

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG
RUSUNAWA 14 (EMPAT BELAS) LANTAI
DI KABUPATEN WONOGIRI PROVINSI
JAWA TENGAH

**Disusun Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan Untuk
Memperoleh Derajat Sarjana Starta Satu Pada Fakultas Teknik
Universitas Tunas Pembangunan**

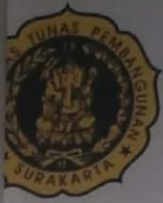


Disusun Oleh :

Hani Ardyansyah NIM.

A0118063

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS
TEKNIK UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN
SURAKARTA 2022**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN**

Jl. Walanda Maramis No. 31, Cengklik Surakarta 57135
Telp.FT.853824 e-mail : utp_ska@yahoo.com dan utp_slo@utp.ac.id
Website : www.utp.ac.id

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR

Pada Hari : Kamis tanggal tiga puluh bulan juni tahun 2022 jam 08.00- 09.00 WIB, Secara langsung, tim penguji tugas akhir Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan, dengan susunan sebagai berikut :

Ketua : **Ir.Sri Haryono, M.T.** Dosen Pembimbing I **NIDN : 0613015801**
Anggota : **1. Ir.Dian Arumningsih, DP.,M.T.** Dosen Pembimbing II **NIDN : 0624096201**
2. Erni Mulyandari, S.T.,M.Eng. Dosen Penguji I **NIDN : 0613209001**

Telah menyelenggarakan ujian tugas akhir bagi mahasiswa program studi teknik sipil, UTP Surakarta

Nama : Hani Ardyansyah
NIM : A0118063
Judul TA : PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUSUNAWA 14 (EMPAT BELAS) LANTAI DI KABUPATEN WONOGIRI PROVINSI JAWA TENGAH

Dengan hasil : (coret yang tidak perlu)

- ~~Lulus tanpa perbaikan~~
- Lulus dengan perbaikan, harus selesai paling lambat tanggal : 7 - Juli - 2022
- ~~Diizinkan ujian ulang sekali lagi untuk perbaikan nilai~~
- ~~Tidak lulus, diwajibkan ujian ulang~~

Demikian berita acara ujian akhir ini dibuat sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mahasiswa teruji

Hani Ardyansyah

Tim Penguji

Pembimbing I
Pembimbing II
Penguji I

Tanda Tangan

Disahkan Kaprodi Teknik Sipil

Suryo Handoyo, S.T., M.T
NIDN : 0664087301

Diperiksa Ketua Tugas Akhir

Ir. Dian Arumningsih DP., MT
NIDN : 0624096201

HALAMAN PENGESAHAN
PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG
RUSUNAWA 14 (EMPAT BELAS) LANTAI
DI KABUPATEN WONOGIRI PROVINSI
JAWA TENGAH



Disusun Oleh :

Hani Ardyansyah
NIM.A0118063

Disetujui Oleh :

Pembimbing 1

Ir. Sri Haryono, MT
NIDN.0613015801

Pembimbing 2

Ir. Dian Arumningsih D.P., MT
NIDN.0624096201

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik
UTP Surakarta

Dr. Tri Hastanto, ST., M.Sc.
NIDN.0628117401

Ketua Program Studi Teknik Sipil
UTP Surakarta

Suryo Handoyo, ST., MT
NIDN.0604087301

SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Saya, yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hani Ardyansyah

NIM : A0118063

Fakultas : Teknik

Prodi : Teknik Sipil

Dengan ini menyatakan Tugas Akhir yang berjudul :

**“PERENCANAAN GEDUNG RUSUNAWA 14 (EMPAT BELAS) LANTAI DI
KABUPATEN WONOGIRI PROVINSI JAWA TENGAH”**

Tugas Akhir tersebut benar – benar dari hasil rancangan, tulisan dan pemikiran saya sendiri, bukan merupakan hasil plagiat atau menyalin karya orang lain baik berupa artikel, skripsi, tesis, maupun desertasi.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, jika dikemudian hari ternyata terbukti bahwa Tugas Akhir yang saya tulis adalah plagiat maka saya bersedia menerima sanksi apapun atas perbuatan saya.

Surakarta, 10 Juni 2022

Penulis TA



Hani Ardyansyah

NIM.A0118063

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan baik serta terselesaikan tepat waktu. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini guna melengkapi persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Starta Satu (S-1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Tunas Pembangunan Surakarta. Tugas Akhir ini berjudul **“PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUMAH SUSUN dan SEWA (RUSUNAWA) 14 (EMPAT BELAS) LANTAI DI KABUPATEN WONOGIRI, PROVINSI JAWA TENGAH”**.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa jauh dari kata sempurna. Maka dari itu penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulisan Tugas Akhir ini juga tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini saya sampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Eny Krisnawati, M. Si., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.
2. Bapak Suryo Handoyo, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.
3. Bapak Ir. Sri Haryono, MT., selaku Dosen Pembimbing Utama.
4. Ibu Ir. Dian Arumningsih DP., MT., selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
5. Semua pihak yang telah berupaya membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
6. Kedua orang tua dan sahabat-sahabat saya yang telah memberikan dukungan baik material maupun spiritual, sehingga terwujudnya Laporan Tugas Akhir ini.

Surakarta, 13 Juni 2022

Penulis

Hani Ardyansyah

MOTTO

“Keberuntungan bersama pihak yang berani.”

(John Wijk)

"Jangan malu dengan kegagalanmu, belajarliah darinya dan mulai lagi."

(Richard Branson)

"Kerja keras, bersenang-senang, buat sejarah."

(Jeff Bezos)

“Cara untuk memulai adalah berhenti berbicara dan mulai melakukan.”

(Walt Disney)

"Pada saat-saat tergelap kita, kita harus fokus untuk melihat cahaya."

(Aristoteles)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, dengan memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan baik serta terselesaikan tepat waktu. Dengan segala kerendahan hati Tugas Akhir yang berjudul **“PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUMAH SUSUN dan SEWA (RUSUNAWA) 14 (EMPAT BELAS) LANTAI DI KABUPATEN WONOGIRI, PROVINSI JAWA TENGAH”** saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat-Nya yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan baik serta terselesaikan tepat waktu.

2. Ayah dan Ibu

Ayah Hadi Sumarno dan Ibu Sartini.

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tak terhingga maka penyusun persembahkan hasil karya kecil ini kepada Ayah dan Ibu, yang mana telah memberikan segala doa dan dukungannya selama ini. Cinta kasih yang tidak terhingga yang tidak mungkin bisa penyusun balaskan hanya dengan hasil karya kecil ini. Penyusun mengucapkan banyak terima kasih atas semua yang telah diberikan, semoga dengan penyelesaian Tugas Akhir ini bisa membuat Ayah dan Ibu bahagia.

3. Kakak Tercinta Ika Nurdiansyah

Terima kasih juga untuk kakak satu-satunya yang juga selalu memberikan dukungan dan selalu mendoakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

4. Dosen Pembimbing

Bapak Ir. Sri Haryono., dan Ir. Dian Arumningsih D.P.,M.T

Terima kasih atas bimbingan dan nasehat-nasehat yang telah diberikan selama mengerjakan Tugas Akhir ini.

