

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG HOTEL (14) EMPAT BELAS LANTAI DI KECAMATAN BANYUDONO KABUPATEN BOYOLALI PROVINSI JAWA TENGAH

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



Disusun Oleh :

Muhammad Febrian Saputra

NIM : A0118032

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

2023

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG
HOTEL (14) LANTAI DI KECAMATAN BANYUDONO
KABUPATEN BOYOLALI PROVINSI
JAWA TENGAH

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



Disusun oleh :

Muhammad Febrian Saputra
NIM. A0118032

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Ksudiman Joko Priyanto, S.T.,M.T.
NIDN : 0603086702

Pembimbing II

Gunarso, S.T.,M.T.
NIDN : 0601016501

Mengetahui



Dr. Tri Hartanto, ST., M.Sc.
NIDN : 0628117401

Ketua Prodi Teknik Sipil

Herman Susila, S.T.,M.T
NIDN : 0620097301

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan atas kehadiran ALLAH Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga, sehingga penyusunan Proposal Tugas Akhir dapat diselesaikan dengan baik. Proposal Tugas Akhir yang berjudul “**Perencanaan Struktur Gedung Hotel 14 Lantai di Kecamatan Banyudono, Kabupaten Boyolali**” ini disusun guna melengkapi persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Strata Satu (S1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.

Dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini, penulis menerima arahan, bimbingan, masukan dan juga bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini dengan penuh rasa syukur dan hormat penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Herman Susila, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.
2. Bapak Kusdiman Joko Priyanto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Gunarso, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
4. Semua pihak dan teman-teman yang membantu dalam menyelesaikan penyusunan Proposal Tugas Akhir ini.

Sebagaimana penulis telah semaksimal mungkin dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini, namun masih terdapat ketidak-sempurnaan. Dengan demikian penulis berharap akan kritik dan saran yang dapat membangun demi kesempurnaan penyusunan Proposal Tugas Akhir ini. Dengan segala kekurangan, penulis berharap semoga Proposal Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Surakarta,.....

Muhammad Ferian Saputra
NIM : A0118032

MOTTO

"Jika Anda takut gagal, Anda tidak pantas untuk sukses!"

(Charles Barkley)

"Ingin menjadi orang lain adalah menyia-nyiakan dirimu."

(Kurt Cobain)

"Fokus pada perjalanan, bukan tujuan."

(Greg Anderson)

"Di mana ada cinta ada kehidupan."

(Mahatma Gandhi)

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

(Richard Branson)

"Keyakinan diri dan kerja keras akan selalu membuat Anda sukses."

(Virat Kohli)

"Setiap mimpi besar berawal dari impian kecil."

(Robin Sharma)

PERSEMBAHAN

Kita Sebagai Manusia hanya mampu berusaha, dengan niat, usaha dan doa tugas akhir ini telah terselesaikan. Dengan segala kerendahan hati tugas akhir ini kupersembahkan untuk :

1. Ibu dan bapak yang saya cintai dan saya hormati.

Dengan semua doa, nasehat, bimbingan, dan dukungannya selama ini saya hanya bisa mengucapkan banyak terima kasih dan maaf apabila selama ini saya belum bisa melaksanakan semua nasehatmu dan banyak merepotkan selama ini, terimakasih untuk semuanya.

2. Kakak dan adik saya yang saya cintai.

Dengan memberikan dukungannya dan semangatnya selama ini saya ucapkan banyak terima kasih dan maaf bila selama ini kadang masih banyak merepotkan.

3. Bapak dan ibu dosen yang telah membimbing dan membekali ilmu selama kuliah.

4. Saudara Organisasi Fakultas Teknik , Himpunan Mahasiswa Sipil (HMS), Himpunan Mahasiswa Pecinta Alam CAKRAWALA UTP Surakarta.

5. Semua teman saya dari lingkungan kampus maupun dari luar lingkungan kampus.

Terima kasih atas semangat serta nasehat yang kalian berikan, kerja sama dan saling membantu akhirnya Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG HOTEL (14) EMPAT BELAS LANTAI DI KECAMATAN BANYUDONO KABUPATEN BOYOLALI PROVINSI JAWA TENGAH

