

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERBANDINGAN LETAK SHEAR WALL PADA GEDUNG
BERTINGKAT TINGGI BERLAYOUT H**

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S – 1)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Riyan Dika Pratama Putra

41118010004

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Dosen Pembimbing :

Suci Putri Elza, ST. MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2022

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : ANALISIS PERBANDINGAN LETAK SHEAR WALL
PADA GEDUNG BERTINGKAT BERLAYOUT H

Disusun oleh :

Nama : Riyan Dika Pratama Putra

NIM : 41118010004

Program Studi : Teknik Sipil

Telah ditujikan dan dinyatakan LULUS sidang sarjana pada tanggal 17 September 2022.

Pembimbing Tugas Akhir

Suci Putri Elza
1-10-2022

Suci Putri Elza, S.T., M.T.

Mengetahui,



Ketua Penguji

Ir. Pariatmono Sukamdo

Ir. Pariatmono Sukamdo, M.Sc., DIC, Ph.D.

MERCU BUANA
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Sylvia Indriany

Sylvia Indriany, S.T., M.T.

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

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Riyan Dika Pratama Putra
Nomor Induk Mahasiswa : 41118010004
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

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 di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 29-08-2022

Yang memberikan pernyataan

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Riyan Dika Pratama Putra

ABSTRAK

Judul : Analisis Perbandingan Letak Shear Wall Pada Gedung Bertingkat Tinggi Berlayout H, Nama : Riyan Dika Pratama Putra, Nim : 41118010004, Dosen Pembimbing : Suci Putri Elza, ST. MT, 2022.

Dengan bermunculannya *design* struktur yang beragam pada era saat ini dapat meningkatkan resiko yang terjadi pada bangunan saat gempa bumi. Maka dari itu, dibutuhkan perlakuan khusus pada bangunan salah satunya dengan menambahkan struktur pengaku berupa *shearwall* pada bangunan. Penambahan sturuktur *shearwall* tidak bisa semata-mata ditaruh pada posisi yang sembarang karena dapat menyebabkan tidak efektifnya struktur dalam menahan gaya lateral gempa. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mencari posisi *shearwall* yang efektif dalam menahan gaya yang disebabkan gempa. Penelitian ini dilakukan dengan membuat gedung berlayout H dengan 4 variasi penempatan dinding geser. Penelitian ini dibuat untuk mengetahui permodelan posisi dinding geser yang efektif pada bangunan bertingkat tinggi dengan membandingkan 4 permodelan posisi dinding geser yang bervariasi menggunakan nilai prosentase sistem ganda, periode struktur, dan simpangan antar lantai. Berdasarkan hasil analisis pada penelitian ini menunjukkan untuk nilai simpangan antar lantai pada masing-masing pemodelan masih dalam batas yang diizinkan dengan nilai simpangan antar lantai terkecil baik pada arah X dan arah Y adalah model 2 dengan nilai simpangan arah X sebesar 18,370 mm dan arah Y sebesar 23,821 mm. Ketinggian efektif *shear wall* pada bangunan gedung berlayout H dengan jumlah 12 lantai masih berada di dalam batas yang disyaratkan, sehingga dapat disimpulkan *shear wall* masih efektif menahan gaya lateral akibat beban gempa.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Kata kunci : *Sistem Ganda, Dinding Geser, Konfigurasi Letak, Tinggi Efektif.*

ABSTRACT

Title : Comparative Analysis of Shear Wall Locations in High-rise Buildings with H . Layout, Name : Riyan Dika Pratama Putra, Nim : 41118010004, Advisor/Lecturer : Suci Putri Elza, ST. MT, 2022.

