

NO. 16/SKRIPSI/S.Tr-TKG/2024

SKRIPSI

**PENGARUH *FLOATING COLUMN* TERHADAP KINERJA DAN POLA
KERUNTUHAN STRUKTUR BANGUNAN TAHAN GEMPA
BERTINGKAT MENENGAH**



**Disusun untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Kelulusan Program D-IV
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh :

Divva Jhiehania Widha Purnawirawan

NIM 2001420139

Dosen Pengampu:

Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.

NIP. 197401311998022001

Jonathan Saputra, S.Pd., M.Si.

NIP. 199111222019031010

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2024



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :

**PENGARUH *FLOATING COLUMN* TERHADAP KINERJA DAN POLA
KERUNTUHAN STRUKTUR BANGUNAN TAHAN GEMPA BERTINGKAT
MENENGAH**

yang disusun oleh

Divya Jhichanira Widha Purnawirawan (NIM 2001421039)

telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Skripsi Tahap 1

Pembimbing 1

Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.
NIP. 197401311998022001

Pembimbing 2

Jonathan Saputra, S.Pd., M.Si.
NIP. 199111222019031010



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :
**PENGARUH *FLOATING COLUMN* TERHADAP KINERJA DAN POLA
KERUNTUHAN STRUKTUR BANGUNAN TAHAN GEMPA
BERTINGKAT MENENGAH**
yang disusun oleh Divya Jhiehaira Widha Purnawirawan (NIM
2001421039) telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi 1 di depan Tim Penguji
pada hari Senin tanggal 22 Juli 2024

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Lilis Tiyani, S.T., M.Eng. NIP. 199504132020122025	
Anggota	Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D. NIP. 198012042020121001	

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars.
NIP. 197407061999032001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Divya Jhiehania Widha Purnawirawan
NIM : 2001421039
Program Studi : D4 Teknik Konstruksi Gedung
Alamat Email : divya.jhiehaniawidhapurnawirawan.ts20@mhs.wpnj.ac.id
Judul Naskah : Pengaruh *Floating Column* Terhadap Kinerja dan Pola Keruntuhan Struktur Bangunan Tahan Gempa Bertingkat Menengah

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun 2023/2024 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain, dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 01 Juli 2024

Yang menyatakan.

Divya Jhiehania Widha P



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah Subhannahu Wa Ta'ala, yang telah melimpahkan Rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pengaruh *Floating Column* Terhadap Kinerja dan Pola Keruntuhan Bangunan Tahan Gempa Bertingkat Menengah**” ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Penyusunan naskah skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan jenjang Pendidikan Program Sarjana Terapan di Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta. Tersusunnya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I penulis yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya selama pengerjaan naskah skripsi sampai akhir serta telah memberikan bimbingannya kepada penulis dengan sabar dan teliti seperti pada saat menganalisis struktur.
2. Bapak Jonathan Saputra, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II penulis yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya selama pengerjaan naskah skripsi sampai akhir serta telah memberikan bimbingannya kepada penulis dengan sabar dan teliti seperti pada saat menganalisis statistik.
3. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Teknik Konstruksi Gedung, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.
5. Bapak Agung Budi Broto, S.T., M.T. selaku Pembimbing Akademik yang sangat banyak berjasa dalam berkontribusi memberikan masukan dan motivasi selama menjalani perkuliahan.
6. Mama, Mas Jhiendra, Adek Jhielen, Adek Jhievan yang senantiasa mendoakan penulis, memberikan *support* apabila penulis sedang kurang semangat, dan selalu menjadi motivasi penulis selama mengerjakan naskah skripsi.
7. Sahabat SMA penulis yaitu Firda Haliza Syatri, Anisa Aulia, Bidari Mansurotul Hamidah, dan *ngangong group* yang telah memberi dukungan dan selalu menemani penulis saat senang maupun susah.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

8. Syahla Khairunnisa yang senantiasa membantu, menemani selama penelitian, penulisan naskah skripsi dan memberikan dukungan dari segala hal, baik berupa ilmu, waktu, tenaga, dan moril.
9. *Acme Dakara* yang selalu menemani dan membantu penulis selama penulisan naskah skripsi.
10. Sahabat SD penulis, Sarah Nara Iswari, Fathiya Aliyyah Z, Wulan Fitriani, dan Ericha Febriyani yang selalu memberikan dukungan dan waktunya untuk menemani penulis selama penulisan naskah skripsi.
11. Semua pihak yang telah membantu hingga tersusunnya skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak untuk perbaikan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi masyarakat pada umumnya.

