

No. 32/SKRIPSI/S.Tr-TKG/2026

SKRIPSI

**ANALISIS KINERJA SEISMIC STRUKTUR GEDUNG PODIUM 10 LANTAI
MENGUNAKAN SISTEM STRUKTUR BETON BERTULANG, BAJA,
DAN *HYBRID***



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV Politeknik Negeri
Jakarta**

Disusun Oleh:

Rizaky Okta Ramadiansyah

NIM 2201421026

Pembimbing:

Rinawati, S.T., M.T.

NIP 196304021989031003

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

2026



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:

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA SEISMIC STRUKTUR GEDUNG
PODIUM 10 LANTAI MENGGUNAKAN SISTEM BETON BERTULANG,
BAJA, DAN STRUKTUR *HYBRID***

yang disusun oleh **Rizaky Okta Ramadiansyah(2201421026)** telah disetujui dosen
pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Skripsi**



Pembimbing

Rinawati, S.T., M.T.

NIP. 196304021989031003



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:

**ANALISIS KINERJA SEISMIK STRUKTUR GEDUNG PODIUM 10
LANTAI MENGGUNAKAN SISTEM STRUKTUR BETON
BERTULANG, BAJA, DAN *HYBRID***

yang disusun oleh **Rizaky Okta Ramadiansyah (22014210026)** telah dipertahankan
dalam Sidang Skripsi Tahap 2 di depan Tim Penguji
pada hari Rabu tanggal 24 Juni 2026

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Mudiono Kasmuri, S. T., M. Eng., Ph. D NIP. 198012042020121001	
Anggota	Praganif Sukarno, S. T., M. Eng. NIP. 196311161989031002	
Anggota	Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. NIP. 197401311998022001	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta

Istiatun, S.T., M.T.
NIP. 196605181990102001



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 PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Rizaky Okta Ramadiansyah

NIM : 2201421026

Program Studi : D4 – Teknik Konstruksi Gedung

E-mail : rizaky.okta.ramadiansyah.ts22@mhs.w.pnj.ac.id

Judul : Analisis Kinerja Seismik Struktur Gedung Podium 10 Lantai
Menggunakan Sistem Struktur Beton Bertulang, Baja, dan *Hybrid*

Dengan ini, saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2025/2026 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutsertakan 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, 20 Juni 2026

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Rizaky Okta Ramadiansyah



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis Perbandingan Kinerja Seismik Struktur Gedung Podium 10 Lantai Menggunakan Sistem Struktur Beton Bertulang, Baja, dan Hybrid”** dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi D-IV Teknik Konstruksi Gedung, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala nikmat dan kemudahan yang diberikan.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, serta motivasi.
3. Ibu **Rinawati, S.T., M.T.** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan skripsi.
4. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. Rekan-rekan mahasiswa serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan penelitian di masa mendatang. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang rekayasa struktur dan teknik sipil.

Depok, 20 Juni 2026

Rizaky Okta Ramadiansyah



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	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. BATASAN MASALAH	2
1.4. TUJUAN	3
1.5. SISTEMATIKA PENELITIAN.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. GEDUNG TIPE PODIUM.....	4
2.2. REGULARITAS DAN IREGULARITAS STRUKTUR.....	5
2.3. KETIDAKTERATURAN VERTIKAL	6
2.4. SISTEM STRUKTUR PENAHAN GAYA LATERAL	9
2.4.1. Sistem Rangka Pemikul Momen.....	10
2.4.2. Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus.....	10
2.4.3. Faktor Reduksi Respons (<i>R</i>)	11
2.5. SISTEM STRUKTUR BETON BERTULANG.....	13
2.6. SISTEM STRUKTUR BAJA.....	13
2.7. SISTEM STRUKTUR <i>HYBRID</i>	14
2.8. PARAMETER KINERJA SEISMIC.....	15
2.8.1. Periode Alami.....	15
2.8.2. Gaya Geser Dasar (<i>Base Shear</i>).....	15
2.8.3. Simpangan Antar Lantai (<i>Story Drift</i>).....	15



