

2022

JURNAL

RANCANG BANGUN TEKNIK SIPIL

Perbandingan Displacement, Gaya Dalam, Serta Tulangan Lentur dan Geser Kolom Antara SRPMB dan SRPMK
(Bing Santosa, Sahrul Meirza Fitra Tama)

Kuat Tarik Besi Tulangan Polos dan Ulir Krakatau Steel Diameter 10mm
(Herlina Susilawati)

Implementasi Regulasi Jasa Konstruksi Pada Perubahan Kontrak Kerja Proyek Konstruksi
(Buddewi Sukindrawati, Widya kartika)

Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Darah (Anadara Granosa) Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus (Pasir) Pada Campuran Beton Untuk Mengetahui Nilai Workability dan Kuat Tekan Beton
(Afrianto Sulaiman, Satria Agung Wibawa, Yayu Sriwahyuni Hamzah)

Efektifitas Dinding Geser Sebagai Pengendali Defleksi pada Gedung 6 Lantai
(Prasetya Adi, Bing Santosa, Dani Widiarta)

Limbah Beton Sebagai Substitusi Material Pada Laston AC-WC
(J.F. Soandrijanie Linggo, Amelia Bunga Nugrahenny)

Evaluasi Tingkat Kerusakan Permukaan Jalan Perkerasan Lentur Dengan Metode Pavement Condition Index (Pci) dan Bina Marga
(Study Kasus Ruas Jalan Sentolo-Pengasih Kulon Progo)
(Suherminanta, Adrianto Palelu, Risdiyanto, Nindyo Cahyo Kresnanto)

Kajian Kehilangan Debit Akibat Budidaya Perikanan di sekitar Saluran Irigasi D I Nglengkong Kabupaten Sleman
(Sardi, Tania Edna Bhakty, Nizar ahmad, Wahyudi)

Studi Pengendalian Banjir dan Manajemen Pengendalian Banjir Sungai Buntung
(Studi Kasus Sungai Buntung Kabupaten Sukoharjo)
(Reja Putra Jaya, Sarju)

DEWAN EDITORIAL

- Penerbit : Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Janabadra
- Ketua Penyunting
(Editor in Chief) : Dr. Tania Edna Bhakty, ST., MT.
- Penyunting (Editor) : 1. Dr. Endro Prasetyo W, S.T., M.Sc., Universitas Lampung
2. Dr. Ir. Edy Sriyono, M.T., Universitas Janabadra
3. Dr. Nindyo Cahyo K, S.T., M.T., Universitas Janabadra
4. Sarju, ST., M.T., Universitas Janabadra
- Alamat Redaksi : Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Janabadra
Jl. Tentara Rakyat Mataram No. 55-57, Yogyakarta 55231
Telp./Fax: (0274) 543676
Email: tania@janabadra.ac.id
Website: <http://e-journal.janabadra.ac.id/>
- Frekuensi Terbit : 2 kali setahun

JURNAL RANCANG BANGUN TEKNIK SIPIL adalah media publikasi jurusan Teknik Sipil Universitas Janabadra, Yogyakarta yang diterbitkan secara berkala pada bulan April dan Oktober. Jurnal ini mempublikasikan hasil-hasil penelitian, kajian teori dan aplikasi teori, studi kasus atau ulasan ilmiah dari kalangan ahli, akademisi, maupun praktisi dalam bidang teknik sipil yang meliputi bidang Struktur, Keairan, Transportasi, Mekanika Tanah, dan Manajemen Konstruksi. Naskah yang masuk akan dievaluasi oleh Penyunting Ahli. Redaksi berhak melakukan perubahan pada tulisan yang layak muat demi konsistensi gaya, namun tanpa mengubah maksud isinya.

DAFTAR ISI

1. Perbandingan Displacement, Gaya Dalam, Serta Tulangan Lentur dan Geser Kolom Antara SRPMB dan SRPMK (Bing Santosa, Sahrul Meirza Fitra Tama)	1 - 5
2. Kuat Tarik Besi Tulangan Polos dan Ulir Krakatau Steel Diameter 10mm (Herlina Susilawati)	6 - 9
3. Implementasi Regulasi Jasa Konstruksi Pada Perubahan Kontrak Kerja Proyek Konstruksi (Buddewi Sukindrawati, Widya kartika)	10 - 18
4. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Darah (Anadara Granosa) Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus (Pasir) Pada Campuran Beton Untuk Mengetahui Nilai Workability Dan Kuat Tekan Beton (Afrianto Sulaiman,Satria Agung Wibawa, Yayu Sriwahyuni Hamzah)	19 – 27
5. Efektifitas Dinding Geser Sebagai Pengendali Defleksi pada Gedung 6 Lantai (Prasetya Adi ,Bing Santosa, Dani Widihearta)	28 – 33
6. Limbah Beton Sebagai Subtitusi Material Pada Laston AC-WC (JF. Soandrijanie Linggo, Amelia Bunga Nugrahenny)	34 – 37
7. Evaluasi Tingkat Kerusakan Permukaan Jalan Perkerasan Lentur Dengan Metode Pavement Condition Index (Pci) dan Bina Marga (Study Kasus Ruas Jalan Sentolo-Pengasih Kulon Progo) (Suherminanta, Adrianto Palelu, Risdiyanto, Nindy Cahyo Kresnanto)	38 – 50
8. Kajian Kehilangan Debit Akibat Budidaya Perikanan di sekitar Saluran Irigasi D I Nglengkong Kabupaten Sleman (Sardi, Tania Edna Bhakty, Nizar ahmad, Wahyudi)	51 – 61
9. Studi Pengendalian Banjir dan Manajemen Pengendalian Banjir Sungai Buntung (Studi Kasus Sungai Buntung Kabupaten Sukoharjo) (Reja Putra Jaya, Sarju)	62 - 64