Depok, 01 Juli 2024

Yang menyatakan.

..

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Divya Jhiehhanira Widha P



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Floating Column</i>	5
2.2 Klasifikasi Gedung Bertingkat	6
2.3 Beban yang Bekerja Pada Struktur.....	6
2.4 <i>Degree Of Freedom</i>	6
2.5 Struktur Bangunan Tahan Gempa.....	8
2.5.1 Koefisien Situs dan Parameter Respons Spektral Percepatan Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Risiko-Tertager (MCER)	8
2.5.2 Parameter Percepatan Spektral Desain dan Kategori Desain Seismik	11
2.5.3 Faktor Keutamaan Gempa dan Kategori Risiko Struktur	12



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.5.4	Koefisien Seismik (C_s)	12
2.5.5	Periode Fundamental Pendekatan (T_a).....	14
2.5.6	Gaya Geser Seismik (V).....	15
2.5.7	Distribusi Vertikal Gaya Gempa (F_x)	16
2.5.8	Pengaruh Beban Seismik Horizontal (E_h)	16
2.5.9	Pengaruh Beban Seismeik Vertikal (E_v)	16
2.5.10	Kombinasi Pembebanan.....	17
2.5.11	Pola Keruntuhan Bangunan.....	17
2.5.12	Simpangan Antar Tingkat (<i>Story Drift</i>).....	18
2.6	Pushover Analysis dengan Metode Spektrum Kapasitas	18
2.5.1	Kinerja Struktur Metode ATC-40.....	19
2.5.2	Titik Kinerja ATC-40 (Performance Point).....	21
2.5.3	Sendi Plastis (<i>Hinge Properties</i>).....	23
2.7	Penelitian Terdahulu.....	24
BAB III	.....	27
METODOLOGI PENELITIAN	.....	27
3.1	Gambaran Umum	27
3.2	Rancangan Penelitian	27
Sumber: Olahan Pribadi	.....	27
3.3	Lokasi Penelitian	28
3.4	Objek Penelitian	28
3.5	Tahapan Penelitian.....	32
3.5.1.	Studi Literatur	33
3.5.2.	Pengumpulan Data	34
3.5.3.	<i>Preliminary Design</i>	34
3.5.4.	Permodelan Struktur.....	34
3.5.5.	Perhitungan Beban yang Bekerja.....	35
3.5.6.	Analisis Struktur	37
3.5.7.	Perancangan Struktur SRPMK.....	37
3.5.6.1.	<i>Strong Column-Weak Beam</i>	37
3.5.8.	Analisis Kinerja Struktur dan Pola Keruntuhan.....	38
3.5.9.	Analisis Data secara Statistik.....	38
3.5.10.	Cara Pengambilan Kesimpulan.....	38



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.6	Peraturan yang Digunakan	39
3.7	Luaran.....	39
BAB IV	.....	40
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	40
4.1	Data Umum	40
4.1.1	<i>Preliminary Design</i> Struktur	40
4.1.2	Pembebanan	40
4.1.3	Rekapitulasi <i>Detailing</i> Tulangan Komponen Struktur.....	41
4.2	Gaya Dalam Akibat Beban Gempa Respon Spektrum	42
4.2.1	Displacement.....	42
4.2.2	Simpanan Antar Lantai.....	43
4.2.3	Gaya Geser Dasar Akibat Beban Gempa Respon Spektrum.....	46
4.3	Analisis Kinerja Struktur Bangunan.....	46
4.3.1	Kinerja Struktur Bangunan Model I.....	46
4.3.2	Kinerja Struktur Bangunan Model II	47
4.3.3	Kinerja Struktur Bangunan Model III.....	48
4.3.4	Titik Kinerja Struktur Bangunan.....	49
4.4	Analisis Pola Keruntuhan Bangunan.....	50
4.4.1	Pola Keruntuhan Bangunan Model I.....	50
4.4.2	Pola Keruntuhan Bangunan Model II	53
4.4.3	Pola Keruntuhan Bangunan Model III	57
4.5	Perbandingan Pola Keruntuhan Bangunan.....	59
4.6	Metode Analisis Data Secara Statistik.....	60
BAB V	.....	62
PENUTUP	.....	62
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	.....	64
LAMPIRAN	.....	66
LAMPIRAN I	<i>Preliminary Design</i>	67
LAMPIRAN 2	Pembebanan Berdasarkan SNI 1727:2020.....	76



