



**PERBANDINGAN ANALISIS GEMPA GEDUNG 11 LANTAI
DENGAN PENDEKATAN PERLETAKAN JEPIT DAN *SOIL-
STRUCTURE INTERACTION* PADA KELAS SITUS TANAH
LUNAK**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**UNIVERSITAS
ERICK SUSANTO
MERCU BUANA
41119010069**

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023



**PERBANDINGAN ANALISIS GEMPA GEDUNG 11 LANTAI
DENGAN PENDEKATAN PERLETAKAN JEPIT DAN SOIL-
STRUCTURE INTERACTION PADA KELAS SITUS TANAH
LUNAK**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : Erick Susanto

NIM : 41119010069

Pembimbing : Fajar Triwardono, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Erick Susanto

NIM : 441119010069

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : PERBANDINGAN ANALISIS GEMPA GEDUNG 11 LANTAI DENGAN PENDEKATAN PERLETAKAN JEPIT DAN *SOIL STRUCTURE INTERACTION* PADA KELAS SITUS TANAH LUNAK

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 25 September 2023



Erick Susanto

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Erick Susanto
NIM : 41119010069
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : PERBANDINGAN ANALISIS GEMPA GEDUNG 11
LANTAI DENGAN PENDEKATAN PERLETAKAN JEPIT
DAN SOIL-STRUCTURE INTERACTION PADA SITUS
TANAH LUNAK DI KAWASAN PANTAI INDAH KAPUK
2

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Fajar Triwardono, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 9999999997



Ketua Penguji : Prof. Dr. Ir. Drs. Syafwandi, M.Sc.
NIDN/NIDK/NIK : 0013105601



Anggota Penguji : Erlangga Rizqi Fitriansyah, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0322039103



Jakarta, 25 September 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202



Sylvia Indriany, S.T., M.T.
NIDN: 0302087103

ABSTRAK

Judul : Perbandingan Perilaku Struktur Bangunan Gedung 11 Lantai Antara Model Perletakan Jepit dan Pendekatan Soil-Structure Interaction Pada Kelas Situs Tanah Lunak, Nama : Erick Susanto, NIM : 41119010069, Dosen Pembimbing : Fajar Triwardono, S.T., M.T, 2023

Soil Structure Interaction (SSI) dan perletakan jepit struktur adalah dua pendekatan yang umum digunakan dalam desain struktur bangunan untuk mengatasi interaksi dengan tanah di sekitarnya. Pada gaya dalam kolom dapat disimpulkan bahwa perletakan SSI memiliki hasil yang cukup signifikan dengan perbedaan nilai 50%, kecuali pada nilai momen arah X dan Y memiliki perbedaan sebesar 80%. Serta pada gaya dalam pelat lantai dapat disimpulkan nilai gaya dalam pada perletakan SSI mempunyai nilai rata-rata 30% lebih besar daripada perletakan jepit arah x dan 40% untuk arah Y. Sedangkan berdasarkan penulangan balok dapat disimpulkan bahwa tulangan bawah pada perletakan jepit mempunyai hasil yang lebih besar. Pada penulangan kolom dapat disimpulkan bahwa penulangan kolom baik perletakan jepit dan SSI mempunyai hasil yang sama. Pada penulangan pelat lantai disimpulkan bahwa struktur perletakan jepit memiliki penulangan arah X yaitu D10-150 dan D10-150 untuk arah Y. Sedangkan perletakan SSI didapatkan penulangan arah X yaitu D10-120 dan D10-100 untuk arah Y. Pada periode getar terdapat selisih periode translasi arah X sebesar 1,192 mm dan pada periode translasi arah Y sebesar 0,451 mm, seismic force terjadi peningkatan sebesar 14139,15 kN untuk arah X dan arah Y sebesar 11393,13 kN untuk pemodelan Soil-Structure Interaction (SSI) pada gempa statis. Untuk momen guling pada pemodelan SSI momen guling memiliki nilai yang lebih besar dari perletakan jepit yaitu sebesar 67077,979 kN.m untuk arah X dan 108423,359 kN.m untuk arah Y. Nilai displacement pada SSI terjadi peningkatan terjadi sebesar 0,97 mm untuk arah X dan arah Y sebesar 0,91 mm. Nilai story drift sebesar 0,5492 mm untuk arah X dan untuk arah Y sebesar 1,1752 mm.