Muhammad Febrian Saputra, Kusdiman Joko Priyanto, S.T.,M.T, Gunarso S.T.,M.T
Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan, Surakarta
febrians941@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu sektor ilmu pengetahuan dan teknologi yang peningkatannya semakin pesat adalah pada bidang konstruksi. Seiring kemajuan dan perkembangan jaman, pertumbuhan penduduk juga mengalami perkembangan yang sangat signifikan seperti di Kabupaten Boyolali kecamatan Banyudono . Perencanaan komponen struktur beton bertulang harus dilakukan berdasarkan ketentuan yang tercantum dalam Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung SNI 2847:2013, persyaratan beban berdasarkan SNI 1727:2013 dengan syarat Sistem Rangka Pemikul Momen berdasarkan SNI 1726:2019 dan Syarat dimensi penampang berdasarkan SNI 2847:2013/SNI 2847:2019 serta analisa gempa berdasarkan SNI 1726:2019. Proses analisis struktur menggunakan Software SAP2000 v.19. Hasil yang didapat adalah dimensi kolom K1 yaitu 85 cm x 85 cm dengan tulangan 16 D 32, tulangan geser $\varnothing 10 - 300$. Dimensi balok induk 30 cm x 55 cm dengan tulangan tumpuan atas 2 D 19, tulangan tumpuan bawah 3 D 19, tulangan lapangan atas 3 D 19, tulangan lapangan bawah 2 D 19, tulangan pembagi 2 D 19, tulangan geser $\varnothing 10 - 200$. Dimensi balok anak 15 cm x 35 cm dengan tulangan tumpuan atas 2 D 16, tulangan lapangan bawah 2 D 16, tulangan geser $\varnothing 10 - 140$. Dimensi sloof 15 cm x 35 cm dengan tulangan tumpuan atas 2 D 16, tulangan lapangan bawah 2 D 16, tulangan geser $\varnothing 10 - 140$. Dimensi pelat atap 10 cm dengan penulangan lapangan dan tumpuan arah x dan y $\varnothing 10 - 100$. Dimensi pelat lantai adalah 12 cm dengan tulangan lapangan dan tumpuan arah x dan y $\varnothing 10 - 100$. Diameter pondasi Bore Pile adalah 85 cm dengan kedalaman 25 m.

Kata kunci : Struktur, Perencanaan, Bore Pile.

***STRUCTURE PLANNING OF A (14) FOURTEEN FLOORS HOTEL
BUILDING IN BANYUDONO DISTRICT BOYOLALI REGENCY
PROVINCE OF CENTRAL JAVA***

Muhammad Febrian Saputra, Kusdiman Joko Priyanto, S.T.,M.T, Gunarso S.T.,M.T
Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan, Surakarta
febrians941@gmail.com

ABSTRACT

One of the sectors of science and technology whose increase is increasing rapidly is in the field of construction. Along with the progress and development of the times, population growth has also experienced very significant developments, such as in Boyolali Regency, Banyudono district. Planning of reinforced concrete structure components must be carried out based on the provisions listed in the Structural Concrete Requirements for Building Buildings SNI 2847:2013, load requirements based on SNI 1727:2013 with the conditions of the Moment Bearing Frame System based on SNI 1726:2019 and Cross-sectional dimension requirements based on SNI 2847:2013/SNI 2847:2019 and earthquake analysis based on SNI 1726:2019. Process structure analysis using Software SAP2000 v.19. The result obtained is the dimensions of the K1 column, which is 85 cm x 85 cm with reinforcement 16 D 32, shear reinforcement $\text{Ø}10 - 300$. The dimensions of the parent beam are 30 cm x 55 cm with upper fulcrum reinforcement 2 D 19, lower fulcrum reinforcement 3 D 19, upper field reinforcement 3 D 19, lower field reinforcement 2 D 19, dividing reinforcement 2 D 19, sliding reinforcement $\text{Ø}10 - 200$. Child beam dimensions 15 cm x 35 cm with upper fulcrum reinforcement 2 D 16, lower field reinforcement 2 D 16, sliding reinforcement $\text{Ø}10 - 140$. Sloof dimensions 15 cm x 35 cm with upper fulcrum reinforcement 2 D 16, lower field reinforcement 2 D 16, sliding reinforcement $\text{Ø}10 - 140$. The dimensions of the roof plate are 10 cm with field looping and the fulcrum of the x and y directions $\text{Ø}10 - 100$. The dimensions of the floor slab are 12 cm with field reinforcement and x- and y directional pedestals $\text{Ø}10 - 100$. The diameter of the Bore Pile foundation is 85 cm with a depth of 25 m.

Keywords : Structure, Planning, Bore Pile.

