

**ANALISA PERBANDINGAN KINERJA STRUKTUR
BANGUNAN BERTINGKAT TINGGI BERDASARKAN SNI 03-
1726-2012 DAN SNI 03-1726-2019
(STUDI KASUS: TOWER 1 APARTEMEN TRANSIT ORIENTED
DEVELOPMENT PONDOK CINA, DEPOK)
SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) Pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia

Oleh

GRACELA PUTRI TARAPANDJANG

1753050027



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2022**



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gracela Putri Tarapandjang

NIM : 1753050027

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Fakultas Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis tugas akhir yang ber judul “ANALISA PERBANDINGAN KINERJA STRUKTUR BANGUNAN BERTINGKAT TINGGI BERDASARKAN SNI 03-1726-2012 DAN SNI 03-1726-2019 (STUDI KASUS: TOWER 1 APARTEMEN TRANSIT ORIENTED DEVELOPMENT PONDOK CINA, DEPOK)” adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan, buku-buku dan jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada tugas.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini dianggap batal.

Jakarta, 03 Februari 2022



(Gracela Putri Tarapandjang)



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

**ANALISA PERBANDINGAN KINERJA STRUKTUR BANGUNAN
BERTINGKAT TINGGI BERDASARKAN SNI 03-1726-2012 DAN SNI 03-1726-
2019 (STUDI KASUS: TOWER 1 APARTEMEN TRANSIT ORIENTED
DEVELOPMENT PONDOK CINA, DEPOK)**

Oleh:

Nama : Gracela Putri Tarapandjang

NIM : 1753050027

Program Studi : Teknik Sipil

telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu/ pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia,

Jakarta, 3 Februari 2022

Menyetujui:

Pembimbing I,

(Dr. Ir. Pinondang Simanjuntak, MT)
NIDN: 0310116003

Pembimbing II,

(Sudarno Tampubolon, ST, M.Sc.)
NIDN: 0311048904



Ketua Program Studi Teknik Sipil,

(Ir. Risma M. Simanjuntak, M.Eng.)
NIDN: 0312125805



Dekan,

(Ir. Galuh Widati, M.Sc.)
NIDN: 0326126103



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Pada tanggal 3 Februari 2022 telah diselenggarakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Starata Satu pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, untuk mahasiswa berikut ini:

Nama : Gracela Putri Tarapandjang

NPM : 1753050027

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Tugas Akhir yang berjudul : ANALISA PERBANDINGAN KINERJA STRUKTUR BANGUNAN BERTINGKAT TINGGI BERDASARKAN SNI 03-1726-2012 DAN SNI 03-1726-2019 (STUDI KASUS: TOWER 1 APARTEMEN TRANSIT ORIENTED DEVELOPMENT PONDOK CINA, DEPOK)

oleh tim penguji yang telah menyetujui Tugas Akhir tersebut, yang terdiri dari:

Nama Penguji	Jabatan dalam Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Ir. Lolom Hutabarat, MT.	,Sebagai Ketua	
2. Ir. Risma M. Simanjuntak, M.Eng.	,Sebagai Anggota	
3. Ir. Setiyadi, MT.	,Sebagai Anggota	

Jakarta,03 Februari 2022



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

Pernyataan dan Persetujuan Publikasi Tugas Akhir

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gracela Putri Tarapadjang
NIM : 1753050027
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Tugas Akhir : Skripsi
Judul :

ANALISA PERBANDINGAN KINERJA STRUKTUR BANGUNAN BERTINGKAT TINGGI BERDASARKAN SNI 03-1726-2012 DAN SNI 03-1726-2019 (STUDI KASUS: TOWER 1 APARTEMEN TRANSIT ORIENTED DEVELOPMENT PONDOK CINA, DEPOK)

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir tersebut adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar akademik di perguruan tinggi manapun;
2. Tugas akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya pihak lain, dan apabila saya/kami mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai referensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
3. Saya memberikan Hak Noneksklusif tanpa royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database) merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundang-undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan dari hukum dan sanksi akademis yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

