

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUSUNAWA
UJUNG MENTENG 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 :

MUTIA NOFEBRIYANTI

NPM : 1710015211090



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2023

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUSUNAWA
UJUNG MENTENG DI KOTA JAKARTA TIMUR**

Oleh :

MUTIA NOFEBRIYANTI
1710015211090



Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Ir. Hendri Warman, MSCE, IPU, ASEAN Eng

Pembimbing II

Rita Anggraini, ST, MT

Dekan FTSP



Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc

Ketua Program Studi

Indra Khaidir, ST, M.Sc

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUSUNAWA
UJUNG MENTENG DI KOTA JAKARTA TIMUR**

Oleh :

MUTIA NOFEBRIYANTI
1710015211090



Disetujui Oleh :

Pembimbing I

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'H. Warman'.

Ir. Hendri Warman, MSCE, IPU, ASEAN Eng

Pembimbing II

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Rita Anggraini'.

Rita Anggraini, ST, MT

Dekan FTSP



Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc

Ketua Program Studi

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Indra Khaidir'.

Indra Khaidir, ST, M.Sc

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUSUNAWA
UJUNG MENTENG DI KOTA JAKARTA TIMUR**

Oleh :

MUTIA NOFEBRIYANTI
1710015211090



Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Ir. Hendri Warman, MSCE, IPU, ASEAN Eng

Pembimbing II



Rita Anggraini, ST, MT

Penguji I



Dr. Rini Mulyani, ST, M.Sc (Eng)

Penguji II



Drs. Nazwar Djali, ST, Sp-1

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUSUNAWA
UJUNG MENTENG DI KOTA JAKARTA TIMUR**

Oleh :

MUTIA NOFEBRIYANTI
1710015211090



Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Ir. Hendri Warman, MSCE, IPU, ASEAN Eng

Pembimbing II



Rita Anggraini, ST, MT

Penguji I



Dr. Rini Mulyani, ST, M.Sc (Eng)

Penguji II



Drs. Nazwar Djali, ST, Sp-1

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUSUNAWA UJUNG MENTENG DI KOTA JAKARTA TIMUR

Mutia Nofebriyanti¹⁾, Hendri Warman²⁾, Rita Anggraini³⁾
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta, Padang

Email : mutianofebriyanti99@gmail.com^[1], hendriwarman@bunghatta.ac.id^[2],
rita.anggraini@bunghatta.ac.id^[3]

ABSTRAK

Jakarta merupakan pusat pemerintahan sekaligus perekonomian, sehingga menjadi salah satu kota yang paling padat di Indonesia. Seiring bertambahnya jumlah penduduk maka diperlukan juga penambahan jumlah hunian. Dalam Pembangunan Gedung Rusunawa Ujung Menteng hal yang penting dipertimbangkan adalah adanya ancaman terhadap bahaya gempa. Oleh karena itu struktur yang dibangun harus sesuai dengan SNI 2847:2019. Metode perencanaan didesain menggunakan Sistem Ganda. Hasil Perencanaan didapatkan ketebalan pelat lantai 120 mm dan atap 110 mm dengan tulangan D10-200 mm. Dimensi balok induk 40x60 cm dengan tulangan untuk daerah tumpuan 8D22 dan 4D22. Balok anak 25x40 cm. Untuk kolom 80x1000 cm dengan tulangan 20D25. Tebal dinding geser 350 mm dengan tulangan 48D22. Pondasi tiang pancang dengan kedalaman 24 m dan diameter tiang 50 cm.

Kata Kunci : Sistem Ganda, Gempa , Struktur Gedung

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	7
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	12
1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan Tugas Akhir.....	13
1.3 Batasan Masalah.....	13
1.4 Metodologi Penulisan	14
1.5 Sistematik Penulisan	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tinjauan Umum	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Sistem Struktur Bangunan Tinggi (High Rise Building)	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
2.2 Teori Struktur	Error! Bookmark not defined.
2.3 Sistem Struktur	Error! Bookmark not defined.
2.4 Persyaratan Denah Struktur Bangunan	Error! Bookmark not defined.
2.5 Preliminary Design.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Pelat Lantai	Error! Bookmark not defined.
2.5.1.1 Pelat Satu Arah	Error! Bookmark not defined.
Error! Bookmark not defined.	
2.5.1.2 Pelat Dua Arah	Error! Bookmark not defined.
Error! Bookmark not defined.	
2.5.2 Balok	Error! Bookmark not defined.

