

TUGAS AKHIR

**EFISIENSI ELEMEN STRUKTUR SHEARWALL PADA GEDUNG
BERLAYOUT L DENGAN PENAMBAHAN DILATASI KONSOL
STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN RUSUN PADAT
KARYA JAKARTA**

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



Disusun Oleh:



MAULANA RIZKY FAUZI

41118010028

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 I (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : EFISIENSI ELEMEN STRUKTUR SHEARWALL PADA GEDUNG BERLAYOUT L DENGAN PENAMBAHAN DILATASI KONSOL STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN RUSUN PADAT KARYA JAKARTA

Disusun oleh :

Nama : Maulana Rizky Fauzi

NIM : 41118010028

Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana :

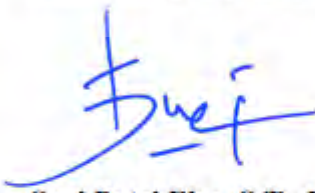
Tanggal : 19 Februari 2022

UNIVERSITAS

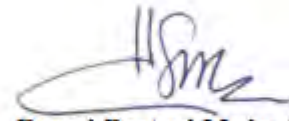
Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji



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



Dr. Resmi Bestari Muin, M.S.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Sylvia Indriany, M.T.

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

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Maulana Rizky Fauzi
Nomor Induk Mahasiswa : 41118010028
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 kesarjanaannya saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 18 Januari 2020

Yang memberikan pernyataan

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



.....
Maulana Rizky Fauzi

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Efisiensi Elemen Struktur Shearwall Pada Gedung Berlayout L Dengan Penambahan Dilatasi Studi Kasus Proyek Pembangunan Rusun Padat Karya Jakarta”** disusun untuk memenuhi persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata-1 pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Pada kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan edukasi, arahan, serta dorongan yang membantu terselesaikannya laporan Tugas Akhi ini, khususnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang tanpa henti memberikan dukungan materi dan moral serta doa yang telah menjadi motivasi penulis.
2. Ibu Suci Putri Elza, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan nasihat dan bimbingan selama proses pengerjaan laporan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik dan benar.
3. Pak Sefya dan Pak Andy selaku bagian dari PT. Wika Gedung Tbk yang telah mengizinkan penulis untuk menggunakan data Proyek Pembangunan Rusun Padat Karya Jakarta sebagai data studi kasus pada penelitian ini.
4. Regina, Puput, Audrey, Delvi, Ryan, Syafaat, serta pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu tanpa mengurangi rasa terima kasih penulis.

Akhir kata penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini

dapat bermanfaat yang berarti bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi,
Amin.

Jakarta, Januari 2022

Maulana Rizky Fauzi



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-2
1.3 Perumusan Masalah	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Batasan Masalah Penelitian	I-4
1.7 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Struktur Beton Bertulang	II-1
2.2 Desain Elemen Struktur	II-1
2.2.1 Desain dinding geser	II-2
2.2.2 Desain Balok	II-4
2.3 Sistem Ganda	II-5
2.4 Struktur Gedung Beraturan dan Tidak Beraturan	II-7
2.5 Dilatasi Bangunan.....	II-8
2.5.1 Jenis-jenis Dilatasi.....	II-10
2.6 Perencanaan Ketahanan Gempa SNI 1726:2019	II-12
2.6.1 Wilayah Gempa dan Spektrum Respons	II-13
2.6.2 Analisis Beban Gempa Statik Ekuivalen.....	II-24
2.6.3 Analisis Dinamik Spektrum Respons Ragam	II-28
2.7 Prosedur Analisis Struktur	II-30