PENGANTAR REDAKSI

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Esa atas terbitnya **JURNAL RANCANG BANGUN TEKNIK SIPIL** Volume 8, Nomor 3, Edisi Oktober 2022. Jurnal ini menampilkan tujuh artikel di bidang Teknik Sipil.

Penerbitan **JURNAL RANCANG BANGUN TEKNIK SIPIL** ini adalah bertujuan untuk menjadi salah satu wadah berbagi hasil-hasil penelitian, kajian teori dan aplikasi teori, studi kasus atau ulasan ilmiah dari kalangan ahli, akademisi, maupun praktisi dalam bidang teknik sipil yang meliputi bidang Struktur, Keairan, Transportasi, Mekanika Tanah, dan Manajemen Konstruksi. Harapan kami semoga naskah yang tersajidapat menambah pengetahuan dan wawasan di bidangnya masing-masing.

Redaksi

Efektifitas Dinding Geser Sebagai Pengendali Defleksi pada Gedung 6 Lantai

Prasetya Adi¹⁾, Bing Santosa²⁾, Dani Widiarta³⁾

¹⁾²⁾³⁾ Program Studi Teknik Sipil, Universitas Janabadra Yogyakarta, Jl. Tentara Rakyat Mataram 55-57, Yogyakarta
Email: prasetya@janabadra.ac.id¹⁾, bing@janabadra.ac.id²⁾, dani.widiarta@gmail.com³⁾

Abstract

The problem that occurs in highrise buildings is the ability to receive earthquake loads. Building stiffness is required in addition to strength, this is to avoid excessive deflection and building frequency requirements. The use of shear walls is one solution to overcome this. Installation of shear walls requires special attention considering that this component is the main support for lateral forces. The execution side of shear walls requires attention because of the relatively thin dimensions. The research was carried out by redesigning the 6-storey building model where the existing condition uses shear walls. Column dimensions are enlarged to obtain a deflection that is close to that if a shear wall is used. The results show that shear walls are effective in reducing lateral deflection in the width direction of the building. The building object of this study is still able to meet the standard of lateral deflection even without shear walls

Keywords: shearwall, deflection, 6 storey

1. Pendahuluan

Dinding geser atau shear wall adalah struktur dinding vertikal yang berfungsi utama untuk menahan gaya lateral. Meskipun struktur ini juga mampu menahan gaya gravitasi namun itu bukan peruntukan yang utama. Selain memberikan kekuatan struktur gedung terhadap gaya lateral yang umumnya berasal dari beban gempa, komponen struktur ini juga mampu memberikan tambahan kekakuan bangunan.

Dinding geser memerlukan perhitungan yang lebih detail dari struktur balok dan kolom konvensional. Bagian fondasi dinding geser juga memerlukan desain khusus agar mampu menjamin dinding geser untuk mengembangkan kapasitasnya tanpa terjadi kegagalan di fondasi.

Ketebalan dinding geser yang relatif kecil jika dibandingkan dimensi arah yang lain menimbulkan kesulitan tersendiri pada saat proses pengecoran. Hasil cor beton harus benar-benar baik mengingat komponen ini berfungsi struktural sebagai penahan gaya lateral. Pemasangan dinding geser biasanya diikuti dengan pengurangan dimensi balok dan kolom sehingga gaya lateral betul-betul dibebankan pada dinding geser.

Pemasangan dinding geser untuk gedung yang tidak terlalu tinggi perlu dipertimbangkan keuntungan dan kerugiannya dengan melakukan simulasi dimensi balok dan kolom sampai diperoleh defleksi lateral yang sama dibanding menggunakan dinding geser.

