

35 /SKRIPSI/S.Tr-TKG/2026

SKRIPSI

**ANALISIS KINERJA DAN POLA KERUNTUHAN STRUKTUR GEDUNG
PARKIR DENGAN PARAPET BETON PARSIAL**



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

Disusun Oleh:

Gladys Meivia Awandanti

NIM. 2201421047

Pembimbing:

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

NIP. 197401311998022001

**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 KINERJA DAN POLA KERUNTUHAN STRUKTUR GEDUNG PARKIR
DENGAN PARAPET BETON PARSIAL**

Yang disusun oleh

Gladys Meivia Awandanti (2201421047)

telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Skripsi Tahap 2

Pembimbing

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

NIP. 197401311998022001



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 DAN POLA KERUNTUHAN STRUKTUR GEDUNG PARKIR DENGAN PARAPET BETON PARSIAL

Yang disusun oleh Gladys Meivia Awandanti (2201421047) telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam Sidang Skripsi Tahap 2 didepan Tim Penguji Pada hari Selasa tanggal 30 Juni 2026

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	<u>Mitsaq Addina Nisa, S.T., M.Eng.</u> NIP. 199412262022032010	
Anggota	<u>Rinawati, S.T., M.T.</u> NIP. 197005102005012001	
Anggota	<u>Rafie Itharani Ulkhaq, S.T., M.T.</u> NIP. 199510112024062001	

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gladys Meivia Awandanti
NIM : 2201421047
Prodi : D4 – Teknik Konstruksi Gedung
Email : gladys.meivia.awandanti.ts22@mhsw.pnj.ac.id
Judul Skripsi : Analisis Kinerja Dan Pola Keruntuhan Struktur Gedung Parkir Dengan Parapet Beton Parsial

Dengan ini, saya menyatakan bahwa tulisan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun 2025/2026 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain, dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila di kemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan saya bersedia menerima sanksi yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 10 Juni 2026

Gladys Meivia Awandanti



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

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Konstruksi Gedung, Politeknik Negeri Jakarta.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa terdapat berbagai kendala, tantangan, dan keterbatasan yang harus dihadapi. Namun, berkat doa, bantuan, dukungan, arahan, serta kepercayaan dari berbagai pihak, seluruh proses tersebut dapat dilalui dengan baik. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Mamah dan Papah, kakak, serta seluruh keluarga tercinta yang selalu menjadi sumber semangat dan kekuatan bagi penulis. Terima kasih atas setiap doa yang senantiasa dipanjatkan, kasih sayang yang tulus, dukungan yang tidak pernah berkurang dalam setiap proses yang penulis jalani. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai salah satu wujud rasa terima kasih atas seluruh kebaikan tersebut, meskipun penulis menyadari bahwa hal ini tidak akan pernah mampu membalasnya secara sepadan.
2. Ibu Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta kesabaran dalam membimbing penulis selama proses penyusunan skripsi ini, termasuk dalam memberikan waktu dan perhatian di tengah kesibukan.
3. Ibu Istiatun, S.T., M.T. 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.
5. Seluruh dosen, Pembimbing Akademik (Bapak I Ketut Sucita, S.Pd, S.S.T., M.T.), admin prodi (Mba Uci), serta civitas akademika Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu, pengalaman, arahan, serta wawasan selama masa perkuliahan.
6. Teman – teman 4TKG3'22 (betitot) yang telah menjadi bagian dari perjalanan akademik selama empat tahun dalam suka dan duka, senantiasa memberikan dukungan dan saling menguatkan dalam proses yang dilalui bersama-sama.



