

TUGAS AKHIR
PERBANDINGAN PERENCANAAN STRUKTUR
GEDUNG TAHAN GEMPA BERDASARKAN SNI 03-1726-2012 DENGAN
SNI 03-1726-2019 PADA GEDUNG SARANA PENDIDIKAN

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



Disusun Oleh:

Restu Prasetyo Aji

41118010021

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	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 : Perbandingan Perencanaan Struktur Gedung Tahan Gempa Berdasarkan SNI 03-1726-2012 Dengan SNI 03-1726-2019 Pada Gedung Sarana Pendidikan

Disusun oleh :


Nama : Restu Prasetyo Aji
NIM : 41118010021
Program Studi : Teknik Sipil


Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada tanggal 17-09-2022.

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji


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


 Ir. Pariatmono Sukamdo, M.Sc., DIC, Ph.D.

Ketua Program Studi Teknik Sipil


 Sylvia Indriany, S.T., M.T

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

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Restu Prasetyo Aji
Nomor Induk Mahasiswa : 41118010021
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, 31 Agustus 2022

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Yang memberikan pernyataan



(Restu Prasetyo Aji)

ABSTRAK

Judul : Perbandingan Perencanaan Struktur Gedung Tahan Gempa Berdasarkan SNI 03-1726-2012 Dengan SNI 03-1726-2019 Pada Gedung Sarana Pendidikan Nama : Restu Prasetyo Aji , Nim : 41118010021, Dosen Pembimbing : Suci Putri Elza, ST. MT, 2022.

Peningkatan angka kerawanan gempa menjadikan gempa sebagai salah satu fokus utama pemerintah Indonesia untuk membangun gedung bertingkat. Indonesia terus mengikuti perkembangan standar bangunan gedung di dunia yang secara dinamis terus berubah ke arah yang lebih baik dan aman, baik dalam peraturan pembebanan, perencanaan struktur beton, struktur baja, maupun perencanaan ketahanan terhadap gempa. Di Indonesia, terdapat standard perencanaan bangunan tahan gempa yaitu SNI 1726-2012. Akibat berkembangnya ASCE 7 sebagai acuan SNI 1726, telah diperbarui standard menjadi SNI 1726-2019. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan hasil dari Perencanaan Gedung Tahan Gempa Berdasarkan SNI 03-1726-2012 dengan SNI 1726-2019. Berdasarkan hasil analisi pada penelitian ini nilai simpangan antar lantai pada masing-masing pemodelan masih dalam batas yang diizinkan. Sementara untuk hasil desain tulangan berdasarkan SNI 1726-2012 pada pelat didapat tebal pelat 130 mm (2 arah) yakni D13-200 dan , Balok induk untuk tulangan atas 8 D19, untuk tulangan bawah 6 D19 dan Sengkang 4 D13-90, Kolom longitudinal 14D19 dengan Sengkang 3 D13-100, Sedangkan SNI 1726-2019 pada pelat didapat tebal pelat 130 mm (2 arah) yakni D13 -200, Balok induk untuk tulangan atas 8 D19, untuk tulangan bawah 6 D19 dan Sengkang 4 D13-90, Kolom longitudinal 14D19 dengan Sengkang 3 D13-100, sedangkan SNI 03-1726-2019 didapat penulangan balok induk untuk tulangan atas 8 D19, untuk tulangan bawah 7 D19 dan Sengkang 4 D13-90, Kolom longitudinal 16D19 dengan Sengkang 3 D13-100.

Kata kunci : Analisis Struktur, Simpangan, Penulangan.

ABSTRACT

Title : Comparison of Earthquake Resistant Building Structure Planning Based on SNI 03-1726-2012 With SNI 03-1726-2019 In Education Facilities Building Name : Restu Prasetyo Aji , Nim : 41118010021, Supervisor : Suci Putri Elza, ST. MT, 2022.

