

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN ULANG BANGUNAN APARTEMEN DI DEPOK MENGUNAKAN PERATURAN SNI 2847-2019 DAN SNI 1726-2019

Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan program Sarjana Strata 1 (S-1)



DISUSUN OLEH:

NAMA : Adji Raka Saputra

NIM : 41119110030



DOSEN PEMBIMBING:

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

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

	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 : PERENCANAAN ULANG BANGUNAN APARTEMEN DI DEPOK MENGGUNAKAN PERATURAN SNI 2847-2019 DAN SNI 1726-2019

Disusun oleh :

Nama : ADJI RAKA SAPUTRA
NIM : 41119110030
Program Studi : Teknik Sipil

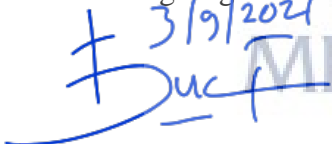
Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana :

Tanggal : 28 Agustus 2021

Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji





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

Donald Essen, S.T., M.T

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 : Adji Raka Saputra
Nomor Induk Mahasiswa : 41119110030
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, 04 Agustus 2021

Yang memberikan pernyataan

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



ADJI RAKA SAPUTRA

ABSTRAK

Judul: PERENCANAAN ULANG BANGUNAN APARTEMEN DI DEPOK MENGGUNAKAN PERATURAN SNI 2847-2019 DAN SNI 1726-2019

Nama: Adji Raka Saputra, NIM: 41119110030, Dosen Pembimbing: Suci Putri Elza, S.T., M.T

Indonesia memiliki peraturan terkait perencanaan bangunan gedung bertingkat yang diatur dalam SNI 2847 pada tahun 2013 serta SNI 1726 pada tahun 2012. Pada akhir tahun 2019, Badan Standardisasi Nasional (BSN) menerbitkan peraturan baru tahun 2019 terkait perencanaan bangunan gedung bertingkat, yaitu SNI 2847-2019 serta peraturan pembebanan gempa yaitu SNI 1726-2019. Pada tahun 2018 dilaksanakan proyek pembangunan Pesona Square South Side Apartment yang berada di lokasi Jl. Ir. H. Juanda No.99, Depok. Namun, pada perencanaan bangunan tersebut masih mengacu pada peraturan SNI 2847-2013 dan SNI 1726-2012 dan belum mengikuti peraturan baru yaitu SNI 2847-2019 dan SNI 1726-2019.

Data sekunder yang digunakan diperoleh dari pihak Owner Proyek Pembangunan Pesona Square South Side Apartment sebagai acuan analisis struktur. Dalam analisis struktur menggunakan bantuan software ETABS versi 16. Sistem struktur yang digunakan dalam analisis adalah sistem ganda yaitu perpaduan antara sistem rangka pemikul momen dan dinding geser dalam menahan beban lateral gempa.

Berdasarkan hasil analisis struktur bangunan gedung Pesona Square South Side Apartment menggunakan peraturan SNI 2847-2019 dan SNI 1726-2019, didapatkan hasil untuk Mass Participant Mass Ratio pada mode 1 arah Y dengan periode 3,348 detik dan mode 2 arah X yaitu 2,843. Untuk penggunaan sistem ganda pada analisis ini didapatkan bahwa sistem rangka pemikul momen lebih dominan daripada struktur dinding geser dalam menahan beban lateral akibat gempa. Lalu, dalam menghitung kebutuhan dimensi struktur dan tulangan yang digunakan lebih aman karena mengacu pada peraturan SNI 2847-2019 dan SNI 1726-2019.

Kata kunci: *perencanaan ulang, bangunan gedung, analisis struktur, peraturan.*

ABSTRACT

Title: Redesign of Apartment Building in Depok using SNI 2847-2019 and SNI 1726-2019 Regulations

Name: Adji Raka Saputra, NIM: 41119110030, Adviser Lecturer: Suci Putri Elza, S.T., M.T

Indonesia has regulations related to the planning of high-rise buildings which are regulated in SNI 2847-2013 and SNI 1726-2012. At the end of 2019, the National Standardization Agency (BSN) issued a new regulation for 2019 related to the planning of high-rise buildings, namely SNI 2847-2019 and the earthquake loading regulation, namely SNI 1726-2019. In 2018 the Pesona Square South Side Apartment construction project was carried out at Ir. H. Juanda street Number. 99, Depok. However, the planning of the building still refers to the regulations of SNI 2847-2013 and SNI 1726-2012 hasn't followed the new regulations, namely SNI 2847-2019 and SNI 1726-2019.