2.8 Kombinasi Pembebanan	II-31
2.8.1 Kombinasi Pembebanan Dasar.....	II-32
2.8.2 Kombinasi Pembebanan dengan pengaruh seismik	II-33
2.8.3 Faktor Redudansi berdasarkan SNI 1726:2019.....	II-34
2.9 Simpangan Antar Lantai	II-36
2.9.1 Batasan Simpangan	II-37
2.10 Kerangka Berfikir	II-38
2.11 Penelitian Terdahulu	II-39
2.12 Riset Gap.....	II-45
BAB III METODE PENELITIAN.....	III-1
3.1 Diagram Alir	III-1
3.2 Observasi Data.....	III-2
3.2.1 Data Bangunan	III-2
3.2.2 Material	III-3
3.2.3 Pembebanan.....	III-3
3.3 Pemodelan Struktur.....	III-4
3.3.1 Penambahan Dilatasi	III-4
3.4 Modifikasi Dimensi Elemen Struktur Shear Wall	III-6
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....	IV-1
4.1 Pemodelan Struktur.....	IV-1
4.1.1 Dimensi Struktur	IV-2
4.1.2 Penambahan Dilatasi	IV-3
4.2 Analisis Pembebanan Struktur.....	IV-4
4.2.1 Beban Gempa	IV-6
4.2.2 Kombinasi Pembebanan	IV-7
4.3 Analisa Karakteristik Struktur	IV-7
4.3.1 Periode Fundamental Struktur.....	IV-7
4.3.2 Partisipasi Massa	IV-9
4.3.3 Gaya Geser Dasar (<i>Base Shear</i>)	IV-12
4.3.4 Simpangan Antar Lantai.....	IV-13
4.3.5 Kestabilan Struktur (P-delta).....	IV-18
4.3.6 Pengaruh Torsi	IV-23
4.4 Kontrol Sistem Ganda.....	IV-25

4.5 Efisiensi Elemen Struktur Shearwall	IV-26
4.6 Pengecekan Ulang Karakteristik Struktur.....	IV-27
4.6.1 Pengecekan Sistem Ganda.....	IV-27
4.6.2 Pengecekan Simpangan	IV-28
4.6.3 Pengecekan Efek P-delta	IV-30
4.7 Perhitungan Penulangan Elemen Struktur Shearwall	IV-32
4.7.1 Rekapitulasi Gaya Dalam	IV-33
4.7.2 Desain Penulangan	IV-35
4.7.3 Perhitungan Volume Penulangan dan Beton	IV-47
4.8 Rekapitulasi Kebutuhan Volume Beton dan Tulangan.....	IV-50
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 Tebal minimum dinding.....	II-4
Tabel 2. 2 Tinggi minimum balok nonprategang.....	II-5
Tabel 2. 3 Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa.....	II-16
Tabel 2. 4 Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa (lanjutan).....	II-17
Tabel 2. 5 Faktor keutamaan gempa	II-17
Tabel 2. 6 Klasifikasi situs.....	II-17
Tabel 2. 7 Klasifikasi situs (lanjutan)	II-18
Tabel 2. 8 Koefisien situs, F_a	II-19
Tabel 2. 9 Koefisien situs, F_v	II-19
Tabel 2. 10 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek.....	II-21
Tabel 2. 11 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik.....	II-22
Tabel 2. 12 Ketidakberaturan horizontal pada struktur.....	II-22
Tabel 2. 13 Ketidakberaturan horizontal pada struktur (lanjutan)	II-23
Tabel 2. 14 Ketidakberaturan vertikal pada struktur.....	II-23
Tabel 2. 15 Ketidakberaturan vertikal pada struktur (lanjutan)	II-24
Tabel 2. 16 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung	II-26
Tabel 2. 17 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	II-26
Tabel 2. 18 Prosedur analisis yang diizinkan.....	II-31
Tabel 2. 19 Persyaratan untuk masing-masing tingkat yang menahan lebih dari 35 %.....	II-35
Tabel 2. 20 Persyaratan untuk masing-masing tingkat yang menahan lebih dari 35 %.....	II-36
Tabel 2. 21 Simpangan antar tingkat izin, $\Delta_a^{a,b}$	II-37
Tabel 2. 22 Penelitian terdahulu.....	II-39
Tabel 2. 23 Penelitian terdahulu (lanjutan).....	II-40
Tabel 2. 24 Penelitian terdahulu (lanjutan).....	II-41
Tabel 2. 25 Penelitian terdahulu (lanjutan).....	II-42
Tabel 2. 26 Penelitian terdahulu (lanjutan).....	II-43
Tabel 2. 27 Penelitian terdahulu (lanjutan).....	II-44
Tabel 2. 28 Research gap	II-45
Tabel 2. 29 Research gap (lanjutan).....	II-46
Tabel 2. 30 Research gap (lanjutan).....	II-47
Tabel 3. 1 Konfigurasi dimensi awal	III-6
Tabel 3. 2 Konfigurasi dimensi rencana setelah penambahan dilatasi.....	III-6