© 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

7. Sahabat dan teman penulis (Adel, Nila, April, Jianka, Asya, Rido, Zahran) terimakasih sudah menjadi bagian dari keseharian penulis, tempat penulis bercerita, tempat meminta bantuan untuk kelancaran skripsi dan pw penulis hingga sampai ditahap akhir ini.
8. Teman dekat penulis yang selalu menjadi pengingat disaat sedang malas dan lupa arah. Terima kasih atas perhatiannya.
9. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang tetap bertahan dan berusaha melewati berbagai proses, meskipun dihadapkan pada rasa lelah dan keraguan. Proses ini bukan hanya tentang menyelesaikan skripsi, tetapi juga tentang pembuktian bahwa penulis mampu melewati setiap tantangan dan melawan diri sendiri hingga tahap akhir.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Sipil.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 10 Juni 2026

Gladys Meivia Awandanti



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Struktur Gedung Parkir Bertingkat	5
2.1.1. Gedung Parkir	5
2.1.2. Satuan Ruang Parkir.....	6
2.1.3. Kriteria Gedung Parkir.....	7
2.1.4. Pola Parkir dan Lebar Jalur Gang.....	7
2.2 Struktur Bangunan Tahan Gempa.....	12
2.2.1. Pembebanan	13
2.2.2. Distribusi Beban Gempa	14
2.2.3 Respon Spektrum	15
2.3 Respons Elastis Struktur terhadap Beban Gempa.....	20
2.3.1 Periode Fundamental Pendekatan (T_a)	20
2.3.2 Gaya Geser Dasar (<i>Base Shear</i>)	22
2.3.3 Simpangan Antar Lantai (<i>Story Drift</i>).....	24
2.3.4 Gaya-Gaya Dalam Struktur.....	26
2.4 Sistem Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).....	26
2.4.1 Daktilitas Struktur	26
2.4.2 Konsep <i>Strong Column–Weak Beam</i>	27

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



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	Parapet Beton.....	28
2.5.1	<i>Short Column Effect</i>	28
2.6	<i>Performance Based Design</i>	29
2.6.1	Analisis Pushover dengan Metode Spektrum Kapasitas	30
2.6.2	Kinerja Struktur Berdasarkan <i>Aplied Technology Council-40</i> (ATC-40).30	
2.6.3	Tingkat Kinerja Struktur	33
2.6.4	Tingkat Kinerja Struktur Gedung Parkir.....	35
2.7	Pola Keruntuhan Struktur.....	35
2.8	Penelitian Terdahulu	36
2.9	Keterbaruan Penelitian (<i>State of Art</i>)	41
BAB III	METODOLOGI	42
3.1	Gambaran Umum	42
3.2	Rancangan Penelitian.....	42
3.3	Lokasi Penelitian.....	43
3.4	Objek Penelitian.....	43
3.5	Tahapan Penelitian.....	45
3.5.1	Studi Literatur	46
3.5.2	Pengumpulan Data	46
3.5.3	Pola Parkir.....	47
3.5.4	<i>Preliminary Design</i>	47
3.5.5	Pemodelan Struktur.....	48
3.5.6	Pembebanan & Perancangan Struktur SRPMK	48
3.5.7	Analisis Struktur.....	49
3.5.8	Analisis Kinerja Struktur.....	50
3.5.9	Analisis Pola Keruntuhan.....	50
3.6	Peraturan yang Digunakan	50
3.7	Luaran	50
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1	Data Penelitian.....	51
4.1.1	<i>Preliminary Design</i>	51
4.1.2	Data Tanah	52
4.1.3	Pembebanan	53
4.1.4	Pemeriksaan Struktur	55
4.2	Respon Elastis Struktur.....	57
4.2.1	Periode Alami.....	57
4.2.2	Gaya Geser Dasar (<i>Base Shear</i>)	58
4.2.4	Nilai Simpangan Antar Lantai (<i>Interstory Drift</i>).....	59



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

4.3 Detailing Tulangan Komponen Struktur	59
4.3.1 Gaya Dalam.....	60
4.3.2 Rekapitulasi Tulangan Komponen Struktur.....	61
4.3.3 Detailing Tulangan Komponen Struktur	63
4.4 Respons Inelastis Struktur.....	65
4.4.1 Analisis <i>Pushover</i>	65
4.4.2 Taraf Kinerja Struktur terhadap Beban Gempa.....	66
4.4.3 Pola Keruntuhan.....	67
BAB V PENUTUP	71
5. 1 Kesimpulan	71
5.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	75





DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Lebar Jalur Gang.....	12
Tabel 2. 2 Tabel Koefisien Situs, Fa.....	16
Tabel 2. 3 Tabel Koefisien Situs, Fv.....	16
Tabel 2. 4 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek.....	17
Tabel 2. 5 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik.....	17
Tabel 2. 6 Faktor keutamaan gempa.....	18
Tabel 2. 7 Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa ...	18
Tabel 2. 8 Nilai Parameter Periode Pendekatan Ct dan x	20
Tabel 2. 9 Simpangan Antar Tingkat Izin.....	25
Tabel 2. 10 Klasifikasi Tingkat Kebutuhan Daktilitas Komponen.....	27
Tabel 2. 11 Batasan Rasio Drift	35
Tabel 3. 1 Data Perencanaan.....	46
Tabel 3. 2 Gempa Jagakarsa, Jakarta Selatan.....	49
Tabel 4. 1 Data Penelitian.....	51
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Preliminary Design.....	51
Tabel 4. 3 Data Tanah.....	52
Tabel 4. 4 Beban Mati Tambahan.....	53
Tabel 4. 5 Parameter Respons Spektra.....	54
Tabel 4. 6 Tinggi dan Massa Struktur.....	55
Tabel 4. 7 Mode Shape.....	56
Tabel 4. 8 Periode dan Ragam Getar.....	57
Tabel 4. 9 Periode Alami Struktur dan Periode Hasil ETABS	57
Tabel 4. 10 Periode Alami Struktur Yang Dipakai.....	57
Tabel 4. 11 Gaya Geser Dasar.....	58
Tabel 4. 12 Gaya Geser Dasar Setelah Penskalaan Gempa	58
Tabel 4. 13 Simpangan Antar Lantai (Interstory Drift)	59
Tabel 4. 14 Gaya Dalam Balok.....	60
Tabel 4. 15 Gaya Dalam Kolom.....	61
Tabel 4. 16 Gaya Dalam Parapet.....	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 mengumumkan 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

Tabel 4. 17 Rekapitulasi Tulangan Balok.....	62
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Tulangan Kolom.....	62
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Tulangan Parapet.....	62
Tabel 4. 20 Detailing K1 Tepi, K3 Tepi, K1 Sudut dan B1.....	64
Tabel 4. 21 Evaluasi Kinerja Struktur Bangunan.....	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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Satuan Ruang Parkir (SRP) untuk sepeda motor (dalam cm)	6
Gambar 2. 2 Satuan Ruang Parkir (SRP) untuk mobil.....	6
Gambar 2. 3 Parkir Kendaraan Satu Sisi Sudut Yang Lebih Kecil Dari 90°	8
Gambar 2. 4 Parkir Kendaraan Satu Sisi Sudut 90°	8
Gambar 2. 5 Parkir Kendaraan Dua Sisi Sudut Yang Lebih Kecil Dari 90°	9
Gambar 2. 6 Parkir Kendaraan Dua Sisi Sudut 90°	9
Gambar 2. 7 Parkir Pulau Sudut 90°	10
Gambar 2. 8 Parkir Pulau Sudut 45° bentuk tulang ikan tipe A	10
Gambar 2. 9 Parkir Pulau Sudut 45° bentuk tulang ikan tipe B.....	11
Gambar 2. 10 Parkir Pulau Sudut 45° bentuk tulang ikan tipe C.....	11
Gambar 2. 11 Parameter gerak tanah Ss, gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCER) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2-detik (redaman kritis 5 %).....	15
Gambar 2. 12 Parameter gerak tanah, S1, gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCER) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2- detik (redaman kritis 5 %).....	16
Gambar 2. 13 Peta Transisi Periode Panjang TL, Wilayah Indonesia.....	23
Gambar 2. 14 Penentuan Simpangan Antar Tingkat.....	25
Gambar 2. 15 Distribusi Regangan Plastis pada Rangka Beton Bertulang dengan Dinding Pengisi Parsial.....	29
Gambar 2. 17 Pendekatan statik yang digunakan dalam analisis pushover	30
Gambar 2. 18 Perubahan Kurva Kapasitas Menjadi Spektrum Kapasitas.....	32
Gambar 2. 19 Respons Spektrum Standar dan Respons Spektrum Format ADRS.....	33
Gambar 2. 20 Kurva Kapasitas	33
Gambar 3. 1 Variabel Penelitian	42
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian	43
Gambar 3. 3 Denah Kolom Balok Model Bangunan	43
Gambar 3. 4 Struktur Model Bangunan Tampak Depan.....	44
Gambar 3. 5 Struktur Model Bangunan Tampak Samping.....	44
Gambar 3. 6 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	46
Gambar 3. 7 Pola Parkir	47
Gambar 3. 8 Perspektif Model Bangunan	48



