

64//SKRIPSI/S.Tr-TKG/2025

**ANALISA PERMODELAN STRUKTUR KONVENSIONAL DENGAN
STRUKTUR YANG MENGGUNAKAN *SHEAR WALL* DAN *FRICTION*
PENDULUM SYSTEM (FPS) PADA BANGUNAN BERTINGKAT**



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

Disusun oleh :

Rudolf Januar

NIM 2101421072

Pembimbing :

Mudiono Kasmuri , S.T., M.Eng.,Ph.D

NIP 198012042020121001

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

2025



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 :

**ANALISA PERMODELAN STRUKTUR KONVENSIONAL DENGAN
STRUKTUR YANG MENGGUNAKAN *SHEAR WALL* DAN *FRICTION*
PENDULUM SYSTEM (FPS) PADA BANGUNAN BERTINGKAT**

yang disusun oleh **Rudolf Januar (2101421072)**

telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Skripsi**

Tahap II

Pembimbing,

Mudiono Kasmuri , S.T., M.Eng.,Ph.D

NIP. 198012042020121001



© 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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

ANALISA PERMODELAN STRUKTUR KONVENSIONAL DENGAN STRUKTUR YANG MENGGUNAKAN *SHEAR WALL* DAN *FRICTION* *PENDULUM SYSTEM (FPS)* PADA BANGUNAN BERTINGKAT

yang disusun oleh Rudolf Januar (2101421072)

telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi 2 di depan Tim Penguji pada hari Selasa
tanggal 8 Juli 2025

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Rinawati, S.T., M.T. NIP. 197005102005012001	
Anggota	Hendrian Budi Bagus K, S.T., M.Eng. NIP. 198905272022031004	
Anggota	Yanuar Setiawan, S.T., M.T. NIP. 199001012019031015	

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



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 : Rudolf Januar

NIM : 2101421072

Prodi : D4 Teknik Konstruksi Gedung

Alamat Email : rudolf.januar.ts21@mhs.w.pnj.ac.id

Judul Naskah : Analisa Permodelan Struktur Konvensional dengan Struktur yang Menggunakan *Shear Wall* dan *Friction Pendulum System* (FPS) pada Bangunan Bertingkat

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya ajukan kepada Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2024/2025 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan plagiarisme terhadap karya orang lain, dan belum pernah diikutsertakan dalam bentuk kegiatan akademik apa pun.

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

Depok, 15 Juli 2025

Yang menyatakan,

Rudolf Januar



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 kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Analisa Permodelan Struktur Konvensional Dengan Struktur Yang Menggunakan Shear Wall Dan Friction Pendulum System (FPS) Pada Bangunan Bertingkat. Dalam penyusunan skripsi ini, banyak hambatan yang penulis hadapi. Berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, skripsi ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada;

1. Kedua orang tua penulis yang selama ini menjadi pilar kekuatan dan inspirasi bagi penulis. Segala pengorbanan, dukungan, dan doa yang telah diberikan menjadi motivasi utama penulis dalam menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
2. Bapak Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang senantiasa membantu penulis dengan membimbing, mengarahkan, dan memberi dukungan hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Istiatun, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
4. Bapak Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Teknik Konstruksi Gedung, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.
5. Ibu Erlina Yanuarini yang telah membantu penulis mengarahkan, dan memberikan dukungan selama pengerjaan skripsi di Taiwan hingga terselesaikannya skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya selama masa perkuliahan penulis.
7. Irene Rante Lembang Allokendek selaku kakak kandung penulis yang selalu men-support dalam segala hal untuk mencapai masa depan yang lebih baik.
8. Samantha Maria Angelvira Rotyn Seran yang merupakan teman dekat penulis, serta teman teman penulis yang senantiasa membantu dan memberi dukungan dari segala hal, baik berupa ilmu, waktu, tenaga, dan moril selama pengerjaan skripsi di Taiwan.