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

2.9. RESPONS SPEKTRUM	15
2.10. KETENTUAN PERENCANAAN	24
2.11. PENELITIAN TERDAHULU	24
2.12. KERANGKA PEMIKIRAN	25
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1. GAMBARAN UMUM	29
3.2. RENCANA PENELITIAN	29
3.3. OBJEK PENELITIAN	30
3.4. TAHAPAN PENELITIAN	31
3.4.1. Studi Literatur	33
3.4.2. Parametrik Desain Bangunan	33
3.4.3. Pembuatan Model Struktur	33
3.4.4. Pembebanan Model Struktur	39
3.4.5. Analisis Respon Spektrum	40
3.4.6. Validasi Model	41
3.4.7. Parameter Kinerja	41
3.4.8. Analisis Data	42
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	44
4.1. DATA UMUM DAN PEMODELAN STRUKTUR	44
4.1.1. Deskripsi Umum Struktur	44
4.1.2. Validasi model	45
4.1.3. Spesifikasi Properti Material	48
4.1.4. Massa dan Berat Total Seismik Struktur	53
4.2. KARAKTERISTIK PERILAKU DINAMIK (PERIODE ALAMI DAN <i>MODE SHAPE</i>)	54
4.3. ANALISIS GAYA GESER DASAR (<i>BASE SHEAR</i>)	55
4.3.1. Evaluasi Analisis Koefisien Respons Seismik (C_s)	56
4.3.2. Evaluasi Nilai Periode Fundamental (T)	58
4.3.3. Evaluasi Distribusi Partisipasi Massa Modal	59
4.4. ANALISIS SIMPANGAN ANTAR LANTAI	61
4.5. EVALUASI EFEK $P-\Delta$ DAN INDEKS STABILITAS	66
4.6. <i>DETAILING</i> ELEMEN	69
4.6.1. <i>Detailing</i> Struktur Beton Bertulang	69



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

4.6.2. <i>Detailing</i> Struktur Baja	70
4.6.3. <i>Detailing</i> Struktur <i>Hybrid</i>	71

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1. KESIMPULAN	74
5.2. SARAN.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....	77
LAMPIRAN.....	79





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 TABEL

Tabel 2.1 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik.	11
Tabel 2.2 Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa.	18
Tabel 2.3 Faktor keutamaan gempa.	20
Tabel 2.4 Klasifikasi situs.	21
Tabel 2.5 Koefisien situs F^{-a}	22
Tabel 2.6 Koefisien situs F_v	22
Tabel 2.7 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	23
Tabel 2.8 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik.....	23
Tabel 3.1 Karakteristik model.	31
Tabel 4.1 Tabel Parametrik desain bangunan gedung.	45
Tabel 4.2 Perbandingan gaya geser dasar arah x.....	47
Tabel 4.3 Perbandingan gaya geser dasar arah y.....	47
Tabel 4.4 Rekapitulasi analisa simpangan antar lantai.....	48
Tabel 4.5 Properti material model beton bertulang.....	49
Tabel 4.6 Properti penampang model beton bertulang.....	50
Tabel 4.7 Properti material model baja profil.	50
Tabel 4.8 Properti penampang baja model baja profil	51
Tabel 4.9 Properti penampang beton model baja profil.	51
Tabel 4.10 Properti material beton, baja, dan tulangan model <i>hybrid</i>	52
Tabel 4.11 Properti profil penampang beton model <i>hybrid</i>	52
Tabel 4.12 Profil penampang baja model <i>hybrid</i>	52
Tabel 4.13 Perbandingan massa dan berat seismik struktur.....	53
Tabel 4.14 Rekapitulasi ragam getar beton bertulang, baja profil, <i>hybrid</i>	54
Tabel 4.15 Perbandingan nilai gaya geser dasar (<i>base shear</i>) struktur	56
Tabel 4.16 Evaluasi nilai C_s analisis ETABS arah x.....	57
Tabel 4.17 Evaluasi nilai C_s analisis ETABS arah y.....	57
Tabel 4.18 Rekapitulasi nilai periode fundamental analisis terhadap periode fundamental pendekatan untuk arah x.....	58
Tabel 4.19 Rekapitulasi nilai periode fundamental analisis terhadap periode fundamental pendekatan untuk arah y.....	58