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 3 Analisis Statik Ekuivalen dan Analisis Gempa Respon Spektrum	82
LAMPIRAN 4 Perhitungan Tulangan Balok dan Kolom	109
LAMPIRAN 5 Hasil <i>Pushover</i> Bangunan Model I	201
LAMPIRAN 6 Hasil <i>Pushover</i> Bangunan Model II	206
LAMPIRAN 7 Hasil <i>Pushover</i> Bangunan Model III.....	211
LAMPIRAN 8 Formulir SI-1 Pernyataan Calon Pembimbing.....	216
LAMPIRAN 9 Formulir SI-2 Lembar Pengesahan	219
LAMPIRAN 10 Formulir SI-3 Lembar Asistensi Dosen Pembimbing	221
LAMPIRAN 11 Formulir SI-3 Lembar Asistensi Dosen Penguji.....	224
LAMPIRAN 12 Formulir SI-4 Lembar Persetujuan Pembimbing	226
LAMPIRAN 13 Formulir SI-5 Persetujuan Penguji.....	229
LAMPIRAN 14 Formulir SI-6 Kartu Kompensasi.....	232
LAMPIRAN 15 Formulir SI-7 Lembar Bebas Pinjaman Urusan Administrasi .	234
LAMPIRAN 16 Formulir MI-7 Bukti Penyerahan Laporan Magang Industri ...	236

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien Situs, F_a	10
Tabel 2. 2 Koefisien Situs, F_v	11
Tabel 2. 3 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek	11
Tabel 2. 4 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik	12
Tabel 2. 5 Faktor Keutamaan Gempa	12
Tabel 2. 6 Nilai Parameter Periode Pendekatan C_i dan x	15
Tabel 2. 7 Simpangan Antar Tingkat Izin	18
Tabel 2. 8 Batasan Rasio Drift Atap Menurut ATC-40.....	23
Tabel 2. 9 Tingkat Kerusakan Struktur Akibat Sendi Plastis.....	24
Tabel 3. 1 Data Perancangan	34
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Preliminary Design	40
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Tulangan Balok Struktur.....	41
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Tulangan Balok Transfer.....	41
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Tulangan Kolom	42
Tabel 4. 5 Displacement Akibat Beban Gempa Respon Spektrum	42
Tabel 4. 6 Simpangan Antar Lantai Arah Sumbu X	44
Tabel 4. 7 Simpangan Antar Lantai Arah Sumbu Y	44
Tabel 4. 8 Gaya Geser Dasar Akibat Beban Gempa Respon Spektrum	46
Tabel 4. 9 Level Kinerja Struktur Bangunan.....	49
Tabel 4. 10 Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Bangunan Model I, Model II, dan Model III.....	60
Tabel 4. 11 Uji ANOVA pada Bangunan Model I, Model II, dan Model III	61

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Struktur Dua Dimensi <i>Floating Column</i>	5
Gambar 2. 2. Gaya yang Bekerja pada Kedua Massa Struktur Portal Tingkat Tiga	7
Gambar 2. 3 Parameter gerak tanah S_s , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko tertarget (MCE_R) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2-detik (redaman kritis 5%).....	9
Gambar 2. 4 Parameter gerak tanah S_1 , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko tertarget (MCE_R) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2-detik (redaman kritis 5%).....	10
Gambar 2. 5 Peta transisi periode panjang, T_L , wilayah Indonesia	14
Gambar 2. 6 Kurva Kapasitas	19
Gambar 2. 7 Perubahan <i>Capacity Curve</i> Menjadi <i>Capacity Spectrum</i>	21
Gambar 2. 8 Titik Kinerja (Performance Point)	22
Gambar 3. 1 Variabel Penelitian	27
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian	28
Gambar 3. 3 Denah Balok-Kolom Model I Tanpa <i>Floating Column</i>	29
Gambar 3. 4 Tampak Samping Model I Tanpa <i>Floating Column</i>	29
Gambar 3. 5 Denah Balok-Kolom Model II <i>Floating Column</i> Lt. 6.....	30
Gambar 3. 6 Tampak Samping Model II <i>Floating Column</i> Lt. 6	30
Gambar 3. 7 Denah Balok-Kolom Model III <i>Floating Column</i> Lt. 5 dan 7.....	31
Gambar 3. 8 Tampak Samping Model III <i>Floating Column</i> Lt. 5 & Lt. 7	31
Gambar 3. 9 Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 3. 10 Perspektif 3D Model Bangunan.....	35
Gambar 3. 11 Grafik Respon Spektrum Kota Lampung	36
Gambar 3. 12 Strong Column-Weak Beam	37
Gambar 4. 1 Displacement Arah Sumbu X	43
Gambar 4. 2 Displacement Arah Sumbu Y	43
Gambar 4. 3 Simpangan Antar Lantai Arah Sumbu X	45
Gambar 4. 4 Simpangan Antar Lantai Arah Sumbu Y	45
Gambar 4. 5 <i>Performance Point</i> Arah Sumbu X Bangunan Model I Tanpa <i>Floating Column</i>	47