With the emergence of various structural designs in the current era, it can increase the risk that occurs in buildings during an earthquake. Therefore, special treatment is needed on the building, one of which is by adding a stiffening structure in the form of shearwall to the building. The addition of the shearwall structure cannot simply be placed in an arbitrary position because it can cause the structure to be ineffective in resisting earthquake lateral forces. Therefore, this study aims to find an effective shearwall position in resisting the forces caused by the earthquake. This research was conducted by making a building with an H layout with 4 variations of shear wall placement. This study was made to determine the effective shear wall position modeling in high-rise buildings by comparing 4 different shear wall position models using the percentage value of the multiple system, the period of the structure, and the deviation between floors. Based on the results of the analysis in this study, it shows that the value of the deviation between floors in each modeling is still within the permissible limits with the smallest value of the deviation between floors in both the X direction and the Y direction is model 2 with the X direction deviation value of 18.370 mm and the Y direction of 23,821 mm. The effective height of the shear wall in the building with H layout with a total of 12 floors is still within the required limits, so it can be concluded that the shear wall is still effective in resisting lateral forces due to earthquake loads.

Keyword : Dual System, Shear Wall, Layout Configuration, High Effective.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Perbandingan Letak *Shear Wall* Pada Gedung Bertingkat Tinggi Berlayout H”. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Proses penyusunan Tugas Akhir ini tidak dapat terlepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Kedua orang tua, adik, serta keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan baik dukungan moral maupun materil serta selalu mendoakan kelancaran penulisan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Suci Putri Elza, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan arahan, petunjuk, dan kesediaan waktunya selama penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Ir. Sylvia Indriany, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Sipil UMB atas ilmu yang telah diberikan selama penulis menjalani masa studi di Fakultas Teknik Sipil UMB.
5. Seluruh staff dan karyawan Fakultas Teknik Sipil UMB atas bantuannya dalam proses akademik dan administrasi.
6. Delviana Rinjani dan Restu Prasetyo Aji, selaku teman satu bimbingan yang telah berjuang bersama dan saling membantu.

7. Maulana Rizky, Puput Ayuningtiyas, Syafaat, M. Febri Kurniawan, dan Egy Putra Pangestu, selaku teman yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan pada masa mendatang. Semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada bidang teknik sipil.



Jakarta, 02 Februari 2022

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-2
1.3 Rumusan Masalah	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-2
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-3
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Struktur Bangunan	II-1
2.2 Beton	II-1
2.3 Kolom.....	II-2
2.4 Balok	II-2
2.5 Pelat.....	II-2
2.6 Shear Wall (Dinding Geser).....	II-3
2.7 Sistem Ganda	II-3
2.8 Struktur Beton Bertulang	II-4
2.9 Perencanaan Terhadap Gaya Gempa SNI 1726:2019	II-5
2.10 Desain Elemen Struktur	II-6
2.10.1 Desain Plat.....	II-6
2.10.2 Desain Kolom.....	II-8
2.10.3 Desain Balok	II-9
2.10.4 Desain Dinding Geser.....	II-10
2.11 Struktur Gedung Beraturan dan Tidak Beraturan	II-10
2.11.1 Struktur Gedung Beraturan.....	II-11
2.11.2 Struktur Gedung Tidak Beraturan	II-12

2.12	Struktur Bangunan Tahan Gempa	II-15
2.12.1	Wilayah Gempa dan Spectrum Respons	II-16
2.11.1	Analisis Beban Gempa Statistik Ekuivalen	II-24
2.11.2	Analisis Dinamik Spektrum Respons Ragam.....	II-28
2.12	Prosedur Analisis Struktur	II-29
2.13	Kombinasi Pembebanan.....	II-30
2.13.1	Kombinasi Pembebanan Dasar	II-31
2.13.2	Kombinasi Pembebanan dengan Pengaruh Beban Seismik	II-32
2.14	Simpangan Antar Lantai	II-34
2.15	Batasan Simpangan	II-35
2.16	Kerangka Berfikir.....	II-36
2.17	Penelitian Terdahulu	II-37
2.18	Research Gap	II-40
BAB III	METODE PENELITIAN	III-1
3.1	Uraian Umum.....	III-1
3.2	Observasi Data	III-1
3.2.1	Data Bangunan	III-1
3.2.2	Pemodelan Struktur	III-2
3.2.2	Spesifikasi Material	III-3
3.2.3	Pembebanan.....	III-4
3.3	Bagan Alir Penelitian	III-4
BAB IV	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1	Perencanaan Awal Dimensi Struktur	IV-1
4.1.1	Perencanaan Elemen Balok	IV-1
4.1.2	Perencanaan Elemen Pelat.....	IV-2
4.1.3	Perencanaan Elemen Kolom.....	IV-3
4.1.4	Perencanaan Tebal Dinding Geser	IV-4
4.2	Pembebanan Struktur	IV-5
4.2.1	Beban Gravitasi	IV-5
4.2.2	Beban Gempa	IV-6
4.2.3	Perencanaan Awal Dimensi Balok	IV-9
4.3	Analisa Karakteristik Struktur.....	IV-9
4.3.1	Periode Fundamental Struktur	IV-9
4.3.2	Partisipasi Massa	IV-11