© 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

Tabel 4.20 Rekapitulasi partisipasi massa modal terhadap ragam periode getar model beton.....	59
Tabel 4.21 Rekapitulasi partisipasi massa modal terhadap ragam periode getar model baja	59
Tabel 4.22 Rekapitulasi partisipasi massa modal terhadap ragam periode getar model <i>hybrid</i>	60
Tabel 4.23 Analisa simpangan antar lantai model beton bertulang.....	62
Tabel 4.24 Analisa simpangan antar lantai model baja profil	63
Tabel 4.25 Analisa simpangan antar lantai model <i>hybrid</i>	65
Tabel 4.26 Analisa pengaruh P- Δ model beton bertulang.	67
Tabel 4.27 Analisa pengaruh P- Δ model baja profil.....	68
Tabel 4.28 Analisa pengaruh P- Δ model <i>hybrid</i>	68
Tabel 4.29 Rekapitulasi detailing tulangan balok beton struktur beton.	69
Tabel 4.30 Rekapitulasi detailing tulangan kolom beton struktur beton.....	70
Tabel 4.31 Rekapitulasi detailing balok baja struktur baja.	70
Tabel 4.32 Rekapitulasi detailing kolom baja struktur baja.	70
Tabel 4.33 Rekapitulasi detailing baseplate struktur baja.	71
Tabel 4.34 Rekapitulasi detailing penulangan balok beton struktur <i>hybrid</i>	72
Tabel 4.35 Rekapitulasi detailing penulangan kolom beton struktur <i>hybrid</i>	72
Tabel 4.36 Rekapitulasi detailing balok baja struktur <i>hybrid</i>	72
Tabel 4.37 Rekapitulasi detailing kolom baja struktur <i>hybrid</i>	73
Tabel 4.38 Rekapitulasi detailing baseplate struktur <i>hybrid</i>	73



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 GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Bangunan Tipe Podium.	5
Gambar 2.2 Contoh diagram simpangan pada bangunan beraturan dan tidak beraturan.....	8
Gambar 2.3 Contoh kurva respons gempa dengan sumbu periode vs percepatan. ...	9
Gambar 2.4 Parameter gerak tanah S_s , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCER) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2-detik (redaman kritis 5%).....	16
Gambar 2.5 Parameter gerak tanah S_I , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCER) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2-detik (redaman kritis 5%).....	17
Gambar 2.6 Peta transisi periode panjang, TL, wilayah Indonesia.....	17
Gambar 2.7 Spektrum respons desain.....	23
Gambar 2.8 Diagram hubungan variabel penelitian.	28
Gambar 3.1 Rencana penelitian.	30
Gambar 3.2 Rencana lokasi pembangunan.....	31
Gambar 3.3 Diagram alir penelitian.....	32
Gambar 3.4 Model 3D struktur beton bertulang.	34
Gambar 3.5 Tampak struktur beton bertulang.....	34
Gambar 3.6 Denah podium struktur beton bertulang.....	35
Gambar 3.7 Denah menara struktur beton bertulang.....	35
Gambar 3.8 Model 3D struktur baja.....	36
Gambar 3.9 Tampak struktur baja.....	36
Gambar 3.10 Denah podium struktur baja.....	37
Gambar 3.11 Denah menara struktur baja.....	37
Gambar 3.12 Model 3D struktur <i>hybrid</i>	38
Gambar 3.13 Tampak struktur <i>hybrid</i>	38
Gambar 3.14 Denah podium struktur <i>hybrid</i>	39
Gambar 3.15 Denah menara struktur <i>hybrid</i>	39
Gambar 4.1 Output rasio partisipasi massa model beton bertulang.....	45
Gambar 4.2: Output rasio partisipasi massa model baja profil.	46
Gambar 4.3: Output rasio partisipasi massa model <i>hybrid</i>	46
Gambar 4.4: Spesifikasi floordeck untuk pelat lantai.	49



© 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

Gambar 4.5: Grafik simpangan antar lantai model beton bertulang.	63
Gambar 4.6: Grafik simpangan antar lantai model baja profil.....	64
Gambar 4.7: Grafik simpangan antar lantai model <i>hybrid</i>	66





