

STUDI KOMPARATIF KINERJA STRUKTUR BANGUNAN TINGGI TANPA DAN DENGAN DINDING GESER MENGUNAKAN ANALISIS *PUSHOVER*

JEMIMA MARGARETHA



**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Studi Komparatif Kinerja Struktur Bangunan Tinggi Tanpa dan Dengan Dinding Geser Menggunakan Analisis *Pushover*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2025

Jemima Margaretha
F4401211039

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

ABSTRAK

JEMIMA MARGARETHA. Studi Komparatif Kinerja Struktur Bangunan Tinggi Tanpa dan Dengan Dinding Geser Menggunakan Analisis *Pushover*. Dibimbing oleh ERIZAL dan SEKAR MENTARI.

DKI Jakarta memiliki potensi gempa yang tinggi sehingga diperlukan sistem struktur yang efektif menahan beban gempa. Penelitian ini bertujuan membandingkan kinerja struktur bangunan 8 lantai di Jakarta Timur menggunakan sistem rangka pemikul momen khusus tanpa dinding geser (X2) dan sistem ganda dengan dinding geser (X1). Analisis respon spektrum dan *pushover* dengan perangkat lunak ETABS. Gedung X1 dan X2 memenuhi syarat partisipasi massa 90% di setiap arah. Mode 1 dominan translasi namun terdapat rotasi akibat eksentrisitas, mode 2 translasi, dan mode 3 rotasi. Periode struktur didapatkan 1,627 detik (X1) dan 1,27 (X2). Gaya geser dinamik setelah penskalaan sebesar 1743,85 kN (X1) dan 3379,87 kN (X2). Target perpindahan gedung X2 sebesar 233,417 mm (X) dan 217,864 mm (Y), serta X1 sebesar 191,828 mm (X) dan 79,453 (Y), keduanya termasuk level kinerja *immediate occupancy*. Daktilitas gedung X1 *moderate ductility* sebesar 3,036 (X) dan 2,575 (Y), serta X2 *high ductility* sebesar 9,676 (X) dan 8,945 (Y).

Kata kunci: Analisis *pushover*; dinding geser; respon spektrum; FEMA 356.

ABSTRACT

JEMIMA MARGARETHA. A Comparative Study of High-Rise Building Structural Performance With and Without Shear Walls Using Pushover Analysis. Supervised by ERIZAL and SEKAR MENTARI.

Jakarta has a high seismic potential, requiring an effective structural system to resist earthquake loads. This study compares the performance of an 8-story building in East Jakarta using a special moment-resisting frame system without shear walls (X1) and a dual system with shear walls (X2). Response spectrum and pushover analyses were conducted using ETABS software. Both buildings satisfy the 90% mass participation requirement in all directions. Mode 1 is dominated by translation but includes rotation due to eccentricity, mode 2 is translational, and mode 3 is rotational. The structural periods are 1,627 seconds (X1) and 1,273 seconds (X2). The scaled dynamic base shear is 1743,85 kN (X1) and 3379,87 kN (X2). Target displacements are 233,417 mm (X) and 217,864 mm (Y) for X1, and 191,828 mm (X) and 79,453 mm (Y) for X2, both achieving immediate occupancy performance level. Ductility ratios indicate moderate ductility for X1 3,036 (X) and 2,575 (Y) and high ductility for X2 9,676 (X) and 8,945 (Y).

Keywords: *pushover analysis*; *shear wall*; *response spectrum*; FEMA 356.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

STUDI KOMPARATIF KINERJA STRUKTUR BANGUNAN TINGGI TANPA DAN DENGAN DINDING GESER MENGUNAKAN ANALISIS *PUSHOVER*

JEMIMA MARGARETHA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan

**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Sekar Mentari, S.T., M.T.
- 2 Sutoyo, S.TP., M.Si.



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



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

Judul Skripsi : Studi Komparatif Kinerja Struktur Bangunan Tinggi Tanpa dan Dengan Dinding Geser Menggunakan Analisis *Pushover*
Nama : Jemima Margaretha
NIM : F4401211039

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Erizal, M.Agr., IPU.
NIP. 196501061990021001



Pembimbing 2:
Sekar Mentari, S.T., M.T.
NIP. 3276056206930004



Diketahui oleh

Ketua Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan:
Dr. Ir. Erizal, M.Agr, IPU.
NIP. 196501061990021001



Tanggal Ujian: 2 Juli 2025

Tanggal Lulus: 11.5 JUL 2025

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

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari sampai bulan Juni 2024 ini ialah analisis kinerja struktur terhadap beban gempa dan tsunami, dengan judul “Studi Komparatif Kinerja Struktur Bangunan Tinggi Tanpa dan Dengan Dinding Geser Menggunakan Analisis *Pushover*”. Terima kasih penulis ucapkan kepada pihak yang berperan dalam proses penelitian dan penyelesaian skripsi ini, khususnya kepada:

1. Dr. Ir. Erizal, M.Agr., IPU., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, kritik, dan saran dalam penelitian dan penyusunan penelitian.
2. Sekar Mentari, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, kritik, dan saran dalam setiap tahap penyusunan penelitian.
3. Mama, Bapak, kedua Abang, serta adik Joseline sebagai orangtua dan keluarga yang telah memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang.
4. Ceimnjah (Otun, Yuli, Boyut [Gusti], Nayi), Tarin, Azal, Taro, NONA, Civ, DOS, SIL 58 Pratistha Rajaluca, Himatesil, dan teman-teman lainnya yang tidak bisa disebutkan satu-satu telah menemani masa-masa perkuliahan yang tidak akan dilupakan.
5. Ridwan, Nap, bos Feb, kating-kating, dan semua pihak yang telah membantu pada saat pelaksanaan penelitian.
6. Nafisha Faradilla (lagi), Roghib Akhyar, Reza Putra, Dio Vikram, dan Farhan Khadafi selaku teman satu bimbingan yang telah membantu dan memberikan semangat selama pelaksanaan penelitian.

Akhir kata, semoga karya ilmiah ini dapat memberikan kontribusi positif bagi berbagai pihak yang berkepentingan. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

Jemima Margaretha

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	5
1.5 Ruang Lingkup	5
II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Konsep Dasar Mekanisme Gempa	6
2.2 Bangunan Tahan Gempa	6
2.3 Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus	7
2.4 Sistem Ganda	8
2.5 Pembebanan Struktur	10
2.6 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Berdasarkan SNI 1726:2019	11
2.7 Kesesuaian dan Kinerja Struktur Tahan Gempa	18
2.8 <i>Pushover Analysis/Non-Linear Static Procedure (NSP)</i>	21
III METODE	25
3.1 Waktu dan Tempat	25
3.2 Alat dan Bahan	25
3.3 Prosedur Penelitian	26
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Analisis Kesesuaian Struktur	33
4.2 Analisis <i>Pushover</i>	41
4.3 Daktilitas Struktur	45
V SIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Simpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	53
RIWAYAT HIDUP	63