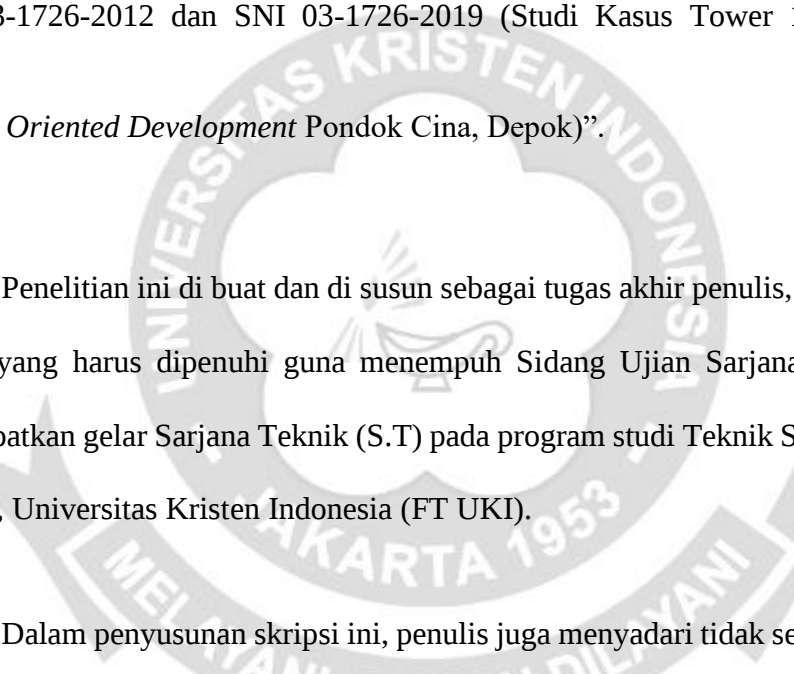
Jakarta 03 Februari 2022

Yang menandatangani



(Gracela Putri Tarapadjang)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, kasih dan karunia-Nya maka penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisa Perbandingan Kinerja Struktur Bangunan Bertingkat Tinggi Berdasarkan SNI 03-1726-2012 dan SNI 03-1726-2019 (Studi Kasus Tower 1 Apartemen *Transit Oriented Development* Pondok Cina, Depok)”.

Penelitian ini di buat dan di susun sebagai tugas akhir penulis, serta sebagai syarat yang harus dipenuhi guna menempuh Sidang Ujian Sarjana serta untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T) pada program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia (FT UKI).

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga menyadari tidak sedikit kendala dan halangan yang di hadapi penulis. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih terdapat kekurangan yang disebabkan keterbatasan kemampuan yang dimiliki penulis. Namun berkat bantuan dan kontribusi dari berbagai pihak maka penulisan dan penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Selama belajar di program studi Teknik Sipil, FT UKI, penulis mendapat banyak ilmu dan pelajaran yang bermanfaat bagi kehidupan serta wawasan penulis.

Dalam proses pembuatan skripsi ini, penulis banyak di bantu, dan di beri arahan, dukungan, serta semangat oleh orang-orang di sekitar penulis.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Pdt. Abednego D. Tarapandjang S.Th, M.Th Mama Paulina Ndelo dan Ibu Pramini Theresia selaku orang tua, serta kedua kakak saya Yemima dan Stefani yang selalu memberikan dukungan dan memenuhi segala kebutuhan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Ir. Galuh Widati, M.Sc selaku Dekan dan Bapak Susilo S.S.Kom, MT sebagai Wakil Dekan Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.
3. Ibu Ir. Risma Simanjuntak M. Simanjuntak, M.Eng selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia.
4. Bapak Dr.Ir.Pinondang Simanjuntak, M.T, dan Bapak Sudarno Tampubolon, S.T, M.Sc selaku Dosen Pembimbing I dan II yang selalu menyempatkan waktu untuk membimbing penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Setiyadi, M.T selaku Dosen Pembimbing Akademik angkatan 2017 yang telah mendukung penulis selama penulis menjalani kuliah.
6. Dosen Teknik Sipil dan Staf Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia yang ikut serta memberikan semangat kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.

7. Kekasih penulis Goni Ralf Moudy Junior, saudara tercinta Anastasia T, dan sahabat terbaik Ayu Safitri Usman yang sudah sangat sabar memberi saya dukungan dalam keadaan susah, senang, sedih selama saya berkuliah di Universitas Kristen Indonesia.
8. Teman-teman sipil angkatan 2017 yang membantu menyemangati penulis dalam penulisan skripsi ini.
9. Anak-anak kost Putri Kuliki tercinta dan pak de Rosidin yang turut menyemangati penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan referensi dalam melakukan penelitian. Penulis mohon maaf atas segala kekurangan dalam penelitian ini dan berharap adanya kritik dan saran dari pembaca sebagai penyempurnaan penelitian penulis selanjutnya. Terima kasih.

