



**ANALISIS KINERJA STRUKTUR BANGUNAN TAHAN
GEMPA MENGGUNAKAN METODE PUSHOVER
(STUDI KASUS: RUSUN KEMAYORAN)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

TASYA REGITA CAHYANI
41121010059
**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**



**ANALISIS KINERJA STRUKTUR BANGUNAN TAHAN
GEMPA MENGGUNAKAN METODE PUSHOVER**

(STUDI KASUS: RUSUN KEMAYORAN)

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai syarat mendapat gelar Sarjana Teknik Sipil Strata (S-1)

TASYA REGITA CAHYANI

41121010059

Pembimbing: Sekar Mentari, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2025

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tasya Regita Cahyani
NIM : 41121010059
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 30 Juli 2025

Yang memberikan pernyataan,



Tasya Regita Cahyani

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tasya Regita Cahyani

NIM : 41121010059

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : Analisis Kinerja Struktur Bangunan Tahan Gempa Menggunakan Metode Pushover

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan Oleh :

Pembimbing : Sekar Mentari, S.T., M.T.

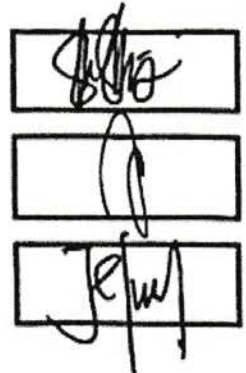
NIDN : 0322069301

Ketua Penguji : Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T.

NIDN : 0321038105

Penguji : Jcf Franklyn Sinulingga, S.T., M.T.

NIDN : 507087901



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 15 Agustus 2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN : 0307037202

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.

NIDN : 0320567505

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan mengucapkan puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kinerja Struktur Bangunan Tahan Gempa Menggunakan Metode Pushover”. Penulisan skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana Teknik dari Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka penulis skripsi ini tidak akan berjalan lancar. Oleh karena itu pada kesempatan ini, izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Yth. Bapak Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil
2. Yth. Ibu Sekar Mentari, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam penelitian ini. Terima kasih telah membantu, meluangkan waktu, memberikan bimbingan dan arahan dengan sangat baik kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Seluruh dosen dan staff bagian akademik Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana, yang telah membantu dalam segala urusan perkuliahan dan administrasi.
4. Ayahanda Tercinta, Idhar Musabikhin. Meski waktu kebersamaan kita tidak banyak, penulis selalu merasakan cinta, doa, dan dukungan yang tulus dari Ayah. Terima kasih atas kepercayaan yang selalu diberikan, atas didikan, motivasi, serta selalu berusaha memberikan yang terbaik. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan dan keberkahan dalam hidup Ayah.
5. Almarhumah Ibunda Tercinta, Nuryarti. Ibunda yang selalu penulis rindukan dan cintai, semoga Ibu melihat putri kecil Ibu dari tempat terbaik di sisi-Nya. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai wujud bakti dan cinta kasih kepada Ibu. Andai waktu mengizinkan, penulis ingin memeluk dan menyampaikan rasa rindu, terima kasih, serta permohonan maaf. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat dan kasih sayang-Nya kepada Ibu.

6. Almarhumah Nenek Tecinta, Inah Sarinah. Terima kasih atas segala kasih sayang, didikan, serta perhatian yang telah diberikan kepada penulis sejak kecil. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan tempat terbaik bagi Almarhumah Nenek di sisi-Nya.
7. Kepada abang saya Yogie Nur Indarto dan kakak saya Citra Meida Putri yang terkasih dan tersayang. Terima kasih telah memberikan semangat, motivasi, serta menjadi donatur penulis dalam menjalani masa perkuliahan.
8. Kepada sepupu saya Adelya Tri Hafsari dan Zahwa Alya Vannesa. Terima kasih telah memberikan dukungan serta semangat dan motivasi selama ini serta doa yang terbaik buat penulis.
9. Sahabat “Sawarna” Alya Razak, Ashsya Anindya Ansyari, Kenaisha Moza Alwi, Syahwa Aulia, Wahyu Helmi Lestari, Aji Bomantara, Azhar Arya Putra, Fawwaz Ferdiansyah, Muhammad Fajar Afdul Karim, Qodri. Terima kasih telah hadir dan menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis, yang telah berkontribusi banyak dari awal hingga akhir, memberikan semangat, mendukung, dan menghibur. Meskipun setelah ini akan menjalani kehidupan masing-masing yang berbeda, kesibukan yang berbeda, semoga pertemanan ini selalu terjaga selamanya.
10. Teruntuk Ashsya Anindya Ansyari, Kenaisha Moza Alwi, Aji Bomantara, Muhammad Fajar, yang telah banyak membantu di masa perkuliahan. Terima kasih atas energi positif dan segala kekonyolan yang bisa memberikan tawa bahagia disetiap hari selama masa kuliah.
11. Tri Risma Meilyana, selaku teman satu bimbingan penulis.
12. Seluruh teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2021, yang telah berperan banyak memberikan pengalaman dan pembelajaran selama dibangku kuliah ini.
13. Terakhir, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada satu sosok yang selama ini diam-diam berjuang tanpa henti, melawan dirinya yang introvert dan selalu insecure atau merasa kurang pada dirinya sendiri, seorang Perempuan sederhana dengan Impian yang tinggi. Terima kasih kepada penulis skripsi ini yaitu diriku sendiri, Tasya Regita Cahyani. Anak terakhir yang sedang melangkah menuju dewasa. Terima kasih telah turut hadir di