Berdasarkan latar belakang tersebut terdapat beberapa masalah terkait dengan pemasangan dinding geser yaitu :

1. Berapa defleksi lateral yang terjadi pada struktur yang terpasang dinding geser.
2. Berapa defleksi lateral yang terjadi jika dinding geser dihilangkan.
3. Berapakah kompensasi dimensi balok dan kolom agar defleksi yang terjadi sama dengan struktur dengan dinding geser.

4. Apakah dimensi kompensasi masih dapat memenuhi secara arsitektural dan tidak mengganggu performa bangunan.

Penelitian diharapkan sesuai dengan tujuan, untuk itu diperlukan batasan masalah yang dapat menyederhanakan permasalahan yang ada. Adapun batasan masalah tersebut adalah :

1. Gedung yang digunakan sebagai model adalah Kampus IAIN Purwokerto berupa gedung dengan struktur beton bertulang setinggi 6 lantai
2. Gedung eksisting sudah menggunakan dinding geser dan akan diteliti kompensasi balok dan kolom akibat perubahan struktur
3. Perbandingan dilakukan dengan mutu beton, tulangan dan konfigurasi tulangan yang sama
4. Dilakukan perbandingan defleksi arah lateral pada tiap tingkat

Setelah dilakukan pembatasan terhadap permasalahan, maka disusun rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah efektif digunakan dinding geser untuk bangunan yang tidak terlalu tinggi ?
2. Apakah kompensasi dimensi kolom efektif untuk menggantikan dinding geser dalam pengendalian defleksi

Penelitian ini diharapkan bermanfaat dalam memberikan informasi tentang efektifitas penggunaan dinding geser untuk dengan ketinggian menengah dalam mengurangi defleksi khususnya memenuhi persyaratan standar defleksi menurut SNI.

Indonesia merupakan salah satu daerah yang mempunyai patahan tektonik di dunia, dan mempunyai intensitas gempa yang tinggi. Sebagian besar wilayah Indonesia berpotensi mengalami vibrasi akibat gempa, baik gempa ringan, sedang maupun gempa kuat. Oleh sebab itu desain struktur bangunan dengan memperhitungkan gaya gempa wajib menjadi prioritas dan perhatian khusus. Di dalam perencanaan struktur tahan gempa terutama gedung bertingkat dan pilar jembatan, zonasi elemen struktur yang berpotensi mengalami sendi plastis harus didetailkan sedemikian rupa sehingga elemen

struktur tersebut mempunyai daktilitas yang memadai dan mampu menyerap energi getaran akibat gempa agar struktur tidak runtuh (Antonius, 2021).

Gambar 1 menunjukkan patahan-patahan yang terdapat di seluruh dunia, sedangkan Gambar 2 menunjukkan patahan di Indonesia yang sangat berpotensi menimbulkan gempa.



Gambar 1. Patahan yang terdapat di dunia



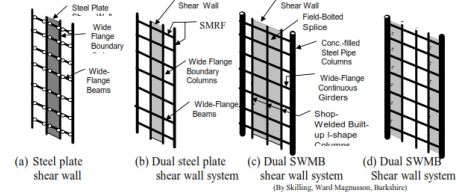
Gambar 2. Patahan yang terdapat di Indonesia yang berpotensi menimbulkan gempa

Shear wall adalah struktur berupa dinding vertikal yang berfungsi menahan gaya lateral, gaya gravitasi dan memberikan stabilitas lateral pada bangunan. Dinding memiliki kekakuan yang sangat besar di dalam bidangnya dan dalam arah tegak lurus bidang dindingnya. Kekakuan shear wall lebih besar di banding elemen-elemen struktur lainnya maka otomatis beban-beban lateral dan gravitasi yang terjadi akan lebih banyak diserap oleh shear wall sehingga dimensi daripada elemen-elemen struktur lain dapat diperkecil (Hanif, 2014).

Dinding geser dapat berupa beton bertulang maupun baja. Fungsi utama dinding geser pelat baja adalah untuk bertindak sebagai sistem penahan beban lateral dan menahan geser cerita horizontal. Secara umum, sistem dinding geser pelat baja terdiri dari dinding pelat baja, kolom dan balok lantai horizontal. Secara bersamaan dinding dan pelat baja kolom bertindak sebagai gelagar pelat vertikal. Kolom bertindak sebagai flens dari gelagar pelat vertikal dan dinding pelat baja bertindak sebagai jaringnya. Balok lantai horizontal bertindak, kurang lebih, sebagai melintang pengaku pada pelat gelagar (Astaneh-Asl, 2000).