Jakarta, 03 Februari 2022

Gracela Putri Tarapandjang

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR	i
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	ii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....	iii
Pernyataan dan Persetujuan Publikasi Tugas Akhir.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 3
2.1 Gempa Bumi.....	3
2.1.1 Pengertian Gempa Bumi	3
2.1.2 Gempa Indonesia.....	3
2.1.3 Mekanisme Gempa Bumi.....	4
2.2 Gaya Gempa dan Akibatnya Pada Struktur Bangunan.....	5
2.3 Analisa Kinerja Struktur.....	6
2.3.1 Kinerja Batas Layan.....	8
2.3.2 Kinerja Batas Ultimit	8
2.4 Analisa Gempa	9
2.4.1 Analisa Statik Ekuivalen.....	9
2.4.2 Analisis Dinamik.....	11

2.5	Perbandingan SNI 03-1726-2012 dengan SNI 03-1726-2019	13
2.6	Penelitian Terdahulu.....	13
BAB III METODE PENELITIAN		15
3.1	Bagan Alir (<i>Flow Chart</i>)	15
3.2	Metode Penelitian.....	16
3.3	Studi Literatur.....	16
3.4	Pengumpulan Data	16
3.5	Preliminary Design.....	17
3.6	Pemodelan Struktur	17
3.7	Analisis Pembebanan	17
3.7.1	Beban Mati	17
3.7.2	Beban Hidup	17
3.7.3	Beban Gempa	17
3.8	Perbandingan Respon Spektrum Desain	19
3.9	Analisis Perbandingan <i>Output</i> dan Kontrol Hasil Analisa Terhadap Batasan Peraturan.....	19
3.10	Kesimpulan dan Saran	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		20
4.1	Data-data Bangunan	20
4.2	Preliminary Design.....	20
4.3	Pemodelan Struktur	21
4.4	Analisa Pembebanan	22
4.4.1	Beban Gravitasi.....	22
4.4.2	Beban Gempa	22
4.5	Perbandingan Respon Spektrum Desain antara SNI 03-1726-2012 dengan SNI 03-1726-2019.....	26
4.6	Analisa Perbandingan <i>Output</i> dan Kontrol Hasil Terhadap Batasan	28
BAB V PENUTUP		40
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA		42

LAMPIRAN.....	45
---------------	----



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batasan Rasio <i>Drift</i> untuk Level Kinerja	7
Tabel 3.1 Aturan yang dipakai	16
Tabel 3.2 Tahapan Analisis	18
Tabel 4.1 Dimensi Kolom dan Balok	20
Tabel 4.2 Ketebalan Pelat	21
Tabel 4.3 Beban Gravitasi	22
Tabel 4.4 Kategori Risiko Struktur Bangunan	22
Tabel 4.5 Faktor Keutamaan Gempa	23
Tabel 4.6 Koefisien Situs, F_a	24
Tabel 4.7 Koefisien Situs, F_v	25
Tabel 4.8 Perbandingan Parameter Respon Spektrum, Depok	26
Tabel 4.9 Nilai Parameter Periode Struktur	28
Tabel 4.10 Koefisien untuk Batas Atas Periode	29
Tabel 4.11 Hasil Periode Struktur <i>Output</i> ETABS	29
Tabel 4.12 Hasil Partisipasi Massa Ragam <i>Output</i> ETABS V18.0.2	30
Tabel 4.13 Hasil <i>Output</i> Gaya Geser Dasar	32
Tabel 4.14 Hasil Analisis dan Batasan Izin Kinerja Batas Layan	34
Tabel 4.15 Hasil Analisis dan Batasan Izin Kinerja Batas Ultimit	37
Tabel 4.16 Level Kinerja Gedung	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Wilayah <i>Pasific Ring of Fire</i>	4
Gambar 2.2 Struktur Ketika mendapat Gaya dari Luar.....	6
Gambar 2.3 Grafik Spektrum Respon Desain	11
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	15
Gambar 4.1 Desain struktur 3D.....	21
Gambar 4.2 Peta Gempa (S_s).....	23
Gambar 4.3 Peta Gempa (S_1).....	24
Gambar 4.4 Peta gempa TL Periode 20 Detik.....	25
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Parameter Respon Spektrum,Depok	27
Gambar 4.6 Kurva Respon Spektrum Desain.....	27
Gambar 4.7 Perbandingan Partisipasi Massa Ragam Sumbu X.....	31
Gambar 4.8 Perbandingan Partisipasi Massa Ragam Sumbu Y.....	31
Gambar 4.9 Gaya Geser Dasar Statik.....	32
Gambar 4.10 Gaya Geser Dasar Dinamik	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Klasifikasi Tanah Lunak.....	45
Lampiran 2. Peta Gempa Percepatan Batuan Dasar pada Periode Pendek (S_s) SNI 03-1726-2019	46
Lampiran 3. Peta Gempa Percepatan Batuan Dasar pada Periode 1 Detik (S_1) SNI 03-1726-2019	46
Lampiran 4. Langkah–Langkah Pengerjaan <i>Software</i> ETABS V18.0.2.....	47



ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang berpotensi mengalami gempa karena terletak di area Cincin Api Pasifik (*Ring of Fire*). Indonesia mempunyai standar kegempaan terbaru yaitu SNI 03-1726-2019 yang menggantikan standar kegempaan sebelumnya yaitu SNI 03-1726-2012. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil perhitungan dan analisa apartemen *Transit Oriented Development* (TOD) Pondok Cina Depok berdasarkan SNI 03-1726-2012 dan SNI 03-1726-2019 serta mengetahui parameter apa saja yang membuat perbedaan signifikan antara SNI 03-1726-2012 terhadap SNI 03-1726-2019. Metode yang digunakan yaitu analisis dinamik respon spektrum dengan bantuan program ETABS V18.0.2. Hasil analisis menunjukkan terjadi peningkatan parameter nilai S_s dan S_1 pada SNI 03-1726-2019 sebesar 22,22% dan 25% sehingga mengakibatkan terpengaruhnya parameter nilai S_{Ds} dan S_{D1} yang menjadi acuan perhitungan nilai percepatan respon spektra pada SNI 03-1726-2019. Nilai gaya geser dasar statik arah X dan Y pada SNI 03-1726-2019 mengalami peningkatan sebesar 18% dari nilai gaya geser dasar statik pada SNI 03-1726-2012 dan nilai gaya geser dasar dinamik arah X dan Y pada SNI 03-1726-2019 mengalami peningkatan sebesar 15% dari nilai gaya geser dasar dinamik pada SNI 03-1726-2012. Kenaikan gaya geser dasar terjadi dikarenakan percepatan *respon spectral design* mengalami peningkatan yang tinggi pada SNI 03-1726-2019 dibandingkan SNI 03-1726-2012. Berdasarkan Kontrol level kinerja struktur gedung apartemen *Transit Oriented Development* (TOD) Pondok Cina Depok termasuk dalam level *Immediate Occupancy* artinya pada saat terjadi gempa bangunan tidak mengalami kerusakan yang berat, masih bisa digunakan dan resiko korban yang terjadi sangat kecil.

Kata kunci: SNI 03-1726-2019, Respon Spektrum, Level Kinerja

ABSTRACT

Indonesia is a country that may experience an earthquake because it is located in the Pacific Ring of Fire. Indonesia has the latest seismic standard, namely SNI 03-1726-2019 which replaces the previous seismic standard, namely SNI 03-1726-2012. This study aims to compare the results and analysis of the Pondok Cina Depok Transit Oriented Development (TOD) apartment based on SNI 03-1726-2012 and SNI 03-1726-2019 and find out what parameters make a significant difference between SNI 03-1726-2012 and SNI 03-1726-2019. The method used is the dynamic analysis of the response spectrum with the help of the ETABS V18.0.2 program. The results show that there is an increase in the parameter values of S_S and S_1 in SNI 03-1726-2019 by 22.22% and 25% so that it has an impact on the parameter values of S_{DS} and S_{D1} which are the reference for assessing the acceleration of response spectra in SNI 03-1726-2019. The value of the basic static shear force in the X and Y directions in SNI 03-1726-2019 increased by 18% from the value of the basic static shear force in SNI 03-1726-2012 and the value of the dynamic basic shear force in the X and Y directions in SNI 03-1726-2019 experienced an increase of 15% from the value of the dynamic base shear force in SNI 03-1726-2012. The increase in the basic shear force occurs because the acceleration of the spectral design response has a high increase in SNI 03-1726-2019 compared to SNI 03-1726-2012. Based on the level of performance of the Transit Oriented Development (TOD) apartment building, Pondok Cina Depok is included in the Immediate Occupancy level, meaning that when an earthquake occurs the building does not suffer serious damage, can still be used and the risk that occurs is very small.

Keyword: SNI 03-1726-2019, Response Spectrum, Performance Level