

**ANALISIS DAN DESAIN STRUKTUR BANGUNAN
GEDUNG BERDASARKAN SNI 1726:2019 DAN SNI
2847:2019
STUDI KASUS JOTTI DAKAR OFFICE**



Disusun oleh :

Koko Nopiyanto (41116120031)

Tahun Ajaran 2020/2021

Universitas Mercubuana

Fakultas Teknik

Prodi Teknik Sipil

2020



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

Q

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 DAN DESAIN STRUKTUR BANGUNAN
GEDUNG BERDASARKAN SNI 1726:2019 DAN SNI
2847:2019 STUDI KASUS JOTTI DAKAR OFFICE

Disusun oleh :

Nama : KOKO NOPIYANTO
NIM : 41116120031
Program Studi : Teknik Sipil

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

Tanggal : 20 Februari 2021

Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir **UNIVERSITAS** Ketua Penguji

Donald Essen, S.T., M.T.

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

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Acep Hidayat, S.T., M.T.

**SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : KOKO NOPIYANTO
Nomor Induk Mahasiswa : 41116120031
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, 15 Februari 2021

Yang memberikan pernyataan


Koko Nopiyanto

MERCU BUANA

ABSTRAK

Judul : ANALISIS DAN DESAIN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG BERDASARKAN SNI 1726:2019 DAN SNI 2847:2019 STUDI KASUS JOTTI DAKAR OFFICE , Nama : Koko Nopiyanto, NIM :41116120031, Dosen Pembimbing: Donald Essen, S.T., M.T., 2021

Pada tahun 2019 diterbitkan peraturan tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung SNI-1726:2019 serta Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung SNI-2847:2019 yang merupakan hasil revisi dari SNI sebelumnya tahun 2012 yaitu SNI-1726:2012 dan SNI-2847:2013. Peraturan gempa SNI-1726:2019 dan beton bertulang SNI-2847:2019 banyak mengalami perubahan guna mendapatkan struktur gedung tahan gempa yang lebih baik. Tugas akhir ini membahas tentang analisis dan desain sebuah struktur gedung Jotti Dakar office di Jakarta. Sistem penahan gaya gempa yang dipilih menurut SNI-1726:2019 menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) sebagai struktur utama yang menahan beban gravitasi dan beban lateral.

Dalam melakukan proses analisis pertama-tama menentukan respons spektrum , kontrol perilaku struktur dan menghitung rasio tulangan untuk kolom dan balok yang ditinjau. Berdasarkan hasil analisis stuktur, gaya geser dasar statik dan dinamik mengalami peningkatan menjadi 62, 54% dalam arah X dan Y. Perhitungan kebutuhan tulangan mengacu pada SNI-2847-2013, rasio dan kebutuhan tulangan pada kolom dan balok mengalami peningkatan dari SNI 1726:2012 ke SNI 1726:2019.

Kata kunci: Struktur Tahan Gempa, Sistem Rangka Pemikul Momen, SNI 1726:2012, SNI 1726:2019.

ABSTRACT

In 2019, a regulation on earthquake resistance planning procedures for building and non-building structures SNI-1726: 2019 was issued as well as structural concrete requirements for SNI-2847: 2019 buildings which were the result of a revision of the previous SNI 2012, namely SNI-1726: 2012 and SNI-2847: 2013. The earthquake regulations SNI-1726: 2019 and reinforced concrete SNI-2847: 2019 have undergone many changes in order to obtain a better earthquake-resistant building structure. This final project discusses the analysis and design of a Jotti Dakar office building structure in Jakarta. The earthquake resistance system selected according to SNI 1726: 2019 uses the Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) as the main structure that can withstand gravity and lateral loads.

In carrying out the analytical process, first determine the response spectrum, control the behavior of the structure and calculate the reinforcement ratio for the column and beam in view. Based on the results of the structural analysis, the static and dynamic basic shear forces have increased to 62.54% in the X and Y directions. Calculation of reinforcement requirements refers to SNI-2847-2013, the ratio and requirement of reinforcement in columns and beams has increased from SNI 1726: 2012 to SNI 1726: 2019

Keywords : earthquake resistant structure, moment bearer frame system, SNI 1726:2012, SNI 1726:2019



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Segala puji serta syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya sehingga tugas akhir ini dapat selesai tepat pada waktunya. Tugas akhir ini berisi tentang Analisa dan Desain Struktur Bangunan Gedung untuk kantor. Pada kesempatan ini saya tidak lupa mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan sejak awal hingga selesainya proposal ini yaitu kepada:

1. Bapak Acep Hidayat, S.T.,M.T. selaku Kaprodi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Donald Essen, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing atas bimbingan selama penyusunan tugas akhir.
3. Segenap dosen di lingkungan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan
4. Teman-teman Teknik Sipil angkatan Semester Genap 2016/2017.