5. Teman dan Sahabat

Terima kasih atas semangat dan doa yang telah kalian berikan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Semoga kalian semua selalu dimudahkan dan dilancarkan dalam semua hal.

6. Teman-teman ORMAWA

Terimakasih juga buat teman-teman Ormawa khususnya yang pernah saya ikuti yaitu HMS dan Cakrawala, terima kasih telah mendukung, mendoakan dan selalu memberikan semangat sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

7. Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2018 UTP.

Teman–temanku mahasiswa Teknik Sipil tahun angkatan 2018 UTP Surakarta, terima kasih atas susah senang yang 4 tahun lebih sudah kita lewati. Terima kasih atas semangat, nasehat serta kerja samanya selama ini. Semoga kita semua selalu diberikan kesuksesan di segala hal.

8. Alumni Teknik Sipil UTP

Terimakasih untuk kakak – kakak alumni teknik sipil UTP yang masih membantu saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Semoga selalu diberi kelancaran dan kesuksesan.

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUSUNAWA 14 (EMPAT BELAS)
LANTAI DI KABUPATEN WONOGIRI PROVINSI
JAWA TENGAH**

Hani Ardyansyah

NIM.A0118063 haniardiansyah@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan industri di Kabupaten Wonogiri perlu didukung dengan pembangunan hunian yang cukup. Namun, melihat penghasilan masyarakat Wonogiri yang masih tergolong rendah, maka rumah susun merupakan alternatif hunian yang sangat sesuai. Perencanaan ini bertujuan untuk merencanakan struktur gedung Rusunawa 14 (empat belas) lantai yang aman terhadap beban-beban yang bekerja yaitu antara lain beban hidup, beban mati, dan beban gempa. Berdasarkan hasil parameter *response spectra* percepatan gempa untuk gedung Rusunawa sebesar $S_{DS} = 0,6097$ $S_{D1} = 0,7051$. Struktur gedung tersebut termasuk dalam Kategori Desain Seismik (KDS) D. Oleh karena itu, stuktur gedung didesain dengan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dengan bantuan *software* SAP 2000 V.19.0.0. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh data-data sebagai berikut : pelat atap ketebalan 100 mm dipakai tulangan tumpuan $\varnothing 8 - 80$ mm dan tulangan lapangan $\varnothing 8 - 80$ mm; pelat lantai ketebalan 120 mm dipakai tulangan tumpuan $\varnothing 10 - 100$ mm dan tulangan lapangan $\varnothing 10 - 100$ mm; penulangan *sloof* dimensi 250 x 500 mm dipakai tulangan tumpuan 4 D 25, tulangan lapangan 6 D 25, tulangan geser tumpuan 2 $\varnothing 10 - 110$ mm, dan tulangan geser lapangan $\varnothing 10 - 150$ mm; penulangan balok induk dimensi 400 x 800 mm dipakai tulangan tumpuan 10 D 32 dan tulangan lapangan 8 D 32, tulangan geser tumpuan 2 $\varnothing 12 - 110$ mm, dan tulangan geser lapangan 2 $\varnothing 12 - 150$ mm; penulangan balok anak dimensi 250 x 300 mm dipakai tulangan tumpuan 4 D 22, tulangan lapangan 4 D 22, tulangan geser tumpuan 2 $\varnothing 12 - 130$ mm, dan tulangan geser lapangan 2 $\varnothing 12 - 150$ mm; penulangan kolom dimensi 1000 x 1000 mm dipakai tulangan utama 16 D 29, dan tulangan geser dipakai $\varnothing 12 - 200$ mm; tulangan kolom dimensi 900 x 900 mm dipakai tulangan utama 20 D 25, dan tulangan geser $\varnothing 12 - 200$ mm; Penulangan dinding geser dengan tebal 250 mm diapakai tulangan vertikal dan horizontal 2 D 16 - 300 mm; penulangan pondasi *bored pile* dengan diameter 80 cm dan kedalaman 11,2 digunakan tiang berjumlah 2 dengan tulangan utama dipakai 8 D 29 dan tulangan geser $\varnothing 12 - 200$ mm. Penulangan *pile cap* dengan dimensi 1,6 x 4 m, tebal 900 mm dipakai tulangan D 22 - 120 mm.

Kata Kunci : SAP 2000 V.19, SRPMK, Struktur Beton Bertulang.

**STRUCTURAL PLANNING OF THE 14 (FOURTEEN) FLOORS RUSUNAWA
BUILDING IN WONOGIRI REGENCY, PROVINCE
CENTRAL JAVA**

Hani Ardyansyah

NIM. A0118063 haniardiansyah@gmail.com

ABSTRACT

The growth of industry in Kabupaten Wonogiri needs to be supported by the construction of sufficient housing. However, seeing that the income of the people of Wonogiri is still relatively low, flats are a very suitable residential alternative. This planning aims to plan a 14 (fourteen)-story Rusunawa building structure that is safe against working loads, namely living loads, dead loads, and earthquake loads. Based on the results of the response spectra parameter, the acceleration of the earthquake for the Rusunawa building was $S_{DS} = 0.6097$ $S_{DI} = 0.7051$. The structure of the building is included in the Kategori Desain Seismik (KDS) D. Therefore, the structure of the building is designed using the Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) with aided by SAP 2000 V.19.0.0 software. Based on the calculation results obtained the following data : roof plates thickness of 100 mm are used reinforcement of the fulcrum $\emptyset 8 - 80$ mm and field reinforcement $\emptyset 8 - 80$ mm; floor slabs thickness 120 mm are used reinforcement of pedestals $\emptyset 10 - 100$ mm and field reinforcement $\emptyset 10 - 100$ mm; sloof dimensions of 250×500 mm are used pedestal reinforcement 4 D 25, field reinforcement 6 D 25, pedestal shear reinforcement 2 $\emptyset 10 - 110$ mm, and field shear reinforcement $\emptyset 10 - 150$ mm; the main beam dimensions of 400×800 mm is used pedestal reinforcement 10 D 32 and field reinforcement 8 D 32, shear reinforcement 2 $\emptyset 12 - 110$ mm, and field shear reinforcement 2 $\emptyset 12 - 150$ mm; child beams dimensions of 250×300 mm is used pedestal reinforcement 4 D 22, field reinforcement 4 D 22, shear reinforcement 2 $\emptyset 12 - 110$ mm, and field shear reinforcement 2 $\emptyset 12 - 150$ mm; the column dimensions of 1000×1000 mm is used the main reinforcement 16 D 29, and the sliding reinforcement is used $\emptyset 12 - 200$ mm; column reinforcement dimensions of 900×900 mm are used main reinforcement 20 D 25, and shear reinforcement $\emptyset 12 - 200$ mm; Pen looping sliding walls with a thickness of 250 mm are used vertical and horizontal reinforcement 2 D 16 - 300 mm; repeating the foundation of bo red pile with a diameter of 80 cm and a depth of 11.2 used 2 poles with the main reinforcement used 8 D 29 and sliding reinforcement $\emptyset 12 - 200$ mm. The pile cap dimensions of 1.6×4 m with thickness 900 mm are used reinforcement D 22 - 120 mm.