© 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 3. 9 Gempa Jagakarsa, Jakarta Selatan.....	49
Gambar 4. 1 Grafik Respons Spektrum Jagakarsa, Jakarta Selatan.....	55
Gambar 4. 2 Tampak Atas Parapet.....	63
Gambar 4. 3 Tampak Samping Parapet.....	63
Gambar 4. 4 Tampak Detailing Kolom, Balok, dan Parapet.....	63
Gambar 4. 5 Performance Point Arah X.....	66
Gambar 4. 6 Grafik Hubungan Antara Roof Displacement dengan Base Shear Arah X.....	67
Gambar 4. 7 Sendi Plastis Arah X Step 6/7 Grid 7.....	69
Gambar 4. 8 Sendi Plastis Arah X Step 6/7 Grid 8.....	69
Gambar 4. 9 Sendi Plastis Arah X Step 6/7 Grid 9.....	69
Gambar 4. 10 Sendi Plastis Arah X Step 7/7 Grid 7.....	70
Gambar 4. 11 Sendi Plastis Arah X Step 7/7 Grid 8.....	70
Gambar 4. 12 Sendi Plastis Arah X Step 7/7 Grid 9.....	70

**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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Preliminary Design.....	76
Lampiran 2 Pembebanan.....	93
Lampiran 3 Analisis Statik Ekuivalen dan Analisis Gempa Respon Spektrum.....	97
Lampiran 4 Perhitungan Tulangan.....	116
Lampiran 5 Hasil Analisis Pushover.....	263
Lampiran 6 Formulir SI-1 Pernyataan Calon Pembimbing	265
Lampiran 7 Formulir SI-2 Lembar Pengesahan.....	267
Lampiran 8 Formulir SI-3 Lembar Asistensi Dosen Pembimbing	269
Lampiran 9 Formulir SI-3 Lembar Asistensi Dosen Penguji.....	271
Lampiran 10 Formulir SI-4 Lembar Persetujuan Pembimbing.....	275
Lampiran 11 Formulir SI-5 Lembar Persetujuan Penguji.....	277
Lampiran 12 Formulir SI-7 Lembar Bebas Pinjaman Urusan Administrasi.....	281

**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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyeksi menunjukkan bahwa sekitar 60% penduduk Indonesia tinggal di wilayah perkotaan pada tahun 2025 (Badan Pusat Statistik dalam DJKN Kemenkeu, 2023). Peningkatan jumlah penduduk perkotaan yang diikuti keterbatasan lahan mendorong penyediaan fasilitas parkir secara vertikal. Gedung parkir tersebut memerlukan sistem struktur yang sanggup menahan beban gravitasi kendaraan sekaligus aksi lateral akibat gempa (Fuqaha & Nugroho, 2025). Pemenuhan persyaratan kekuatan saja belum mencukupi karena struktur juga harus memperlihatkan kinerja seismik yang baik ketika responsnya telah memasuki kondisi nonlinier (Sucipto et al., 2023).

Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) digunakan pada bangunan bertingkat untuk menyediakan kapasitas daktilitas melalui pembentukan sendi plastis yang telah direncanakan. Hasil analisis struktur dapat berbeda dari perilaku bangunan sebenarnya karena elemen pengisi yang berinteraksi dengan rangka sering tidak direpresentasikan secara memadai dalam model (Nugraha & Saputra, 2024). Parapet beton yang terhubung dengan rangka memberikan tambahan kekakuan, sehingga pengaruhnya perlu diperhitungkan terutama ketika struktur mulai mengalami respons nonlinier akibat gempa rencana.

Permasalahan timbul ketika parapet beton dengan tinggi parsial, sekitar 50% dari tinggi kolom, tidak dimasukkan dalam pemodelan struktur dan hanya diperhitungkan sebagai beban mati. Secara fisik, elemen ini membatasi deformasi kolom dan menyebabkan perubahan karakteristik fleksibilitas elemen vertikal. Kondisi tersebut berpotensi mengubah distribusi gaya lateral serta meningkatkan kekakuan rantai secara lokal di luar asumsi perencanaan awal (Santoso & Wijaya, 2022). Dampaknya, elemen SRPMK yang dirancang untuk berperilaku daktil dapat mengalami peningkatan gaya dalam yang signifikan akibat interaksi dengan parapet beton (Kuncoro et al., 2021).

Kondisi pengekangan ini memicu efek kolom pendek (*short column effect*) yang mengurangi tinggi efektif kolom dan memaksanya memikul gaya geser melebihi kapasitas rencana. Kondisi tersebut berisiko menyebabkan keruntuhan geser getas



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

sebelum balok mencapai kapasitas plastis, sehingga merusak konsep *strong column-weak beam* pada desain SRPMK (Pratama & Ramadhan, 2023). Ketidaksesuaian mekanisme ini mengakibatkan penurunan taraf kinerja struktur secara mendadak saat terjadi guncangan gempa (Lestari & Utomo, 2022). Berdasarkan latar belakang tersebut, diperlukan penelitian mengenai analisis kinerja struktur dan pola keruntuhan yang memperhitungkan keberadaan parapet beton parsial pada struktur gedung parkir dengan sistem rangka pemikul momen khusus.

1.2 Perumusan Masalah

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

1. Berapa nilai periode alami struktur gedung parkir dengan parapet beton parsial?
2. Bagaimana distribusi gaya - gaya geser dasar (*base shear*) pada struktur gedung parkir dengan parapet beton parsial?
3. Bagaimana nilai simpangan antar lantai (*interstory drift*) pada struktur gedung parkir dengan parapet beton parsial?
4. Bagaimana gaya - gaya dalam (gaya geser, momen lentur, gaya aksial, dan gaya torsi) yang timbul pada struktur gedung parkir dengan parapet beton parsial?
5. Bagaimana taraf kinerja struktur gedung parkir dengan parapet beton parsial terhadap beban gempa?
6. Bagaimana pola keruntuhan yang terjadi pada struktur gedung parkir dengan parapet beton parsial berdasarkan analisis *pushover*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bangunan gedung parkir yang direncanakan adalah bangunan dengan 8 lantai berbentuk simetris.
2. Tinggi parapet beton parsial dimodelkan setengah dari tinggi kolom.
3. Sistem struktur menggunakan sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK).
4. Desain dan analisis menggunakan software ETABS 22.
5. Peletakan parapet beton pada ETABS 22 hanya bersifat pemodelan.