Kata Kunci: Soil Structure Interaction, perletakan jepit, seismic force, story shear, momen guling, displacement, story shear,

ABSTRAK

Title : Comparison of the Structural Behavior of an 11-Storey Building Between the Clamp Laying Model and the Soil-Structure Interaction Approach on Soft Soil Site Classes, Name : Erick Susanto, Student Number : 41119010069, Supervisor : Fajar Triwardono, S.T., M.T, 2023

Soil Structure Interaction (SSI) and fix structural restrains are two commonly used approaches in the design of building structures to overcome the interaction with the surrounding soil. In the force in the column it can be concluded that the SSI stance has significant results with a 50% difference in value, except for the X and Y direction moment values which have a difference of 80%. As well as in the force in the floor slab, it can be concluded that the value of the force in the SSI perletakan has an average value of 30% greater than the pinch perletakan in the x direction and 40% for the Y direction. Meanwhile, based on the beam reinforcement, it can be concluded that the bottom reinforcement in the pinch perletakan has a greater result. In column reinforcement, it can be concluded that the column reinforcement for both pinch and SSI anchorage has the same results. In the floor slab reinforcement, it is concluded that the pinch perch structure has X-direction reinforcement, namely D10-150 and D10-150 for the Y direction. While the SSI perch is obtained X-direction reinforcement, namely D10-120 and D10-100 for the Y direction. In the vibration period there is a difference in the X direction translation period of 1.192 mm and in the Y direction translation period of 0.451 mm, the seismic force increases by 14139.15 kN for the X direction and 11393.13 kN for the Y direction for Soil-Structure Interaction (SSI) modeling in static earthquakes. For the overturning moment in the SSI modeling, the overturning moment has a greater value than the pinch, which is 67077.979 kN.m for the X direction and 108423.359 kN.m for the Y direction. The displacement value in SSI increased by 0.97 mm for the X direction and 0.91 mm for the Y direction. The story drift value is 0.5492 mm for X direction and 1.1752 mm for Y direction.

Keywords: Soil Structure Interaction, structural restraint, seismic force, story shear, overturning moment, displacement, story shear

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur, saya panjatkan kepada Tuhan Yesus, atas berkat dan anugerah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Perbandingan Perilaku Struktur Bangunan Gedung 11 Lantai Antara Model Perletakan Jepit dan Pendekatan *Soil-Structure Interaction* Pada Kelas Situs Tanah Lunak”, dengan baik dan benar.

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik dari Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana. Selama penulisan laporan Proposal Tugas Akhir ini, Saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas dukungan, kesempatan, bimbingan, dorongan, dan doanya sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Segala syukur dan puji hanya bagi Tuhan Yesus Kristus, oleh karena anugerah-Nya yang melimpah, kemurahan dan kasih setia yang besar akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Kedua orang tua saya yang telah memberikan doa, dukungan, dan motivasi kepada saya untuk segera lulus dan memperoleh gelar sarjana.
3. Ibu Sylvia Indriany, S.T., M.T. dan Bapak Erlangga Rizki Fitriansyah, S.T., M.T. selaku Kaprodi dan Sekprodi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
4. Fajar Triwardono, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang sudah mau membimbing saya dengan penuh kesabaran, memberikan saran dan kritik yang membangun bagi saya dalam penyusunan laporan Proposal Tugas Akhir ini.
5. Semua Dosen yang mengajar pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmunya.
6. Seluruh teman-teman yang telah memberikan semangat kepada penulis dalam proses penyusunan laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini tidak bisa dikatakan sempurna dan masih banyak kekurangan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca untuk laporan Tugas Akhir ini, agar bisa dijadikan bahan pembelajaran yang baik.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-2
1.3 Perumusan Masalah	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-5
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-2
2.1 Tinjauan Umum	II-2
2.2 Pembebanan	II-2
2.2.1 Beban Mati (<i>Dead Load</i>).....	II-2
2.2.2 Beban Hidup (<i>Live Load</i>).....	II-3