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 LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 PRELIMINARY DESIGN	80
LAMPIRAN 2 ANALISIS EKUIVALEN DAN RESPONS SPEKTRUM.....	81
LAMPIRAN 3 PERHITUNGAN KEKUATAN <i>FLOORDECK</i> DAN DIAFRAGMA	89
LAMPIRAN 4 PERHITUNGAN KEKUATAN BALOK BETON (MODEL BETON)	92
LAMPIRAN 5 PERHITUNGAN KEKUATAN KOLOM BETON (MODEL BETON)	109
LAMPIRAN 6 PERHITUNGAN KEKUATAN BALOK BAJA (MODEL BAJA)	113
LAMPIRAN 7 PERHITUNGAN KEKUATAN KOLOM BAJA (MODEL BAJA)	115
LAMPIRAN 8 PERHITUNGAN KEKUATAN BALOK BETON (MODEL <i>HYBRID</i>)	120
LAMPIRAN 9 PERHITUNGAN KEKUATAN KOLOM BETON (MODEL <i>HYBRID</i>)	136
LAMPIRAN 10 PERHITUNGAN KEKUATAN BALOK BAJA (MODEL <i>HYBRID</i>)	141
LAMPIRAN 11 PERHITUNGAN KEKUATAN KOLOM BAJA (MODEL <i>HYBRID</i>)	143
LAMPIRAN 12 ANALISIS SEISMIK STRUKTUR (MODEL BETON).....	148
LAMPIRAN 13 ANALISIS SEISMIK (MODEL BAJA)	156
LAMPIRAN 14 ANALISIS SEISMIK (MODEL <i>HYBRID</i>)	165
LAMPIRAN 15 FORM SI-1 PERNYATAAN CALON PEMBIMBING	174
LAMPIRAN 16 FORM SI-2 LEMBAR PENGESAHAN	175
LAMPIRAN 17 FORM SI-3 LEMBAR ASISTENSI PEMBIMBING.....	176
LAMPIRAN 18 FORM SI-3 LEMBAR ASISTENSI PENGUJI	178
LAMPIRAN 19 FORM SI-4 PERSETUJUAN PEMBIMBING	181
LAMPIRAN 20 FORM SI-5 PERSETUJUAN PENGUJI	183
LAMPIRAN 21 FORM SI-6 KARTU KOMPENSASI	186
LAMPIRAN 22 FORM SI-7 LEMBAR BEBAS PINJAMAN DAN URUSAN ADMINISTRASI	187
LAMPIRAN 23 FORM SI-13 BUKTI PENYERHAN SKRIPSI	188



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 I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Pertumbuhan kawasan perkotaan mendorong pembangunan gedung bertingkat dengan tipologi podium-menara sebagai solusi optimal pemanfaatan lahan. Konfigurasi ini menggabungkan lantai bawah berdimensi luas (podium) dengan menara yang lebih ramping di atasnya. Meskipun efektif secara fungsional, sistem ini menimbulkan tantangan struktural berupa perbedaan distribusi massa dan kekakuan vertikal pada zona transisi, yang berpotensi memengaruhi respons dinamik bangunan terhadap beban lateral, khususnya gempa.

Di wilayah seismik seperti Indonesia, kinerja struktur gedung bertingkat ditentukan oleh parameter seperti periode alami, gaya geser dasar (*base shear*), dan simpangan antar lantai (*story drift*). Ketidaksesuaian distribusi kekakuan akibat konfigurasi podium-menara dapat meningkatkan risiko terjadinya deformasi berlebih maupun konsentrasi gaya pada lantai transisi. Oleh karena itu, pemilihan sistem struktur menjadi aspek krusial dalam mengendalikan respons global bangunan.

Secara umum, sistem struktur gedung bertingkat didominasi oleh tiga pendekatan utama, yaitu beton bertulang, baja profil, dan sistem struktur *hybrid*. Beton bertulang memiliki kekakuan tinggi namun berat sendiri besar; baja profil memiliki rasio kekuatan terhadap berat yang tinggi serta daktilitas baik namun relatif lebih fleksibel; sedangkan sistem struktur *hybrid* berupaya mengombinasikan keunggulan keduanya dalam satu konfigurasi. Perbedaan karakteristik mekanis tersebut menyebabkan variasi respons dinamik yang perlu dievaluasi secara kuantitatif dalam konteks gedung tipe podium.

Selain pemilihan sistem struktur, perbedaan karakteristik mekanis antar material secara langsung memengaruhi kekakuan dan massa struktur, sehingga berimplikasi terhadap perubahan periode alami dan besarnya simpangan. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi kinerja struktur berdasarkan ketentuan SNI 1726:2019 untuk memastikan sistem yang dipilih tetap memenuhi batas kinerja yang dipersyaratkan.