Saya sangat mengharapkan sumbangan pikiran, saran, dan kritik yang bersifat membangun agar dapat melakukan perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga Tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi saya khususnya, dan juga bagi mahasiswa lainnya yang juga berharap dan berkeinginan untuk terus maju dan terus melangkah ke depan demi masa depan yang lebih cerah nan penuh tantangan.

Jakarta, 14 Februari 2021

Koko Nopiyanto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	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 Pembatasan Masalah.....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Tinjauan Umum.....	II-1
2.2 Elemen-elemen Struktur Utama.....	II-1
2.3 Konsep Desain/Perencanaan Struktur.....	II-2
2.3.1 Sistem Struktur Pemikul Beban Gravitasi dan Konsep Pembebanan.....	II-2
2.3.2 Sistem Struktur Pemikul Beban Lateral (Gempa & Angin).....	II-4
2.3.2.1 Beban Gempa.....	II-5

2.3.3	Denah dan Konfigurasi Bangunan.....	II-26
2.3.4	Faktor Reduksi Terhadap Kekuatan Bahan dan Kombinasi Pembebanan..	II-32
2.4	Perencanaan Struktur	II-34
2.4.1	Balok	II-34
2.4.2	Kolom	II-35
2.4.3	Pelat	II-36
2.5	Dasar-dasar Perbedaan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019	II-37
2.5.1	Respon Spektra Percepatan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019	II-37
2.5.2	Penyesuaian & Perubahan SNI 1726 2847 dan SNI 2847:2019	II-40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3.1	Data Perencanaan	III-1
3.1.1	Data Primer	III-1
3.1.2	Data Sekunder	III-2
3.2	Deskripsi Model Struktur.....	III-3
3.3	Diagram Alir Analisis.....	III-4
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....		IV-1
4.1	Data-data Struktur	IV-1
4.2	Perancangan Awal (<i>Preliminary Design</i>).....	IV-2
4.2.1	Pra Rencana Balok.....	IV-2
4.2.2	Pra Rencana Pelat	IV-4
4.2.2.1	Pra Rencana Pelat Lantai	IV-4
4.2.2.2	Pra Rencana Pelat Atap.....	IV-9
4.2.3	Pra Rencana Kolom	IV-14
4.2.3.1	Perhitungan Dimensi Kolom	IV-15

4.3 Permodelan Struktur Bangunan Gedung dengan Program Etabs	IV-16
4.3.1 Input Material Properties.....	IV-17
4.3.2 Input Frame Section.....	IV-18
4.3.2.1 Input Frame Section Balok.....	IV-18
4.3.2.2 Input Frame Section Kolom	IV-20
4.3.2.3 Input Frame Section Pelat	IV-22
4.3.3 Modeling Struktur Gedung.....	IV-23
4.3.4 Input Pembebanan	IV-24
4.4 Analisa Gempa Struktur Bangunan.....	IV-27
4.4.1 Analisa Gempa Struktur Bangunan Berdasarkan SNI 1726:2012	IV-27
4.4.1.1 Kombinasi Pembebanan Gempa.....	IV-28
4.4.1.2 Modal Partisipasi Masa Struktur	IV-29
4.4.1.3 Analisis Gempa Statis dan Dinamik	IV-30
4.4.1.3.1 Analisis Gempa Statis	IV-30
4.4.1.3.2 Analisis Gempa Dinamik.....	IV-32
4.4.2 Analisa Gempa Struktur Bangunan Berdasarkan SNI 1726:2019	IV-34
4.4.2.1 Kombinasi Pembebanan Gempa.....	IV-35
4.4.2.2 Modal Partisipasi Masa Struktur	IV-37
4.4.2.3 Analisis Gempa Statis dan Dinamik	IV-37
4.4.2.3.1 Analisis Gempa Statis	IV-37
4.4.2.3.2 Analisis Gempa Dinamik	IV-40
4.5 Desain Komponen Struktur.....	IV-41
4.5.1 Cek Penulangan Berdasarkan SNI 1726:2012	IV-41
4.5.1.1 Cek Penulangan Balok.....	IV-41