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 6 Performance Point Arah Sumbu Y Bangunan Model I Tanpa Floating Column	47
Gambar 4. 7 Performance Point Arah Sumbu X Bangunan Model II Floating Column di lantai 6	48
Gambar 4. 8 Performance Point Arah Sumbu Y Bangunan Model II Floating Column di lantai 6	48
Gambar 4. 9 Performance Point Arah Sumbu X Bangunan Model III Floating Column di lantai 5 dan 7	49
Gambar 4. 10 Performance Point Arah Sumbu Y Bangunan Model III Floating Column di lantai 5 dan 7	49
Gambar 4. 11 Kurva Keruntuhan Arah Sumbu X Bangunan Model I.....	50
Gambar 4. 12 Kurva Keruntuhan Arah Sumbu Y Bangunan Model I.....	51
Gambar 4. 13 Lokasi Sendi Plastis Arah Sumbu X pada step ke 20/38 Bangunan Model I.....	51
Gambar 4. 14 Lokasi Runtuh Sendi Plastis Arah Sumbu X pada step ke 22/38 Bangunan Model I.....	52
Gambar 4. 15 Lokasi Sendi Plastis Arah Sumbu X pada step ke 38/38 Bangunan Model I.....	52
Gambar 4. 16 Lokasi Sendi Plastis Arah Sumbu Y pada step ke 20/37 Bangunan Model I.....	52
Gambar 4. 17 Lokasi Runtuh Sendi Plastis Arah Sumbu Y pada step ke 21/37 Bangunan Model I.....	53
Gambar 4. 18 Lokasi Sendi Plastis Arah Sumbu Y pada step ke 37/37 Bangunan Model I.....	53
Gambar 4. 19 Kurva Keruntuhan Arah Sumbu X Bangunan Model II	54
Gambar 4. 20 Kurva Keruntuhan Arah Sumbu Y Bangunan Model II	54
Gambar 4. 21 Lokasi Sendi Plastis Arah Sumbu X pada step ke 20/37 Bangunan Model II.....	55
Gambar 4. 22 Lokasi Runtuh Sendi Plastis Arah Sumbu X pada step ke 21/37 Bangunan Model II	55
Gambar 4. 23 Lokasi Sendi Plastis Arah Sumbu X pada step ke 37/37 Bangunan Model II.....	55



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 24 Lokasi Sendi Plastis Arah Sumbu Y pada step ke 20/37 Bangunan Model II.....	56
Gambar 4. 25 Lokasi Runtuh Sendi Plastis Arah Sumbu Y pada step ke 21/37 Bangunan Model II	56
Gambar 4. 26 Lokasi Sendi Plastis Arah Sumbu Y pada step ke 37/37 Bangunan Model II.....	56
Gambar 4. 27 Kurva Keruntuhan Arah Sumbu X Bangunan Model III.....	57
Gambar 4. 28 Kurva Keruntuhan Arah Sumbu Y Bangunan Model III	57
Gambar 4. 29 Lokasi Runtuh Sendi Plastis Arah Sumbu X pada step ke 22/37 Bangunan Model III	58
Gambar 4. 30 Lokasi Sendi Plastis Arah Sumbu X pada step ke 37/37 Bangunan Model III	58
Gambar 4. 31 Lokasi Runtuh Sendi Plastis Arah Sumbu Y pada step ke 22/37 Bangunan Model III	59
Gambar 4. 32 Lokasi Sendi Plastis Arah Sumbu Y pada step ke 37/37 Bangunan Model III	59