Penelitian ini bertujuan membandingkan kinerja struktur gedung 10 lantai tipe podium menggunakan sistem struktur beton bertulang, baja profil, dan *hybrid*.



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

Evaluasi difokuskan pada parameter respons dinamik struktur untuk memperoleh sistem yang memberikan kinerja paling sesuai pada bangunan tipe podium di wilayah seismik.

1.2. RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana hasil analisis periode getar bangunan pada sistem struktur beton bertulang, baja, dan *hybrid*?
2. Bagaimana hasil analisis gaya geser dasar bangunan pada sistem struktur beton bertulang, baja, dan *hybrid*?
3. Bagaimana hasil analisis *story drift* dan stabilitas struktur bangunan pada sistem struktur beton bertulang, baja, dan *hybrid*?
4. Bagaimana *detailing* pada sistem struktur beton bertulang, baja profil, dan *hybrid*?

1.3. BATASAN MASALAH

1. Objek penelitian berupa gedung 10 lantai tipe podium–menara yang terdiri dari 3 lantai podium dan 7 lantai menara.
2. Sistem struktur yang dibandingkan adalah system struktur beton bertulang, sistem baja profil, dan *hybrid* dengan konfigurasi podium beton bertulang dan menara baja profil, dengan dimensi teroptimasi.
3. Sistem struktur lateral diasumsikan menggunakan sistem rangka pemikul momen khusus sesuai ketentuan peraturan yang berlaku.
4. Pemodelan dan analisis dilakukan secara tiga dimensi (3D) menggunakan perangkat lunak ETABS dan *spColumn*.
5. Analisis gempa dilakukan menggunakan metode respons spektrum sesuai SNI 1726:2019.
6. Parameter kinerja yang dievaluasi terbatas pada berat total struktur, periode alami, gaya geser dasar (*base shear*), simpangan antar lantai (*story drift*), serta indeks stabilitas akibat efek $P-\Delta$.
7. Penelitian tidak membahas aspek biaya konstruksi, metode pelaksanaan, analisis riwayat waktu (*time history*) dan *pushover*, volume material, tinjauan detail pertemuan balok-kolom (*joint*) atau elemen mikro, evaluasi elemen non-struktural.



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

1.4. TUJUAN

1. Menganalisis respons dinamik gedung tipe podium 10 lantai pada sistem beton bertulang, baja profil, dan sistem struktur *hybrid*.
2. Membandingkan parameter periode alami, gaya geser dasar, dan simpangan antar lantai pada ketiga sistem struktur tersebut.
3. Mengevaluasi kesesuaian kinerja seismik sistem beton bertulang, baja, dan *hybrid* pada bangunan podium–menara.

1.5. SISTEMATIKA PENELITIAN

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini berisi uraian mengenai alasan pemilihan topik, rumusan masalah yang akan dijawab, serta target dan ruang lingkup yang ingin dicapai dalam penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini menyajikan landasan teori, konsep dasar, dan kajian pustaka dari sumber ilmiah yang digunakan sebagai acuan dalam membedah masalah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan kerangka kerja, prosedur sistematis, dan alat yang digunakan dalam proses pengumpulan serta pengolahan data.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bagian ini memaparkan hasil dari data yang telah dikumpulkan serta analisis mendalam untuk menjawab pertanyaan penelitian yang diajukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini berisi ringkasan akhir dari seluruh temuan penelitian beserta saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut.