Struktur gedung umumnya dimodelkan sebagai struktur grid dengan elemen balok dipakai elemen batang (*frame*), pelat lantai dipakai elemen pelat dengan elemen shell. Elemen untuk pelat dibagi dalam pias-pias (*mesh*) dengan jumlah tertentu sedemikian sehingga akan didapatkan hitungan

analisis yang konvergen, berupa gaya-gaya pada pelat lantai dan balok-balok pendukungnya. Dimensi elemen struktur (lebar, tinggi balok dan kolom, tebal pelat lantai) disesuaikan dengan data dari gambar sesuai lokasi masing-masing pada denah. Dinding dibebankan sebagai beban merata pada balok-balok pendukung (Soelarso, Baehaki, 2017).



Gambar 3. Dinding geser baja

Dinding geser beton bertulang lebih banyak digunakan daripada dinding geser baja. Tulangan geser horisontal dan vertikal diperlukan untuk dinding geser. Tulangan terdistribusi berorientasi sejajar dengan sumbu memanjang atau melintang dari dinding (www.thestructuralworld.com, 2022).



Gambar 4. Dinding geser beton bertulang

Selain dinding geser ada juga komponen struktur yang disebut core wall. Core wall adalah tulang punggung suatu bangunan gedung atau inti struktur. Merupakan dinding geser yang terletak di dalam wilayah inti pusat dalam gedung, yang biasanya diisi tangga atau poros lift. Dinding ini terletak pada inti pusat bangunan yang memiliki fungsi ganda, sehingga menjadi pilihan ekonomis pada pembangunan gedung tinggi selain core wall pun masih ada dinding yang juga berfungsi sebagai penahan beban terutama beban gempa dan beban angin yaitu shear wall. Semakin tinggi suatu bangunan, pentingnya aksi gaya lateral menjadi semakin besar sehingga pertimbangan kekakuan, kekuatan bahan struktur, akan sangat menentukan keberhasilan rancangan (Kustanrika, 2016).

Saat ini gedung tidak beraturan sudah semakin banyak. Ketidakberaturan itu sendiri muncul karena adanya tuntutan estetika maupun tata guna ruang. Dari segi analisis hal ini tidak menjadi masalah, dengan tersedianya berbagai program saat ini, seperti program analisis berbasis elemen hingga (Nurchayoh, 2016).

2. Metoda Penelitian

Penelitian dilakukan dengan melakukan analisis ulang pada model gedung setinggi 6 lantai yang menggunakan struktur beton bertulang. Analisis defleksi dilakukan pada bangunan eksisting yang telah menggunakan dinding geser sebagai pengaku arah lateral. Analisis dilakukan pada tiap lantai meliputi defleksi arah X dan arah Y. Model bangunan yang sama tanpa komponen dinding geser dengan kondisi beban yang sama juga dilakukan analisis defleksi. Pengendali defleksi arah lateral pada pemodelan tanpa dinding geser digantikan oleh fungsi kolom. Dimensi kolom dilakukan coba ralat sampai mendapatkan besaran defleksi yang mendekati struktur dengan dinding geser. Dimensi balok tidak dilakukan perubahan dimensi mengingat penahan lateral lebih.

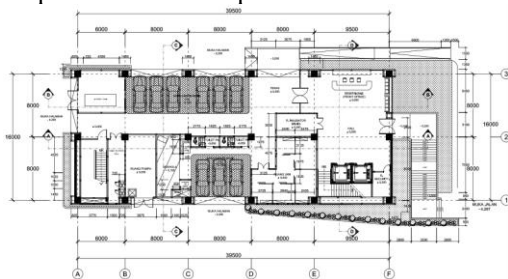


Gambar 5. Analisis pengendalian defleksi lateral bangunan

Pembatas lain yang perlu diperhatikan adalah syarat waktu getar Rayleigh yang harus terpenuhi. Analisis struktur dilakukan secara 3 dimensi menggunakan program bantu SAP2000. Analisis pengendalian defleksi lateral pada struktur tanpa dinding geser dijelaskan dalam Gambar 5.

Penelitian ini dibatasi dengan menganggap perilaku struktur masih berada pada daerah elastis. Pemodelan dinding geser menggunakan elemen shell dengan properti sebagai plane. Fondasi bangunan dan fondasi dinding geser tidak dilakukan analisis dan menganggap sebagai tumpuan sehingga tidak mempengaruhi besaran simpangan lateral. Titik atau joint yang berada 1 lantai dianggap bergeser secara bersamaan karena disatukan oleh lantai yang monolit dengan balok dan pada pemodelan komputer digunakan constraints agar perilaku tersebut bisa tercapai.

Denah bangunan yang digunakan sebagai model dalam penelitian ini terdapat dalam Gambar 6.



Gambar 6. Denah bangunan

Bangunan yang menjadi obyek penelitian ini adalah gedung IAIN Purwokerto yang merupakan gedung yang dipakai sebagai bangunan kantor dan perkuliahan (fasilitas pendidikan). Kategori risiko untuk bangunan gedung dan non gedung sesuai Pasal 4.1.2 SNI 1726-2019 bangunan gedung kuliah (Fasilitas Pendidikan) dikategorikan ke dalam risiko IV.