The secondary data used was obtained from the Owner of the Pesona Square South Side Apartment Development Project as a reference for structural analysis. In the analysis of the structure using the ETABS software 16th version. The structure system used in the analysis is a dual system, which is a combination between moment resisting frame systems and shear wall to restrain the earthquake lateral loads.

Based on the results of the analysis structure buildings at the Pesona Square South Side Apartment using the regulations of SNI 2847-2019 and SNI 1726-2019, the results for the Mass Participant Mass Ratio in first mode to Y direction with a period of 3.348 seconds and another mode to X direction that are 2.843 seconds. For the use of double system in this analysis, it was found that the moment-bearing frame system is more dominant more than the shear wall structure in resisting lateral loads due to the earthquake. Then, in calculating the required dimensions of the structure and reinforcement, it is safer because it refers to the regulations of SNI 2847-2019 and SNI 1726-2019.

Key word: Redesign, Buildings, The Analysis of structure, Regulations.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr.Wb

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik sesuai dengan yang penulis harapkan dan tak lupa pula penulis ucapkan sholawat serta salam untuk Nabi Besar Muhammad SAW karena berkat perjuangan beliau kita dapat menikmati ilmu pengetahuan hingga saat ini.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini melibatkan berbagai pihak yang memberikan kontribusi yang begitu besar dan bermanfaat bagi penulis. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang Tua yang senantiasa memberikan motivasi dan doa terbaiknya kepada saya.
2. Ibu Suci Putri Elza, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Bapak Jef Franklyn Sinulingga, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Sidang Proposal Tugas Akhir
4. Bapak Donald Essen, ST, MT dan Bapak Ivan Jansen Saragih, ST, MT selaku Dosen Penguji Sidang Tugas Akhir
5. Bapak Bayu Widiyanto, A.Md. selaku teman yang telah memberikan arahan terkait penyusunan Tugas Akhir.
6. Teman-teman yang senantiasa memberikan informasi dan bantuan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang telah membantu penyusunan Tugas Akhir.

Akhir kata saya selaku penulis mengucapkan syukur yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT, atas semua kemudahan yang penulis terima selama membuat Makalah ini.

Wassalamu 'alaikum Wr.Wb.

Jakarta, 4 Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Identifikasi Masalah	I-2
1.3. Rumusan Masalah	I-3
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian	I-3
1.5. Manfaat Penelitian	I-3
1.6. Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-4
1.7. Sistematika Penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1. Peraturan – peraturan	II-1
2.2. Struktur Balok	II-1
2.3. Struktur Kolom	II-4
2.4. Struktur Pelat Lantai	II-6
2.4.1 Pelat Satu Arah	II-7
2.4.2 Pelat Dua Arah	II-7
2.5. Struktur Dinding Geser	II-8
2.5.1 Definisi Dinding Geser	II-8
2.5.2 Jenis-jenis Dinding Geser	II-9
2.5.3 Fungsi Dinding Geser	II-10
2.5.4 Cara Kerja Dinding Geser Terhadap Gaya Lateral	II-10
2.6. Sistem Pemikul Gaya Seismik	II-11