2.2.3	Beban Gempa (<i>Earthquake</i>).....	II-6
2.3	Pengecekan terhadap Simpangan (SNI 1726:2019).....	II-7
2.3.1	Penentuan Simpangan antar lantai.....	II-7
2.3.2	Nilai perioda untuk menghitung simpangan antar lantai.....	II-7
2.3.3	Batasan Simpangan antar Lantai Tingkat.....	II-7
2.4	Parameter Gempa Rencana	II-9
2.4.1	Menentukan Faktor Keutamaan Gedung.....	II-9
2.4.2	Menentukan Klasifikasi Kelas Situs.....	II-13
2.4.3	Menentukan Parameter Percepatan Gempa.....	II-17
2.4.4	Menentukan Koefisien Situs F_a dan F_v	II-18
2.4.5	Menentukan Parameter Percepatan Spektral Desain.....	II-20
2.5	<i>Ground Motion Modification</i>	II-22
2.5.1	<i>Amplitude-Scaled</i>	II-23
2.5.2	<i>Spectral Matching</i>	II-26
2.6	<i>Analisis Soil Structure Interaction</i>	II-28
2.6.1	Metode <i>Modelling</i> dalam konsep SSI.....	II-30
2.7	Perencanaan Penulangan Balok	II-35
2.7.1	Perhitungan <i>Tulangan</i> Utama.....	II-35
2.7.2	Perhitungan Penulangan Geser.....	II-38
2.7.3	Perhitungan Penulangan Puntir	II-42
2.8	Perencanaan Kolom	II-44
2.8.1	Perhitungan <i>Tulangan</i> longitudinal	II-44
2.8.2	Perhitungan <i>Tulangan</i> Geser Kolom	II-46
2.9	Kerangka Berpikir.....	II-49

2.10	Penelitian Terdahulu	II-59
2.11	<i>Research Gap</i>	II-65
BAB III METODE PENELITIAN.....		III-1
3.1	Metode Penelitian.....	III-1
3.2	Diagram Alir Penelitian	III-1
3.3	Studi Literatur	III-2
3.4	Pemodelan Struktur.....	III-3
3.4.1	Data-Data Desain Bangunan	III-3
3.4.2	Denah Bangunan Lantai 1 – 11	III-3
3.4.3	Data Struktur	III-4
3.4.4	Modelisasi Variabel Struktur.....	III-5
3.5	Pembebanan Struktur	III-6
3.5.1	Beban Mati Tambahan pada Balok dan pelat lantai	III-6
3.4.2	Beban Hidup Pada Pelat	III-8
3.4.3	Beban Gempa Respons Riwayat Waktu Berdasarkan Peta Deagregasi	III-9
3.5	Kombinasi Pembebanan.....	III-12
3.6	Data Input Material Tanah	III-14
3.7	Nilai <i>Flexibility</i> Perletakan <i>Springs</i>	III-16
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		IV-1
4.1	Pendahuluan	IV-1
4.2	Analisis Struktur.....	IV-1
4.3	Pemodelan Struktur Perletakan Kaku (Jepit)	IV-2
4.4	Kontrol Analisa Perletakan Jepit.....	IV-3
4.4.1	Waktu Getar Alami.....	IV-3

4.4.2	<i>Seismic Force dan Story Shear</i>	IV-6
4.4.3	Momen Guling.....	IV-16
4.4.4	<i>Displacement dan Story Drift</i>	IV-18
4.5	Perencanaan Pondasi	IV-23
4.5.1	Data Tanah.....	IV-23
4.5.2	Spesifikasi Fondasi Tiang Pancang	IV-25
4.5.3	Menghitung Kapasitas Dukung Tiang.....	IV-25
4.5.4	Menentukan Jumlah Fondasi	IV-29
4.5.5	Pengecekan Tiang Terhadap Beban Gempa.....	IV-32
4.5.6	Distribusi Gempa Kelompok Tiang Akibat Beban Gempa Nominal	IV-36
4.5.7	Distribusi Gempa Kelompok Tiang Akibat Beban Gempa <i>Ultimit</i>	IV-38
4.6	Perencanaan <i>Pile cap</i>	IV-40
4.6.1	<i>Check</i> Terhadap Geser Pons	IV-41
4.7	Pemodelan Struktur Perletakan <i>Soil Structure Interaction</i> (SSI).....	IV-43
4.8	Kontrol Analisis Perletakan SSI.....	IV-43
4.8.1	Waktu Getar Alami.....	IV-43
4.8.2	<i>Seismic Force</i> dan Gaya Geser Dasar (<i>Base Shear</i>).....	IV-46
4.8.3	Momen Guling.....	IV-55
4.8.4	<i>Displacement dan Story Drift</i>	IV-57
4.9	Perbandingan Perletakan Jepit dan <i>Soil Structure Interaction</i> (SSI)	IV-62
4.9.1	Waktu Getar Alami.....	IV-62
4.9.2	<i>Seismic Force</i>	IV-63
4.9.3	<i>Story Shear</i>	IV-66
4.9.4	Momen Guling.....	IV-68