Menurut SNI 1727:2020 Pasal 3.1.1. Beban mati adalah berat seluruh bahan konstruksi bangunan gedung yang terpasang, termasuk dinding, lantai, atap, plafon, tangga, dinding partisi tetap, finishing, klading gedung dan komponen arsitektural dan struktural lainnya serta peralatan layan terpasang lain termasuk berat derek dan sistem pengangkut material. Beban mati yang digunakan pada penelitian ini ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Beban Mati pada Gedung

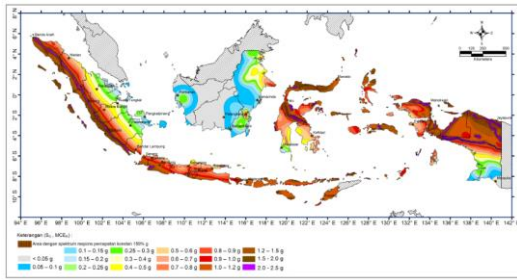
Baja	78,50 kN/m ³
Beton bertulang	24,00 kN/m ³
Dinding Bata Ringan	6,00 kN/m ³
Keramik per cm tebal	21,00 kN/m ³
Pasir	21,00 kN/m ³
Spesi	16,00 kN/m ³
Plafond dan rangka	0,20 kN/m ²
ME	0,25 kN/m ²

Beban hidup adalah beban yang terjadi akibat penghunian atau penggunaan struktur gedung. Beban hidup yang digunakan dalam perancangan bangunan gedung dan struktur merupakan beban maksimum yang diharapkan terjadi akibat penghunian dan penggunaan bangunan gedung, akan tetapi tidak boleh kurang dari beban merata minimum yang ditetapkan dalam SNI 1727:2020

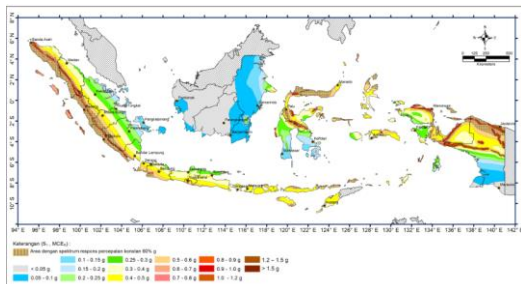
3. Hasil Dan Pembahasan

Filosofi desain struktur bangunan tahan Gempa berdasarkan standar bangunan tahan Gempa Indonesia (SNI 1726:2019) adalah bahwa struktur gedung yang menerima beban Gempa kuat boleh mengalami kerusakan namun tidak boleh runtuh. Dengan dasar filosofi tersebut struktur diperbolehkan mengalami deformasi inelastik.

Parameter S_s (percepatan batuan dasar pada periode pendek) dan S_1 (percepatan batuan dasar pada periode 1 detik) harus ditetapkan masing-masing dari respons spektral percepatan 0,2 detik dan 1 detik dalam peta gerak tanah seismik pada peta dengan kemungkinan 2% terlampaui dalam 50 tahun (MCE_R , 2 % dalam 50 tahun), dan dinyatakan dalam bilangan desimal terhadap percepatan gravitasi. Bila $S_1 \leq 0,04g$ dan $S_s \leq 0,15g$, maka struktur bangunan boleh dimasukkan ke dalam kategori desain seismik A. Peta untuk parameter respons spektral percepatan maksimum yang diperlukan resiko – tertarget (MCE_R) dengan periode ulang 500 tahun untuk periode $T = 0,2$ detik dan 1 detik sesuai Gambar 7 dan Gambar 8 :



Gambar 7. Peta parameter gerak tanah S_s



Gambar 8. Peta parameter gerak S_1

Dalam perumusan kriteria desain seismik suatu bangunan di permukaan tanah atau penentuan amplifikasi besaran percepatan Gempa puncak dari batuan dasar ke permukaan tanah untuk suatu situs, maka situs tersebut harus diklasifikasikan terlebih dahulu. Profil tanah di situs harus diklasifikasikan sesuai dengan SNI 1726:2019, berdasarkan profil tanah lapisan 30 m paling atas. Penetapan kelas situs harus melalui penyelidikan tanah di lapangan dan di laboratorium, yang dilakukan oleh otoritas yang berwenang atau ahli desain geoteknik. Apabila tidak tersedia data tanah yang spesifik pada situs sampai kedalaman 30 m, maka sifat-sifat tanah harus diestimasi oleh seorang ahli geoteknik yang memiliki sertifikat/izin keahlian dengan menyiapkan laporan penyelidikan tanah berdasarkan kondisi geotekniknya. Jika sifat tanah yang memadai tidak tersedia untuk penentuan kelas situs, maka kelas situs SE harus digunakan sesuai dengan persyaratan, kecuali otoritas yang berwenang atau data geoteknik menunjukkan situs termasuk dalam kelas situs lainnya. Penetapan kelas situs SA dan kelas situs SB tidak diperkenankan jika terdapat lebih dari 3 m lapisan tanah antara dasar telapak atau rakit fondasi dan permukaan batuan dasar. Jenis kelas situs dapat dilihat dari Tabel 2

