

**Perbandingan Kinerja Struktur Pada Gedung Bertingkat Tinggi
dengan Sistem Dinding Geser Baja dan Dinding Geser Beton**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



**UNIVERSITAS
BAKRIE**

Muhammad Yusup Fiqri

1222924014

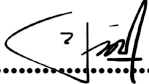
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2024**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Yusup Fiqri

NIM : 1222924014

Tanda Tangan : 

Tanggal : 29 Juli 2024

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Muhammad Yusup Fiqri
NIM : 1222924014
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Perbandingan Kinerja Struktur Pada Gedung Bertingkat Tinggi dengan Sistem Dinding Geser Baja dan Dinding Geser Beton.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Dr. Mohammad Ihsan, S.T, M.T., M.Sc (.....)

Penguji 1 : Fatin Adriati S.T., M.T., IPP. (.....)

Penguji 2 : Leonardus Setia Budi W., ST., M.T., Ph.D (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 13 Agustus 2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **Perbandingan Kinerja Struktur Pada Gedung Bertingkat Tinggi dengan Sistem Dinding Geser Baja dan Dinding Geser Beton**. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat kelulusan bagi mahasiswa dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc., Ph.D selaku Rektor Universitas Bakrie;
2. Fatin Adriati S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bakrie;
3. Dr. Mohammad Ihsan, S.T, M.T., M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
4. Bapak Leonardus Setia Budi Wibowo, ST., M.T., Ph.D dan Ibu Fatin Adriati S.T., M.T., IPP. selaku penguji yang telah memberikan masukan dan perbaikan untuk Tugas Akhir yang penulis susun;
5. Bapak dan ibu dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Bakrie yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang sangat bermanfaat kepada penulis sehingga membantu penulis dalam menyelesaikan perkuliahan ini;
6. Kedua orang tua saya bapak Rudi Arifin dan ibu Fitriyah Wulandari, S. Pd., Adik saya Arumi Olivia Razette yang selalu memberikan dukungan semangat dan doa untuk penulis dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini;
7. Rekan – rekan S1 teknik sipil kelas karyawan D3 angkatan 19 yang selalu membantu dalam susah ketika perkuliahan serta selalu memberikan semangat dan motivasi dalam perkuliahan serta penyusunan penyusunan Tugas Akhir ini;
8. Semua pihak yang telah membantu terselesainya Tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun senantiasa penulis harapkan dari semua pihak. Akhirnya besar harapan penulis, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Jakarta, 30 Juli 2024

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Yusup Fiqri
NIM : 1222924014
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PERBANDINGAN KINERJA STRUKTUR PADA GEDUNG BERTINGKAT TINGGI DENGAN SISTEM DINDING GESER BAJA DAN DINDING GESER BETON

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada Tanggal : 29 Juli 2024

Yang Menyatakan,



Muhammad Yusup Fiqri

**PERBANDINGAN KINERJA STRUKTUR PADA GEDUNG
BERTINGKAT TINGGI DENGAN SISTEM DINDING GESER BAJA DAN
DINDING GESER BETON**

Muhammad Yusup Fiqri¹

ABSTRAK

Sejak lebih dari tiga dekade lalu, dinding geser pelat *baja* (*Steel Plate Shear Walls, SPSW*) telah banyak digunakan di negara maju dan baru-baru ini diakui dalam peraturan gempa oleh *American Institute of Steel Construction* (AISC 341-05). Dengan meningkatnya kebutuhan akan bangunan bertingkat tinggi yang mampu menahan beban gempa, metode seperti SPSW menjadi penting untuk meningkatkan kekakuan dan daktilitas. Penelitian menunjukkan SPSW efektif dalam meningkatkan daya tahan terhadap beban seismik dan memungkinkan pelat baja mengalami tarik dan tekan saat beban siklik. SPSW juga menawarkan keuntungan tambahan berupa pengurangan ketebalan dinding, massa struktur, dan durasi konstruksi.

Dalam penelitian ini bangunan dengan *steel plate shear walls*, ditemukan bahwa massa struktur berkurang sebesar 11,26%, *Base Reactions* sebesar 16%, *Stiffness* sebesar 24,5%, dan *Modes Structures* sebesar 8,3%. sesuai dengan analisis signifikan dari software metode elemen hingga. Penelitian ini menunjukkan bahwa *steel plate shear wall* lebih efisien dibandingkan dengan *concrete shear wall*. Namun, pelat baja pada *shear wall* dapat mengalami tekuk lokal (*buckling*) di bawah batas tegangan geser dan lentur, sebelum struktur mencapai kegagalan.

**Comparative Analysis of Structural Performance in High-Rise Buildings
Utilizing Steel Shear Walls and Concrete Shear Walls**

Muhammad Yusup Fiqri¹

ABSTRACT

For over three decades, Steel Plate Shear Walls (SPSW) have been widely used in developed countries and were recently recognized in seismic regulations by the American Institute of Steel Construction (AISC 341-05). With the increasing need for high-rise buildings capable of withstanding seismic loads, methods such as SPSW have become crucial for enhancing rigidity and ductility. Research shows that SPSW is effective in improving resistance to seismic loads and allows the steel plates to undergo tension and compression under cyclic loads. Additionally, SPSW offers the advantage of reduced wall thickness, structural mass, and construction duration.