4.3.3	Perilaku Struktur.....	IV-13
4.3.4	Gaya Geser Dasar.....	IV-20
4.3.5	Simpangan Antar Lantai.....	IV-22
4.3.6	Kestabilan Struktur (P-delta).....	IV-27
4.3.7	Pengaruh Torsi.....	IV-32
4.3.8	Kontrol Sistem Ganda.....	IV-43
4.3.9	Efisiensi Elemen Struktur Shear Wall.....	IV-45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....		Pustaka-1
LAMPIRAN.....		Lampiran-1



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketebalan pelat SNI 2847-2019.....	II-8
Tabel 2.2 Ketebalan minimum pelat dua arah	II-8
Tabel 2.3 Tinggi minimum balok nonprategang	II-11
Tabel 2.4 Tebal Minimum Dinding Geser	II-11
Tabel 2.5 Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa	II-18
Tabel 2.6. Faktor keutamaan gempa	II-20
Tabel 2.7 Klasifikasi situs.....	II-20
Tabel 2.8 Koefisien situs Fa	II-21
Tabel 2.9 Koefisien situs Fv	II-22
Tabel 2.10 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek.....	II-23
Tabel 2.11 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik	II-24
Tabel 2.12 Ketidakberaturan horizontal pada struktur	II-24
Tabel 2.13 Parameter percepatan respons spektral desain pada 1 detik, SD1	II-27
Tabel 2.14 Nilai parameter periode pendekatan Ct dan x.....	II-27
Tabel 2.15 Prosedur analisis	II-30
Tabel 2.16 Syarat masing-masing tingkat yang menahan lebih dari 35 %.....	II-35
Tabel 2.17 Simpangan antar tingkat izin, $\Delta a, b$	II-37
Tabel 2.18 Penelitian terdahulu	II-38
Tabel 2.19 Research gap	II-41
Tabel 4.1 Perencanaan awal ukuran balok.....	IV-1
Tabel 4.2 Perencanaan awal ukuran pelat	IV-2
Tabel 4.3 Perhitungan beban atap.....	IV-3
Tabel 4.4 Perhitungan beban lantai 1-11	IV-3
Tabel 4.5 Perhitungan ukuran kolom.....	IV-4
Tabel 4.6 Perencanaan awal dinding geser	IV-5
Tabel 4.7 Beban mati tambahan pada lantai atap	IV-6
Tabel 4.8 Beban mati tambahan pada lantai 1-11	IV-6
Tabel 4.9 Beban hidup.....	IV-6
Tabel 4.10 Parameter respons spektra	IV-7
Tabel 4.11 Kombinasi pembebanan.....	IV-9
Tabel 4.12 Nilai periode struktur	IV-10
Tabel 4.13 Periode struktur.....	IV-10
Tabel 4.14 Partisipasi massa model 1	IV-11
Tabel 4.15 Partisipasi massa model 2	IV-11
Tabel 4.16 Partisipasi massa model 3	IV-12
Tabel 4.17 Partisipasi massa model 4	IV-12
Tabel 4.18 Distribusi gaya gempa statik model 1	IV-20
Tabel 4.19 Faktor skala gempa model 1	IV-20
Tabel 4.20 Distribusi gaya gempa statik model 2.....	IV-20
Tabel 4.21 Faktor skala gempa model 2	IV-21