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini, bangunan bertingkat di perkotaan yang memiliki ruangan bebas kolom sangat dibutuhkan, dikarenakan kekurangan ruang, jumlah penduduk bertambah, dan juga untuk kebutuhan estetika serta fungsional (Gandla Nanabala & Kumar Ramancharla, 2014). *Floating column* merupakan suatu komponen struktur vertikal yang bertumpu pada balok transfer dan tidak sejajar dengan kolom dibawahnya. Bangunan yang memiliki tipe *floating column* termasuk ketidakberaturan struktur karena memiliki letak kolom yang tidak menerus sehingga pusat massa dan kekakuannya tidak berimpit secara vertikal (Anggriawan & Rosyidah, 2021).

Dalam kasus struktur bangunan dengan *floating column*, pembebanan gaya geser membebani kolom-kolom di tingkat yang lebih rendah yaitu melalui elemen penghubung, sehingga daerah kerusakan yang paling kritis adalah pada elemen penghubung dan kolom tingkat bawah (Mundada & Sawdatkar, 2014). Perhatian utama dalam ketidakaturan jalur beban adalah kekuatan kolom tingkat bawah dan kekuatan balok penghubung yang menopang beban rangka terputus-putus. Penelitian mengenai hal ini telah banyak dilakukan, yang dimana membandingkan analisis kinerja bangunan tanpa *floating column* dan dengan *floating column*. Agawane & Joshi, (2021) menyatakan bahwa hasil yang ditunjukkan pada penelitian tersebut yaitu bahwa bangunan dengan *floating column* memiliki nilai *displacement* yang lebih besar. Namun, penelitian mengenai variasi letak dan jumlah *floating column* pada bangunan bertingkat menengah terhadap tingkat kinerja dan pola keruntuhan bangunan masih jarang dilakukan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penggunaan variasi letak dan jumlah *floating column* pada bangunan bertingkat menengah dapat memungkinkan adanya perbedaan perilaku struktur (Bahegavankar, 2019). Hal ini dapat berupa perbedaan nilai *displacement*, pola keruntuhan bangunan, dan tingkat kinerja bangunan. Evaluasi struktur terhadap beban gempa pada perencanaan struktur bangunan dalam penelitian ini menggunakan metode *Pushover Analysis*, yaitu dengan memberikan pola beban statik tertentu dalam arah lateral yang ditingkatkan secara bertahap sampai tercapai keruntuhan pada elemen struktur karena terdapat sendi plastis atau mencapai target perpindahan tertentu (Fitri Nabhillah & Hayu, 2020). *Pushover Analysis* merupakan salah satu metode evaluasi struktur yang terdapat pada suatu konsep baru yang dapat digunakan untuk rekayasa gempa yaitu *Performance Based Seismic Evaluation* (PBSE).

Oleh karena itu, peneliti melakukan skripsi dengan judul “**Pengaruh Floating Column Terhadap Kinerja dan Pola Keruntuhan Struktur Bangunan Tahan Gempa Bertingkat Menengah**”. Penelitian ini diharapkan mampu menganalisis pengaruh kinerja dan pola keruntuhan bangunan bertingkat menengah tanpa *floating column* dan dengan *floating column* dimana letak dan jumlah divariasikan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan nilai *base shear*, *displacement*, dan simpangan antar lantai bangunan bertingkat menengah tanpa *floating column* dan dengan beberapa variasi letak dan jumlah *floating column*?
2. Bagaimana taraf kinerja bangunan bertingkat menengah tanpa *floating column* dan dengan beberapa variasi letak dan jumlah *floating column*?