4.5.1.2 Cek Penulangan Kolom	IV-48
4.5.2 Cek Penulangan Berdasarkan SNI 1726:2019	IV-53
4.5.2.1 Cek Penulangan Balok.....	IV-53
4.5.2.2 Cek Penulangan Kolom	IV-59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-3
DAFTAR PUSTAKA.....	Pustaka-1
LAMPIRAN.....	LA-1



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Katategori risiko bangunan dan struktur lainnya	II-2
Tabel 2.2 Beban hidup terdistribusi merata minimum, L0 dan beban hidup terpusat minimum.....	II-4
Tabel 2.3 Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa .	II-5
Tabel 2.4 Faktor keutamaan gempa	II-7
Tabel 2.5 Klasifikasi situs.....	II-8
Tabel 2.6 Koefisien situs, F_a	II-12
Tabel 2.7 Koefisien situs, F_v	II-12
Tabel 2.8 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	II-15
Tabel 2.9 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik.....	II-15
Tabel 2.10 Faktor R , C_d , dan Ω untuk sistem pemikul gaya seismik	II-16
Tabel 2.11 Tinggi minimum balok prategang.....	II-25
Tabel 2.12 Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang tanpa balok interior	II-27
Tabel 2.13 Perbedaan koefisien situs, F_a SNI 1726:2012 & 2019.....	II-28
Tabel 2.14 Perbedaan koefisien situs, F_v SNI 1726:2012 & 2019	II-29
Tabel 3.1 Spesifikasi material.....	III-2
Tabel 4.1 Tinggi minimum balok nonprategang.....	IV-3
Tabel 4.2 Rekapitulasi dimensi balok yang digunakan.....	IV-4
Tabel 4.3 Rekapitulasi luas segmen dan titik tengah pelat dan balok.....	IV-6
Tabel 4.4 Rekapitulasi luas segmen dan titik tengah pelat dan balok.....	IV-8
Tabel 4.5 Rekapitulasi luas segmen dan titik tengah pelat dan balok.....	IV-11

Tabel 4.6 Rekapitulasi luas segmen dan titik tengah pelat dan balok.....	IV-13
Tabel 4.7 Rekapitulasi dimensi kolom yang digunakan.....	IV-16
Tabel 4.8 Modal partisipasi massa struktur berdasarkan SNI 1726:2012	IV-29
Tabel 4.9 Koefisien untuk batas atas pada perioda yang dihitung.....	IV-30
Tabel 4.10 Nilai parameter perioda pendekatan C_t dan x	IV-30
Tabel 4.11 Hasil perhitungan koefisien respon seismik SNI 1726:2012	IV-31
Tabel 4.12 Data massa struktur dari Etabs	IV-32
Tabel 4.13 Perhitungan gempa dinamik arah x SNI 1726:2012	IV-34
Tabel 4.14 Perhitungan gempa dinamik arah y SNI 1726:2012	IV-34
Tabel 4.15 Modal partisipasi massa struktur berdasarkan SNI 1726:2019	IV-37
Tabel 4.16 Koefisien untuk batas atas pada perioda yang dihitung.....	IV-38
Tabel 4.17 Nilai parameter perioda pendekatan C_t dan x	IV-38
Tabel 4.18 Hasil perhitungan koefisien respon seismik SNI 1726:2019	IV-39
Tabel 4.19 Data massa struktur dari Etabs	IV-39
Tabel 4.20 Perhitungan gempa dinamik arah x SNI 1726:2019.....	IV-40
Tabel 4.21 Perhitungan gempa dinamik arah y SNI 1726:2019.....	IV-40
Tabel 4.22 Rekapitulasi penulangan balok 200x400 yang ditinjau	IV-47
Tabel 4.23 Rekapitulasi penulangan balok 200x400 yang ditinjau	IV-59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Area interpolasi nilai penetrasi standar pada rentang $0 \leq N \leq 30$	II-9
Gambar 2.2 Pembagian kelas situs DKI Jakarta berdasarkan data N	II-9
Gambar 2.3 Parameter gerak tanas S_s , gempa yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCE _R) wilayah Indonesia untuk spectrum respons 0,2 detik (redaman kritis 5%)	II-10
Gambar 2.4 Parameter gerak tanah S_I , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCE _R) wilayah Indonesia untuk spectrum respons 0,2 detik (redaman kritis 5%)	II-11
Gambar 2.5 Denah rencana lantai 1	II-18
Gambar 2.6 Denah rencana lantai 2	II-19
Gambar 2.7 Denah rencana lantai 3	II-20
Gambar 2.8 Denah rencana lantai 4	II-21
Gambar 2.9 Denah rencana lantai 5	II-22
Gambar 2.10 Denah rencana lantai atap	II-23
Gambar 2.11 Ketebalan minimum balok dan pelat satu arah yang digunakan dalam konstruksi atap dan lantai	II-26
Gambar 2.12 Respon spektra desain SNI 1726:2012 & 2019	II-31
Gambar 3.1 Diagram alir analisis	III-4
Gambar 4.1 Pelat lantai yang didesain	IV-4
Gambar 4.2 Bagian pelat yang dimasukkan kebalok	IV-5
Gambar 4.3 Ilustrasi balok – T	IV-5
Gambar 4.4 Bagian pelat yang dimasukkan ke balok tepi	IV-7
Gambar 4.5 Pelat atap yang didesain	IV-9
Gambar 4.6 Bagian pelat yang dimasukkan kebalok	IV-10