Tabel 4.22 Distribusi gaya gempa statik model 3	IV-21
Tabel 4.23 Faktor skala gempa model 3	IV-21
Tabel 4.24 Distribusi gaya gempa statik model 4	IV-21
Tabel 4.25 Faktor skala gempa model 4	IV-22
Tabel 4.26 <i>Base shear</i>	IV-22
Tabel 4.27 Simpangan antar lantai model 1 arah x	IV-22
Tabel 4.28 Simpangan antar lantai model 1 arah y	IV-23
Tabel 4.29 Simpangan antar lantai model 2 arah x	IV-23
Tabel 4.30 Simpangan antar lantai model 2 arah y	IV-24
Tabel 4.31 Simpangan antar lantai model 3 arah x	IV-24
Tabel 4.32 Simpangan antar lantai model 3 arah y	IV-25
Tabel 4.33 Simpangan antar lantai model 4 arah x	IV-25
Tabel 4.34 Simpangan antar lantai model 4 arah y	IV-25
Tabel 4.35 Kestabilan struktur model 1 pada arah sumbu X	IV-28
Tabel 4.36 Kestabilan struktur model 1 pada arah sumbu Y	IV-28
Tabel 4.37 Kestabilan struktur model 2 pada arah sumbu X	IV-29
Tabel 4.38 Kestabilan struktur model 2 pada arah sumbu Y	IV-29
Tabel 4.39 Kestabilan struktur model 3 pada arah sumbu X	IV-30
Tabel 4.40 Kestabilan struktur model 3 pada arah sumbu Y	IV-30
Tabel 4.41 Kestabilan struktur model 4 pada arah sumbu X	IV-31
Tabel 4.42 Kestabilan struktur model 4 pada arah sumbu Y	IV-31
Tabel 4.43 Pengecekan ketidakberaturan torsi 1a dan 1b model 1 arah x	IV-32
Tabel 4.44 Pengecekan ketidakberaturan torsi 1a dan 1b model 1 arah y	IV-32
Tabel 4.45 Pengecekan ketidakberaturan torsi 1a dan 1b model 2 arah x	IV-33
Tabel 4.46 Pengecekan ketidakberaturan torsi 1a dan 1b model 2 arah y	IV-33
Tabel 4.47 Pengecekan ketidakberaturan torsi 1a dan 1b model 3 arah x	IV-34
Tabel 4.48 Pengecekan ketidakberaturan torsi 1a dan 1b model 3 arah y	IV-34
Tabel 4.49 Pengecekan ketidakberaturan torsi 1a dan 1b model 4 arah x	IV-35
Tabel 4.50 Pengecekan ketidakberaturan torsi 1a dan 1b model 4 arah y	IV-35
Tabel 4.51 Pengecekan ketidakberaturan vertikal 1a model 1 arah X	IV-37
Tabel 4.52 Pengecekan ketidakberaturan vertikal 1a model 1 arah Y	IV-37
Tabel 4.53 Pengecekan ketidakberaturan vertikal 1a model 2 arah X	IV-38
Tabel 4.54 Pengecekan ketidakberaturan vertikal 1a model 2 arah Y	IV-38
Tabel 4.55 Pengecekan ketidakberaturan vertikal 1a model 3 arah X	IV-39
Tabel 4.56 Pengecekan ketidakberaturan vertikal 1a model 3 arah Y	IV-39
Tabel 4.57 Pengecekan ketidakberaturan vertikal 1a model 4 arah X	IV-40
Tabel 4.58 Pengecekan ketidakberaturan vertikal 1a model 4 arah Y	IV-40
Tabel 4.59 Pengecekan ketidakberaturan vertikal 1b model 1 arah X	IV-41
Tabel 4.60 Pengecekan ketidakberaturan vertikal 1b model 1 arah Y	IV-41
Tabel 4.61 Pengecekan ketidakberaturan vertikal 1b model 2 arah X	IV-41
Tabel 4.62 Pengecekan ketidakberaturan vertikal 1b model 2 arah Y	IV-42
Tabel 4.63 Pengecekan ketidakberaturan vertikal 1b model 3 arah X	IV-42
Tabel 4.64 Pengecekan ketidakberaturan vertikal 1b model 3 arah Y	IV-42
Tabel 4.65 Pengecekan ketidakberaturan vertikal 1b model 4 arah X	IV-43