© 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

9. Teman-teman Teknik Konstruksi Gedung angkatan 2021 yang selalu memberi dukungan dan semangat selama penulisan naskah skripsi ini.
10. Semua pihak yang telah membantu hingga tersusunnya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karenanya, kritik dan saran yang membangun dari semua pihak senantiasa dapat memperbaiki skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan Masyarakat.

Depok, 12 Juni 2025

Rudolf Januar





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.....	iv
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Pembatasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Shear Wall.....	7
2.3. Seismic Base Isolation.....	8
2.3.1 Lead Rubber Bearing (LRB).....	9
2.3.2 Friction Pendulum System (FPS).....	10
2.4. Dinamika Struktur.....	11
2.5. Analisis Gempa.....	11
2.5.1. Analisis Dinamik Respons Spektrum.....	12
2.5.2. Kinerja Struktur.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Gambaran Umum.....	15
3.2 Rancangan Penelitian.....	15
3.3 Objek Penelitian.....	16
3.3.1. Data Umum Bangunan.....	17



© 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

3.3.2.	Permodelan Struktur Konvensional (Model 1)	18
3.3.3.	Permodelan Struktur Shear wall (Model 2)	20
3.3.4.	Permodelan Struktur FPS (Model 3)	22
3.4	Tahapan Penelitian	24
3.4.1.	Studi Literatur	25
3.4.2.	Pengumpulan Data	25
3.4.3.	Preliminary Design	25
3.4.4.	Pemodelan Struktur Konvensional	25
3.4.5.	Pembebanan	26
3.4.6.	Analisis Struktur Konvensional	26
3.4.7.	Penentuan Properti Shear Wall dan FPS	26
3.4.8.	Pemodelan Struktur Shear Wall dan FPS	26
3.4.9.	Input Penulangan Komponen Struktur Utama	26
3.4.10.	Analisis Kinerja Struktur Shear Wall dan FPS	26
3.4.11.	Analisis Data dan Pembahasan	26
3.4.12.	Kesimpulan	26
3.5	Peraturan yang Digunakan	27
3.6	Luaran	27
BAB IV	DATA DAN PEMBAHASAN	28
4.1	Preliminary Design	28
4.2	Rekapitulasi Penulangan Elemen Struktur	28
4.3	Properti FPS	29
4.4	Perbandingan Respons Struktur	30
4.4.1	Periode Getar	30
4.4.2	Base Shear	31
4.4.3	Displacement	32
4.4.4	Story Drift	36
BAB V	PENUTUP	38
5.1	Kesimpulan	40
5.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA		42
LAMPIRAN		45



© 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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 . 1 <i>Lead Rubber Bearing</i>	9
Gambar 2 . 2 <i>Friction Pendulum System</i>	10
Gambar 3 . 1 Hubungan antara Kedua Variabel Penelitian.....	15
Gambar 3 . 2 Denah Lantai 1 - 10.....	16
Gambar 3 . 3 Isometri Model Bangunan.....	17
Gambar 3 . 4 Isometri Struktur Model 1	18
Gambar 3 . 5 Denah Struktur Model 1	19
Gambar 3 . 6 Isometri Struktur Model 2	20
Gambar 3 . 7 Konfigurasi Penempatan <i>Shear Wall</i>	21
Gambar 3 . 8 Isometri Struktur Model 3	22
Gambar 3 . 9 Konfigurasi Penempatan FPS.....	23
Gambar 3 . 10 Diagram Alir Tahapan Penelitian	24

**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 TABEL

Tabel 4 . 1 <i>Preliminary Design</i> Elemen Struktur	28
Tabel 4 . 2 Rekapitulasi Penulangan Elemen Balok.....	28
Tabel 4 . 3 Rekapitulasi Penulangan Elemen Kolom	29
Tabel 4 . 4 <i>Mechanical Properties</i> FPS.....	29
Tabel 4 . 5 Perbandingan Periode Getar.....	30
Tabel 4 . 6 Perbandingan <i>Base Shear</i>	31
Tabel 4 . 7 Perbandingan <i>Displacement</i> x-x.....	32
Tabel 4 . 8 Perbandingan <i>Displacement</i> y-y.....	34
Tabel 4 . 9 Perbandingan <i>Story Drift</i> x-x	36
Tabel 4 . 10 Perbandingan <i>Story Drift</i> y-y	37