Keywords : Reinforced Concrete Structure, SAP 2000 V.19, SRPMK.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR NOTASI.....	xxvi
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Perencanaan	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Perencanaan	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II LANDASAN TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tinjauan Umum.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Struktur Beton Bertulang.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Mutu Bahan	Error! Bookmark not defined.
2.4 Sistem Rangka Pemikul Momen	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB)	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM)	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)	Error! Bookmark not defined.
2.4.4 Komponen Struktur Lentur Rangka Momen Khusus	Error! Bookmark not defined.

2.5 Pembebanan	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Beban Mati	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Beban Hidup	Error! Bookmark not defined.
2.5.3 Beban Gempa	Error! Bookmark not defined.
2.5.3.1 Gempa Rencana	Error! Bookmark not defined.
2.5.3.2 Kategori Resiko Struktur Bangunan dan Faktor Keutamaan.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.3.3 Menentukan Kelas Situs	Error! Bookmark not defined.
2.5.3.4 Parameter Percepatan Gempa	Error! Bookmark not defined.
2.5.3.5 Koefisien Situs dan Parameter Respon Spektral Percepatan Gempa Maksimum	Error! Bookmark not defined.
2.5.3.6 Spektrum Respons Desain	Error! Bookmark not defined.
2.5.3.7 Kategori Desain Seismik	Error! Bookmark not defined.
2.6 Sistem Struktur Pemikul Gaya Seismik	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 Pemilihan Sistem Struktur	Error! Bookmark not defined.
2.6.2 Sistem Struktur Alternatif.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.3 Elemen Sistem Pemikul Gaya Seismik dan Kombinasi Sistem Struktur Dalam Arah yang Berbeda	Error! Bookmark not defined.
2.7 Kriteria Pemodelan.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Parameter Gerak Tanah	Error! Bookmark not defined.
2.9 Kombinasi Beban	Error! Bookmark not defined.
2.10 Hasil Pemeriksaan Gempa.....	Error! Bookmark not defined.
2.10.1 Menghitung Waktu Getar Struktur	Error! Bookmark not defined.
2.10.2 Menentukan Koefisien <i>Respon Seismic</i>	Error! Bookmark not defined.
2.10.3 Perhitungan Gaya Geser Dasar.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Lokasi Perencanaan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Struktur Bangunan	Error! Bookmark not defined.
3.3 Denah Struktur Bangunan dan Model Bangunan	Error! Bookmark not defined.
3.4 Metode Perencanaan	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Pengumpulan Data dan Studi Literatur	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Pemilihan Desain Bangunan.....	Error! Bookmark not defined.

3.4.3 Preliminary Design.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.4 Pemodelan Struktur Bangunan	Error! Bookmark not defined.
3.4.5 Perhitungan Pembebanan.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.6 Perhitungan Nilai Kategori Desain Sismik (KDS)	Error! Bookmark not defined.
3.4.7 Analisa Struktur	Error! Bookmark not defined.
3.4.8 Cek Persyaratan	Error! Bookmark not defined.
3.4.9 Desain Tulangan	Error! Bookmark not defined.
3.4.10 Diagram Alir Metode Perencanaan	Error! Bookmark not defined.
3.5 Peralatan yang Digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
3.6 Pemodelan Struktur	Error! Bookmark not defined.
3.7 Langkah – Langkah Pemodelan	Error! Bookmark not defined.
3.7.1 Model Baru	Error! Bookmark not defined.
3.7.2 Merencanakan Material Struktur	Error! Bookmark not defined.
3.7.3 Membuat Penampang Struktur	Error! Bookmark not defined.
3.7.4 Menggambarkan Kolom, Balok dan Pelat..	Error! Bookmark not defined.
3.7.5 Menetapkan Jenis Perletakan atau Restraint	Error! Bookmark not defined.
BAB IV ANALISA BEBAN TETAP DAN SEMENTARA	Error! Bookmark not defined.
4.1 Pembebanan Struktur.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Perhitungan Beban Mati	Error! Bookmark not defined.
4.3 Menentukan Penyaluran Beban Mati pada Struktur	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Beban Mati pada Pelat.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.3 Beban Mati pada Balok	Error! Bookmark not defined.
4.4 Perhitungan Beban Hidup.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.1 Menentukan Penyaluran Beban Hidup pada Struktur	Error! Bookmark not defined.
4.5 Menentukan Massa Struktur	Error! Bookmark not defined.
4.6 Menetapkan Lantai Tingkat Sebagai Diafragma ..	Error! Bookmark not defined.

4.7 Analisis Beban Mati dan Beban Hidup	Error! Bookmark not defined.
4.8. <i>Output</i> bidang M, bidang Q, bidang N dan <i>Displacment</i>	Error! Bookmark not defined.
4.8.1 <i>Output</i> Bidang M Beban Mati.....	Error! Bookmark not defined.
4.8.2 <i>Output</i> Bidang M Beban Hidup	Error! Bookmark not defined.
4.8.3 <i>Output</i> Bidang Q Beban Mati	Error! Bookmark not defined.
4.8.4 <i>Output</i> Bidang Q Beban Hidup	Error! Bookmark not defined.
4.8.5 <i>Output</i> Bidang N atau <i>Axcial Force</i> Beban Mati	Error! Bookmark not defined.
4.8.6 <i>Output</i> Bidang N atau <i>Axcial Force</i> Beban Hidup	Error! Bookmark not defined.
4.8.7 <i>Output Displacment</i> Beban Mati	Error! Bookmark not defined.
4.8.8 <i>Output Displacment</i> Beban Hidup.....	Error! Bookmark not defined.
4.9 Perhitungan Beban Gempa	Error! Bookmark not defined.
4.9.1 Menentukan Kategori Resiko Struktur Bangunan dan Faktor Keutamaan	Error! Bookmark not defined.
4.9.2 Menentukan Kelas Situs.....	Error! Bookmark not defined.
4.9.3 Menentukan Parameter Percepatan Gempa dan Parameter <i>Response Spectra</i> Percepatan Gempa.....	Error! Bookmark not defined.
4.9.4 Koefisien Situs F_a dan F_v	Error! Bookmark not defined.
4.9.4.1 Mencari Koefisien Situs F_a	Error! Bookmark not defined.
4.9.4.2 Mencari Koefisien Situs F_v	Error! Bookmark not defined.
4.9.5 Menentukan S_{MS} dan S_{MI}	Error! Bookmark not defined.
4.9.6 Menghitung S_{DS} dan S_{DI}	Error! Bookmark not defined.
4.9.7 Menghitung T_o dan T_s	Error! Bookmark not defined.
4.9.8 Menentukan Kategori <i>Desain Seismic</i>	Error! Bookmark not defined.
4.9.9 Pemilihan Sistem Struktur dan Parameter Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.9.10 Menentukan Faktor <i>Redudansi</i> , ρ	Error! Bookmark not defined.
4.9.11 <i>Input</i> Gempa <i>Static Equivalent</i>	Error! Bookmark not defined.
4.9.12 <i>Input</i> Gempa Dinamik <i>Respon Spectrum</i>	Error! Bookmark not defined.
4.9.13 Menentukan Faktor Pengali	Error! Bookmark not defined.
4.9.14. Modal Analisis	Error! Bookmark not defined.