2.5.2.1 Penentuan Dimensi Balok	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.2.2 Tulangan Longitudinal	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.2.3 Tulangan Transversal	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.3 Kolom.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.3.1 Penentuan Dimensi Kolom	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.3.2 Tulangan Longitudinal	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.3.3 Perencanaan Lentur	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.3.4 Tulangan Tansversal	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.3.5 Perencanaan Geser	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.4 Dinding Geser (Shear Wall).....	Error! Bookmark not defined.
2.5.5 Pondasi.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.5.1 Penyelidikan Tanah	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.5.2 Daya Dukung Tanah	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.5.3 Perhitungan Daya Dukung Tanah	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.5.4 Jenis-Jenis Pondasi	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.5.5 Dasar-dasar Pemilihan Jenis Pondasi	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.5.6 Pondasi Tiang	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.5.7 Daya Dukung Ijin Tiang	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.5.8 Daya dukung ijin tekan	
Error! Bookmark not defined.	

2.5.5.9 Daya dukung ijin tarik	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.5.10 Jumlah Tiang Yang Diperlukan	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.5.11 Efisiensi Kelompok Tiang	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.5.12 Beban Maksimum Tiang Pada Kelompok Tiang	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.5.13 Keruntuhan Kelompok Tiang (Block Failure)	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.5.14 Gesekan Negatif	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.5.15 Tiang tunggal	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.5.16 Kelompok tiang	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.5.17 Pile Cap	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.5.18 Dimensi Pile Cap	
Error! Bookmark not defined.	
2.5.5.19 Perhitungan Tulangan	Error! Bookmark not defined.
2.6 Permodelan Struktur	Error! Bookmark not defined.
2.8 Pembebanan Struktur	Error! Bookmark not defined.
2.9 Perencanaan Beban Gempa	Error! Bookmark not defined.
2.9.1 Teori Perhitungan Struktur Akibat Beban Gempa...	Error! Bookmark not defined.
2.10 Syarat Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).....	Error! Bookmark not defined.
2.10.1 Mutu Bahan	Error! Bookmark not defined.
2.10.2 Persyaratan Dimensi Balok	Error! Bookmark not defined.
2.10.3 Persyaratan Tulangan Longitudinal Balok	Error! Bookmark not defined.
2.10.4 Persyaratan Tulangan Transversal Balok	Error! Bookmark not defined.

2.10.5 Persyaratan Dimensi Kolom.....	Error! Bookmark not defined.
2.10.6 Persyaratan Tulangan Longitudinal Kolom.....	Error! Bookmark not defined.
2.11 Material	Error! Bookmark not defined.
2.11.1 Beton	Error! Bookmark not defined.
2.11.2 Baja Tulangan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PERENCANAAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Umum	Error! Bookmark not defined.
3.2 Metode Perhitungan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Diagram Alir Perencanaan.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Perhitungan Beban Rencana.....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Perhitungan Penulangan Struktur	Error! Bookmark not defined.
3.6 Diagram Alir Perhitungan Gempa	Error! Bookmark not defined.
3.7 Pemodelan Struktur.....	Error! Bookmark not defined.
3.7.1 Penulangan Balok	Error! Bookmark not defined.
3.7.2 Penulangan Pelat.....	Error! Bookmark not defined.
3.7.3 Penulangan Kolom.....	Error! Bookmark not defined.
3.7.4 Penulangan Shear Wall.....	Error! Bookmark not defined.
3.7.5 Analisa Pekerjaan Pondasi	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PERENCANAAN STRUKTUR.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
4.2 Data-data Perencanaan Struktur	Error! Bookmark not defined.
4.3 Preliminary Elemen-Elemen Struktur	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Perencanaan Dimensi Balok	Error! Bookmark not defined.