Tabel 2. Klasifikasi Situs

Kelas situs	\bar{V}_s (m/detik)	N atau N_{eq}	$\bar{\sigma}_v$ (kPa)
SA (batuan keras)	>1500	N/A	N/A
SB (batuan)	750 sampai 1500	N/A	N/A
SC (tanah keras, sangat padat dan batuan lunak)	350 sampai 750	>50	≥ 100
SD (tanah sedang)	175 sampai 350	15 sampai 50	50 sampai 100
SE (tanah lunak)	< 175	<15	< 50
Atau setiap profil tanah yang mengandung lebih dari 3 m tanah dengan karakteristik sebagai berikut : 1. Indeks plastisitas, $PI > 20$, 2. Kadar air, $w \geq 40\%$, 3. Kuat geser nirair $\bar{\sigma}_v < 25$ kPa			
SF (tanah khusus, yang membutuhkan investigasi geoteknik spesifik dan analisis respons spesifik-situs yang mengikuti 0)	Setiap profil lapisan tanah yang memiliki salah satu atau lebih dari karakteristik berikut : - Rawan dan berpotensi gagal atau runtuh akibat beban gempa seperti mudah likuifaksi, lempung sangat sensitif, tanah teresmentasi lemah - Lempung sangat organik dan/atau gambut (ketebalan $H > 3$ m)		

Untuk berbagai kategori risiko struktur bangunan gedung dan nongedung sesuai SNI 1726:2019 pada Tabel 3 pengaruh Gempa rencana harus dikalikan dengan suatu faktor keutamaan Gempa (I_e) menurut SNI 1726:2019 pada Tabel 3.4. Khusus untuk struktur bangunan dengan kategori risiko IV, bila dibutuhkan pintu masuk untuk operasional dari struktur bangunan yang bersebelahan, maka struktur bangunan yang bersebelahan tersebut harus didesain sesuai dengan kategori risiko IV.

Faktor keutamaan Gempa berdasarkan kategori risiko SNI 1726:2019 Pasal 4.1.2 seperti dalam Tabel 3:

Tabel 3. Faktor Keutamaan Gempa

Kategori risiko	Faktor keutamaan gempa, I_e
I atau II	1,0
III	1,25
IV	1,50

Tabel 4. Koefisien situs, F_a

Kelas situs	Parameter respons spektral percepatan gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCEs) terpetakan pada periode pendek $T = 0,2$ detik S_s					
	$S_s \leq 0,25$	$S_s = 0,5$	$S_s = 0,75$	$S_s = 1,0$	$S_s = 1,25$	$S_s \geq 1,5$
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	SS ⁽¹⁾					

Dari Tabel 4Tabel 4. Koefisien situs, F_a koefisien situs diperoleh nilai F_a : 1,2.

Tabel 5. Tabel Koefisien situs, F_v

Kelas situs	Parameter respons spektral percepatan gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCEs) terpetakan pada periode 1 detik S_1					
	$S_1 \leq 0,1$	$S_1 = 0,3$	$S_1 = 0,75$	$S_1 = 1,0$	$S_1 = 1,5$	$S_1 \geq 2,0$
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	1,5
SD	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4
SE	4,2	3,3	2,8	2,4	2,2	2,0
SF	SS ⁽¹⁾					

Dari Tabel 5 koefisien situs diperoleh nilai F_v : 1,50.

Hasil akhir perhitungan gaya geser gempa dengan memperhitungkan faktor-faktor tersebut disampaikan dalam Tabel 6.

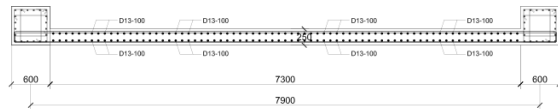
Tabel 6. Perhitungan Gaya Geser akibat Gempa

Level	h_i	h_k	w_i	$w_i * h_k$	F_i arah-X (F_x)
	(m)	(m)	(kN)	(kN.m)	kN
L 6	25.5	45.65	7714.19	352121.59	1784.35
L 5	21.3	36.91	9472.66	349672.92	1771.94
L 4	17.1	28.49	9549.93	272056.64	1378.63
L 3	12.9	20.43	9901.19	202271.44	1025.00
L 2	8.7	12.84	9830.07	126176.61	639.39
L 1	4.5	5.90	9463.60	55808.57	282.81
Total			55931.64	1358107.76	6882.11

Pemodelan struktur dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SAP2000 menggunakan elemen frame untuk rangka struktur dan pemodelan shell untuk lantai dan dinding geser. Pembebanan meliputi

beban gravitasi dan beban gempa, namun untuk mengetahui deformasi arah lateral digunakan beban gempa arah lebar bangunan (dalam pemodelan arah Y) sesuai arah atau sejajar dengan dinding geser.