4.9.15 Analisis Terhadap Gempa <i>Static Equivalent</i> dan <i>Dinamik Response Spectrum</i>	Error! Bookmark not defined.
4.9.16 Gambar Hasil Analisis.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V ANALISA BEBAN KOMBINASI.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kombinasi Pembebanan	Error! Bookmark not defined.
5.2 <i>Input</i> Kombinasi Pembebanan.....	Error! Bookmark not defined.
133	
5.3 Gambar Hasil Analisa.....	199
5.4 <i>Concrete Frame Design</i>	339
BAB VI ANALISA PERENCANAAN STRUKTUR ATAS	356
6.1 Perhitungan Pelat	356
6.1.1 Pelat Atap	356
6.1.2 Pelat Lantai	367
6.2 Perhitungan Sloof	378
6.3 Perhitungan Balok	385
6.3.1 Balok Induk (B1)	385
6.3.2 Perhitungan Balok Anak (B2).....	392
6.4 Perhitungan Kolom	399
6.4.1 Kolom K ₁	399
6.4.2 Kolom 2 (K ₂)	405
6.5 Perhitungan Dinding Geser atau <i>Sharewall</i>	411
BAB VII ANALISA PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH	415
7.1 Pondasi <i>Bored Pile</i>	415
7.1.2 Menghitung Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang <i>Bored Pile</i>	415
7.2 Perencanaan <i>Pile Cap</i>	420
7.2.1 Perhitungan <i>Pile Cap</i>	420
BAB VIII KESIMPULAN DAN SARAN	430
8.1 Kesimpulan	430
8.2 Saran	433
DAFTAR PUSTAKA	434

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Spektrum respons desain.	36
Gambar 2.2 Parameter gerak tanah S_s , gempa maksimum yang diperhitungkan resiko-tertarget (MCE_R) wilayah Indonesia untuk <i>spectrum respons</i> 0,2 detik (redaman kritis 5%).	46
Gambar 2.3 Parameter gerak tanah S_1 , gempa maksimum yang dipertimbangkan resiko-tertarget (MCE_R) wilayah Indonesia untuk <i>spectrum respons</i> 0,2 detik (redaman kritis 5%).	46
Gambar 2.4 Peristiwa bergetar struktur dalam 1 periode	50
Gambar 3. 1 Lokasi Perencanaan	53
Gambar 3. 2 Denah Lantai 1.	55
Gambar 3. 3 Denah Lantai 2-5.	55
Gambar 3. 4 Denah Lantai 6-10.	56
Gambar 3. 5 Denah Lantai 11-14.	56
Gambar 3. 6 Pemodelan Tiga Dimensi (3D).	61
Gambar 3. 7 Tampilan Awal SAP 2000 V.19	62
Gambar 3. 8 Tampilan Pembuatan Model Baru.....	62
Gambar 3. 9 Tampilan Quick Grid Lines.	63
Gambar 3. 10 Input Data Denah Struktur	64
Gambar 3. 11 Tampilan Define Material.	64
Gambar 3. 12 Pemilihan Material Type.	65
Gambar 3. 13 Input Data Material.	65
Gambar 3. 14 Pemilihan Material Type.	66
Gambar 3. 15 Input Data Material BJTD 400 Mpa.	66
Gambar 3. 16 Input Data Material BJTD 240Mpa.	67
Gambar 3. 17 Tampilan Frame Properties.	67
Gambar 3. 18 Tampilan Select Property Type.	68
Gambar 3. 19 Input Kolom 1 100 x 100 cm.	68
Gambar 3. 20 Input Kolom 2 90 x 90 cm.	69
Gambar 3. 21 Tampilan Reinforement Data.	69
Gambar 3. 22 Tampilan Select Property Type.	71
Gambar 3. 23 Input Balok 1 40 x 80 cm.	71
Gambar 3. 24 Input Balok 2 25 x 30 cm.	72
Gambar 3. 25 Input Sloof 25 x 50 cm.	72

Gambar 3. 26 Tampilan Reinforcement Data.	73
Gambar 3. 27 Tampilan Area Section.	73
Gambar 3. 28 Input Dimensi Pelat Lantai.	74
Gambar 3. 29 Input Dimensi Pelat Atap.	74
Gambar 3. 30 Tampilan Area Section.	75
Gambar 3. 31 Input Data Shear Wall.	75
Gambar 3. 32 Quick Draw Frame.	76
Gambar 3. 33 Draw Frame Balok.	77
Gambar 3. 34 Draw Frame Sloof.	78
Gambar 3. 35 Draw Frame Kolom.	79
Gambar 3. 36 <i>Quick Draw Area</i> Pelat Atap.	80
Gambar 3. 37 <i>Quick Draw Area</i> Pelat Lantai.	80
Gambar 3. 38 <i>Quick Draw Area</i> Shear Wall.....	81
Gambar 3. 39 Pembuatan Sendi pada Pondasi.	82
Gambar 3. 40 Peletakan Sendi pada Pondasi.	82
Gambar 3. 41 Tampilan Sendi pada Pondasi Arah X - Z.....	83
Gambar 4. 1 Jenis Beban yang Bekerja.	85
Gambar 4. 2 Distribusi Beban Mati pada Pelat Lantai.....	86
Gambar 4. 3 Distribusi Beban Mati pada Pelat Atap	86
Gambar 4. 4 Pelat Lantai yang Diberikan Beban Mati.	87
Gambar 4. 5 Pelat Atap yang Diberikan Beban Mati.....	88
Gambar 4. 6 Distribusi Beban Mati pada Balok di Lantai 1.	89
Gambar 4. 7 Distribusi Beban Mati pada Balok di Lantai 2-14.....	89
Gambar 4. 8 Portal Arah X-Z yang Diberikan Beban Mati.	90
Gambar 4. 9 Portal Arah Y-Z yang Diberikan Beban Mati.	91
Gambar 4. 10 Pemodelan 3D Distribusi Beban Mati.	92
Gambar 4. 11 Distribusi Beban Hidup pada Pelat Lantai.	93
Gambar 4. 12 Distribusi Beban Hidup pada Pelat Atap.....	94
Gambar 4. 13 Pelat Lantai yang Diberikan Beban Hidup.	95
Gambar 4. 14 Pelat Atap yang Diberikan Beban Hidup.	96
Gambar 4. 15 <i>Modify Modal Load Case</i>	97
Gambar 4. 16 <i>Define Constraints</i>	98
Gambar 4. 17 Input Joint Constraints.	98
Gambar 4. 18 Input Joint Constraints.	99