Tabel 4.66 Pengecekan ketidakberaturan vertikal 1b model 4 arah Y	IV-43
Tabel 4.67 Presentase gaya yang dipikul <i>shear wall</i> pada model 1	IV-44
Tabel 4.68 Presentase gaya yang dipikul <i>shear wall</i> pada model 2	IV-44
Tabel 4.69 Presentase gaya yang dipikul <i>shear wall</i> pada model 3	IV-44
Tabel 4.70 Presentase gaya yang dipikul <i>shear wall</i> pada model 4	IV-44
Tabel 4.71 Gaya geser tiap lantai pada <i>frame</i> dan <i>wall</i>	IV-45
Tabel 4.72 Presentase gaya geser tiap lantai pada <i>frame</i> dan <i>wall</i>	IV-45



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Denah bangunan tidak simetris	II-14
Gambar 2.2 Website RSA.....	II-18
Gambar 2.3 Simpangan antar tingkat	II-36
Gambar 2.4 Kerangka berfikir	II-37
Gambar 3.1 Denah model 1	III-2
Gambar 3.2 Denah model 2	III-2
Gambar 3.3 Denah model 3	III-3
Gambar 3.4 Denah model 4	III-3
Gambar 3.5 Bagan alir penelitian	III-4
Gambar 4.1 Kurva spektrum respons desain	IV-8
Gambar 4.2 Model 1 ragam 1	IV-13
Gambar 4.3 Model 1 ragam 2	IV-13
Gambar 4.4 Model 1 ragam 3	IV-14
Gambar 4.5 Model 1 ragam 4	IV-14
Gambar 4.6 Model 1 ragam 5	IV-14
Gambar 4.7 Model 2 ragam 1	IV-15
Gambar 4.8 Model 2 ragam 2	IV-15
Gambar 4.9 Model 2 ragam 3	IV-15
Gambar 4.10 Model 2 ragam 4	IV-16
Gambar 4.11 Model 2 ragam 5	IV-16
Gambar 4.12 Model 3 ragam 1	IV-16
Gambar 4.13 Model 3 ragam 2	IV-17
Gambar 4.14 Model 3 ragam 3	IV-17
Gambar 4.15 Model 3 ragam 4	IV-17
Gambar 4.16 Model 3 ragam 5	IV-18
Gambar 4.17 Model 4 ragam 1	IV-18
Gambar 4.18 Model 4 ragam 2	IV-18
Gambar 4.19 Model 4 ragam 3	IV-19
Gambar 4.20 Model 4 ragam 4	IV-19
Gambar 4.21 Model 4 ragam 5	IV-19
Gambar 4.22 Simpangan antar lantai pada arah sumbu X.....	IV-26
Gambar 4.23 Simpangan antar lantai pada arah sumbu Y.....	IV-27
Gambar 4.24 Grafik p-delta model 1	IV-28
Gambar 4.25 Grafik p-delta model 2	IV-29
Gambar 4.26 Grafik p-delta model 3	IV-30
Gambar 4.27 Grafik p-delta model 4	IV-31
Gambar 4.28 Grafik ketidakberaturan torsi model 1	IV-33
Gambar 4.29 Grafik ketidakberaturan torsi model 2	IV-34
Gambar 4.30 Grafik ketidakberaturan torsi model 3	IV-35
Gambar 4.31 Grafik ketidakberaturan torsi model 4	IV-36
Gambar 4.32 Gaya geser yang bekerja pada <i>frame</i> dan <i>wall</i> arah X.....	IV-46
Gambar 4.33 Gaya geser yang bekerja pada <i>frame</i> dan <i>wall</i> arah Y	IV-46