Tabel 4. 1 Dimensi kolom.....	IV-2
Tabel 4. 2 Dimensi Balok	IV-3
Tabel 4. 3 Dimensi shearwall.....	IV-3
Tabel 4. 4 Dimensi pelat	IV-3
Tabel 4. 5 Beban mati pada lantai.....	IV-4
Tabel 4. 6 Beban mati pada balok.....	IV-4
Tabel 4. 7 Beban hidup	IV-5
Tabel 4. 8 Respons Spektra Peta Gempa	IV-6
Tabel 4. 9 Kombinasi pembebanan.....	IV-7
Tabel 4. 10 Periode alami struktur	IV-8
Tabel 4. 11 Periode struktur.....	IV-9
Tabel 4. 12 Partisipasi massa model 1	IV-10
Tabel 4. 13 Partisipasi massa model 2	IV-10
Tabel 4. 14 Partisipasi massa model 3	IV-11
Tabel 4. 15 Partisipasi massa model 4	IV-11
Tabel 4. 16 Distribusi gaya gempa statik model 1 dan 2	IV-12
Tabel 4. 17 Faktor skala gempa model 1 dan 2.....	IV-12
Tabel 4. 18 Distribusi gaya gempa statik model 3 dan 4	IV-13
Tabel 4. 19 Faktor skala gempa model 3 dan 4.....	IV-13
Tabel 4. 20 <i>Base shear</i>	IV-13
Tabel 4. 21 Simpangan antar lantai model 1 arah x akibat beban gempa	IV-14
Tabel 4. 22 Simpangan antar lantai model 1 arah y akibat beban gempa	IV-14
Tabel 4. 23 Simpangan antar lantai model 2 arah x akibat beban gempa	IV-15
Tabel 4. 24 Simpangan antar lantai model 2 arah y akibat beban gempa	IV-15
Tabel 4. 25 Simpangan antar lantai model 3 arah x akibat beban gempa	IV-16
Tabel 4. 26 Simpangan antar lantai model 3 arah y akibat beban gempa	IV-16
Tabel 4. 27 Simpangan antar lantai model 4 arah x akibat beban gempa	IV-17
Tabel 4. 28 Simpangan antar lantai model 4 arah y akibat beban gempa	IV-17
Tabel 4. 29 Kestabilan struktur model 1 akibat gempa arah x.....	IV-18
Tabel 4. 30 Kestabilan struktur model 1 akibat gempa arah y.....	IV-19
Tabel 4. 31 Kestabilan struktur model 2 akibat gempa arah x.....	IV-19
Tabel 4. 32 Kestabilan struktur model 2 akibat gempa arah y.....	IV-20
Tabel 4. 33 Kestabilan struktur model 3 akibat gempa arah x.....	IV-20
Tabel 4. 34 Kestabilan struktur model 3 akibat gempa arah y.....	IV-21
Tabel 4. 35 Kestabilan struktur model 4 akibat gempa arah x.....	IV-21
Tabel 4. 36 Kestabilan struktur model 4 akibat gempa arah y.....	IV-22
Tabel 4. 37 Pengecekan ketidakberaturan torsi 1a dan 1b model 1 arah x	IV-23