The increasing number of earthquakes makes earthquakes one of the main focuses of the Indonesian government to build high-rise buildings. Indonesia continues to follow the development of building standards in the world which are dynamically changing for the better and safer, both in loading regulations, planning for concrete structures, steel structures, as well as planning for earthquake resistance. In Indonesia, there is an earthquake-resistant building design standard, namely SNI 1726-2012. As a result of the development of ASCE 7 as a reference for SNI 1726, the standard has been updated to SNI 1726-2019. This study was conducted to determine the differences in the results of the Earthquake Resistant Building Planning based on SNI 03-1726-2012 with SNI 1726-2019. Based on the results of the analysis in this study, the value of the deviation between floors in each model is still within the permissible limits. Meanwhile, for the reinforcement design results based on SNI 1726-2012 on the plate, the plate thickness is 130 mm (2 directions) namely D13-200, the main beam for the upper reinforcement is 8 D19, for the lower reinforcement 6 D19 and stirrups 4 D13-90, Longitudinal column 14D19 with Stirrups 3 D13-100, While SNI-1726-2019 on plates obtained plate thickness of 130 mm (2 directions) namely D16 -200, Main beam for upper reinforcement 8 D19, for bottom reinforcement 6 D19 and stirrups 4 D13-90, Longitudinal column 14D19 with stirrups 3 D13-100, while SNI 03-1726-2019 obtained reinforcement for the main beam for the top reinforcement 8 D19, for the bottom reinforcement 7 D19 and stirrups 4 D13-90, longitudinal column 16D19 with stirrups 3 D13-100.

Keywords: Structural Analysis, Deviation, Reinforcement.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Perbandingan Perencanaan Struktur Gedung Tahan Gempa Berdasarkan SNI 03-1726-2012 Dengan SNI 03-1726-2019 Pada Gedung Sarana Pendidikan”. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana. Proses penyusunan Tugas Akhir ini tidak dapat terlepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian Tugas

Akhir ini, yaitu:

- Kedua orang tua, serta keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan baik dukungan moral maupun materil serta selalu mendoakan kelancaran penulisan Tugas Akhir ini.
- Ibu Suci Putri Elza, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan arahan, petunjuk, dan kesediaan waktunya selama penyusunan Tugas Akhir ini.
- Ibu Ir. Sylvia Indriany, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana.
- Seluruh Dosen Fakultas Teknik Sipil UMB atas ilmu yang telah diberikan selama penulis menjalani masa studi di Fakultas Teknik Sipil UMB.
- Seluruh staff dan karyawan Fakultas Teknik Sipil UMB atas bantuannya dalam proses akademik dan administrasi.
- Delviana Rinjani dan Riyan Dika Pratama Putra, selaku teman satu bimbingan yang telah berjuang bersama dan saling membantu.
- Teman- Teman Grup Adah yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan pada masa mendatang. Semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada bidang teknik sipil.

Jakarta, 30 Agustus 2022

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
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 Maksud dan Tujuan Penelitian	I - 2
1.4 Manfaat Penelitian	I - 2
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	I - 2
1.6 Sistematika Penulisan	I - 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II - 1
2.1 Tinjauan Umum	II - 1
2.2 Wilayah Gempa	II - 2
2.3 Perkembangan Peraturan Pembebanan dan Perencanaan Bangunan Tahan Gempa di Indonesia.....	II - 3
2.3.1 Kategori Resiko	II - 3
2.3.2 Klasifikasi Situs	II - 7
2.4 Kombinasi Beban.....	II - 8
2.5 Faktor Kombinasi Sistem Struktur Pemikul Gaya Seismik.....	II - 10
2.6 Respon Spektra	II - 11