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

6. Parapet beton parsial diperhitungkan dalam pemodelan sebagai elemen *shell* beton dengan mutu f_c' tanpa pemodelan tulangan, namun perilaku nonlinear parapet tidak dianalisis secara khusus.
7. Struktur utama dimodelkan sebagai beton bertulang, sedangkan parapet hanya diperhitungkan sebagai elemen beton yang berkontribusi terhadap kekakuan struktur.
8. Hanya meninjau dan menganalisis struktur atas.
9. Beban yang bekerja pada pemodelan struktur adalah beban mati, beban mati tambahan, beban hidup, dan beban gempa.
10. Analisis gempa menggunakan analisis dinamik respon spektrum dan analisis *pushover*.
11. Tingkat kinerja struktur dianalisis berdasarkan ATC-40.
12. Mekanisme keruntuhan diamati berdasarkan step-step yang didapat dari *pushover analysis*.
13. Tidak membuat gambar DED (*Detail Engineering Design*).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menganalisis periode alami struktur gedung parkir dengan parapet beton parsial.
2. Menganalisis distribusi gaya - gaya geser dasar (*base shear*) pada struktur gedung parkir dengan parapet beton parsial.
3. Menganalisis nilai simpangan antar lantai (*interstory drift*) pada struktur gedung parkir dengan parapet beton parsial.
4. Menganalisis gaya - gaya dalam (gaya geser, momen lentur, gaya aksial, dan gaya torsi) yang timbul pada struktur gedung parkir dengan parapet beton parsial.
5. Menganalisis taraf kinerja struktur gedung parkir dengan parapet beton parsial terhadap beban gempa.
6. Menganalisis pola keruntuhan yang terjadi pada struktur gedung parkir dengan parapet beton parsial berdasarkan analisis *pushover*.



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

1.5 Sistematika Penulisan

Penyusunan skripsi mengikuti pedoman penulisan yang berlaku dan dibagi menjadi lima bab dengan susunan sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang dalam penulisan, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat teori, ketentuan teknis, konsep analisis, dan hasil penelitian terdahulu yang digunakan sebagai dasar untuk membahas permasalahan penelitian.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan rancangan dan objek penelitian, lokasi kajian, tahapan pelaksanaan, metode pengumpulan serta pengolahan data, peraturan yang digunakan, dan luaran penelitian.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi data-data yang digunakan dalam penelitian, serta pembahasan dari hasil analisis dan pengujian yang didapatkan.

BAB V PENUTUP

Bab ini merangkum temuan utama penelitian dan memuat saran yang dapat digunakan untuk pengembangan kajian berikutnya.

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

BAB V PENUTUP

5. 1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan pada penelitian ini, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil analisis periode alami menggunakan ETABS 22 menunjukkan periode fundamental struktur sebesar 0,332 detik pada arah X dan 0,452 detik pada arah Y. Periode fundamental pendekatan berdasarkan SNI 1726:2019 diperoleh sebesar 0,8139 detik dengan batas atas periode sebesar 1,139 detik. Dalam analisis respons gempa pada penelitian ini digunakan periode desain sebesar 0,814 detik pada kedua arah. Nilai periode hasil ETABS yang relatif rendah menunjukkan bahwa keberadaan parapet beton parsial memberikan tambahan kekakuan lateral pada struktur.
2. Gaya geser dasar hasil analisis awal ETABS 22 diperoleh sebesar 13.177,70 kN, sedangkan hasil perhitungan statik sebesar 13.393,63 kN. Karena gaya geser dasar hasil analisis respons spektrum lebih kecil daripada gaya geser dasar hasil perhitungan statik ekuivalen, dilakukan penskalaan respons spektrum. Setelah penskalaan, diperoleh gaya geser dasar sebesar 13.393,61 kN pada arah X dan 13.394,10 kN pada arah Y. Nilai yang hampir sama pada kedua arah menunjukkan bahwa respons gaya geser dasar struktur relatif seimbang.
3. Nilai simpangan antar lantai inelastis maksimum pada arah X terjadi di lantai 2 sebesar 2,420 mm, sedangkan pada arah Y nilai maksimum sebesar 0,0605 mm terjadi di lantai 2 dan lantai 3. Seluruh nilai simpangan antar lantai berada di bawah batas simpangan izin sebesar 46,15385 mm. Dengan demikian, struktur gedung parkir dengan parapet beton parsial memenuhi persyaratan simpangan antar lantai dan masih mampu mengendalikan deformasi lateral akibat beban gempa.
4. Hasil analisis gaya dalam menunjukkan bahwa balok utama B1 dan B2 menerima momen lentur maksimum, kolom K1 tengah menerima gaya aksial terbesar, sedangkan kolom tepi menerima kombinasi momen lentur, gaya geser, dan torsi maksimum akibat pengaruh parapet beton parsial. Parapet didominasi oleh perilaku lentur akibat beban lateral luar bidang (*out-of-plane*) dan turut berkontribusi terhadap distribusi gaya dalam sistem struktur.