- 4.3.2 Perencanaan Dimensi Pelat.....**Error! Bookmark not defined.**
- 4.3.3 Perencanaan Elemen Dinding Geser (Shear Wall) **Error! Bookmark not defined.**
- 4.3.4 Perencanaan Elemen Kolom.....**Error! Bookmark not defined.**
- 4.4 Penentuan Parameter Gempa WilayahError! Bookmark not defined.**
- 4.4.1 Perhitungan Beban Gempa**Error! Bookmark not defined.**
- 4.5 Kombinasi Pembebanan GempaError! Bookmark not defined.**
- 4.6 Beban TambahanError! Bookmark not defined.**
- 4.6.1 Beban Tambahan Pada Pelat.....**Error! Bookmark not defined.**
- 4.6.2 Beban Tambahan Pada Balok**Error! Bookmark not defined.**
- 4.7 Pemodelan Struktur.....Error! Bookmark not defined.**
- 4.7.1 Analisis Statik Ekuivalen Periode Fundamental (T_a)**Error! Bookmark not defined.**
- 4.8 Menentukan Koefisien Respons Seismik (C_s)Error! Bookmark not defined.**
- 4.9 Perhitungan Berat Total Bangunan (W) ..Error! Bookmark not defined.**
- 4.10 Menentukan Beban Geser Dasar Nominal Statik Ekuivalen (V) Error! Bookmark not defined.**
- 4.11 Perhitungan Distribusi Vertikal Gaya Gempa (F).. Error! Bookmark not defined.**
- 4.12 Menghitung Distribusi Horizontal Gaya Gempa (V)Error! Bookmark not defined.**
- 4.13 Relasi Beban Gempa Statik – Dinamik.....Error! Bookmark not defined.**
- 4.14 Beban Gempa DesainError! Bookmark not defined.**
- 4.15 Gaya Gempa LateralError! Bookmark not defined.**
- 4.16 Pengecekan Perilaku StrukturError! Bookmark not defined.**

4.16.1	Pengecekan Simpangan Antar Lantai ...	Error! Bookmark not defined.
4.16.2	Pengaruh P-Delta	Error! Bookmark not defined.
4.16.3	Pengecekan Eksintrisitas Torsi	Error! Bookmark not defined.
4.16.4	Pengecekan Eksentrisitas	Error! Bookmark not defined.
4.16.5	Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal dan Horizontal	Error! Bookmark not defined.
4.17	Perancangan Elemen Struktur	Error! Bookmark not defined.
4.17.1	Perencanaan Elemen Pelat	Error! Bookmark not defined.
4.17.2	Perencanaan Penulangan Balok	Error! Bookmark not defined.
4.17.3	Perencanaan Penulangan Kolom	Error! Bookmark not defined.
4.18	Perencanaan Dinding Geser	Error! Bookmark not defined.
4.19	Analisa Perhitungan Pondasi	Error! Bookmark not defined.
BAB V	PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jakarta merupakan pusat pemerintahan sekaligus perekonomian, sehingga menjadi salah satu kota yang paling padat di Indonesia. Mencari ketersediaan lahan untuk dijadikan hunian pun dengan harga yang terjangkau seperti berburu barang langka. Kota Jakarta, ibu kota negara sekaligus sebagai pusat ekonomi dan pusat pendidikan. Di Indonesia memiliki berbagai sarana dan prasarana penunjang kehidupan yang lengkap. Hal ini menjadi daya tarik bagi warga dari berbagai daerah untuk pindah dan menetap di Jakarta. Akibatnya Jakarta semakin padat penduduknya dari tahun ke tahun. Setiap individu pasti membutuhkan tempat tinggal sebagai salah satu kebutuhan primer dari setiap manusia, seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk maka diperlukan juga penambahan jumlah hunian. Pembangunan secara horizontal dirasa sudah tidak tepat lagi untuk daerah padat seperti Jakarta. Untuk itu pembangunan secara vertikal merupakan inovasi yang terbaik untuk menyeimbangkan *demand* masyarakat dengan *supply* lahan yang semakin meningkat.

Dalam perancangan gedung bertingkat yang akan dibangun di Indonesia, hal yang penting untuk dipertimbangkan adalah adanya ancaman terhadap bahaya gempa, mengingat Indonesia berada di wilayah yang rawan terhadap gempa karena dilalui oleh tiga lempeng tektonik yaitu lempeng Eurasia, lempeng Indo-australia, dan lempeng Pasifik. Dengan demikian perancangan bangunan bertingkat tinggi harus sesuai dengan peraturan yang berlaku, sehingga bangunan gedung yang di desain akan lebih aman terhadap bahaya gempa.