Gambar 4. 19 Pilihan Menjalankan Program.	99
Gambar 4. 20 Bidang Moment Beban Mati Arah X.	100
Gambar 4. 21 Bidang Moment Beban Mati Arah Y.	101
Gambar 4. 22 Bidang Moment Beban Mati Tampilan 3D.	102
Gambar 4. 23 Bidang Moment Beban Hidup Arah X.	103
Gambar 4. 24 Bidang Moment Beban Hidup Arah Y.	104
Gambar 4. 25 Bidang Moment Beban Hidup Tampilan 3D.	105
Gambar 4. 26 Bidang Q Beban Mati Arah X.	106
Gambar 4. 27 Bidang Q Beban Mati Arah Y.	107
Gambar 4. 28 Bidang Q Beban Mati Tampilan 3D.	108
Gambar 4. 29 Bidang Q Beban Hidup Arah X.	109
Gambar 4. 30 Bidang Q Beban Hidup Arah Y.	110
Gambar 4. 31 Bidang Q Beban Hidup Tampilan 3D.	111
Gambar 4. 32 Bidang N atau <i>Axcial Force</i> Beban Mati Arah X.	112
Gambar 4. 33 Bidang N atau <i>Axcial Force</i> Beban Mati Tampilan 3D.	113
Gambar 4. 34 Bidang N atau <i>Axcial Force</i> Beban Hidup Arah X.	114
Gambar 4. 35 Bidang N atau <i>Axcial Force</i> Beban Hidup Tampilan 3D.	115
Gambar 4. 36 Displacment Beban Mati Arah X.	116
Gambar 4. 37 <i>Displacment</i> Beban Mati Arah Y.	117
Gambar 4. 38 Displacment Beban Mati Tampilan 3D.	118
Gambar 4. 39 Displacment Beban Hidup Arah X.....	119
Gambar 4. 40 <i>Displacment</i> Beban Hidup Arah Y.....	120
Gambar 4. 41 <i>Displacment</i> Beban Hidup Tampilan 3D.	121
Gambar 4. 42 <i>Output</i> Desain Spektra (S_s , S_1) dan (S_{DS} , S_{D1}).	125
Gambar 4. 43 Defaine Beban Static IBC 2012.	128
Gambar 4. 44 <i>Input Seismic Load Patterns</i> arah X SNI-1726-2012.....	129
Gambar 4. 45 <i>Input Seismic Load Patterns</i> arah Y SNI-1726-2012.	129
Gambar 4. 46 Input Manual Kurva Respon Spectrum dengan IBC 2021.	130
Gambar 4. 47 <i>Defain Load Case Gempa Respons Spectrum</i> arah - X.	132
Gambar 4. 48 <i>Defain Load Case Gempa Respons Spectrum</i> arah - Y.	132
Gambar 4. 49 <i>Modify Modal Load Case</i>	133
Gambar 4. 50 Pilihan Program Analisis.	134
Gambar 4. 51 Pilihan Menjalankan Program.	134
Gambar 4. 52 Proses Running Analysis Selesai.	135
Gambar 4. 53 Bidang Normal/Aksial Statis -X Portal Arah X	136

Gambar 4. 54 Bidang Normal/Aksial Statis -X Tampilan 3D	137
Gambar 4. 55 Bidang Normal/Aksial Statis -Y Portal Arah X	138
Gambar 4. 56 Bidang Normal/Aksial Statis -Y Tampilan 3D	139
Gambar 4. 57 Bidang Normal/Aksial Dinamis-X Portal Arah X	140
Gambar 4. 58 Bidang Normal/Aksial Dinamis-X Tampilan 3D.....	141
Gambar 4. 59 Bidang Normal/Aksial Dinamis-Y Portal Arah X	142
Gambar 4. 60 Bidang Normal/Aksial Dinamis-Y Tampilan 3D.....	143
Gambar 4. 61 Bidang Q Statis-X Portal Arah X	144
Gambar 4. 62 Bidang Q Statis-X Portal Arah Y	145
Gambar 4. 63 Bidang Q Statis-X Tampilan 3D	146
Gambar 4. 64 Bidang Q Statis-Y Portal Arah X	147
Gambar 4. 65 Bidang Q Statis-Y Portal Arah Y	148
Gambar 4. 66 Bidang Q Statis-Y Tampilan 3D	149
Gambar 4. 67 Bidang Q Dinamis-X Portal Arah X	150
Gambar 4. 68 Bidang Q Dinamis-X Portal Arah Y	151
Gambar 4. 69 Bidang Q Dinamis-X Tampilan 3D	152
Gambar 4. 70 Bidang Q Dinamis-Y Portal Arah X	153
Gambar 4. 71 Bidang Q Dinamis-Y Portal Arah Y	154
Gambar 4. 72 Bidang Q Dinamis-Y Tampilan 3D	155
Gambar 4. 73 Bidang M Statis-X Portal Arah X	156
Gambar 4. 74 Bidang M Statis-X Portal Arah Y	157
Gambar 4. 75 Bidang M Statis-X Portal Tampilan 3D	158
Gambar 4. 76 Bidang M Statis-Y Portal Arah X	159
Gambar 4. 77 Bidang M Statis-Y Portal Arah Y	160
Gambar 4. 78 Bidang M Statis-Y Tampilan 3D	161
Gambar 4. 79 Bidang M Dinamis-X Portal Arah X.....	162
Gambar 4. 80 Bidang M Dinamis-X Portal Arah Y.....	163
Gambar 4. 81 Bidang M Dinamis-X Portal Tampilan 3D	164
Gambar 4. 82 Bidang M Dinamis-Y Portal Arah X.....	165
Gambar 4. 83 Bidang M Dinamis-Y Portal Arah Y.....	166
Gambar 4. 84 Bidang M Dinamis-Y Tampilan 3D	167
Gambar 4. 85 <i>Displacement</i> Statis-X Portal Arah X	168
Gambar 4. 86 <i>Displacement</i> Statis-X Portal Arah Y	169
Gambar 4. 87 <i>Displacement</i> Statis-X Tampilan 3D.....	170
Gambar 4. 88 <i>Displacement</i> Statis-Y Portal Arah X	171