4.9.5	Displacement	IV-70
4.9.6	Simpangan Struktur	IV-72
4.10	Perhitungan Desain Struktur Perletakan Jepit.....	IV-74
4.10.1	Perencanaan Balok	IV-74
4.10.1.1	Perhitungan <i>Tulangan</i> Lentur Balok.....	IV-77
4.10.1.2	Perhitungan <i>Tulangan</i> Geser	IV-84
4.10.1.3	Perhitungan <i>Tulangan</i> Torsi	IV-89
4.10.2	Perencanaan <i>Tulangan</i> Kolom.....	IV-93
4.10.2.1	Tentukan <i>Tulangan</i> Longitudinal Penahan Lentur	IV-95
4.10.2.2	Perhitungan <i>Tulangan</i> Transversal Sebagai Confinement.....	IV-98
4.11	Perhitungan Struktur Perletakan <i>Soil Structure Interaction</i> (SSI)	IV-102
4.11.1	Perencanaan Balok	IV-102
4.12.1.1	Perhitungan <i>Tulangan</i> Lentur Balok.....	IV-105
4.12.1.2	Perhitungan <i>Tulangan</i> Geser	IV-112
4.12.1.3	Perhitungan <i>Tulangan</i> Torsi	IV-116
4.12.2	Perencanaan Kolom.....	IV-121
4.12.2.1	Tentukan <i>Tulangan</i> Longitudinal Penahan Lentur	IV-123
4.12.2.2	Perhitungan <i>Tulangan</i> Transversal Sebagai Confinement.....	IV-126
4.12.3	Perbandingan Desain Penulangan Struktur Perletakan Jepit dan SSI ...	IV-129
4.12.3.1	Perbandingan Penulangan Balok	IV-129
4.12.3.2	Perbandingan Penulangan Kolom.....	IV-130
4.13	Tabel Komparasi Perbandingan Nilai Struktur Perletakan Jepit dan Perletakan <i>Soil Structure Interaction</i> (SSI)	IV-131
BAB V PENUTUP		V-1

5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-5
	Daftar Pustaka.....	PUSTAKA-1
	LAMPIRAN	LAMPIRAN-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Parameter Respons Spektrum <i>Perioda</i> Pendek (S_s)	II-17
Gambar 2.2 Parameter Respons Spektrum <i>Perioda</i> 1 detik (S_1)	II-17
Gambar 2.3 Desain Spektral Indonesia.....	II-20
Gambar 2.4 Parameter Kelas Situs SE (Tanah Lunak).....	II-21
Gambar 2.5 Modifikasi <i>Response Spectrume</i>	II-23
Gambar 2.6 Modifikasi <i>Ground Motion amplitude-Scaled</i>	II-24
Gambar 2.7 Penerapan Metode <i>Least Square</i> Proses <i>Amplitude-Scaled</i>	II-26
Gambar 2.8 Modifikasi <i>Response Spectrume</i>	II-27
Gambar 2.9 <i>Ground Motion spektral matching</i>	II-27
Gambar 2.10 Hubungan <i>Inertia Interaction</i> dan <i>Kinematic Interaction</i>	II-29
Gambar 2.11 Pondasi Berada di Atas Tanah	II-30
Gambar 2.12 Ekuivalensi Pegas Winkler	II-31
Gambar 2.13 Model <i>Finite Element</i> dari Tertumpu pada Tanah.....	II-33
Gambar 2.14 Regangan dan Tegangan Balok (<i>Asroni, 2010</i>).....	II-36
Gambar 2.15 Gaya Geser Akibat Beban Gravitasi Terfaktor	II-39
Gambar 2.16 Gaya Lintang Rencana Balok	II-39
Gambar 2.17 Jenis-Jenis Kolom	II-44
Gambar 2.18 Gaya Lintang Rencana Kolom.....	II-47
Gambar 2.19 Variabel Penelitian.....	II-52
Gambar 3.1 Diagram Alir Desain Struktur	III-1
Gambar 3.2 Denah Bangunan	III-3
Gambar 3.3 Struktur Perletakan Jepit.....	III-5
Gambar 3.4 Struktur Perletakan <i>Winkler Spring Model</i>	III-5