2.7.	Sistem Ganda	II-12
2.8.	Pembebanan	II-12
2.8.1.	Beban Mati.....	II-12
2.8.2.	Beban Hidup	II-13
2.8.3.	Beban Gempa.....	II-17
2.8.4.	Faktor Beban dan Kombinasi Beban	II-18
2.9.	Bangunan Tahan Gempa	II-19
2.9.1.	Kategori Risiko Bangunan.....	II-19
2.9.2.	Klasifikasi Situs	II-21
2.9.3.	Kategori Desain Seismik	II-22
2.9.4.	Sistem Struktur Terhadap Sistem Penahan.....	II-23
2.9.5.	Prosedur Perhitungan Gaya Statik Lateral Ekuivalen.....	II-24
2.9.6.	Spektrum Respons Desain	II-27
2.9.7.	Kinerja Batas Ultimit	II-29
2.10.	Simpangan Antar Tingkat Lantai	II-29
2.11.	Penelitian Terdahulu	II-30
BAB III METODE PENELITIAN		III-1
3.1	Diagram Alir Penelitian	III-1
3.2	Tempat Penelitian.....	III-2
3.3	Tahapan Penelitian	III-4
3.4	Pengumpulan Data	III-5
3.4.1	Data Primer.....	III-5
3.4.2	Data Sekunder.....	III-5
3.5	Analisis Data	III-5
3.6	Jadwal Penelitian.....	III-7
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		IV-1
4.1	<i>Preliminary Design</i>	IV1
4.1.1	Struktur Balok.....	IV-1
4.1.2	Struktur Kolom	IV-2
4.1.3	Struktur Dinding Geser	IV-2
4.1.4	Struktur Plat Lantai	IV-3
4.2	Analisis Pembebanan Struktur	IV-8
4.2.1.	Beban Mati.....	IV-8
4.2.2	Beban Mati Tambahan.....	IV-8

4.2.3	Beban Hidup	IV-10
4.2.4	Beban Gempa.....	IV-11
4.3	Pemodelan Struktur	IV-19
4.4	Kontrol Analisa Struktur Bangunan Gedung Tahan Gempa.....	IV-23
4.4.1	Kontrol Partisipasi Massa	IV-23
4.4.2	Kontrol Periode Struktur.....	IV-25
4.4.3	Kontrol Base Shear	IV-26
4.4.4	Kontrol Simpangan	IV-30
4.4.5	Kontrol Sistem Ganda.....	IV-34
4.5	Analisa Perhitungan Struktur	IV-35
4.5.1	Asumsi Analisa Perhitungan Struktur.....	IV-35
4.5.2	Perhitungan Struktur Balok	IV-37
4.5.3	Perhitungan Struktur Kolom	IV-44
4.5.4	Perhitungan Struktur Dinding Geser.....	IV-51
4.5.5	Perhitungan Struktur Plat Lantai.....	IV-58
BAB V	PENUTUP	V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA	Pustaka-I
LAMPIRAN	Lampiran-I

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tinggi Minimum Balok	II-3
Tabel 2.2. Tebal Minimum Pelat Satu Arah	II-7
Tabel 2.3. Tebal Minimum Pelat Dua Arah.....	II-7
Tabel 2.4. Tebal Minimum Dinding Geser Berdasarkan SNI 2847-2019	II-8
Tabel 2. 5 Beban Mati Bangunan Gedung.....	II-13
Tabel 2. 6 Beban Hidup Minimum	II-14
Tabel 2. 7 Kombinasi Beban.....	II-18
Tabel 2. 8 Faktor Keutamaan Gempa	II-21
Tabel 2. 9 Klasifikasi Situs	II-21
Tabel 2. 10 Kategori Desain Seismik Berdasarkan parameter Respons Percepatan pada periode Pendek.....	II-22
Tabel 2. 11 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik	II-23
Tabel 2. 12 Faktor R, Cd, dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik	II-23
Tabel 2. 13 Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung.....	II-24
Tabel 2. 14 Nilai Parameter Periode Pendekatan Ct dan x	II-25
Tabel 2. 15 Simpangan Antar Tingkat Izin.....	II-30
Tabel 2. 16 Penelitian Terdahulu.....	II-31
Tabel 3.1. Jadwal Penelitian	III-7
Tabel 4. 1 <i>Preliminary Design</i> Balok	IV-1
Tabel 4. 2 <i>Preliminary Design</i> Kolom.....	IV-2
Tabel 4. 3 <i>Preliminary Design</i> Dinding Geser	IV-3
Tabel 4. 4 Tebal Minimum Pelat Lantai	IV-7
Tabel 4. 5 Beban Hidup Minimum	IV-10
Tabel 4. 6 Klasifikasi Situs Berdasarkan Nilai N average Bore Hole VI.....	IV-12
Tabel 4. 7 Klasifikasi Situs Berdasarkan Nilai N average Bore Hole VII.....	IV-13
Tabel 4. 8 Nilai S_{DS} Berdasarkan Kategori Risiko	IV-16