2.7 Koefisien-Koefisien Situs dan Paramater-Parameter Respon Spektral Percepatan Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Risiko-Tertarget (MCER)	II - 11
2.8 Parameter Percepatan Respon Spektral.....	II - 14
2.9 Spektrum Respon Desain	II - 15
2.10 Kategori Desain Seismik	II - 16
2.11 Periode Fundamental Pendekatan.....	II - 16
2.12 Geser Dasar Seismik.....	II - 17
2.13 Simpangan Antar Lantai	II - 18
2.14 Kerangka Berpikir.....	II - 20
2.15 Penelitian terdahulu	II - 21
2.16 Riset Gap.....	II - 25
BAB III METODE PENELITIAN	III - 1
3.1 Diagram Alir	III - 1
3.2 Data Perancangan	III - 2
3.3 Jenis Pembebanan.....	III - 2
3.4 Pemodelan Struktur.....	III - 3
3.5 Data Gambar.....	III - 3
3.6 Rencana Evelasi Dan Fungsi Ruangan	III - 4
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV - 1
4.1 Preliminary Design	IV - 1
4.1.1 Perencanaan Awal Dimensi Struktur.....	IV - 1
4.1.2 Perencanaa Elemen Balok	IV - 10
4.1.3 Perencanaa Elemen Kolom.....	IV - 19
4.2 Spektrum Respon Desain.....	IV - 21
4.2.1 Spektrum Respon Desain Berdasarkan SNI 03-1726-2012.....	IV - 21
4.2.2 Spektrum Respon Desain Berdasarkan SNI 03-1726-2019.....	IV - 23
4.3 Kombinasi Beban.....	IV - 25

4.3.1 Kombinasi Beban SNI 03-1726-2012.....	IV - 25
4.3.2 Kombinasi Beban SNI 03-1726-2019.....	IV - 26
4.4 Analisa Karakteristik Struktur	IV - 27
4.4.1 Periode Fundamental Struktur SNI 03-1726-2012	IV - 27
4.4.2 Periode Fundamental Struktur SNI 03-1726-2019	IV - 28
4.4.3 Gaya Geser Dasar SNI 1726 2012.....	IV - 29
4.4.4 Gaya Geser Dasar SNI 1726 2019.....	IV - 29
4.4.5 Simpangan Antar Lantai SNI 1726 2012.....	IV - 30
4.4.1 Simpangan Antar Lantai SNI 1726 2019.....	IV - 32
4.5 Analisis Penulangan.....	IV - 34
4.5.1 Desain Tulangan Pelat	IV - 34
4.5.2 Desain Tulangan Balok.....	IV - 51
4.5.3 Desain Tulangan Kolom	IV - 76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V - 1
5.1 Kesimpulan	V - 1
5.2 Saran	V - 2
DAFTAR PUSTAKA.....	Pustaka - 1
LAMPIRAN.....	LA - 1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non- Gedung Untuk Beban Gempa...	II - 4
Tabel 2. 2 Faktor Keutamaan Gempa	II - 7
Tabel 2. 3 Klasifikasi Situs	II - 7
Tabel 2. 4 Faktor R, Cd, dan Ω untuk sistem pemikul gaya seismik.....	II - 10
Tabel 2. 5 Koefisien Situs Fa.....	II - 12
Tabel 2. 6 Koefisien Situs Fv.....	II - 12
Tabel 2. 7 Koefisien Situs Fa.....	II - 13
Tabel 2. 8 Koefisien Situs Fv.....	II - 14
Tabel 2. 9 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan....	II - 16
Tabel 2. 10 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan..	II - 16
Tabel 2. 11 Koefisien untuk batas atas pada perioda yang dihitung.....	II - 17
Tabel 2. 12 Nilai parameter perioda pendekatan Ct dan x.....	II - 17
Tabel 3. 1 Rencana Dan Fungsi Ruang.....	III - 4
Tabel 4. 1 Perencanaan Awal Pelat Dua Arah.....	IV - 9
Tabel 4. 2 Perencanaan Balok T dan Balok Anak	IV - 18
Tabel 4. 3 Perencanaan Balok L	IV - 18
Tabel 4. 4 Perhitungan Beban Atap	IV - 19
Tabel 4. 5 Perhitungan Beban lantai 1	IV - 20
Tabel 4. 6 Perhitungan Beban lantai 2-10.....	IV - 20
Tabel 4. 7 Perhitungan Dimensi Kolom	IV - 21
Tabel 4. 8 Parameter respons spectra 2012.....	IV - 22
Tabel 4. 9 Parameter respons spectra 2019.....	IV - 23
Tabel 4. 10 Kombinasi Beban Sni 1726 2012	IV - 25
Tabel 4. 11 Kombinasi Beban SNI 1726 2019	IV - 26
Tabel 4. 12 Modal Participating Mass Ratio SNI 03-1726-2012.....	IV - 27
Tabel 4. 13 Modal Participating Mass Ratio SNI 03-1726-2019.....	IV - 28
Tabel 4. 14 Distribusi gaya gempa statik SNI 1726 2012	IV - 29
Tabel 4. 15 Faktor Sekala Gempa.....	IV - 29
Tabel 4. 16 Distribusi gaya gempa statik SNI 1726 2019	IV - 30
Tabel 4. 17 Faktor Sekala Gempa.....	IV - 30
Tabel 4. 18 Simpangan Antar Lantai Arah X	IV - 30