dunia ini, telah bertahan sejauh ini, dan terus berjalan melewati segala tantangan yang semesta hadirkan. Terima kasih karena tetap berani menjadi dirimu sendiri, walaupun sering diremehkan. Terima kasih telah bertahan walaupun cobaan terus datang baik yang kecil maupun yang besar. Aku bangga atas setiap langkah kecil yang kau ambil, atas semua pencapaian yang mungkin tak selalu dirayakan orang lain. Walau terkadang harapanmu tidak sesuai apa yang semesta berikan, tetaplah belajar menerima dan mensyukuri apapun yang kamu dapatkan. Jangan pernah lelah untuk tetap berusaha, berbahagialah dimanapun kamu berada. Rayakan apapun dalam dirimu dan jadikan dirimu bersinar dimanapun tempatmu bertumpu. Aku berdoa, semoga langkah dari kaki kecilmu selalu diperkuat, dikelilingi oleh orang-orang yang hebat, serta mimpimu satu persatu akan terjawab.

Akhir kata, penulis dapat menyadari tanpa Ridho dan pertolongan dari Allah SWT, serta bantuan, dukungan, motivasi, dari segala pihak skripsi ini tidak dapat diselesaikan. Kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penulisan ini, penulis ucapkan banyak terima kasih dan semoga Allah SWT membalas segera kebaikan kalian. *Amin Yarabbal'alam.*

Jakarta, 30 Juli 2025

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Nama : Tasya Regita Cahyani
NIM : 41121010059
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : Analisis Kinerja Struktur Bangunan Tahan Gempa Menggunakan Metode Pushover (Studi Kasus: Rusun Kemayoran)
Dosen Pembimbing : Sekar Mentari, S.T., M.T.

Indonesia termasuk negara dengan tingkat risiko gempa bumi yang tinggi, sehingga bangunan bertingkat memerlukan perencanaan struktur tahan gempa yang andal. Gedung Rusun Kemayoran sebagai bangunan hunian bertingkat memiliki potensi kerentanan akibat aktivitas seismik dan usia bangunan yang dapat memengaruhi kekuatan strukturnya. Permasalahan utama penelitian ini adalah mengevaluasi ketahanan struktur terhadap beban gempa, mengidentifikasi pola distribusi sendi plastis, serta menilai kinerja struktur berdasarkan kriteria ATC-40. Tujuan penelitian adalah menilai kesesuaian nilai displacement dan base shear dengan standar SNI 1726:2019, mengetahui kondisi sendi plastis setelah analisis pushover, dan menentukan kurva kapasitas serta titik kinerja struktur. Penelitian menggunakan metode analisis statik nonlinier (pushover analysis) dengan perangkat lunak ETABS, mengacu pada SNI 1726:2019. Hasil menunjukkan displacement maksimum $\pm 0,092$ m pada arah X dan $\pm 0,096$ m pada arah Y dengan gaya geser dasar sebesar 12.894,72 kN. Sendi plastis terbentuk pada elemen balok sesuai konsep *strong column-weak beam*. Berdasarkan kurva kapasitas, kinerja struktur berada pada level Immediate Occupancy (IO), artinya bangunan tetap aman dan dapat difungsikan kembali setelah gempa tanpa kerusakan signifikan. Kesimpulannya, Gedung Rusun Kemayoran memenuhi kriteria kinerja bangunan tahan gempa sesuai pedoman ATC-40.

ABSTRACT

Name : Tasya Regita Cahyani
NIM : 41121010059
Study Program : *Civil Engineering*
Title : *Analysis of Earthquake-Resistant Building Structure
Performance Using the Pushover Method (Case Study:
Kemayoran Flats)*
Counsellor : Sekar Mentari, S.T., M.T.