In this study of buildings with steel plate shear walls, it was found that the structural mass decreased by 11.26%, Base Reactions reduced by 16%, Stiffness reduced by 24,5%, and Modes Structures decreased by 8,3%. according to significant analysis from finite element method software. This research indicates that steel plate shear walls are more efficient compared to concrete shear walls. However, the steel plates in shear walls can experience local buckling under shear and bending stress limits before the structure reaches failure.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Dinding Geser (<i>Shear Wall</i>)	5
2.1.1. <i>Steel Plate Shear Walls (SPSW)</i>	5
2.1.2. <i>Concrete Shear Walls (CSW)</i>	7
2.2 Sistem Ganda Pada Sistem Struktur Bangunan	10
2.3 Penentuan Simpangan Antar Tingkat	10
2.3.1. Batasan Simpangan Antar Tingkat.....	11
2.4 Ketentuan Umum Bangunan Gedung Dalam Pengaruh Gempa.....	11
2.4.1. Faktor Keutamaan Gempa (I_e).....	11
2.4.2. Koefisien Modifikasi Respons	12

2.4.3. Wilayah Gempa	12
2.4.5. Jenis Tanah Setempat	12
2.4.6. Kategori Desain Gempa (KDG)	13
2.5. Periode Getar Alami	14
2.6 <i>Finite Element Method (FEM)</i>	15
2.6.1 ETABS	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Diagram Alur Penelitian	21
3.2 Bangunan Penelitian	22
3.2.1. Fungsi Bangunan	23
3.2.2. <i>Material Properties</i>	24
3.2.4. <i>Section Properties</i>	25
3.3 Faktor Gaya Seismik.....	26
3.3.1. RSA Cipta Karya	27
3.3.2. Faktor Pemikul	27
3.3.4. Data Beban Gempa.....	28
3.4 Rekapitulasi Beban	28
3.5 Kombinasi Pembebanan	29
3.6 Metode Elemen Hingga	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Analisis Statik Ekuivalen.....	33
4.1.1. Menentukan Perioda.....	33
4.1.2. Menentukan Koefisien Respons Seismik (C_s)	35
4.1.3. Menentukan Gaya Geser Dasar	36
4.2 Simpangan Antar Tingkat.....	36
4.2.1. Simpangan Izin.....	36

4.2.2. Simpangan Antar Tingkat Desain	37
4.3 Komparasi <i>Concrete Shear Wall</i> dan SPSW	39
4.3.1. <i>Base Reaction</i>	39
4.3.2. <i>Stiffness</i>	39
4.3.3. <i>Modes Structure</i>	39
4.3.4. Massa Struktur.....	39
4.3.5. <i>Story Response</i>	40
4.3.6. Gaya Dalam	40
4.4 <i>Failure Modes</i> Terhadap Perilaku Baja.....	41
4.4.1. Kapasitas Penampang.....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Frame Steel Plate Shear Walls</i>	6
Gambar 3. 1 <i>Concrete Shear Wall</i>	22
Gambar 3. 2 <i>Steel Plate Shear Wall</i>	22
Gambar 3. 3 <i>Desain 3D Struktur Bangunan</i>	23
Gambar 3. 4 <i>Denah Struktur Kolom, Balok, Pelat</i>	24
Gambar 3. 5 <i>Desain Spektra RSA Cipta Karya</i>	27
Gambar 3. 6 <i>Persebaran Beban Pada Pelat Lantai</i>	29
Gambar 4. 1 <i>Grafik Story Displacement SPSW</i>	38
Gambar 4. 2 <i>Grafik Story Displacement CSW</i>	38
Gambar 4. 3 <i>Skala Tekuk Lokal Pelat Baja</i>	41
Gambar 4. 4 <i>Perilaku Pelat Baja SPSW Pada Bangunan</i>	42
Gambar 4. 5 <i>Detail Perilaku Pelat Baja</i>	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Risiko Berdasarkan Simpangan Izin.	11
Tabel 2. 2 Faktor Keutamaan Gempa.....	11
Tabel 2. 3 Kategori Desain Seismik berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek.	13
Tabel 2. 4 Kategori Desain Seismik berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik.	13
Tabel 3. 1 Tipe dan Dimensi Kolom	25
Tabel 3. 2 Tipe dan Dimensi Balok.....	26
Tabel 3. 3 Koefisien Faktor Pemikul Sistem Rangka.....	28
Tabel 3. 4 Data Nilai Beban Gempa.....	28
Tabel 3. 5 Kombinasi Pembebanan	30
Tabel 4. 1 Nilai Parameter Periode Pendekatan Ct dan X.....	33
Tabel 4. 2 Koefisien Untuk Batas Atas Pada Periode yang Dihitung.	34
Tabel 4. 3 Data Nilai Periode SPSW.....	34
Tabel 4. 4 Data Nilai Periode CSW.	35
Tabel 4. 5 Komparasi Analisis <i>Concrete Shear Wall</i> Dan SPSW.....	40