Tabel 4. 19 Simpangan Antar Lantai Arah Y	IV - 31
Tabel 4. 20 Simpangan Antar Lantai Arah X	IV - 32
Tabel 4. 21 Simpangan Antar Lantai Arah Y	IV - 33
Tabel 4. 22 Tabel Rekapitulasi Massa Tulangan Pelat Lantai.....	IV - 42
Tabel 4. 23 Tabel Rekapitulasi Massa Tulangan Plat Lantai	IV - 50
Tabel 4. 24 Tabel Rekapitulasi Massa Tulangan Balok	IV - 63
Tabel 4. 25 Tabel Rekapitulasi Massa Tulangan Balok	IV - 76
Tabel 4. 26 Tabel Rekapitulasi Massa Tulangan Kolom.....	IV - 84
Tabel 4. 27 Tabel Rekapitulasi Massa Tulangan Kolom.....	IV - 91



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Wilayah Gempa Indonesia Berdasarkan Ss	II - 2
Gambar 2. 2 Peta Wilayah Gempa Indonesia Berdasarkan Ss	II - 2
Gambar 2. 3 Peta Wilayah Gempa Indonesia berdasarkan S1	II - 3
Gambar 2. 4 Peta Wilayah Gempa Indonesia berdasarkan S1	II - 3
Gambar 2. 5 Spektrum Respon Desain	II - 15
Gambar 2. 6 Penentuan Simpangan Antar Tingkat (Lantai)	II - 19
Gambar 2. 7 Kerangka Berpikir.....	II - 20
Gambar 3. 1 Diagram alir	III - 1
Gambar 3. 2 Denah	III - 3
Gambar 3. 3 Denah lantai 1	III - 3
Gambar 3. 4 Denah lantai 2-10.....	III - 4
Gambar 4. 1 Perencanaan Plat	IV - 9
Gambar 4. 2 Perencanaan Balok.....	IV - 18
Gambar 4. 3 Tributary Area.....	IV - 19
Gambar 4. 4 Spektrum Respon Desain.....	IV - 23
Gambar 4. 5 Spektrum Respon Desain.....	IV - 25
Gambar 4. 6 Simpangan Antar Lantai Berdasarkan SNI 1726 2012.....	IV - 32
Gambar 4. 7 Simpangan Antar Lantai berdasarkan SNI 1726 2019	IV - 34
Gambar 4. 8 Penulangan Plat Tumpuan Atas.....	IV - 41
Gambar 4. 9 Penulangan Plat Tumpuan Bawah	IV - 41
Gambar 4. 10 Penulangan Plat Tumpuan Atas.....	IV - 49
Gambar 4. 11 Penulangan Plat Tumpuan Bawah	IV - 49
Gambar 4. 12 Tulangan Balok.....	IV - 62
Gambar 4. 13 Tulangan Balok.....	IV - 75
Gambar 4. 14 Tulangan Kolom	IV - 83
Gambar 4. 15 Tulangan Kolom	IV - 90