Indonesia is among the countries with a high risk of earthquakes, making reliable earthquake-resistant structural design essential for multi-story buildings. The Kemayoran Flats, as a residential high-rise, possess potential vulnerabilities due to seismic activity and the aging of the structure, which may affect its strength. The main problems addressed in this study are evaluating the building's seismic resistance, identifying the distribution pattern of plastic hinges, and assessing its performance level according to ATC-40 criteria. The objectives are to verify whether the displacement and base shear values comply with SNI 1726:2019, to determine the condition of plastic hinges after pushover analysis, and to obtain the capacity curve and performance point of the structure. The study employed nonlinear static analysis (pushover analysis) using ETABS software, referring to SNI 1726:2019. The results indicate maximum displacements of ± 0.092 m in the X-direction and ± 0.096 m in the Y-direction, with a base shear of 12,894.72 kN. Plastic hinges were formed in the beam elements, consistent with the *strong column-weak beam* concept. Based on the capacity curve, the structure achieved an Immediate Occupancy (IO) performance level, meaning the building remains safe and can be reoccupied immediately after an earthquake without significant damage. In conclusion, the Kemayoran Flats meet the performance criteria for earthquake-resistant buildings as outlined in ATC-40 guidelines.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Latar Belakang.....	I-2
1.3 Rumusan Masalah.....	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Batasan Penelitian.....	I-3
1.7 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Gempa Bumi.....	II-1
2.2 Jenis – jenis Gempa Bumi.....	II-2
2.3 Struktur Gedung Bertingkat.....	II-2
2.4 Perencanaan Bangunan Tahan Gempa.....	II-3
2.5 Pembebanan	II-4
2.6 Kombinasi Pembebanan.....	II-5
2.7 Ketentuan Umum Bangunan Gedung Terhadap Pengaruh Gempa.....	II-7
2.7.1 Gempa Rencana	II-7
2.7.2 Kategori Resiko Bangunan	II-7
2.7.3 Klasifikasi Situs.....	II-10
2.7.4 Koefisien Situs.....	II-11
2.7.5 Parameter Percepatan Spektral Desain	II-12

2.7.6 Spektrum Respons Desain	II-12
2.7.7 Kategori Desain Seismik	II-13
2.7.8 Sistem Pemikul Gaya Seismik.....	II-14
2.7.9 Periode Fundamental Struktur	II-15
2.8 Ketentuan Umum Bangunan Gedung Terhadap Pengaruh Gempa.....	II-17
2.9 Analisis Statik NonLinear (Pushover Analysis)	II-18
2.10 Metode Spectrum Kapasitas	II-19
2.11 Sendi Plastis	II-20
2.12 Kriteria Kinerja Struktur Bangunan Tahan Gempa.....	II-21
2.13 Penelitian Terdahulu.....	II-25
2.14 Kerangka Berpikir	II-31
BAB III METODE PENELITIAN.....	III-1
3.1 Diagram Alir.....	III-1
3.2 Metode Penelitian	III-2
3.3 Metode Penelitian.....	III-2
3.4 Tahapan Analisis	III-5
3.4.1 Studi Literatur.....	III-5
3.4.2 Pengumpulan Data.....	III-5
3.4.3 Pemodelan 3D.....	III-6
3.4.5 Pembebanan.....	III-12
3.4.6 Analisis Respons Spectrum	III-16
3.4.7 Sendi Plastis.....	III-17
3.4.8 Analisis Pushover	III-18
3.4.9 Analisis Kinerja Struktur	III-18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1 Pemodelan Struktur	IV-1
4.2 Pola Ragam Getar	IV-2
4.2.1 Partisipasi Massa	IV-4
4.2.2 Periode Fundamental	IV-4
4.2.3 Gaya Geser Dasar	IV-5
4.2.4 Gaya Geser Tingkat	IV-6
4.2.5 Gaya Geser Gempa.....	IV-7
4.2.6 Simpangan Antar Lantai	IV-8
4.3 Analisis Pushover	IV-11

4.3.1. Sendi Plastis	IV-11
4.3.2. Kurva Kapasitas	IV-12
4.3.2. Performance Point dan Tingkat Kinerja Struktur	IV-15
4.3.3. Daktilitas	IV-17
BAB V PENUTUP	V-1
5.1. Kesimpulan.....	V-1
5.2. Saran	V-1
DAFTAR PUSTAKA	Pustaka-1
LAMPIRAN	Lampiran-1