© 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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pembebanan.....	55
Lampiran 2 Respons Spektrum	58
Lampiran 3 Analisa Struktur Model 1.....	76
Lampiran 4 Perhitungan Sistem Ganda Shear Wall	87
Lampiran 5 Analisa Struktur Model 2.....	101
Lampiran 6 Brosur Bridgestone dan MAURER	112
Lampiran 7 Rekapitulasi Reaksi Tumpuan	114
Lampiran 8 Desain FPS.....	117
Lampiran 9 Analisa Struktur Model 3.....	122
Lampiran 10 Desain Penulangan Balok dan Kolom	128
Lampiran 11 Formulir SI-1 Pernyataan Calon Pembimbing.....	195
Lampiran 12 Formulir SI-2 Lembar Pengesahan	197
Lampiran 13 Formulir SI-3 Lembar Asistensi Dosen Pembimbing.....	199
Lampiran 14 Formulir SI-4 Persetujuan Pembimbing	201
Lampiran 15 Formulir SI-3 Lembar Asistensi Penguji.....	203
Lampiran 16 Formulir SI-5 Lembar Persetujuan Penguji.....	207

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia terletak di pertemuan empat lempeng tektonik utama: Eurasia, Indo-Australia, Pasifik, dan Filipina, menjadikannya salah satu negara dengan aktivitas seismik tertinggi di dunia. Kondisi ini membuat wilayah Indonesia rentan terhadap gempa bumi yang dapat mengancam keselamatan bangunan dan penghuninya. Indonesia juga terletak pada zona *Ring of Fire*. *Ring of fire* adalah zona dimana sering terjadi aktivitas vulkanik maupun aktivitas tektonik. Pada Zona ini memiliki 75% gunung aktif yang ada di dunia. Berdasarkan data dari *National Geographic*, 90% gempa bumi yang terjadi di bumi, terjadi pada zona itu. Hal inilah yang menyebabkan wilayah Indonesia sering mengalami gempa. Oleh karena itu, perancangan struktur bangunan tahan gempa menjadi sangat penting untuk meminimalkan dampak negatif dari bencana tersebut (Tio et al., 2022).

Salah satu metode yang umum digunakan untuk meningkatkan ketahanan bangunan terhadap beban lateral akibat gempa adalah penerapan dinding geser (*shear wall*). Dinding geser berfungsi sebagai elemen struktural vertikal yang dirancang untuk menahan gaya lateral dan meningkatkan kekakuan bangunan, sehingga deformasi horizontal dapat diminimalkan. Penelitian oleh (Adi & Ihsan, 2018) menunjukkan bahwa penggunaan dinding geser pada bangunan dapat meningkatkan kekakuan dan mengurangi deformasi struktur secara signifikan..

Selain dinding geser, teknologi isolasi dasar seperti *Friction Pendulum System* (FPS) telah dikembangkan sebagai upaya proteksi struktur terhadap gempa. Konsep penggunaan sistem isolasi dasar pada dasarnya untuk meningkatkan periode alami struktur dan memberikan tambahan redaman. Kedua hal tersebut menyebabkan kerusakan struktur yang terjadi dapat direduksi atau dihindari karena energi gempa kuat yang masuk ke struktur akan didisipasikan oleh sistem isolasi ini. Penelitian oleh (Budiono & Adelia, 2015) membandingkan dua tipe FPS, yaitu *single pendulum* dan *triple pendulum*, pada gedung bertingkat beton bertulang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan FPS dapat mengurangi gaya geser dasar dan perpindahan antar lantai, serta meningkatkan kinerja seismik bangunan secara keseluruhan.