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

5. Berdasarkan hasil analisis *pushover*, struktur gedung parkir dengan parapet beton parsial berada pada tingkat kinerja *Immediate Occupancy* (IO), yang menunjukkan bahwa struktur hanya mengalami kerusakan ringan dan telah mengalami deformasi, tetapi belum mencapai kondisi kerusakan berat atau mendekati keruntuhan sehingga bangunan masih dapat digunakan kembali. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa deformasi global struktur masih terbatas dan tingkat kinerjanya berada di atas target *Life Safety* yang ditetapkan untuk gedung parkir Kategori Risiko II.
6. Pola keruntuhan struktur didominasi oleh pembentukan sendi plastis pada kolom akibat *short column effect* yang dipicu oleh peningkatan kekakuan lokal karena keberadaan parapet beton parsial. Peningkatan kekakuan lokal akibat keberadaan parapet beton parsial menyebabkan konsentrasi gaya pada kolom sehingga mekanisme keruntuhan belum sepenuhnya memenuhi konsep *Strong Column-Weak Beam*. Meskipun demikian, nilai daktilitas sebesar $\mu = 2,341$ menunjukkan bahwa struktur masih berada pada kategori kebutuhan daktilitas sedang (*moderate ductility demand*), sehingga masih mampu mengalami deformasi inelastis sebelum mencapai kondisi ultimit.

5.2 Saran

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

1. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan beberapa variasi tinggi parapet, termasuk tinggi yang umum diterapkan pada gedung parkir dan konfigurasi setengah tinggi kolom, untuk mengetahui pengaruh perubahan tinggi parapet terhadap kekakuan lokal dan potensi *short-column effect*.
2. Perlu dilakukan perbandingan antara model struktur tanpa parapet dan model dengan parapet beton parsial agar besarnya kontribusi parapet terhadap periode struktur, simpangan, gaya dalam, tingkat kinerja, dan lokasi pembentukan sendi plastis dapat diketahui secara kuantitatif.
3. Variasi posisi dan konfigurasi parapet pada sisi bangunan dapat dikembangkan untuk mengevaluasi pengaruh ketidakmerataan kekakuan terhadap distribusi gaya lateral dan pola kerusakan pada kolom tepi.



DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik dalam DJKN Kemenkeu. (2023). *Teknologi, Urbanisasi, dan Masa Depan Persebaran Penduduk Indonesia*.
- Fuqaha, S., & Nugroho, G. (2025). *Seismic Stiffness Evaluation of RC Dual Systems in Varying Geometries : A Pushover-Based Study Using Indonesian Codes*. 27(2), 49–61.
- Sucipto, W., Atma, U., Makassar, J., Tanijaya, J., Kristen, U., Paulus, I., Kalangi, H. T., Atma, U., & Makassar, J. (2023). *Analisis kinerja seismik struktur beton bertulang*. 1(1), 16–26.
- Nugraha, R. A., & Saputra, F. (2024). *Pengaruh elemen pengisi terhadap kinerja seismik sistem rangka pemikul momen khusus*. *Jurnal Teknik Sipil*, 31(1), 17–28.
- Maidiawati, M., Tanjung, J., Hayati, Y., Ridwan, M., & Masdar, A. (2025). *Seismic performance of reinforced concrete frames with partial infill walls based on numerical analysis applying strut model*. *GEOMATE Journal*, 29(134), 32–40.
- Santoso, B., & Wijaya, H. (2022). *Pengaruh dinding pengisi terhadap kekakuan lateral dan distribusi gaya struktur beton bertulang*. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 7(1), 41–52.
- Kuncoro, D. A., Setiawan, A., & Pramono, H. (2021). *Pengaruh dinding pengisi parsial terhadap gaya dalam elemen struktur beton bertulang*. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 23(2), 101–112.
- Pratama, R. D., & Ramadhan, M. A. (2023). *Identifikasi short column effect pada struktur beton bertulang akibat dinding parsial*. *Jurnal Teknik Struktur*, 10(2), 89–100.
- Lestari, N., & Utomo, C. (2022). *Evaluasi penurunan kinerja struktur beton bertulang akibat efek kolom pendek pada beban gempa*. *Jurnal Rekayasa Struktur*, 8(3), 155–166.
- Hidayat, R., et al. (2022). *Analisis Perilaku Keruntuhan Inelastis pada Bangunan Beton Bertulang*. *Jurnal Teknik Sipil dan Infrastruktur*.
- Nugroho, A., et al. (2024). *Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Tinggi dengan Analisis Pushover Berdasarkan Prosedur ATC-40*. *Jurnal Konstruksi dan Material*.
- Putra, D. A., & Wijaya, K. (2021). *Studi Komparasi Pembentukan Sendi Plastis pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus*. *Jurnal Rekayasa Sipil Indonesia*.

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



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

- Suryani, L., & Pratama, M. (2023). *Pola Keruntuhan Struktur Akibat Beban Lateral pada Bangunan Ketidakaturan Vertikal*. Jurnal Aplikasi Teknik Sipil.
- I Putu Agus Putra Wirawan, I Ketut Diartama Kubon Tubuh, & I Gede Gegiranang Wiryadi. (2025). Analisis Konstruksi Bertahap pada Struktur Rangka dengan Dinding Pengisi Berlubang. *Jurnal Publikasi Teknik Sipil*.
- Nada Patricia, Agustini, & Triswandana. (2025). Analisis Perilaku Struktur Beton Bertulang dengan Sistem Rangka Terbuka dan Infilled pada Beban Gempa. *Jurnal Riset Teknik Sipil*.
- Pratama Jonas Missi, R. S., Handono, B. D., & Sumajouw, M. D. J. (2020). Perencanaan Konstruksi Beton Bertulang untuk Gedung Parkir. *Jurnal Sipil Statik*, 8(3), 335-344.
- Subur Siswanto, & Prijasambada. (2023). Analisis Kinerja Struktur Gedung Bertingkat Menggunakan Metode Pushover. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Phyo, A., & Khaing, Y. (2014). Investigation on Performance Levels of 8-Storey RC Building with Pushover Analysis. *International Journal of Scientific Engineering and Technology Research*.
- Zengin, B. (2021). Evaluation of the Period and Soft Story Conditions of Reinforced Concrete Buildings with and without Infill Walls. *Journal Of Structural Mechanics*.
- Ditommaso, R., Lamarucciola, N., & Ponzo, F. C. (2024). Prediction of the Fundamental Period of Infilled RC Framed Structures Considering the Maximum Inter-Story Drift. *Structures. Elsevier on behalf of the Institution of Structural Engineers*.
- Assidiq, Y. C. & Bali, I. (2025). Study of Base Shear and Inter-Story Drift due to Earthquake Forces on a Ten-Story Building Structure in Surakarta. *PRESUNIVE Civil Engineering Journal*, vol. 3.
- Tsai, M. (2025). Mechanical Contribution of Exterior Parapet Walls to the Structural Resistances of RC Building Frames. *Journal Structural Engineering and Mechanics*, Vol. 95, No. 3 (2025) 203-216.