Gambar 4. 89 Displacement Statis-Y Portal Arah Y	172
Gambar 4. 90 <i>Displacement</i> Statis-Y Tampilan 3D.....	173
Gambar 4. 91 <i>Displacement</i> Dinamis-X Portal Arah X	174
Gambar 4. 92 <i>Displacement</i> Dinamis-X Portal Arah Y	175
Gambar 4. 93 <i>Displacement</i> Dinamis-X Tampilan 3D	176
Gambar 4. 94 <i>Displacement</i> Dinamis-Y Portal Arah X	177
Gambar 4. 95 <i>Displacement</i> Dinamis-Y Portal Arah Y	178
Gambar 4. 96 <i>Displacement</i> Dinamis-Y Tampilan 3D	179
Gambar 4. 97 Peristiwa bergetarnya struktur dalam 1 periode	180
Gambar 4. 98 Pilihan Untuk Menampilkan Waktu Getar Alami	181
Gambar 4. 99 Pilihan Untuk Menampilkan Masses and Weights.	183
Gambar 4. 100 Pilihan Untuk Menampilkan Reaksi Dasar Dinamis.	184
Gambar 4. 101 Tampilan Untuk Menampilkan Simpangan Dinamik Arah X	188
Gambar 5. 1 Tampilan Load Combination	194
Gambar 5. 2 Input Kombinasi 1.	194
Gambar 5. 3 Input Kombinasi 2.	195
Gambar 5. 4 Input Kombinasi 3	195
Gambar 5. 5 Input Kombinasi 7.	196
Gambar 5. 6 Input Kombinasi 11.	196
Gambar 5. 7 Input Kombinasi 15.	197
Gambar 5. 8 Input Kombinasi 19.	197
Gambar 5. 9 Dua Puluh (20) Load Combination.	198
Gambar 5. 10 Bidang Normal / <i>Axial</i> Portal Kombinasi 1 Arah X.....	199
Gambar 5. 11 Bidang Q Kombinasi 1 Arah X	200
Gambar 5. 12 Bidang Q Kombinasi 1 Arah Y	201
Gambar 5. 13 Bidang Q Kombinasi 1 Arah X	202
Gambar 5. 14 Bidang M Kombinasi 1 Arah X	203
Gambar 5. 15 Displacement Kombinasi 1 Arah X	204
Gambar 5. 16 Displacement Kombinasi 1 Arah Y	205
Gambar 5. 17 Bidang Normal / <i>Axial</i> Portal Kombinasi 2 Arah X	206
Gambar 5. 18 Bidang Q Kombinasi 2 Arah X	207
Gambar 5. 19 Bidang Q Kombinasi 2 Arah Y	208
Gambar 5. 20 Bidang M Kombinasi 2 Arah X	209
Gambar 5. 21 Bidang M Kombinasi 2 Arah Y	210

Gambar 5. 22 . Displacement Kombinasi 2 Arah X	211
Gambar 5. 23 Displacement Kombinasi 2 Arah Y	212
Gambar 5. 24 Bidang Normal / Axial Portal Kombinasi 3 Arah X	213
Gambar 5. 25 Bidang Q Kombinasi 3 Arah X	214
Gambar 5. 26 Bidang Q Kombinasi 3 Arah X	215
Gambar 5. 27 Bidang M Kombinasi 3 Arah X	216
Gambar 5. 28 Bidang M Kombinasi 3 Arah Y	217
Gambar 5. 29 Displacement Kombinasi 3 Arah X	218
Gambar 5. 30 Displacement Kombinasi 3 Arah Y	219
Gambar 5. 31 Bidang Normal / Axial Portal Arah X	220
Gambar 5. 32 . Bidang Q Kombinasi 4 Arah X	221
Gambar 5. 33 Bidang Q Kombinasi 4 Arah Y	222
Gambar 5. 34 Bidang M Kombinasi 4 Arah X	223
Gambar 5. 35 Bidang M Kombinasi 4 Arah Y	224
Gambar 5. 36 Displacement Kombinasi 4 Arah X	225
Gambar 5. 37 Displacement Kombinasi 4 Arah X	226
Gambar 5. 38 . Bidang Normal / Axial Portal Kombinasi 5 Arah X	227
Gambar 5. 39 Bidang Q Kombinasi 5 Arah X	228
Gambar 5. 40 Bidang Q Kombinasi 5 Arah X	229
Gambar 5. 41 Bidang M Kombinasi 5 Arah X	230
Gambar 5. 42 Bidang M Kombinasi 5 Arah Y	231
Gambar 5. 43 Displacement Kombinasi 5 Arah X	232
Gambar 5. 44 Displacement Kombinasi 5 Arah X	233
Gambar 5. 45 Bidang Normal / Axial Portal Kombinasi 6 Arah X	234
Gambar 5. 46 Bidang Q Kombinasi 6 Arah X	235
Gambar 5. 47 Bidang Q Kombinasi 6 Arah Y	236
Gambar 5. 48 Bidang M Kombinasi 6 Arah X	237
Gambar 5. 49 Bidang M Kombinasi 6 Arah Y	238
Gambar 5. 50 Displacement Kombinasi 6 Arah X	239
Gambar 5. 51 Displacement Kombinasi 6 Arah Y	240
Gambar 5. 52 Bidang Normal / Axial Portal Kombinasi 7 Arah X	241
Gambar 5. 53 Bidang Q Kombinasi 7 Arah X	242
Gambar 5. 54 Bidang Q Kombinasi 7 Arah Y	243
Gambar 5. 55 Bidang M Kombinasi 7 Arah X	244
Gambar 5. 56 Bidang M Kombinasi 7 Arah Y	245

Gambar 5. 57 Displacement Kombinasi 7 Arah X	246
Gambar 5. 58 Displacement Kombinasi 7 Arah Y	247
Gambar 5. 59 Bidang Normal / Axial Portal Kombinasi 8 Arah X	248
Gambar 5. 60 Bidang Q Kombinasi 8 Arah X	249
Gambar 5. 61 Bidang Q Kombinasi 8 Arah Y	250
Gambar 5. 62 Bidang M Kombinasi 8 Arah X	251
Gambar 5. 63 Bidang M Kombinasi 8 Arah Y	252
Gambar 5. 64 Displacement Q Kombinasi 8 Arah X.....	253
Gambar 5. 65 Displacement Q Kombinasi 8 Arah X.....	254
Gambar 5. 66 Normal / Axial Portal Kombinasi 9 Arah X	255
Gambar 5. 67 Bidang Q Kombinasi 9 Arah X	256
Gambar 5. 68 Bidang Q Kombinasi 9 Arah Y	257
Gambar 5. 69 Bidang M Kombinasi 9 Arah X	258
Gambar 5. 70 Bidang M Kombinasi 9 Arah Y	259
Gambar 5. 71 Displacement Kombinasi 9 Arah X	260
Gambar 5. 72 Displacement Kombinasi 9 Arah Y	261
Gambar 5. 73 Bidang Normal / Axial Portal Kombinasi 10 Arah X	262
Gambar 5. 74 Bidang Q Kombinasi 10 Arah X	263
Gambar 5. 75 Bidang Q Kombinasi 10 Arah X	264
Gambar 5. 76 Bidang M Kombinasi 10 Arah X	265
Gambar 5. 77 Bidang M Kombinasi 10 Arah Y	266
Gambar 5. 78 Displacement Kombinasi 10 Arah X	267
Gambar 5. 79 Displacement Kombinasi 10 Arah X	268
Gambar 5. 80 Bidang Normal / Axial Portal Kombinasi 11 Arah X	269
Gambar 5. 81 Bidang Q Kombinasi 11 Arah X	270
Gambar 5. 82 Bidang Q Kombinasi 11 Arah Y	271
Gambar 5. 83 Bidang M Kombinasi 11 Arah X	272
Gambar 5. 84 Bidang M Kombinasi 11 Arah Y	273
Gambar 5. 85 Displacemen Kombinasi 11 Arah X.....	274
Gambar 5. 86 Displacemen Kombinasi 11 Arah X.....	275
Gambar 5. 87 Bidang Normal / Axial Portal Kombinasi 12 Arah X	276
Gambar 5. 88 Bidang Q Kombinasi 12 Arah X	277
Gambar 5. 89 Bidang Q Kombinasi 12 Arah Y	278
Gambar 5. 90 Bidang M Kombinasi 12 Arah X	279
Gambar 5. 91 Bidang M Kombinasi 12 Arah Y	280