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

Meskipun kedua metode tersebut telah terbukti efektif secara terpisah, penelitian mengenai kombinasi antara dinding geser dan *Friction Pendulum System* dalam satu struktur bangunan masih terbatas. Kombinasi ini diharapkan dapat mengoptimalkan kinerja seismik bangunan yang diakibatkan beban gempa, dengan memanfaatkan kekakuan yang diberikan oleh dinding geser dan fleksibilitas serta redaman yang disediakan oleh sistem FPS. Oleh karena itu, analisis perbandingan antara permodelan struktur konvensional dengan struktur yang menggunakan kombinasi dinding geser dan *Friction Pendulum System* pada bangunan bertingkat menjadi penting untuk dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas kombinasi dinding geser dan *Friction Pendulum System* dalam meningkatkan kinerja seismik bangunan bertingkat. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan desain struktur gedung bertingkat tahan gempa yang lebih efisien dan aman di Indonesia.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang sebelumnya dapat dituliskan rumusan masalah yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja struktur bangunan bertingkat konvensional dengan struktur yang menggunakan *shear wall* dan FPS dalam menahan beban gempa?
2. Bagaimana analisa perbandingan struktur bangunan bertingkat konvensional dengan struktur yang menggunakan *shear wall* dan FPS yang diakibatkan oleh gempa?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Menganalisis kinerja struktur bangunan bertingkat konvensional dengan struktur yang menggunakan *shear wall* dan FPS dalam menahan beban gempa.
2. Menganalisis perbandingan struktur bangunan bertingkat konvensional dengan struktur yang menggunakan *shear wall* dan FPS yang diakibatkan oleh gempa.

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 Pembatasan Masalah

Dari perumusan masalah diatas, pada penulisan skripsi ini diberikan batasan masalah sebagai berikut.

1. Bangunan gedung dimodelkan 10 lantai pada kelas situs tanah lunak.
2. Perancangan struktur hanya menganalisis struktur atas bangunan.
3. Analisis beban gempa dilakukan dengan ETABS menggunakan analisis dinamik respons spektrum.
4. Analisis ini tidak mencakup simulasi non-linear, seperti *pushover analysis* atau *time history analysis*.
5. Simulasi hanya mempertimbangkan respons spektrum terhadap beban gempa tanpa memperhitungkan beban tambahan seperti angin atau beban ekstrem lainnya.
6. *Seismic Base Isolation* menggunakan *Friction Pendulum System* (FPS).
7. Permodelan struktur yang digunakan :
 - Model 1 : Struktur Konvensional (tanpa dinding geser dan isolasi dasar).
 - Model 2 : Struktur dengan *shear wall*.
 - Model 3 : Struktur dengan FPS.
8. Desain tulangan hanya dilakukan pada komponen balok dan kolom.
9. Desain penulangan balok hanya balok lentur saja.
10. Jenis dinding geser yang digunakan model *frame wall*.
11. Tidak melakukan gambar detailing (DED) komponen struktur.
12. Penelitian ini tidak membahas aspek ekonomis atau biaya dari penggunaan *shear wall* dan FPS.

Hak Cipta :

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

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini disusun berdasarkan pedoman skripsi.

Adapun sistematika yang digunakan terdiri dari 5 (lima) bab, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang penelitian terdahulu dan landasan teori yang mengacu pada studi literatur.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini terdiri dari gambaran umum penelitian, rancangan penelitian, objek penelitian, tahapan penelitian, penggunaan peraturan, dan luaran penelitian.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

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

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang didapatkan dan disertai dengan saran untuk penelitian selanjutnya.

**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 V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem struktur yang digunakan sangat memengaruhi respons seismik bangunan, baik dari segi periode getar, gaya geser dasar (*base shear*), *displacement*, maupun *story drift*.

Model 1 yang merupakan struktur konvensional menunjukkan kinerja paling rendah dibandingkan dua model lainnya. Hal ini tercermin dari nilai *story drift* dan *displacement* yang relatif tinggi, serta ketidakmampuannya dalam mereduksi deformasi lateral bangunan secara efektif saat mengalami beban gempa.