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

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis respons spektrum menggunakan perangkat lunak ETABS sesuai ketentuan SNI 1726:2019 terhadap gedung podium 10 lantai dengan variasi sistem struktur beton bertulang, baja, dan *hybrid* (podium beton–menara baja), diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis periode getar bangunan memiliki karakteristik respons berbeda pada masing – masing sistem struktur. Struktur beton bertulang menghasilkan periode getar terkecil sebesar 1,395 detik yang menunjukkan tingkat kekakuan tertinggi. Struktur baja menghasilkan periode getar terbesar sebesar 1,751 detik yang menunjukkan tingkat fleksibilitas tertinggi. Struktur *hybrid* menghasilkan periode getar sebesar 1,560 detik sehingga menunjukkan karakteristik yang berada di antara sistem beton dan baja.
2. Analisis gaya geser dasar bangunan pada masing – masing sistem struktur memiliki nilai yang variatif akibat kontribusi massa elemen yang berbeda. Struktur beton bertulang menghasilkan gaya geser dasar terbesar dengan nilai 220144,07 kN, diikuti oleh struktur baja 165991,43 kN dan struktur *hybrid* 193368,34 kN. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbedaan gaya geser dasar tidak hanya dipengaruhi oleh berat seismik bangunan, tetapi juga dipengaruhi oleh nilai koefisien respons seismik (C_s) yang dihasilkan pada masing-masing model. Struktur *hybrid* menghasilkan nilai C_s yang lebih rendah, $C_{s \text{ hybrid}}$ 0,0675 dan 0,0679 dibandingkan struktur beton dan baja, dengan masing masing nilainya $C_{s \text{ beton}}$ 0,0900 dan 0,0898, serta $C_{s \text{ baja}} = 0,0889$ dan 0,0895, sehingga menghasilkan gaya geser dasar paling kecil.
3. Setiap sistem struktur menghasilkan hasil analisis variatif terhadap *story drift* dan stabilitas struktur. Struktur beton bertulang menghasilkan simpangan antar lantai paling kecil dengan nilai simpangan terbesar 71,5 mm di *story* 6, sedangkan struktur baja menghasilkan simpangan antar lantai paling besar dengan simpangan terbesarnya 99,6 mm pada *story* 5 yang hampir mendekati simpangan izin. Struktur *hybrid* menunjukkan nilai simpangan yang berada di



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

antara kedua sistem tersebut dengan nilai simpangan terbesarnya 94,82 mm pada *story* 7. Hasil evaluasi stabilitas menunjukkan bahwa seluruh model memenuhi persyaratan stabilitas $P-\Delta$ berdasarkan SNI 1726:2019 sehingga dinyatakan memenuhi ketentuan kinerja stabilitas struktur.

4. Pada analisis *detailing* setiap elemen memenuhi syarat sebagai elemen struktur penopang beban kerja ultimitnya, berdasarkan hasil analisa numerik ETABS. Detail penulangan, kapasitas penampang baja, dan kapasitas *baseplate* dihitung mengikuti standar perhitungan pada SNI 2847:2019 untuk elemen struktur beton bertulang dan SNI 1729:2020 serta SNI 7860:2020 untuk desain *detailing* elemen struktur baja.

5.2. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian berikutnya dapat menggunakan metode analisis nonlinier, seperti *pushover analysis* atau *time history analysis*, sehingga perilaku struktur setelah memasuki kondisi inelastik dapat dievaluasi dengan lebih mendalam.
2. Variasi sistem struktur *hybrid* yang digunakan dapat diperluas, misalnya dengan menerapkan kolom komposit, balok komposit, atau kombinasi sistem rangka pemikul momen dengan dinding geser (*shear wall*) untuk memperoleh konfigurasi struktur yang lebih optimal.
3. Penelitian ini hanya meninjau aspek kinerja seismik struktur. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk memasukkan analisis biaya konstruksi, kebutuhan material, dan aspek keberlanjutan agar diperoleh kajian yang lebih komprehensif.
4. Pengaruh variasi jumlah lantai, tinggi podium, rasio podium terhadap menara, serta tingkat ketidakberaturan vertikal juga dapat menjadi objek penelitian lanjutan untuk mengetahui batas efektivitas masing-masing sistem struktur.
5. Untuk meningkatkan tingkat keandalan hasil penelitian, analisis dapat divalidasi menggunakan perangkat lunak lain maupun pendekatan perhitungan teoritis sehingga diperoleh hasil yang lebih komprehensif dan dapat dibandingkan secara lebih luas.



© 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

Dengan adanya penelitian lanjutan tersebut, diharapkan pemahaman mengenai penerapan sistem beton bertulang, baja, dan *hybrid* pada bangunan bertingkat di Indonesia dapat semakin berkembang serta memberikan kontribusi terhadap perencanaan struktur yang aman, efisien, dan sesuai dengan kondisi kegempaan nasional.