Gambar 3.5 <i>Assign</i> Beban Mati Tambahan	III-8
Gambar 3.6 Beban Hidup untuk Kantor	III-9
Gambar 3.7 Beban Hidup untuk Atap	III-9
Gambar 3.8 Hasil <i>Scale Up</i> dan <i>Spectral Matching</i> Dari Rekaman Gempa ...	III-12
Gambar 3.9 Grafik <i>Ground Motion</i>	III-12
Gambar 3.10 <i>Input</i> Data Reaksi Springs	III-17
Gambar 4.1 Model 3D Struktur Perletakan Jepit.....	IV-2
Gambar 4.2 Layout Struktur Perletakan Jepit.....	IV-2
Gambar 4.3 <i>Seismic Force</i> Statis Arah X	IV-9
Gambar 4.4 <i>Seismic Force</i> Statis Arah Y	IV-9
Gambar 4.5 Grafik <i>Seismic Force</i> Dinamik Arah X	IV-11
Gambar 4.6 Grafik <i>Seismic Force</i> Dinamik Arah Y	IV-11
Gambar 4.7 Grafik <i>Story Shear</i> Statik Arah X	IV-13
Gambar 4.8 Grafik <i>Story Shear</i> Statik Arah Y	IV-13
Gambar 4.9 Grafik <i>Story Shear</i> Dinamik Arah X	IV-15
Gambar 4.10 Grafik <i>Story Shear</i> Dinamik Arah Y	IV-15
Gambar 4.11 Momen Guling Arah X	IV-17
Gambar 4.12 Momen Guling Arah Y	IV-17
Gambar 4.13 Grafik <i>Displacement</i> Arah X	IV-20
Gambar 4.14 Grafik <i>Displacement</i> Arah Y	IV-20
Gambar 4.15 Simpangan Arah X.....	IV-22
Gambar 4.16 Simpangan Arah Y.....	IV-22
Gambar 4.17 Grafik <i>Bor Log</i> 1	IV-23
Gambar 4.18 Grafik <i>Bor Log</i> 2	IV-24
Gambar 4.19 Spesifikasi Tiang Pancang	IV-25

Gambar 4.20 Denah Rencana Fondasi.....	IV-32
Gambar 4.21 <i>Display Joint</i> Reaksi Beban Gempa Nominal	IV-36
Gambar 4.22 <i>Display Joint</i> Reaksi Beban Gempa <i>Ultimit</i>	IV-36
Gambar 4.23 Fondasi Tipe P1 dan P2	IV-37
Gambar 4.24 Fondasi Tipe P1 dan P2	IV-39
Gambar 4.25 Tipe Pondasi P1 dan P2	IV-41
Gambar 4.26 Detail Pondasi	IV-42
Gambar 4.27 Model 3D Struktur Perletakan SSI	IV-43
Gambar 4.28 <i>Seismic Force</i> Statis Arah X	IV-48
Gambar 4.29 <i>Seismic Force</i> Statis Arah Y	IV-49
Gambar 4.30 Grafik <i>Seismic Force</i> Dinamik Arah X	IV-50
Gambar 4.31 Grafik <i>Seismic Force</i> Dinamik Arah Y	IV-51
Gambar 4.32 Grafik Story Shear Statik Arah X	IV-52
Gambar 4.33 Grafik Story Shear Statik Arah Y	IV-53
Gambar 4.34 Grafik <i>Story Shear</i> Dinamik Arah X	IV-54
Gambar 4.35 Grafik <i>Story Shear</i> Dinamik Arah Y	IV-55
Gambar 4.36 Momen Guling Arah X	IV-56
Gambar 4.37 Momen Guling Arah Y	IV-57
Gambar 4.38 Grafik <i>Displacement</i> Arah X	IV-59
Gambar 4.39 Grafik <i>Displacement</i> Arah Y	IV-60
Gambar 4.40 Simpangan Arah X.....	IV-61
Gambar 4.41 Simpangan Arah Y.....	IV-62
Gambar 4.42 Grafik Perbandingan Waktu Getar Alami.....	IV-63
Gambar 4.43 Grafik Perbandingan <i>Seismic Force</i> Statik.....	IV-65
Gambar 4.44 Grafik Perbandingan <i>Seismic Force</i> Dinamik	IV-65