Tabel 4. 38 Pengecekan ketidakberaturan torsi 1a dan 1b model 1 arah y	IV-23
Tabel 4. 39 Pengecekan ketidakberaturan torsi 1a dan 1b model 2 arah x	IV-24
Tabel 4. 40 Pengecekan ketidakberaturan torsi 1a dan 1b model 2 arah y	IV-24
Tabel 4. 41 Presentase gaya yang dipikul shearwall pada model 1	IV-25
Tabel 4. 42 Presentase gaya yang dipikul shearwall pada model 2	IV-26
Tabel 4. 43 Konfigurasi dimensi efisiensi.....	IV-26
Tabel 4. 44 Presentase gaya yang dipikul shearwall pada model 1E	IV-27
Tabel 4. 45 Presentase gaya yang dipikul shearwall pada model 2E	IV-27
Tabel 4. 46 Simpangan antar lantai model 1E arah x akibat beban gempa.....	IV-28
Tabel 4. 47 Simpangan antar lantai model 1E arah y akibat beban gempa.....	IV-28
Tabel 4. 48 Simpangan antar lantai model 2E arah x akibat beban gempa.....	IV-29
Tabel 4. 49 Simpangan antar lantai model 2E arah y akibat beban gempa.....	IV-29
Tabel 4. 50 Kestabilan struktur model 1E akibat gempa arah x.....	IV-30
Tabel 4. 51 Kestabilan struktur model 1E akibat gempa arah y.....	IV-31
Tabel 4. 52 Kestabilan struktur model 2E akibat gempa arah x.....	IV-31
Tabel 4. 53 Kestabilan struktur model 2E akibat gempa arah y.....	IV-32
Tabel 4. 54 Spesifikasi shearwall model 1	IV-33
Tabel 4. 55 Spesifikasi shearwall model 2E	IV-33
Tabel 4. 56 Gaya dalam shearwall lantai 9-11	IV-34
Tabel 4. 57 Gaya dalam shearwall lantai 12-16.....	IV-34
Tabel 4. 58 Perbandingan penulangan shearwall model 1 dan 2E.....	IV-47
Tabel 4. 59 Perhitungan volume penulangan shearwall lantai 9-11.....	IV-48
Tabel 4. 60 Perhitungan volume penulangan shearwall lantai 12-14.....	IV-48
Tabel 4. 62 Berat pembesian shearwall model 2E	IV-49
Tabel 4. 63 Volume pembesian shearwall model 2E.....	IV-49
Tabel 4. 64 Volume beton shearwall model 2E	IV-50
Tabel 4. 65 Volume beton dan tulangan shearwall model 1	IV-50
Tabel 4. 66 Rasio tulangan shearwall model 1.....	IV-51
Tabel 4. 67 Volume beton dan tulangan shearwall model 2E.....	IV-51
Tabel 4. 68 Rasio tulangan shearwall model 2E.....	IV-51
Tabel 4. 69 Selisih volume beton dan tulangan model 1 dan 2E	IV-52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gaya sebidang dan tak sebidang	II-3
Gambar 2. 2 Pola deformasi <i>frame</i> , <i>shearwall</i> , dan <i>dual system</i>	II-6
Gambar 2. 3 Eksentrisitas dan deformasi torsi.....	II-7
Gambar 2. 4 Konfigurasi tidak simetris	II-8
Gambar 2. 5 Pemisahan Bangunan	II-9
Gambar 2. 6 Denah dilatasi bangunan	II-10
Gambar 2. 7 Dilatasi balok kantilever.....	II-10
Gambar 2. 8 Dilatasi <i>double column</i>	II-11
Gambar 2. 9 Dilatasi balok gerber	II-11
Gambar 2. 10 Dilatasi Konsol.....	II-12
Gambar 2. 11 Peta google wilayah rusun padat karya	II-14
Gambar 2. 12 Peta respons spektra percepatan 0,2 detik	II-14
Gambar 2. 13 Peta respons spektra percepatan 1 detik	II-15
Gambar 2. 14 Peta transisi periode panjang, T_L	II-15
Gambar 2. 15 Spektrum respons desain.....	II-21
Gambar 2. 16 Penentuan simpangan antar tingkat.....	II-36
Gambar 2. 17 Kerangka berfikir	II-38
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	III-1
Gambar 3. 2 Diagram alir (lanjutan).....	III-2
Gambar 3. 3 Peta geologi regional daerah penyelidikan.....	III-3
Gambar 3. 4 Gambar 3d struktur gedung.....	III-4
Gambar 3. 5 Penempatan dilatasi balok konsol	III-5
Gambar 4. 1 Denah struktur tipikal rusun.....	IV-1
Gambar 4. 2 Layout model 1 dan 2.....	IV-1
Gambar 4. 3 Layout model 3 dan 4.....	IV-2
Gambar 4. 4 Penambahan dilatasi.....	IV-3
Gambar 4. 5 Simpangan antar lantai model 1 akibat beban gempa	IV-14
Gambar 4. 6 Simpangan antar lantai model 2 akibat beban gempa	IV-15
Gambar 4. 7 Simpangan antar lantai model 3 akibat beban gempa	IV-16
Gambar 4. 8 Simpangan antar lantai model 4 akibat beban gempa	IV-17
Gambar 4. 9 Grafik p-delta model 1	IV-19
Gambar 4. 10 Grafik p-delta model 2	IV-20
Gambar 4. 11 Grafik p-delta model 3	IV-21
Gambar 4. 12 Grafik p-delta model 4	IV-22

Gambar 4. 13 Diagram ketidakberaturan torsi model 1	IV-24
Gambar 4. 14 Diagram ketidakberaturan torsi model 2	IV-25
Gambar 4. 15 Simpangan antar lantai model 1E akibat beban gempa.....	IV-29
Gambar 4. 16 Simpangan antar lantai model 2E akibat beban gempa.....	IV-30
Gambar 4. 17 Grafik p-delta model 1E.....	IV-31
Gambar 4. 18 Grafik p-delta model 2E.....	IV-32
Gambar 4. 19 Penamaan pier	IV-33



DAFTAR LAMPIRAN

Faktor R, C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik_.....	Lampiran-2
Faktor R, C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik (Lanjutan)_.....	Lampiran-3
Faktor R, C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik (Lanjutan)_.....	Lampiran-4

