

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG APARTEMEN 10
LANTAI DI KOTA JAKARTA TIMUR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan perencanaan
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

JEFRIYAN FADLI

NPM : 1710015211134



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2022

LEMBARAN PENGESAHAN TIM PENGUJI

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG APARTEMEN 10 LANTAI DI KOTA
JAKARTA TIMUR**

Oleh :

JEFRIYAN FADLI

1710015211134



Disetujui Oleh :

Pembimbing I/Penguji

(Dr.Ir. Wardi, M.Si)

Pembimbing II/Penguji

(Rita Anggraini, ST, MT)

Penguji

(Indra Khaidir, ST, Msc)

Penguji

(Eko Prayitno, ST, Msc)

LEMBARAN PENGESAHAN INSTITUSI

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG APARTEMEN 10 LANTAI DI KOTA
JAKARTA TIMUR**

Oleh :

JEFRIYAN FADLI
1710015211134



Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Handwritten signature of Dr. Ir. Wardi, M.Si.

(Dr. Ir. Wardi, M.Si)

Pembimbing II

Handwritten signature of Rita Anggraini, ST, MT.

(Rita Anggraini, ST, MT)

Dekan FTSP



(Prof. Dr. ir. Nasfryzal Carlo, M,Msc)

Ketua Prodi Teknik Sipil

Handwritten signature of Indra Khaidir, ST, Msc.

(Indra Khaidir, ST, Msc)

LEMBARAN PENGESAHAN TIM PENGUJI

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG APARTEMEN 10 LANTAI DI
KOTA JAKARTA TIMUR**

Oleh :

JEFRIYAN FADLI
1710015211134



Disetujui Oleh :

Pembimbing I/Penguji



(Dr.Ir. Wardi, M.Si)

Pembimbing II/Penguji



(Rita Anggraini, ST, MT)

Penguji



(Indra Khaidir, ST, Msc)

Penguji



(Eko Prayitno, ST, Msc)

LEMBARAN PENGESAHAN INSTITUSI

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG APARTEMEN 10 LANTAI DI KOTA JAKARTA TIMUR

Oleh :

JEFRIYAN FADLI

1710015211134



Disetujui Oleh :

Pembimbing I

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Wardi', written over a horizontal line.

(Dr. Ir. Wardi, M.Si)

Pembimbing II

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Rita', written over a horizontal line.

(Rita Anggraini, ST, MT)

Dekan FTSP



(Prof. Dr. ir. Nasfryzal Carlo, M,Msc)

Ketua Prodi Teknik Sipil

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Indra', written over a horizontal line.

(Indra Khaidir, ST, Msc)

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG APARTEMEN 10 LANTAI DI KOTA JAKARTA TIMUR

Jefriyan Fadli¹⁾, Wardi²⁾, Rita Anggraini³⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta Padang

E-mail : jefriyanfadli@gmail.com, wardi_ubh@yahoo.co.id, rita.anggraini@bunghatta.ac.id

Abstrak

Bagunan tingkat tinggi sangat banyak di bangun pada zaman sekarang, karena dinilai lebih efektif dan efisien dengan kondisi lahan yang ada. Karna padat nya populasi penduduk di Indonesia khusus nya di Kota Jakarta Timur dan semakin terbatasnya lahan permungkiman, menjadi solusi yang baik untuk pembangunan apartemen ini. Dalam perencanaan struktur gedung, tata cara perhitungan struktur beton bangunan gedung, digunakan adalah Sistem Ganda berdasarkan SNI 2847:2019. Pembebanan gempa mengacu pada SNI 1726:2019, dan pembebanan gravitasi struktur gedung mengacu pada 1727:2020. Metode perhitungan beban gempa adalah metode analisa statik ekivalen dan respons spektrum. Gedung yang direncanakan menggunakan Sistem Ganda. Gedung ini dapat dikatakan aman terhadap gempa karena telah direncanakan dengan mutu $f_c' = 30$ Mpa dan $f_y = 400$ Mpa, *strong coloum weak beam* dengan nilai $\sum Mnc \geq 1,2 Mnb$. Perhitungan dilakukan pada struktur atas dan struktur bawah. Maka untuk struktur atas dididapatkan ketebalan pelat lantai 1- lantai 9 150 mm dan pelat atap 120 mm. Untuk dimensi balok induk 40x60 cm, dimensi balok induk 30x50 cm, balok anak 20x40 cm. Untuk dimensi kolom lantai dasar-lantai 2 65x65 cm, kolom lantai 3-lantai 6 55x55 cm dan kolom lantai 7-lantai 10 40x40 cm. Untuk struktur bawah digunakan pondasi tiang pancang dengan kedalaman 18 m, dengan diameter 60 cm.