Gambar 4.45 Grafik Perbandingan <i>Story Shear</i> Statik	IV-67
Gambar 4.46 Grafik Perbandingan <i>Story Shear</i> Dinamik	IV-68
Gambar 4.47 Perbandingan Momen Guling	IV-70
Gambar 4.48 Perbandingan <i>Displacement</i> Arah X.....	IV-71
Gambar 4.49 Perbandingan <i>Displacement</i> Arah Y	IV-72
Gambar 4.50 Perbedaan Simpangan Arah X	IV-73
Gambar 4.51 Perbedaan Simpangan Arah Y	IV-74
Gambar 4.52 Balok yang akan Dihitung	IV-75
Gambar 4.53 Display Moment Pada Balok yang ditinjau	IV-75
Gambar 4.54 <i>Torsion Combo-Envelope</i> Balok As 1B-C.....	IV-75
Gambar 4.55 <i>Moment 3-3 Combo-Envelope</i> Balok As 1B-C.....	IV-76
Gambar 4.56 <i>Shear 2-2 Combo-Envelope</i> Balok As 1B-C	IV-76
Gambar 4.57 <i>Shear 2-2 Combo-19</i> Balok As 1B-C	IV-76
Gambar 4.58 Grafik Hubungan antara ϵ_t dan ϕ	IV-80
Gambar 4.59 Grafik Hubungan antara ϵ_t dan ϕ	IV-83
Gambar 4.60 Denah Posisi Kolom (400 x 400 mm) pada As 2 – C	IV-94
Gambar 4.61 Posisi Kolom (500 x 500 mm) pada As 2 – C	IV-94
Gambar 4.62 Konfigurasi Tulangan	IV-96
Gambar 4.63 Rasio Tulangan	IV-96
Gambar 4.64 <i>Input</i> Beban Kolom Bawah dan Kolom Atas	IV-97
Gambar 4.65 Diagram Interaksi Kolom P-M <i>Sp Column</i> Kolom Bawah	IV-97
Gambar 4.66 Diagram Interaksi Kolom P-M <i>Sp Column</i> Kolom Atas	IV-98
Gambar 4.67 Contoh Penulangan Transversal Pada Kolom.....	IV-101
Gambar 4.70 Balok yang akan Dihitung	IV-102
Gambar 4.71 Display Moment Pada Balok yang ditinjau	IV-102

Gambar 4.72 <i>Torsion Combo-Envelope</i> Balok As 1B-C.....	IV-103
Gambar 4.73 <i>Moment 3-3 Combo-Envelope</i> Balok As 1B-C.....	IV-103
Gambar 4.74 <i>Shear 2-2 Combo-Envelope</i> Balok As 1B-C	IV-103
Gambar 4.75 <i>Shear 2-2 Combo-19</i> Balok As 1B-C	IV-103
Gambar 4.76 Grafik Hubungan antara ϵ_t dan ϕ	IV-108
Gambar 4.77 Grafik Hubungan antara ϵ_t dan ϕ	IV-111
Gambar 4.78 Denah Posisi Kolom (500 x 500 mm) pada As 2 – C.....	IV-122
Gambar 4.79 Posisi Kolom (500 x 500 mm) pada As 2 – C	IV-122
Gambar 4.80 Konfigurasi Tulangan	IV-123
Gambar 4.81 Rasio Tulangan	IV-124
Gambar 4.82 <i>Input</i> Beban Kolom Bawah dan Kolom Atas	IV-124
Gambar 4.83 Diagram Interaksi Kolom P-M <i>Sp Column</i> Kolom Bawah	IV-125
Gambar 4.84 Diagram Interaksi Kolom P-M <i>Sp Column</i> Kolom Atas	IV-125
Gambar 4.85 Contoh Penulangan Transversal Pada Kolom.....	IV-128