Gambar 5. 92 Displacement Kombinasi 12 Arah X	281
Gambar 5. 93 Displacement Kombinasi 12 Arah Y	282
Gambar 5. 94 Bidang Normal / Axial Portal Kombinasi 13 Arah X	283
Gambar 5. 95 B Bidang Q Kombinasi 13 Arah X	284
Gambar 5. 96 Bidang Q Kombinasi 13 Arah Y	285
Gambar 5. 97 Bidang M Kombinasi 13 Arah X	286
Gambar 5. 98 Bidang M Kombinasi 13 Arah Y	287
Gambar 5. 99 Displacement Kombinasi 13 Arah X	288
Gambar 5. 100 Displacement Kombinasi 13 Arah Y	289
Gambar 5. 101 Bidang Normal / Axial Portal Kombinasi 14 Arah X	290
Gambar 5. 102 Bidang Q Kombinasi 14 Arah X	291
Gambar 5. 103 Bidang Q Kombinasi 14 Arah Y	292
Gambar 5. 104 Bidang M Kombinasi 14 Arah X	293
Gambar 5. 105 Bidang M Kombinasi 14 Arah Y	294
Gambar 5. 106 Displacement Kombinasi 14 Arah X	295
Gambar 5. 107 Displacement Kombinasi 14 Arah Y	296
Gambar 5. 108 Bidang Normal / Axial Portal Kombinasi 15 Arah X	297
Gambar 5. 109 Bidang Q Kombinasi 15 Arah X	298
Gambar 5. 110 Bidang Q Kombinasi 15 Arah Y	299
Gambar 5. 111 Bidang M Kombinasi 15 Arah X	300
Gambar 5. 112 Bidang M Kombinasi 15 Arah Y	301
Gambar 5. 113 Displacement Kombinasi 15 Arah X	302
Gambar 5. 114 Displacement Kombinasi 15 Arah Y	303
Gambar 5. 115 Bidang Normal / Axial Portal Kombinasi 16 Arah X	304
Gambar 5. 116 Bidang Q Kombinasi 16 Arah X	305
Gambar 5. 117 Bidang Q Kombinasi 16 Arah Y	306
Gambar 5. 118 Bidang M Kombinasi 16 Arah X	307
Gambar 5. 119 Bidang M Kombinasi 16 Arah Y	308
Gambar 5. 120 Displacement Kombinasi 16 Arah X	309
Gambar 5. 121 Displacement Kombinasi 16 Arah Y	310
Gambar 5. 122 Bidang Normal / Axial Portal Kombinasi 17 Arah X	311
Gambar 5. 123 Bidang Q Kombinasi 17 Arah X	312
Gambar 5. 124 Bidang Q Kombinasi 17 Arah Y	313
Gambar 5. 125 Bidang M Kombinasi 17 Arah X	314
Gambar 5. 126 Bidang M Kombinasi 17 Arah Y	315

Gambar 5. 127 Displacement Kombinasi 17 Arah X	316
Gambar 5. 128 Displacement Kombinasi 17 Arah X	317
Gambar 5. 129 Bidang Normal / Axial Portal Kombinasi 18 Arah X	318
Gambar 5. 130 Bidang Q Kombinasi 18 Arah X	319
Gambar 5. 131 Bidang Q Kombinasi 18 Arah Y	320
Gambar 5. 132 Bidang M Kombinasi 18 Arah Y	321
Gambar 5. 133 Bidang M Kombinasi 18 Arah Y	322
Gambar 5. 134 Displacement Kombinasi 18 Arah X	323
Gambar 5. 135 Displacement Kombinasi 18 Arah Y	324
Gambar 5. 136 . Bidang Normal / Axial Portal Kombinasi 19 Arah X	325
Gambar 5. 137 Bidang Q Kombinasi 19 Arah X	326
Gambar 5. 138 Bidang Q Kombinasi 19 Arah Y	327
Gambar 5. 139 Bidang M Kombinasi 19 Arah X	328
Gambar 5. 140 Bidang M Kombinasi 19 Arah Y	329
Gambar 5. 141 Displacement Kombinasi 19 Arah X	330
Gambar 5. 142 Displacement Kombinasi 19 Arah Y	331
Gambar 5. 143 Bidang Normal / Axial Portal Kombinasi 20 Arah X	332
Gambar 5. 144 Bidang Q Kombinasi 20 Arah X	333
Gambar 5. 145 Bidang Q Kombinasi 20 Arah Y	334
Gambar 5. 146 Bidang M Kombinasi 20 Arah X	335
Gambar 5. 147 Bidang M Kombinasi 20 Arah Y	336
Gambar 5. 148 Displacement Kombinasi 20 Arah X	337
Gambar 5. 149 Displacement Kombinasi 20 Arah Y	338
Gambar 5. 150 Pemilihan Kombinasi Design	339
Gambar 6. 1 Detail penulangan pelat atap.	367
Gambar 6. 2 Detail Penulangan Pelat Lantai.	377
Gambar 6. 3 Detail penulangan sloof.	384
Gambar 6. 4 Detail penulangan balok induk (B1).	392
Gambar 6. 5 Detail penulangan balok anak (B2).	399
Gambar 6. 6 Diagram Interaksi Kolom Utama (K1).....	404
Gambar 6. 7 Detail penulangan Kolom Utama (K1).	405
Gambar 6. 8 Diagram interaksi Kolom 2 (K ₂)	410
Gambar 6. 9 Detail penulangan Kolom 2 (K ₂).	411
Gambar 6. 10 Detail penulangan dinding geser atau sharewall	414
Gambar 7. 1 Denah peletakan bored pile.	428

Gambar 7. 2 Potongan melintang bored pile. 428
Gambar 7. 3 Penulangan pondasi bored pile. 429

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tebal minimum pelat tanpa balok interior.	9
Tabel 2. 2 Tebal minimum balok non – prategang atau pelat satu arah bila lendutan tidak dihitung.....	11
Tabel 2. 3 Berat sendiri bahan bangunan dan komponen gedung.....	21
Tabel 2. 4 Beban Hidup Pada Lantai Gedung	23
Tabel 2. 5 Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum, L_0 dan beban terpusat minimum.	24
Tabel 2. 6 Kategori resiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa. .	30
Tabel 2. 7 Faktor Keutamaan Gempa	32
Tabel 2. 8 Klasifikasi situs	33
Tabel 2. 9 Koefisien Situs F_a	34
Tabel 2. 10 Koefisien Situs F_v	35
Tabel 2. 11 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respon percepatan pada periode pendek.	37
Tabel 2. 12 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respon percepatan pada periode 1 detik.	37
Tabel 2. 13 Faktor R , C_d dan Ω_0 Untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik.....	39
Tabel 2. 14 Prosedur analisis yang diijinkan.	45
Tabel 2. 15 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	50
Tabel 2. 16 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung	51
Tabel 3.7. 1 Tebal selimut beton yang disyaratkan.	70
Tabel 4. 1 Nilai N -SPT.....	124
Tabel 4. 2 Hasil Output SAP 2000 Waktu Getar Alami	181
Tabel 4. 3 Berat dan Massa Bangunan Berdasarkan Output SAP 2000 V.19	184
Tabel 4. 4 Reaksi Dasar Dinamis Output SAP 2000 V.19.....	184
Tabel 4. 5 Jumlah Partisipasi <i>Massa</i>	185
Tabel 4. 6 Tabel Perhitungan Setiap Mode.	186
Tabel 4. 7 Simpangan Dinamik Arah X	188
Tabel 4. 8 Kontrol kinerja batas struktur akibat beban gempa dinamik arah X.....	189
Tabel 4. 9 Simpangan Dinamik Arah Y	189
Tabel 4. 10 Kontrol Kinerja Batas Struktur Akibat Beban Dinamik Arah Y	190
Tabel 4. 11 Simpangan Static Arah X	190
Tabel 4. 12 Kontrol Kinerja Batas Struktur Akibat Static Arah X	191