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung Untuk Beban Gempa	II-7
Tabel 2. 2 Faktor Keutamaan Gempa	II-10
Tabel 2. 3 Klasifikasi Situs	II-10
Tabel 2. 4 Koefisien Situs F_a	II-11
Tabel 2. 5 Koefisien Situs F_v	II-11
Tabel 2. 6 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	II-14
Tabel 2. 7 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik	II-14
Tabel 2. 8 Faktor R , C_d , dan Ω untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik	II-14
Tabel 2. 9 Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	II-16
Tabel 2. 10 Nilai Parameter Koefisien C_u	II-16
Tabel 2. 11 Nilai Parameter Koefisien C_u	II-22
Tabel 2. 12 Kategori Level Kinerja Struktur	II-23
Tabel 2. 13 Batas Simpangan Level Kinerja Struktur	II-24
Tabel 2. 14 Kategori Level Kinerja Nonstruktur	II-24
Tabel 4. 1 Partisipasi Massa	IV-4
Tabel 4. 2 Gaya Geser	IV-6
Tabel 4. 3 Gaya Geser Tingkat	IV-7
Tabel 4. 4 Simpangan Arah X	IV-9
Tabel 4. 5 Simpangan Arah Y	IV-9
Tabel 4. 6 Perpindahan dan Gaya Geser pada Performance Point	IV-16
Tabel 4. 7 Performance Level	IV-16

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Parameter spektral percepatan gempa periode pendek S_s (0,2 detik)	II-4
Gambar 2. 2 Parameter spektral percepatan gempa periode pendek S_1 (1 detik)	II-4
Gambar 2. 3 Peta transisi periode panjang (T_L)	II-5
Gambar 2. 4 Spektrum Respons Desain	II-13
Gambar 2. 5 Penentuan Titik Kinerja	II-19
Gambar 2. 6 Sendi Plastis yang Terjadi Pada Balok dan Kolom	II-20
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek	III-2
Gambar 3. 2 Denah Lantai 1	III-3
Gambar 3. 3 Denah Lantai 2	III-3
Gambar 3. 4 Denah Lantai 3	III-4
Gambar 3. 5 Denah Lantai 4	III-4
Gambar 3. 6 Denah Lantai 5	III-5
Gambar 3. 7 Sistem Koordinat pada ETABS	III-6
Gambar 3. 8 Define Material	III-7
Gambar 3. 9 Dimensi Balok	III-8
Gambar 3. 10 Dimensi Kolom	III-8
Gambar 3. 11 Pemodelan Struktur	III-9
Gambar 3. 12 Pemodelan Perletakan	III-9
Gambar 3. 13 Rigid Offsets	III-10
Gambar 3. 14 Penginputan Diafragma	III-11
Gambar 3. 15 Output Input Diafragma	III-11
Gambar 3. 16 Modify Beban Gempa Arah X	III-12
Gambar 3. 17 Modify Beban Gempa Arah Y	III-12
Gambar 3. 18 Penginputan Beban Hidup	III-13
Gambar 3. 19 Penginputan Beban Hidup	III-13
Gambar 3. 20 Penginputan Respon Spectrum	III-14
Gambar 3. 21 Grafik Spectrum Respon Desain	III-17
Gambar 4.1 Layout Struktur Lantai	IV-1
Gambar 4. 2 Model Gedung 3D	IV-1
Gambar 4. 3 Pola Ragam Getar Mode 1, periode = 0,451	IV-2
Gambar 4. 4 Pola Ragam Getar Mode 2, periode = 0,360	IV-3
Gambar 4.5 Pola Ragam Getar Mode 3, periode = 0,269	IV-3
Gambar 4. 6 Grafik Simpangan	IV-10
Gambar 4. 7 Sendi Plastis arah X (a) tahap awal (b) tahap akhir	IV-11
Gambar 4. 8 Sendi Plastis arah Y (a) tahap awal (b) tahap akhir	IV-11
Gambar 4. 9 Kurva Kapasitas Arah X	IV-13
Gambar 4. 10 Kurva Kapasitas Arah Y	IV-13
Gambar 4. 11 Kurva Pushover Arah X dan Y	IV-14

Gambar 4. 12 Performance Point Arah X	IV-15
Gambar 4. 13 Performance Point Arah Y	IV-15



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Parameter spektral percepatan gempa periode pendek S_s (0,2 detik)	Lampiran-1
Lampiran 2 Parameter spektral percepatan gempa periode pendek S_1 (1 detik)	Lampiran-1
Lampiran 3 Peta transisi periode panjang (TL)	Lampiran-2
Lampiran 4 Base Shear vs Monitored Displacement	Lampiran-3
Lampiran 5 Kartu Asistensi	Lampiran-4
Lampiran 6 Similarity	Lampiran-5