Gambar 4.7 Ilustrasi balok-T	IV-11
Gambar 4.8 Bagian pelat yang dimasukan ke balok tepi	IV-12
Gambar 4.9 Input material properties untuk kolom	IV-17
Gambar 4.10 Input material properties untuk balok & pelat	IV-18
Gambar 4.11 Input balok B1 200 x 400 mm	IV-19
Gambar 4.12 Input balok B2 200 x 300 mm	IV-19
Gambar 4.13 Input kolom K1 300 x 600 mm.....	IV-20
Gambar 4.14 Input data tulangan kolom K1.....	IV-20
Gambar 4.15 Input kolom K2 300 x 300 mm.....	IV-21
Gambar 4.16 Input data tulangan kolom K2.....	IV-21
Gambar 4.17 Input pelat lantai t.120 mm.....	IV-22
Gambar 4.18 Input pelat atap t.100 mm.....	IV-22
Gambar 4.19 Denah rencana lantai 1-5 tipikal	IV-23
Gambar 4.20 Denah rencana lantai atap.....	IV-23
Gambar 4.21 Potongan rencana bangunan	IV-24
Gambar 4.22 Tampak tiga dimensi rencana bangunan.....	IV-24
Gambar 4.23 Beban mati tambahan lantai 1-5.....	IV-25
Gambar 4.24 Beban mati tambahan lantai atap	IV-25
Gambar 4.25 Beban hidup lantai 1-5.....	IV-26
Gambar 4.26 Beban hidup lantai atap	IV-26
Gambar 4.27 Desain respon spektra SNI 1726:2012	IV-27
Gambar 4.28 Input respon spectrum case arah x SNI 1726:2012.....	IV-33
Gambar 4.29 Input respon spectrum case arah y SNI 1726:2012.....	IV-33
Gambar 4.30 Desain reson spektra SNI 1726:2019	IV-35

Gambar 4.31 Lokasi pengecekan balok 200x400 mm SNI 1726:2012.....	IV-41
Gambar 4.32 Summary balok lentur 200x400 SNI 1726:2012	IV-42
Gambar 4.33 Lokasi pengecekan kolom 300x600 mm SNI 1726:2012	IV-48
Gambar 4.34 Summary kolom 300x600 SNI 1726:2012.....	IV-49
Gambar 4.35 Diagram interaksi kolom 300x600.....	IV-52
Gambar 4.36 Lokasi pengecekan balok 200x400 mm SNI 1726:2019.....	IV-53
Gambar 4.37 Summary balok lentur 200x400 SNI 1726:2019	IV-54
Gambar 4.38 Lokasi pengecekan kolom 300x600 mm SNI 1726:2019	IV-59
Gambar 4.39 Summary kolom 300x600 SNI 1726:2019.....	IV-60
Gambar 4.40 Diagram interaksi kolom 300x600.....	IV-63