Tabel 4. 13 Simpangan Static Arah Y	191
Tabel 4. 14 Kontrol Kinerja Batas Struktur Static Arah Y	192
Tabel 6. 1 Momen Per Meter Lebar Jalur Tengah Beban Terbagi Rata.	357
Tabel 6. 2 Tabel Rekapitulasi Penulangan Pelat Atap	366
Tabel 6. 3 Rekapitulasi Penulangan Pelat Lantai	377
Tabel 6. 4 <i>Output Element – Frame Sloof</i>	378
Tabel 6. 5 <i>Output Element – Frame Balok Induk</i>	385
Tabel 6. 6 <i>Output Element – Frame Balok Anak</i>	392
Tabel 6. 7 <i>Output Element Forces – Frame Kolom K1</i>	399
Tabel 6. 8 Rekapitulasi Diagram Interaksi Kolom Utama (K1).	404
Tabel 6. 9 <i>Output Element Forces – Frame Kolom K2</i>	405
Tabel 6. 10 Rekapitulasi Diagram Interaksi Kolom 2 (K ₂)	410
Tabel 7. 1 <i>Output Gaya Aksial pada Pondasi</i>	415
Tabel 7. 2 Data Tanah Sondir.	415

DAFTAR NOTASI

a	= Tinggi blok tegangan pesergi ekuivalen.
A	= Percepatan puncak gempa rencana pada taraf pembebanan nominal sebagai gempa masukan untuk analisa <i>respons dinamik linier</i> riwayat waktu struktur gedung.
A	= Luas penampang, mm^2 .
A_c	= Luas nominal beton, mm^2 .
A_g	= Luas bruto penampang kolom, mm^2 .
A_i	= Luas daerah yang dibebani pada perhitungan pondasi telapak, mm^2
A_m	= Percepatan respon maksimum atau faktor <i>response</i> gempa maksimum pada struktur <i>response</i> gempa rencana.
A_n	= $A_g - A_{st} =$ Luas bersih (netto) beton pada penampang kolom, mm^2 .
A_0	= Percepatan puncak muka tanah akibat pengaruh gempa rencana pada wilayah gempa dan jenis tanah tempat struktur gedung berada.
A_p	= Luas pondasi.
A_r	= Pengambilan dalam persamaan <i>hiperbola factor response</i> gempa C pada spektrum response gempa rencana.
A_s	= Luas tulangan, mm^2 .
A_v	= Luas penampang begel per meter panjang struktur, mm^2 .
$A_{s, \text{pusat}}$	= Luas tulangan yang diperlukan pada daerah pusat (daerah bujur sangkar yang dibatasi oleh sisi pendek) dari pondasi telapak persegi panjang, mm^2 .
A_{st}	= Luas total tulangan, yaitu luas tulangan tarik ditambah luas tulangan tekan pada penampang kolom.
$A_{s, \text{tepi}}$	= Luas tulangan yang diperlukan pada daerah tepi (diluar daerah pusat) dari pondasi telapak persegi panjang, mm^2 .
$A_{s, \text{min}}$	= Luas tulangan minimum sesuai persyaratan, mm^2 .
$A_{s, u}$	= Luas tulangan tarik yang diperlukan, mm^2 .

A_s'	= Luas tulangan tekan, mm ² .
b	= Lebar sloof, balok, kolom.
C_1	= Panjang kolom
C_2	= Lebar kolom
C_c	= Selimut beton.
C_s	= Gaya pada tulangan tekan.
C_m	= Faktor untuk pembesaran momen.
d	= Tinggi efektif.
D	= Dimensi pondasi.
d'	= Selimut beton.
E	= Eksentrisitas aktual.
E_b	= Eksentrisitas pada keadaan seimbang.
E_c	= Modulus elastisitas beton.
E_g	= Modulus elastisitas balok.
h	= Tinggi sloof, balok, kolom, pelat.
f_c	= Kekuatan tekan beton, MPa.
F_y	= Kuat lulub baja, MPa.
I_2	= Faktor keutamaan gedung untuk menyesuaikan periode ulang gempa yang berkaitan dengan penyesuaian umur gedung
i	= Dalam subskrib menunjukkan nomer lantai tingkat atau nomor lapisan tanah
JHP	= Jumlah hambatan pelekak (total friction).
K	= Faktor momen pikul. = Sumbu vertikal pada diagram perencanaan kolom (Suprayogi, 1991).
K_a	= Keliling tiang.

K_{maks}	= Faktor momen pikul maksimal, MPa.
K_p	= Nilai koefisien pembesaran respons unsur sekunder, unsur arsitektur atau intansi mesin dan listrik, bergantung pada ketinggian tempat kedudukan terhadap taraf penjepitan lateral.
K_{tr}	= Faktor tulangan sengkang pada perhitungan panjang penyaluran tulangan.
k	= Dalam subskrip menunjukan kolom struktur gedung.
L	= Sumbu horisontal pada diagram perencanaan kolom (Superyogi, 1991).
	= Panjang balok, mm.
L_n	= Beban hidup nominal yang dapat dianggap sama dengan beban hidup rencana yang ditetapkan dalam standar – standar pembebanan struktur gedung.
L_x	= Panjang bentang arah X.
L_y	= Panjang bentang arah Y.
M	= Momen lentur secara umum.
M_{gm}	= Momen guling maksimum dari struktur atas suatu gedung yang bekerja pada struktur bawah pada taraf penjepitan lateral pada saat struktur atas berada dalam kondisi diambang keruntuhan akibat dikerahkannya faktor kuat lebih total f yang terkandung didalam struktur atas, atau akibat pengaruh momen leleh akhir sendi – sendi plastis pada kaki semua kolom dan semua dinding geser.
M_u	= Moment rencana
M_n	= Momen nominal
R_n	= Koefisien tanhanan untuk perencanaan kuat.
q_c	= Tahanan ujung.
Q_{dl}	= Total beban hidup.

Q_{dd} = Total beban mati

ρ = Rasio tulangan.

ρ_b = Rasio tulangan pada keadaan seimbang.

ρ_{max} = Rasio tulangan maksimum.

ρ_{min} = Rasio tulangan minimum.