Model 2, yang menggunakan sistem *shear wall*, mampu meningkatkan kekakuan struktur secara signifikan. Hal ini terbukti dari penurunan nilai *displacement* dan *story drift* pada hampir seluruh tingkat bangunan dibandingkan dengan Model 1, serta nilai *base shear* yang lebih tinggi akibat penambahan kekakuan lateral.

Sementara itu, Model 3 yang menggunakan sistem isolasi dasar *Friction Pendulum System* (FPS) menunjukkan performa paling optimal dalam mereduksi deformasi akibat gempa. Nilai *displacement* dan *story drift* pada model ini merupakan yang terendah, baik pada arah x-x maupun y-y. Hal ini menunjukkan efektivitas sistem isolasi dalam meningkatkan periode getar struktur dan mengurangi energi gempa yang ditransfer ke bangunan. Meskipun nilai *base shear* pada Model 3 cenderung lebih rendah tanpa penskalaan, namun setelah proses penskalaan, nilai tersebut meningkat signifikan sebagai konsekuensi dari karakteristik isolasi gempa.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan sistem *Friction Pendulum System* (FPS) memberikan performa seismik terbaik di antara ketiga model, terutama dalam hal pengendalian deformasi struktur. Namun, sistem *shear wall* juga tetap memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kekakuan dan kestabilan bangunan. Pemilihan sistem perkuatan sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan desain dan kondisi seismik wilayah pembangunan.

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

5.2 Saran

Dari penelitian ini, penulis memberi saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut.

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mempertimbangkan variasi dimensi dan konfigurasi *shear wall* yang lebih beragam, agar diperoleh data lebih komprehensif mengenai posisi optimal penempatan dinding geser dalam sistem kombinasi dengan FPS.
2. Simulasi dapat dilengkapi dengan metode analisis non-linier seperti *time history analysis* atau *pushover analysis* agar respons struktur terhadap beban gempa besar yang bersifat ekstrem dapat dikaji lebih detail.



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

- Adi, M. M., & Ihsan, M. K. K. (2018). *Analisis Periode Bangunan Dinding Geser Dengan Base Isolator Akibat Gaya Gempa*. *Teras Jurnal*, 7(2), 263.
<https://doi.org/10.29103/tj.v7i2.129>
- Aditya P. Sendi. (2016). *Teori Dinamika Struktur. Identifikasi kerusakan*, 1–23.
- Budiono, B., & Adelia, C. (2015). *Penggunaan Isolasi Dasar Single Friction Pendulum dan Triple Friction Pendulum pada Bangunan Beton Bertulang*. *Agustus*, 22(2), 67–78.
- Dzikri Fauzan, A., & Sukamdo, P. (2023). *Perbandingan Pengaruh LRB (Lead Rubber Bearing) Dan FPB (Friction Pendulum Bearing) Pada Perilaku Struktur Jembatan (Studi Kasus Jembatan Tol Layang Dalam Kota Jakarta)*. *Konstruksia*, 15(1), 97. <https://doi.org/10.24853/jk.15.1.97-111>
- Hasibuan, S. A. R. S., & Ma'arif, F. (2022). *Optimasi Letak Shear Wall Pada Struktur Gedung*. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, November, 819–830.
<https://doi.org/10.24912/jmts.v5i4.18143>
- Kresmon, K. D., Koespiadi, & Sutowijoyo, H. (2020). *Penggunaan Lead Rubber Bearing (Lrb) Sebagai Desain Apartemen 25 Lantai Berbasis Gaya, Dengan Special Momen Frame (Smf)*. *Jurnal CIVILLa*, 5(2), 430–435.
<http://jurnalteknik.unisla.ac.id/index.php/CVL/article/view/488>
- Muka, I. W., Laintarawan, I. P., & Parwata, I. K. A. (2018). *ANALISIS KONSTRUKSI BERTAHAP PADA PORTAL BERTINGKAT SIMETRIS DENGAN PENAMABAHAN PERKUATAN SHEAR WALL*. *Nucleic Acids Research*, 6(1), 1–7.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.gde.2016.09.008>
<http://dx.doi.org/10.1007/s00412-015-0543-8>
<http://dx.doi.org/10.1038/nature08473>
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jmb.2009.01.007>
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jmb.2012.10.008>
<http://dx.doi.org/10.1038/s4159>