Dimensi dinding geser yang digunakan dalam pemodelan memiliki tebal 250 mm dan lebar 7300 mm atau sejarak kolom dikurangi dengan lebar kolom (Gambar 9 Error! Reference source not found.). Dinding geser dipasang simetris di tepi bangunan (Gambar 10).

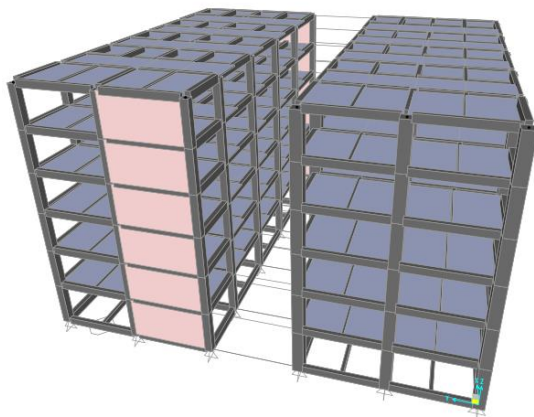


Gambar 9. Dimensi dinding geser



Gambar 10. Posisi dinding geser

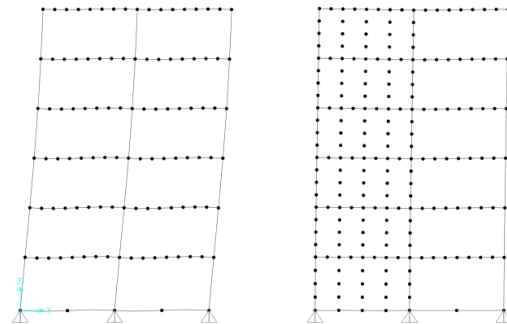
Pemodelan dilakukan dengan membuat 2 model dalam satu file SAP200 untuk mempermudah pengamatan terutama dari sisi deformasi. Model pertama adalah model tanpa dinding geser dan model yang kedua adalah model yang menggunakan dinding geser. Kedua model diberikan beban gempa yang sama baik arah X maupun arah Y. Pembebanan gempa maupun pengukuran defleksi lateral dilakukan pada titik pusat massa bangunan.



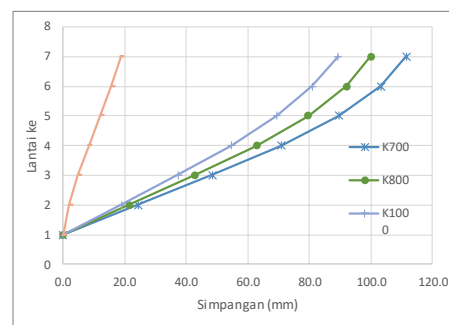
Gambar 11. Geometri struktur dengan dinding geser dan tanpa dinding geser

Simpangan lateral struktur dengan dinding geser menunjukkan penurunan yang signifikan seperti dalam Gambar 13. Kolom eksisting yang memiliki dimensi 700x700 mm dicoba untuk diperbesar dengan tujuan untuk mengurangi simpangan arah lateral. Perbesaran dibatasi sampai ukuran 1000x1000 mengingat tinjauan sisi arsitektural yang kurang

mendukung jika ukuran kolom diperbesar lagi. Penggunaan kolom dengan dimensi 1000x1000 belum bisa mendekati simpangan lateral struktur yang menggunakan dinding geser.



Gambar 12. Deformasi lateral tanpa dinding geser dan dengan dinding geser



Gambar 13. Simpangan lateral dengan dinding geser dan tanpa dinding geser dengan berbagai ukuran kolom

Posisi tinjauan defleksi lateral yang semakin tinggi menunjukkan perbedaan simpangan yang lebih besar. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan dinding geser semakin efektif untuk bangunan yang lebih tinggi.

Besarnya simpangan ijin merupakan fungsi ketinggian lantai dan kategori resiko bangunan. Bangunan yang digunakan sebagai obyek penelitian ini adalah bangunan yang termasuk dalam kategori resiko IV. Besarnya simpangan ijin berdasarkan jenis struktur dan kategori resiko menurut SNI 03-1726-2012 seperti terdapat dalam Tabel 7.