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar Berat Bahan Bangunan dan Komponen Gedung.....	II-3
Tabel 2.2 Daftar Beban Hidup pada Lantai Ruang Gedung	II-4
Tabel 2.3 Simpangan antar lantai izin, Δa^{ab}	II-8
Tabel 2.4 Kategori Risiko Gedung dan Non Gedung untuk Gempa	II-9
Tabel 2.5 Kategori Keutamaan Gedung SNI 1726-2019.....	II-13
Tabel 2.6 Klasifikasi Kelas Situs.....	II-13
Tabel 2.7 Perhitungan Nilai SPT Rata-rata	II-15
Tabel 2.8 Koefisien Situs F_a	II-18
Tabel 2.9 Koefisien Situs F_v	II-19
Tabel 2.10 Parameter Gempa Rencana.....	II-21
Tabel 2.11 Parameter Rencana Manual dan <i>Website</i>	II-22
Tabel 2.12 Jenis Tanah dan Nilai Modulus <i>Subgrade</i> -nya.....	II-32
Tabel 2.13 Jenis Tanah dan Nilai SPT dan CPT.....	II-34
Tabel 2.14 Kasus Dimana A_v, min tidak diperlukan jika $0,5 \phi V_c < \phi V_c$	II-38
Tabel 2.15 Review Jurnal dan Penelitian Terdahulu	II-59
Tabel 2.16 <i>Research Gap</i>	II-65
Tabel 3.1 Data Desain.....	III-4
Tabel 3.2 Spesifikasi Mutu	III-4
Tabel 3.3 Jenis Beban Mati pada Gedung	III-6
Tabel 3.4 Hasil Data Gempa Berdasarkan Peta Deagregasi.....	III-11
Tabel 3.5 Kombinasi Pembebanan	III-14
Tabel 3.6 Hasil Uji Laboratorium Tanah Daerah Pantai Indah Kapuk 2	III-15
Tabel 3.7 Hasil Analisis Tanah Triaxial CU	III-15

Tabel 3.8 Jenis Tanah	III-16
Tabel 3.9 Jenis Tanah dan Nilai Modulus Subgrade-nya	III-17
Tabel 4.1 Nilai Parameter Perioda Pendekatan	IV-3
Tabel 4.2 Koefisien Batas Atas Perioda	IV-4
Tabel 4.3 Waktu Getar Alami Struktur Jepit	IV-5
Tabel 4.4 <i>Seismic Force</i> Statik Arah X	IV-8
Tabel 4.5 <i>Seismic Force</i> Statik Arah Y	IV-8
Tabel 4.6 <i>Seismic Force</i> Dinamik Arah X.....	IV-10
Tabel 4.7 <i>Seismic Force</i> Dinamik Arah Y.....	IV-10
Tabel 4.8 <i>Story Shear</i> Statis Arah X.....	IV-12
Tabel 4.9 <i>Story Shear</i> Statis Arah Y.....	IV-12
Tabel 4.10 <i>Story Shear</i> Dinamik Arah X.....	IV-14
Tabel 4.11 <i>Story Shear</i> Dinamik Arah Y.....	IV-14
Tabel 4.12 Momen Guling Arah X.....	IV-16
Tabel 4.13 Momen Guling Arah Y.....	IV-16
Tabel 4.14 Simpangan antar lantai izin, Δaab	IV-18
Tabel 4.15 <i>Displacement</i> Arah X	IV-19
Tabel 4.16 <i>Displacement</i> Arah Y	IV-19
Tabel 4.17 Kontrol Simpangan akibat Time History arah X.....	IV-21
Tabel 4.18 Kontrol Simpangan akibat Time History arah Y.....	IV-21
Tabel 4.19 Nilai SPT Untuk Perhitungan Q_{frik}	IV-27
Tabel 4.20 <i>Joint Reaction</i> Kolom dan <i>Shearwall</i>	IV-30
Tabel 4.21 Perhitungan Jumlah Pondasi.....	IV-31
Tabel 4.22 Kombinasi Pembebanan	IV-35
Tabel 4.23 Data <i>Joint Reaction</i> Gempa Nominal Tipe P2	IV-37