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Bagaimana pola keruntuhan struktur bangunan bertingkat menengah tanpa *floating column* dan dengan beberapa variasi letak dan jumlah *floating column*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menganalisis perbandingan nilai *base shear*, *displacement*, dan simpangan antar lantai bangunan bertingkat menengah tanpa *floating column* dan dengan beberapa variasi letak dan jumlah *floating column*.
2. Menganalisis taraf kinerja struktur bangunan tahan gempa bertingkat menengah tanpa *floating column* dan dengan beberapa variasi letak dan jumlah *floating column*.
3. Menganalisis pola keruntuhan struktur bangunan tahan gempa bertingkat menengah tanpa *floating column* dan dengan beberapa variasi letak dan jumlah *floating column*.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bangunan bertingkat yang direncanakan adalah bangunan 8 lantai dengan struktur seluruhnya terbuat dari beton bertulang.
2. Penelitian hanya dilakukan pada struktur bangunan bertingkat menengah yang berada pada zona gempa Lampung.
3. Denah dan dimensi struktur bangunan yang menjadi studi kasus didapatkan dari perencanaan.
4. Struktur gedung direncanakan sebagai bangunan kantor.
5. Analisis statik non-linier (*Pushover Analysis*) menggunakan program ETABS 18.
6. Analisis gedung dilakukan hanya bagian struktur atas.
7. Output tidak membuat gambar DED (*Detail Engineering Design*).
8. Tidak meninjau biaya dan waktu pelaksanaan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Manfaat Penelitian

Secara umum, manfaat yang diharapkan adalah meningkatnya pengetahuan penyusun dalam bidang bangunan dengan *irregular* utamanya *floating column*. Secara khusus, manfaat yang diharapkan antara lain:

1. Memberikan informasi mengenai pengaruh *floating column* terhadap kinerja struktur dan pola keruntuhan bangunan bertingkat menengah.
2. Sebagai pertimbangan untuk mendesain bangunan bertingkat dengan *floating column*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Hasil gaya geser dasar akibat beban gempa respon spektrum menunjukkan bahwa model II dan model III mengalami penurunan dibandingkan dengan model I tanpa *floating column*. Nilai *displacement* rata-rata terbesar terjadi pada lantai 8 (delapan), di mana model II dan III menunjukkan peningkatan *displacement* dan simpangan rata – rata dibandingkan model I.. Seluruh nilai tersebut masih di bawah batas simpangan izin, sehingga bangunan memenuhi syarat SNI 1726:2019.
2. Hasil yang sudah didapatkan pada *running pushover analysis* menggunakan *software* ETABS 18, bangunan model I, II, dan III arah sumbu X dan Y memiliki nilai *drift ratio* 0,01-0,02 sehingga berada pada tingkat kinerja *damage control* yang dimana transisi antara IO (*Immediate Occupancy*) dan LS (*Life Safety*).
3. Bangunan model II dianggap paling optimal dalam penempatan *floating column* karena memenuhi syarat *strong column-weak beam* dan memiliki pola keruntuhan *beam side sway mechanism*. Namun, pada model III, sendi plastik pertama terjadi pada kolom atau *soft story mechanism*, sehingga tidak memenuhi syarat tersebut. Hal ini disebabkan oleh adanya 4 variasi lokasi *floating column* pada model III, yang meningkatkan risiko keruntuhan dibandingkan dengan model II.

5.2 Saran

Dalam penelitian ini, penulis memberikan saran untuk penelitian berikutnya sebagai berikut:

1. Melakukan analisis lanjutan untuk penerapan *floating column* terhadap kinerja struktur bangunan dengan menggunakan *bracing* untuk mengetahui pengaruh yang terjadi pada bangunan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Melakukan analisis menggunakan analisis *Non-linear Time History* (NLTH) supaya mengetahui tingkat kinerja dan pola keruntuhan yang terjadi berdasarkan riwayat gempa yang terjadi.