Tabel 7. Simpangan antar lantai ijin SNI 03-1726-2012

Struktur	Kategori resiko		
	I atau II	III	IV
Struktur, selain dari struktur dinding geser batu bata, 4 tingkat atau kurang dengan dinding interior, partisi, langit-langit dan sistem dinding eksterior yang telah didesain untuk mengakomodasi simpangan antar lantai tingkat.	0,025 h_{sx}	0,020 h_{sx}	0,015 h_{sx}
Struktur dinding geser kantilever batu bata	0,010 h_{sx}	0,010 h_{sx}	0,010 h_{sx}
Struktur dinding geser batu bata lainnya	0,007 h_{sx}	0,007 h_{sx}	0,007 h_{sx}
Semua struktur lainnya	0,020 h_{sx}	0,015 h_{sx}	0,010 h_{sx}

dengan : h_{sx} = tinggi tingkat di bawah tingkat x

Simpangan yang terjadi pada bangunan yang digunakan sebagai obyek penelitian ini dibandingkan dengan simpangan ijin ditampilkan dalam

Tabel 8 dan menunjukkan bahwa bangunan eksisting tanpa dinding geser menunjukkan bahwa masih mampu memenuhi simpangan ijin tiap lantai yang ditunjukkan dalam SNI 03-1726-2012.

Tabel 8. Simpangan yang terjadi pada berbagai variasi dibandingkan standar

H	Simpangan				
	Kolom 700x700	Kolom 800x800	Kolom 1000x1000	Shearwall	Simpangan ijin
m	mm	mm	mm	mm	mm
4.5	24.3	21.5	19.0	2.1	
8.7	48.5	42.9	37.4	4.9	67.5
12.9	70.8	62.8	54.6	8.3	130.5
17.1	89.4	79.5	69.3	12.0	193.5
21.3	103.2	92.0	80.8	15.8	256.5
25.5	111.4	99.9	89.3	18.7	319.5

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Dinding geser efektif untuk mengendalikan defleksi arah lateral.
2. Pemasangan dinding geser simetris akan mengurangi kemungkinan terjadinya puntir pada bangunan.
3. Semakin tinggi bangunan penggunaan dinding geser lebih efektif untuk mengendalikan defleksi.
4. Perbesaran dimensi kolom tidak memberikan kekakuan yang terlalu signifikan
5. Pada bangunan model (7 lantai) penggunaan dinding geser belum terlalu diperlukan untuk memenuhi simpangan dengan acuan SNI 03-1726-2012.

5. Daftar Pustaka

- Antonius. (2021). *Perilaku Dasar dan Desain Beton Bertulang Berdasarkan SNI-2847-2019*. Semarang: Unissula Press.
- Astaneh-Asl, A. (2000). *Steel Plate Shear Walls. U.S.-Japan Workshop on Seismic Fracture Issues in Steel Structures* (hal. 1-12). San Fransisco:

U.S.-Japan Partnership for Advanced Steel Structures. Diambil kembali dari <http://faculty.ce.berkeley.edu/astaneh/SteelShearWalls/US%20Japan%20Shear-wall-paper-US-Japan-Workshop-2000.pdf>

- Hanif, B. A. (2014). Analisis Pengaruh Shear Wall Terhadap Simpangan Struktur Gedung Akibat Gempa Dinamis. *Konstruksia*, 79-101.
- Kustanrika, I. W. (2016). Perencanaan Dinding Core Wall Pada Gedung Bertingkat Tinggi . *Jurnal Kilat*, 33-37.
- Kusuma, Y. N. (2017). Studi Bentuk Dan Layout Dinding Geser (Shear Wall). *Kurva S*.
- Nurcahyo, H. R. (2016). Kajian posisi shear wall. *Jom*, 8-15.
- Soelarso, Baehaki. (2017). Evaluasi Simpangan Struktur Akibat Penambahan Lantai Dengan Metode Analisis Statik Dan Dinamik Response Spectrum. *Jurnal Spektran*, 88 – 95.
- Syah, A. R. (2016, Juli 14). *repository.unmuhjember.ac.id*. Diambil kembali dari [unmuhjember.ac.id: http://repository.unmuhjember.ac.id/773/1/JURNAL%20Raihan.pdf](http://repository.unmuhjember.ac.id/773/1/JURNAL%20Raihan.pdf)
- Wibisono, A. (2018). Analisis Tinggi Efektif Shear Wall Pada Sistem Ganda Pembangunan Gedung Beton Bertulang Berlantai Banyak Pada Tanah Lunak Lokasi Jakarta Studi Kasus Denah Persegi. *Rekayasa*, 8-15.
- Wiryadi, I. G. (2019). Analisis Pengaruh Bentuk Dinding Geser Beton Bertulang. *Spektran*, 187-194.
- www.thestructuralworld.com. (2022, Juni 18). *Concrete Shear Wall Design*. Diambil kembali dari The Structural World: <https://www.thestructuralworld.com/2018/09/08/concrete-shear-wall-design/>