Tabel 4. 9 Nilai S_{D1} Berdasarkan Kategori Risiko	IV-16
Tabel 4. 10 Faktor R, Cd, dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik	IV-18
Tabel 4. 11 <i>Modal Participation Mass Ratio</i> (MPMR).....	IV-23
Tabel 4. 12 Nilai Parameter C_t dan α	IV-25
Tabel 4. 13 Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung.....	IV-26
Tabel 4. 14 Berat Struktur.....	IV-27
Tabel 4. 15 Perbandingan <i>Base Shear</i> Awal.....	IV-29
Tabel 4. 16 Perbandingan Base Shear Akhir	IV-29
Tabel 4. 17 Simpangan Antar Tingkat Arah X.....	IV-30
Tabel 4. 18 Simpangan Antar Tingkat Arah Y	IV-31
Tabel 4. 19 Beban Lateral Gempa pada Dinding Geser	IV-34
Tabel 4. 20 Persentase Beban Lateral untuk Sistem Ganda	IV-34
Tabel 4. 21 Faktor Reduksi Kekuatan	IV-35
Tabel 4. 22 Faktor Reduksi Momen Inersia	IV-36
Tabel 4. 23 Mutu Beton	IV-36
Tabel 4. 24 Tebal Selimut Beton	IV-37
Tabel 4. 25 Nilai β_1 untuk distribusi tegangan beton persegi ekuivalen.....	IV-38
Tabel 4. 26 Jumlah Baris Tulangan Momen Positif Balok Tipe B1-40/80	IV-40
Tabel 4. 27 Jumlah Baris Tulangan Momen Negatif Balok Tipe B1-40/80.....	IV-41
Tabel 4. 28 Rekapitulasi Tulangan Tumpuan Keseluruhan Struktur Balok	IV-43
Tabel 4. 29 Rekapitulasi Tulangan Lapangan Keseluruhan Struktur Balok.....	IV-43
Tabel 4. 30 Gaya Aksial – Lentur Kolom.....	IV-45
Tabel 4. 31 Gaya Geser Kolom	IV-45
Tabel 4. 32 Rekapitulasi Tulangan Kolom	IV-50
Tabel 4. 33 Gaya Aksial – Lentur Dinding Geser	IV-52
Tabel 4. 34 Gaya Geser Dinding Geser	IV-52
Tabel 4. 35 Koefisien Momen Gideon.....	IV-59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tulangan Penyusun Balok	II-3
Gambar 2.2 Jenis Kolom Berdasarkan Tipe Penulangan	II-5
Gambar 2.3 Jenis Kolom Berdasarkan Sistem Struktur dan Tipe Pembebanan	II-6
Gambar 2.4. Defleksi Portal (a) dan Defleksi Portal Dinding Geser (b)	II-10
Gambar 2.5. Spektrum Respons Desain Berdasarkan SNI 1726-2019.....	II-28
Gambar 2.6. Peta Transisi Periode Panjang TL, Wilayah Indonesia.....	II-29
Gambar 2. 7 Penentuan Simpangan Antar Lantai.....	II-30
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	III-2
Gambar 3.2. Tempat Penelitian	III-2
Gambar 3.3. <i>Layout</i> Pesona Square South Side Apartment	III-3
Gambar 3.4. Potongan Pesona Square South Side Apartment	III-4
Gambar 4. 1 Bagian Pelat Lantai	IV-4
Gambar 4. 2 Nilai Parameter Gempa Berdasarkan Peta Gempa Tahun 2017	IV-15
Gambar 4. 3 Respon Spektrum Berdasarkan Peta Gempa Tahun 2017	IV-17
Gambar 4. 4 Pemodelan Struktur Bangunan 3D.....	IV-19
Gambar 4. 5 Denah Bangunan Lantai I	IV-20
Gambar 4. 6 Beban Hidup Bangunan	IV-21
Gambar 4. 7 Beban Mati Tambahan Bangunan.....	IV-22
Gambar 4. 8 Grafik Simpangan Antar Tingkat.....	IV-33
Gambar 4. 9 Gaya Dalam Balok Output ETABS	IV-38
Gambar 4. 10 Gaya Dalam Kolom Output ETABS.....	IV-45
Gambar 4. 11 Gaya Dalam Dinding Geser Output ETABS	IV-52
Gambar 4. 12 Output SP Column	IV-55
Gambar 4. 13 Stuktur Plat Lantai	IV-58