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

- Octavianus, B., Steenie, M., Wallah, E., & Dapas, S. O. (2019). *Studi Perbandingan Respons Dinamik Bangunan Bertingkat Banyak Dengan Variasi Tata Letak Dinding Geser*. *Jurnal Sipil Statik*, 3(Juni), 435–446.
- Petti, L., Polichetti, F., Lodato, A., & Palazzo, B. (2013). *Modelling and Analysis of Base Isolated Structures with Friction Pendulum System Considering near Fault Events*. *Open Journal of Civil Engineering*, 03(02), 86–93.
<https://doi.org/10.4236/ojce.2013.32009>
- Rajkumar, K., Ayothiraman, R., & Matsagar, V. A. (2021). *Effects of Soil-Structure Interaction on Torsionally Coupled Base Isolated Machine Foundation under Earthquake Load*. *Shock and Vibration*, 2021.
<https://doi.org/10.1155/2021/6686646>
- Rifai, M., Alami, F., Isneini, M., & Helmi, M. (2022). *Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Bertingkat Dengan Analisis Time History (Studi Kasus : Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Metro)*. *Jrsdd*, 10(1), 99–114.
- Samsya, I. (2017). *EVALUASI APLIKASI PENGGUNAAN BASE ISOLATION PADA GEDUNG GRAND KEISHA MENGGUNAKAN ANALISA PUSHOVER*. *Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan*.
- Setio, H. D., Kusumastuti, D., Setio, S., Siregar, P. H. R., & Hartanto, A. (2012). *Pengembangan Sistem Isolasi Seismik pada Struktur Bangunan yang Dikenai Beban Gempa sebagai Solusi untuk Membatasi Respon Struktur*. *Jurnal Teknik Sipil*, 19(1), 1. <https://doi.org/10.5614/jts.2012.19.1.1>
- Sipil, J. T., & Sriwijaya, U. (n.d.). *Hotma L Purba*.
- Sistem, D., & Standar, P. (2020). *Penerapan Standar Nasional Indonesia*. 8.
- Teruna, D. (2009). *Analisis Respon Bangunan Dengan Base Isolator Akibat Gaya Gempa*. 3, 58–63. <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/15908>
- Tio, J., Kandou, C., & Tenda, J. (2022). *Penerapan Base Isolation System Sebagai Alternatif Sistem Struktur Pada Bangunan RSUD Kota Manado Delapan Tingkat*. *Jurnal Teknik Sipil Terapan*, 4(1), 18.



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

<https://doi.org/10.47600/jtst.v4i1.406>

Usmat I, N. A., Imran, I., & Sultan, M. A. (2019). *Analisa Letak Dinding Geser (Shear Wall) Terhadap Perilaku Struktur Gedung Akibat Beban Gempa*. *Techno: Jurnal Penelitian*, 8(2), 297. <https://doi.org/10.33387/tk.v8i2.1327>

Wijayana, H., Susanti, E., & Septiarsilia, Y. (2020). *Studi Perbandingan Letak Shear Wall terhadap Perilaku Struktur dengan menggunakan SNI 1726:2019 dan SNI 2847:2019*. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan*, 1(1), 467–474.

Wikana, I., & E.H, W. (2014). *Tinjauan penggunaan shear wall sebagai pengaku struktur portal gedung bertingkat di daerah rawan gempa*. 44–55.

Yasar, C., Karuk, V., Kaplan, O., Cavdar, E., & Ozdemir, G. (2023). *Amplification in Mechanical Properties of a Lead Rubber Bearing for Various Exposure Times to Low Temperature*. *Buildings*, 13(2), 1–18.

<https://doi.org/10.3390/buildings13020478>

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**