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 PUSTAKA

- Abid, R. Bin, & Singh, P. (2025). *Advancements in Dynamic Analysis of Reinforced Concrete Structures: A Review of Seismic and Wind Load Performance in High-Rise Buildings*. <https://doi.org/10.59733/besti.v3i1.89>
- Agarwal, P., & Shrikhande, M. (2011). *Earthquake Resistant Design of Structures*. American Society of Civil Engineers. (2022). *Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures (ASCE 7:22)*.
- Azodi, M., Banazadeh, M., & Mahmoudi, A. (2022). Seismic performance assessment of high-rise steel moment frame building with Reinforced Concrete (RC) core wall based on nonlinear time history analysis. *Research, Society and Development*, 11(4), e35711427464. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i4.27464>
- Badan Standardisasi Nasional. (2019a). *Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain (SNI 1727:2019)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019b). *Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan (SNI 2847-2019)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019c). *Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung (SNI 1726:2019)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural (SNI 1729:2020)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2024). *Baja Tulangan Beton*.
- Chopra, A. K. (2020). *DYNAMICS OF STRUCTURES Theory and Applications to Earthquake Engineering Fifth Edition in SI Units*.
- Continental Steel Pte Ltd. (2022). *Structural Steel Product Catalogue - 2022 Edition*.
- Cornell, A., Asce, M., Jalayer, F., Hamburger, R. O., & Foutch, D. A. (2002). *Probabilistic Basis for 2000 SAC Federal Emergency Management Agency Steel Moment Frame Guidelines*. <https://doi.org/10.1061/ASCE0733-94452002128:4526>
- Fischer. (2022). *Bolt anchor FAZ II. Technical product information*.
- HIBBELER, R. . (2012). *Structural Analysis - 8th Edition*.
- Hsiao, F.-P., Lin, C.-C., Weng, P.-W., Haryanto, Y., Llano, S. P., Hu, H.-T., Nugroho, L., Calad, A. S., & Hidayat, B. A. (2026). Seismic Performance of a Hybrid Structural Steel–Reinforced Concrete Coupled Wall Building: Preliminary Response Estimates from an NCEE–QuakeCoRE Joint Study. *Buildings*, 16(2),



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

246. <https://doi.org/10.3390/buildings16020246>
- Kontoni, D. P. N., & Farghaly, A. A. (2024). Seismic control of vertically and horizontally irregular steel high-rise buildings by tuned mass dampers including SSI. *Asian Journal of Civil Engineering*, 25(2), 1995–2014. <https://doi.org/10.1007/s42107-023-00890-0>
- Maniatakis, C. A., Psycharis, I. N., & Spyrakos, C. C. (2013). Effect of higher modes on the seismic response and design of moment-resisting RC frame structures. *Engineering Structures*, 56, 417–430. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2013.05.021>
- Mo, H., Hou, H., Nie, J., Tian, L., & Wu, S. (2019). Seismic Performance Analysis of High-rise Steel-concrete Composite Structures under Earthquake Action Based on Sound-Vibration Method. *International Journal of New Developments in Engineering and Society*, 3, 302–308. <https://doi.org/10.25236/IJNDES.190239>
- PT Gunung Raja Paksi. (2026). *GRP Product Catalogue*.
- PT Union Metal. (2024). *Union Floordeck II* (pp. 5–6). <https://www.unionmetal.co.id/produk/konstruksi-baja/union-wire-mesh/>
- Purba, H. L. (2014). *Analisis Kinerja Struktur Pada Bangunan Bertingkat Beraturan dan Ketidak Beraturan Sesuai SNI 03-1726-2012*.
- Shettani, R. (2025). *Structural Design and Analysis of High-Rise Buildings Subject to Seismic and Wind Loads-A Case Study*. <http://www.ijetjournal.org>
- Siregar, H. F., Subarna, D., Andriana, M., & Purba, M. A. T. (2024). Structural Analysis of the Mixed-Use Building of Al-Amin Living Lab and Industrial Park in Sampe Cita Village, Kutalimbaru District. *International Journal of Mechanical, Electrical and Civil Engineering*, 1(4), 115–122. <https://doi.org/10.61132/ijmecie.v1i4.254>
- WIGHT, J. K., & MacGregor, J. G. (2012). *REINFORCED CONCRETE Mechanics and Design - 6th Edition*.