Key words : Perencanaan, Apartemen, Sistem Ganda, Gempa

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan Tugas Akhir	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Metodologi Penulisan.....	3
1.5 Sistematik Penulisan	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum	5
2.1.1 Sistem Struktur Bangunan Tinggi (<i>High Rise Building</i>)	5
2.2 Teori Struktur.....	8
2.3 Sistem Struktur.....	13
2.4 Persyaratan Denah Struktur Bangunan	14
2.5 Preliminary Design.....	18
2.5.1 Pelat Lantai	18
2.5.2 Balok.....	22
2.5.3 Kolom	27
2.5.4 Dinding Geser (<i>Shear Wall</i>)	31
2.5.5 Pondasi.....	33
2.6 Permodelan Struktur.....	49
2.7 Program ETABS	49
2.8 Pembebanan Struktur	66

2.9	Perencanaan Beban Gempa.....	68
2.9.1	Teori Perhitungan Struktur Akibat Beban Gempa.....	68
2.10	Syarat Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)	84
2.10.1	Mutu Bahan.....	84
2.10.2	Persyaratan Dimensi Balok.....	84
2.10.3	Persyaratan Tulangan Longitudinal Balok	85
2.10.4	Persyaratan Tulangan Transversal Balok	85
2.10.5	Persyaratan Dimensi Kolom	87
2.10.6	Persyaratan Tulangan Longitudinal Kolom.....	88
2.11	Material	90
2.11.1	Beton.....	90
2.11.2	Baja Tulangan.....	93
BAB III.....		95
METODOLOGI PERENCANAAN		95
3.1	Dasar Perencanaan	95
3.2	Metode Perhitungan	95
3.3	Diagram Alir Perencanaan	96
3.4	Perhitungan Beban Rencana	98
3.5	Perhitungan Penulangan Struktur.....	98
3.6	Diagram Alir Perhitungan Gempa	99
3.7	Pemodelan Struktur.....	100
3.7.1	Penulangan balok.....	100
3.7.2	Penulangan pelat.....	102
3.7.3	Penulangan Kolom.....	104
3.7.4	Penulangan <i>Shear Wall</i>	105
3.7.5	Analisa Pekerjaan Pondasi.....	107

BAB IV	108
PERHITUNGAN STRUKTUR	108
4.1 Pendahuluan	108
4.2 Pemodelan Struktur	108
4.2.1 Data Umum Struktur.....	108
4.2.2 Gambar Existing Gedung.....	110
4.3 Preliminary Design.....	114
4.3.1 Perencanaan Balok.....	114
4.3.2 Perencanaan Dimensi Pelat.....	116
4.3.3 Perencanaan Dimensi Kolom.....	120
4.3.4 Dinding Geser	130
4.4 Penentuan Parameter Gempa Wilayah.....	130
4.4.1 Perhitungan Beban Gempa	130
4.4.2 Kombinasi Pembebanan Gempa	138
4.4.3 Beban Tambahan pada Pelat.....	139
4.4.4 Beban Tambahan pada Balok	140
4.5 Permodelan Struktur.....	141
4.6 Pemeriksaan Sistem Penahan Lateral Beban Gempa.....	147
4.6.1 Analisis Statik Ekuivalen Periode Fundamental.....	147
4.6.2 Menentukan Koefisien Respons Seismik (Cs).....	152
4.6.3 Perhitungan Berat Total Bangunan (W)	152
4.6.4 Menentukan Beban Geser Dasar Nominal Statik Ekuivalen (V)	154
4.6.5 Perhitungan Distribusi Vertikal Gaya Gempa (F)	154
4.6.6 Menghitung Distribusi Horizontal Gaya Gempa (V)	155
4.6.7 Relasi Beban Gempa Statik & Dinamik	156
4.6.8 Beban Gempa Desain.....	158

4.6.9	Gaya Gempa Lateral Desain	158
4.7	Pengecekan Perilaku Struktur	159
4.7.1	Pengecekan Simpangan antar Tingkat	159
4.7.2	Pengaruh P-Delta	161
4.7.3	Pengecekan Eksintrisitas Torsi	163
4.7.4	Pengecekan Eksentrisitas	166
4.7.5	Pengecekan Ketidak beraturan Vertikal dan Horizontal	167
4.8	Perancangan Elemen Struktur	171
4.9	Penulangan Balok.....	171
4.9.1	Penulangan Lentur	171
4.8.1	Perencanaan Penulangan Plat	177
4.9.2	Penulangan Geser Balok Induk.....	185
4.10	Desain Penulangan Elemen Kolom.....	191
4.10.1	Perhitungan Penulangan Pokok Kolom	191
4.10.2	Desain Hubungan Balok-Kolom SRPMK.....	203
4.11	Perhitungan Penulangan Dinding Geser	204
4.12	Analisa Perhitungan Pondasi.....	213
4.12.1	Daya Dukung Ijin Tiang berdasarkan Nilai SPT	213
4.12.2	Menentukan Jumlah Tiang Yang Diperlukan.....	215
4.12.3	Menentukan Jumlah Tiang (s)	215
4.12.4	Efisiensi Kelompok Tiang	216
4.12.5	Menghitung Daya Dukung Tiang kelompok	217
4.12.6	Menentukan Beban Maksimum Tiang pada Kelompok Tiang.....	218
4.12.7	Penurunan Kelompok tiang	219
4.12.8	Menentukan Dimensi Pile Cap (Poer)	220
4.12.9	Perhitungan Tulangan Pile Cap	222

4.12.10	Analisa Perhitungan Tie Beam.....	225
BAB V	229
KESIMPULAN	229
5.1	Kesimpulan	229
5.2	Saran.....	230
DAFTAR PUSTAKA	232
LAMPIRAN	233