DAFTAR PUSTAKA

- Agawane, P., & Joshi, G. (2021). *IJRESM_V4_I4_20*.
- Almufid. (2015). *ANALISIS BEBAN GEMPA TERHADAP KEKUATAN STRUKTUR BANGUNAN MULTI DEGRRE OF FREEDOME* (Issue 1).
- Amiruddin. (2023). *Analisis Variansi (Anava) Dalam Penelitian Pendidikan*.
- Anggriawan, F. S., & Rosyidah, A. (2021). *Kinerja Struktur Bangunan Dengan Floating Columns Terhadap Beban Gempa*.
- ATC 40. (1996). *atc-40-vol-2*.
- ATC-40. (1996). *atc-40-vol-2*.
- Bahegavankar, T. (2019). *I. PENDAHULUAN*.
- Bhensdadia, H., & Shah, S. (2015). PUSHOVER ANALYSIS OF RC FRAME STRUCTURE WITH FLOATING COLUMN AND SOFT STORY IN DIFFERENT EARTHQUAKE ZONES. In *IJRET: International Journal of Research in Engineering and Technology*.
- Fitri Nabhillah, R., & Hayu, G. A. (2020). *sIKLU:s:Jurnal Teknik Sipil Analisis Perilaku Struktur Perkantoran Tahan Gempa Menggunakan Metode Pushover Analysis*. 6(2), 141–154.
- Gandla Nanabala, S., & Kumar Ramancharla, P. (2014). *Seismic Analysis of A Normal Building and Floating Column Building*.
- Hasan Nayel, I., Qasim Abdulridha, S., Kadhun, Z. M., Nayel, I. H., & Abdulridha, S. Q. (2018). The Effect of Shear Wall Locations In RC Multistorey Building with Floating Column Subjected To Seismic Load. *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)*, 9(7), 642–651.
- Ivan, L., & Leo, D. E. (2019). ANALISIS DINAMIK PERILAKU GEDUNG DENGAN KETIDAKBERATURAN MASSA PADA MASING-MASING TINGKAT TERHADAP BEBAN GEMPA. In *Jurnal Mitra Teknik Sipil* (Vol. 2, Issue 3).
- Kumar, A. (2018). “SEISMIC ANALYSIS OF FLOATING COLUMN BUILDING” A Thesis Mr. Kaushal Kumar (Assistant Professor).
- Mahesh, U., Pandit, P., & Scholar, P. G. (2020). *A Review on Pushover Analysis for Irregular Structures*. <http://ijesc.org/>
- Muhammad Ujjianto, Wahyu Ahmat Hasan Jaenuri, & Yenny Nurchasanah. (2015). *STUDI KINERJA SENDI PLASTIS PADA GEDUNG DAKTAIL PARSIAL DENGAN ANALISIS BEBAN DORONG*.
- Mundada, A. P., & Sawdatkar, S. G. (2014). Comparative Seismic Analysis of Multistorey Building with and without Floating Column Effects of Various Bracing in Building with Circular Columns View project Effects of Various Bracing in Building with Rectangular and Circular Columns View project Anik Mundada Comparative Seismic Analysis of Multistorey Building with and without Floating Column. In

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Research Article International Journal of Current Engineering and Technology (Vol. 4, Issue 5).

- No, N., & Mhs, N. (2021). *BANYAK BENTANG* Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil.
- P Budio, S. (2018). *DINAMIKA STRUKTUR* i.
- Rohilla, I., Gupta, S. M., & Saini, B. (2015). SEISMIC RESPONSE OF MULTI-STOREY IRREGULAR BUILDING WITH FLOATING COLUMN. In *IJRET: International Journal of Research in Engineering and Technology*.
- Sabari S, & Praveen, M. (2014). Seismic Analysis of Multistorey Building with Floating Column. In *International Journal of Civil and Structural Engineering Research* (Vol. 2).
- Siddiq, S. (2020). *BANGUNAN TAHAN GEMPA BERBASIS STANDAR NASIONAL INDONESIA*.
- Singla, S., Ashfi, E., & Structural Engineering, R. M. E. (2015). *Effect of Floating Columns on Seismic Response of Multi-Storeyed RC Framed Buildings*.
- Ujiyanto, M., Nurchasanah, Y., & Jaenuri, W. A. H. (2015). *STUDI KINERJA SENDI PLASTIS PADA GEDUNG DAKTAIL PARSIAL DENGAN ANALISIS BEBAN DORONG*.
- Varma, N. N., & Bhalchandra, S. A. (2016). Pushover Analysis of RC Building with and without Floating Column. In *International Journal of Technical Research and Applications* (Vol. 4, Issue 5).
- Waykule, S. B., Pise, C. P., Deshmukh, C. M., Pawar, Y. P., Kadam, S. S., Mohite, D. D., & Lale, S. V. (2016). Article ID: IJCIET_07_06_075 Seismic Analysis of Multistorey Building. *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)*, 7(6), 676–685.
- Zachari, M. Y., & Turuallo, D. G. (2020). *REKONSTRUKSI TADULAKO Analisis Struktur Baja Tahan Gempa dengan Sistem SRPMK (Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus) Berdasarkan SNI 1729:2015 dan SNI 1726:2012* (Vol. 1, Issue 2).