Tabel 4.24 Koordinat <i>Pile</i> Tipe P1 dan P2	IV-38
Tabel 4.25 Distribusi Gempa Nominal Kelompok Tiang Tipe P1 dan P2	IV-38
Tabel 4.26 Data <i>Joint Reaction</i> Gempa Nominal Tipe P2	IV-39
Tabel 4.27 Koordinat <i>Pile</i> Tipe P1 dan P2	IV-40
Tabel 4.28 Distribusi Gempa Nominal Kelompok Tiang Tipe P1 dan P2	IV-40
Tabel 4.29 Distribusi Beban untuk Setiap Titik Pancang	IV-41
Tabel 4.30 Nilai Parameter Periode Pendekatan	IV-44
Tabel 4.31 Koefisien Batas Atas Periode	IV-45
Tabel 4.32 Waktu Getar Alami Struktur Jepit	IV-45
Tabel 4.33 <i>Seismic Force</i> Statik Arah X	IV-47
Tabel 4.34 <i>Seismic Force</i> Statik Arah X	IV-48
Tabel 4.35 <i>Seismic Force</i> Dinamik Arah X	IV-49
Tabel 4.36 <i>Seismic Force</i> Dinamik Arah Y	IV-50
Tabel 4.37 <i>Story Shear</i> Statis Arah X	IV-51
Tabel 4.38 <i>Story Shear</i> Statis Arah Y	IV-52
Tabel 4.39 <i>Story Shear</i> Dinamik Arah X	IV-53
Tabel 4.40 <i>Story Shear</i> Dinamik Arah Y	IV-54
Tabel 4.41 Momen Guling Arah X	IV-55
Tabel 4.42 Momen Guling Arah Y	IV-56
Tabel 4.43 Simpangan antar lantai ijin, Δaab	IV-58
Tabel 4.44 <i>Story Drift</i> Arah X	IV-58
Tabel 4.45 <i>Story Drift</i> Arah Y	IV-59
Tabel 4.46 Kontrol Simpangan akibat Time History arah X	IV-60
Tabel 4.47 Kontrol Simpangan akibat Time History arah Y	IV-61
Tabel 4.48 Perbandingan Waktu Getar Alami	IV-62

Tabel 4.49 Perbandingan <i>Seismic Force Static</i>	IV-64
Tabel 4.50 Perbandingan <i>Seismic Force</i> Dinamik.....	IV-64
Tabel 4.51 Perbandingan <i>Story Shear</i> Statik	IV-66
Tabel 4.52 Perbandingan <i>Story Shear</i> Dinamik.....	IV-67
Tabel 4.53 Perbandingan Momen Guling Perletakan Jepit	IV-69
Tabel 4.54 Perbandingan Momen Guling Perletakan SSI.....	IV-69
Tabel 4.55 Rekapitulasi Perbandingan <i>Displacement</i>	IV-71
Tabel 4.56 Perbandingan Simpangan Antar Lantai	IV-73
Tabel 4.57 Gaya Dalam Balok B1-35x60.....	IV-76
Tabel 4.58 <i>Tulangan</i> Lentur Balok As 1 B-C.....	IV-84
Tabel 4.59 Gaya Geser Desain	IV-86
Tabel 4.60 <i>Tulangan</i> Sengkang Balok As 1 B-C.....	IV-88
Tabel 4.61 Rekapitulasi Penulangan Balok As 1 B-C.....	IV-93
Tabel 4.62 Gaya Dalam Kolom	IV-95
Tabel 4.63 Detail Penulangan Kolom Perletakan Jepit	IV-101
Tabel 4.64 Gaya Dalam Balok B1-35x60.....	IV-104
Tabel 4.65 <i>Tulangan</i> Lentur Balok As 1 B-C.....	IV-112
Tabel 4.66 Gaya Geser Desain	IV-114
Tabel 4.67 <i>Tulangan</i> Sengkang Balok As 1 B-C.....	IV-116
Tabel 4.68 Rekapitulasi Penulangan Balok As 1 B-C.....	IV-121
Tabel 4.69 Gaya Dalam Kolom	IV-123
Tabel 4.70 Detail Penulangan Kolom Perletakan SSI.....	IV-128
Tabel 4.71 Rekapitulasi Penulangan Balok As 1 B-C.....	IV-129
Tabel 4.72 Perbandingan Penulangan Kolom Perletakan Jepit dan SSI.....	IV-130
Tabel 4.73 Tabel Perbandingan Perletakan Jepit dan Perletakan SSI	IV-131