan kekakuan struktur terbaik ada pada model M5 dengan total kuat struktur lantai arah x dan arah y 3.909.061,97 kN/m serta model dengan kekakuan terendah ada pada pemodelan M1 yang mengalami kekakuan Tingkat lunak dan memiliki nilai total kekakuan 410.847,87 kN/m. Hal ini disebabkan posisi dinding geser yang diletakkan pada bagian ujung membentuk sudut siku tidak efektif untuk menahan puntir yang terjadi pada area tengah bangunan.

IV. KESIMPULAN

Struktur gedung yang ditambahkan dinding geser pada bagian ujung dan bagian tengah model bangunan rentan mengalami ketidakberaturan struktur seperti model M1 dan M3, berbeda dengan model M2, M4, dan M5 posisi dinding geser yang berada pada sepertiga betang bagian terluar bangunan lebih efektif untuk mengantisipasi ketidakberaturan struktur horizontal dan vertikal.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Agus, & Maimunnah, S. (2021). Respon Gempa Gedung Beton Bertulang 20 Tingkat dengan Variasi Tata Letak Dinding Geser. *Jurnal Teknik Sipil ITP*, 8(2), 3. <https://doi.org/10.21063/jts.2021.v802.03>
- Arifin, H., Aries, M., & Jafarudin, A. J. D. G. (S. W.) P. P. G. B. P. O. S. W. I. P. O. H.-S. Buildings. (2023). *Perencanaan Dinding Geser (Shear Wall) Pada Portal Gedung Bertingkat. xx(x)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung SNI 1726:2019 Gempa. *Badan Standarisasi Nasional*, 8, 34–36.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). SNI 1727:2020 Beban desain minimum dan Kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain. *Jakarta*, 8, 1–336.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1987). *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung. 5–9*.
- Gegiranang, I. G., & Sudarsana, I. K. (2019). Analisis Pengaruh Bentuk Dinding Geser Beton Agus, & Maimunnah, S. (2021). Respon Gempa Gedung Beton Bertulang 20 Tingkat dengan Variasi Tata Letak Dinding Geser. *Jurnal Teknik Sipil ITP*, 8(2), 3. <https://doi.org/10.21063/jts.2021.v802.03>
- Arifin, H., Aries, M., & Jafarudin, A. J. D. G. (S. W.) P. P. G. B. P. O. S. W. I. P. O. H.-S. Buildings. (2023). *Perencanaan Dinding Geser (Shear Wall) Pada Portal Gedung Bertingkat. xx(x)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung SNI 1726:2019 Gempa. *Badan Standarisasi Nasional*, 8, 34–36.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). SNI 1727:2020 Beban desain minimum dan Kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain. *Jakarta*, 8, 1–336.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1987). *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung. 5–9*.
- Gegiranang, I. G., & Sudarsana, I. K. (2019). Analisis Pengaruh Bentuk Dinding Geser Beton Bertulang Terhadap Kapasitas Dan Luas Tulangan. *African American Studies Center*, 7(2), 187–194. <https://doi.org/10.1093/acref/9780195301731.013.41778>
- I, N. A. U., Imran, I., & Sultan, M. A. (2019). *Analisa letak dinding geser (shear wall) terhadap perilaku struktur gedung akibat beban gempa. 08*.
- Sabila, F. S., Sari, W., Gunadi, R., & Wusqo, U. (2024). Analisis Perilaku Struktur Gedung Ber-Layout L Delapan Lantai dengan Penambahan Sistem Dilatasi. *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 10(2), 140. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v10i2.140>
- Shukla, K., & Nallasivam, K. (2024). Effective Location of Shear Walls in High-Rise RCC Buildings Subjected to Lateral Loads. *Civil Engineering Infrastructures Journal*, 57(1), 103–117. <https://doi.org/10.22059/CEIJ.2023.350020.1879>

-
- Syah, A. R., Alihudien, S. T. A., & ... (2016). Analisis Perencanaan Dinding Geser dengan Metode Strut and Tie Model (Studi Kasus Gedung Teknologi Informatika Politeknik Negeri Jember). *Universitas ...*, 1–10. [http://repository.unmuhjember.ac.id/773/1/JURNAL Raihan.pdf](http://repository.unmuhjember.ac.id/773/1/JURNAL%20Raihan.pdf)
- Zahrotunnabila, B., & R., B. (2025). *Analisis Perilaku Struktur Gedung Terhadap Variasi Penempatan Dinding Geser Menggunakan Metode Respon Spektrum*. 6, 261–265.