Struktur bangunan gedung secara umum dibagi menjadi dua bagian yaitu, struktur atas dan struktur bawah. Struktur atas adalah struktur yang berada di atas permukaan tanah sedangkan struktur bawah adalah struktur yang berada di bawah permukaan tanah. Struktur atas terdiri dari balok, kolom, pelat, dinding struktural, atap, dan tangga. Sedangkan struktur bawah terdiri dari dinding diafragma, dan pondasi. Diperlukan suatu perencanaan struktur yang tepat dan teliti, agar dapat memenuhi kriteria kekuatan

(*Strength*), kenyamanan (*serviceability*), keselamatan (*safety*), dan umur rencana bangunan (*durability*). Pemenuhan kriteria tersebut sesuai dengan standar peraturan yang berlaku di Indonesia (SNI).

Dengan melatar belakangi uraian diatas penulis bermaksud untuk melakukan perencanaan dimana penulis merencanakan dimensi struktur dengan perencanaan sendiri dengan memakai data perencanaan yang ada pada studi kasus yang penulis dapatkan. Sehingga judul dari tugas akhir ini adalah **“Perencanaan Struktur Gedung Rusunawa Ujung Menteng Di Kota Jakarta Timur”**

1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan Tugas Akhir

Maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk dapat memahami perhitungan perencanaan struktur bangunan bertingkat yang tahan gempa. Sehingga tercapai perencanaan dan pelaksanaan yang memenuhi ketentuan yang ada, serta mendapatkan hasil pekerjaan struktur yang aman. Dengan berpedoman pada buku-buku referensi, peraturan dan standar-standar perencanaan gedung seperti : Persyaratan Beton Structural untuk bangunan Gedung (SNI 2847-2019), Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Gedung Dan Non Gedung (SNI 1726-2019).

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah : Merencanakan Struktur Gedung Rusunawa Ujung Menteng Di Kota Jakarta Timur berdasarkan perencanaan bangunan atau gedung terbaru (SNI 1726-2019 & SNI 2847-2019).

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak melebar dan menyingung pembahasan pada tugas akhir ini, maka penulisan memberikan batasan masalah agar yang dibahas dalam tugas akhir ini jelas dan lebih terarah. Adapun batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan struktur dengan elemen-elemen struktur yang terdiri dari kolom, balok, plat lantai, dan *shear wall* dan pondasi.
2. Material gedung beton bertulang.
3. Struktur bangunan yang direncanakan adalah fungsi bangunan rusunawa.
4. Beban-beban yang diperhitungkan meliputi :

- a) Beban mati dan beban berat sendiri bangunan (*dead load*)
 - b) Beban hidup (*live load*)
 - c) Beban gempa (*earthquake load*)
5. Perancangan berpedoman pada Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung SNI 2847:2019 yang meliputi perhitungan pelat, balok, kolom, dan *shearwall*.
6. Peraturan yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :
- a) SNI 2847:2019 tentang Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.
 - b) SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.
 - c) SNI 1727:2020 tentang Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Bangunan Gedung dan Struktur lainnya.
7. Analisa Pembebanan dan gaya dalam dilakukan dengan tiga dimensi menggunakan software ETABS.
8. Merencanakan Struktur Pondasi.

1.4 Metodologi Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini, metodologi yang digunakan yaitu studi literatur, dimana perhitungan dilakukan dengan mengacu kepada buku-buku dan peraturan (standar) yang berlaku. Dengan cara pengumpulan data, merencanakan elemen struktur, pembebanan, pemodelan dan analisis struktur.

1.5 Sistematik Penulisan

Agar penulisan tugas akhir ini teratur, sistematik dan tidak menyimpang maka secara keseluruhan penulisan membuat sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Menjelaskan secara umum tentang uraian dasar teori, langkah perhitungan, dan rumu-rumus yang digunakan sebagai pedoman dalam proses perancangan.

BAB III METODE PERENCANAAN

Menjelaskan tentang skema gambaran dalam penyelesaian tugas akhir ini terdiri dari metodologi secara umum dan prosedur perencanaan.

BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR

Mejelaskan tentang pembebanan vertikal, pembebanan horizontal akibat adanya gaya gempa, perhitungan struktur atas gedung dengan bantuan ETABS.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dan saran dari pembahasan tugas akhir ini.