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR NOTASI.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Perencanaan	4
1.5 Manfaat Perencanaan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	5
2.2.1 Bangunan Tahan Gempa	5
2.2.2 Wilayah Gempa.....	6
2.2.3 Spektrum Respon Desain	6
2.2.4 Gempa Rencana dan Kategori Gedung	8
2.2.5 Pengertian Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM).....	12
2.2.6 Dekripsi Pembebanan.....	13
2.3 Keamanan Gedung.....	16
2.4 Beton Bertulang	17
2.4.1 Kekuatan Beton	17
BAB III METODE PERENCANAAN	18
3.1 Metode Perencanaan	18
3.1.1 Pengumpulan Data	18
3.1.2 Preliminary Design.....	18
3.1.3 Pemodelan Struktur.....	18
3.1.4 Analisa Struktur.....	18

3.1.5 Kontrol dan Cek Persyaratan.....	18
3.2. Lokasi Perencanaan.....	20
3.3. Data Perencanaan.....	22
3.3.1 Data Umum Rencana Bangunan	22
3.3.2 Mutu Bahan.....	23
3.3.3 Dimensi Penampang Struktur dan Pemodelan Struktur	23
3.3.4 Alat Bantu Perencanaan Struktur	23
BAB IV ANALISIS BEBAN TETAP	23
4.1. Perhitungan Beban Mati Dan Beban Hidup.....	23
4.2. Pemodelan Struktur.....	26
4.2.1. Model Baru.....	29
4.2.2. Input Material Properti data	31
4.2.3. Input Data Kolom.....	34
4.2.4. Input Data Balok dan Sloof.....	36
4.2.5. Input Pelat Lantai dan Pelat Atap.....	37
4.2.6. Input Shear Wall.....	39
4.2.7. Menggambar Struktur bangunan	39
4.2.8. Menentukan Jenis Perletakan	45
4.3. Input Beban Tetap.....	46
4.3.1. Membuat Tipe Beban	46
4.3.2. Pemebanan Pada Balok	47
4.3.3. Pembebanan Pada Pelat Atap.....	50
4.4. Analisis Beban Tetap	60
4.5. Gambar Hasil Analisis	62
4.5.1. Analisis Struktur Bidang Normal/ <i>Aksial</i>	62
4.5.2. Analisis Struktur Bidang Q	63
4.5.3. Analisis Struktur Bidang M.....	65
4.5.4. Displacment.....	67
BAB V ANALISIS BEBAN SEMENTARA	69
5.1. Beban Gempa.....	69
5.2. Menentukan Katagori Resiko Struktur Bangunan dan FaktorKeutamaan.....	69
5.2.1. Menentukan Kelas Situs	70
5.2.2. Menentukan Parameter Percepatan Gempa (S_s , S_1)	73
5.2.3. Menentukan Kategori Desain Seismik.....	75
5.2.4. Kriteria Permodelan	77
5.2.5. Kurva Spektrum Respon Desain	77

5.2.6. Analisis.....	83
5.2.7. Pemeriksaan Struktur	84
BAB VI KOMBINASI PEMBEBANAN DAN PERENCANAAN STRUKTUR	111
6.2 Perencanaan Pelat.....	121
6.2.1 Pelat Lantai.....	121
6.2.2 Pelat Atap.....	129
6.3 Perhitungan Sloof, Balok Induk, dan Balok Anak.....	137
6.3.1 Perhitungan Sloof (SF).....	137
6.3.2 Perhitungan Balok Induk.....	142
6.3.3 Perhitungan Balok Anak (Ba)	149
6.4 Perhitungan Kolom	155
6.4.1 Perhitungan Kolom 1	155
TABLE: Element Forces - Frames.....	155
6.5 Analisa Perhitungan Pondasi	159
6.6.1 Spesifikasi Pondasi Tiang <i>Bored Pile</i>	160
6.6.2 Daya Dukung Ijin Tiang <i>Bored Pile</i>	160
6.7 Perencanaan Pondasi Pile Cap	173
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	183
7.1 Kesimpulan	183
7.2 Saran.....	185
DAFTAR PUSTAKA	186

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain Spektra Indonesia	6
Gambar 2.2 Spektrum Respon Desain	7
Gambar 2.3 Peta Transisi Periode Panjang, T_L , Wilayah Indonesia.....	8
Gambar 3.1 Diagram Alir Perencana	19
Gambar 3.2 Lokasi Perencanaan Gedung	21
Gambar 4.1 Pemodelan Tiga Dimensi	26
Gambar 4.2 Denah lantai 1.....	27
Gambar 4.3 Gambar Denah Lantai 2-14	27
Gambar 4.4 Gambar Tampak Depan	28
Gambar 4.5 Gambar Tampak Samping.....	28
Gambar 4.6 <i>Input Model</i> tahap 1.....	29
Gambar 4.7 <i>Input Model</i> tahap 2.....	29
Gambar 4.8 <i>Input Grid Line</i> tahap 1	30
Gambar 4.9 <i>Input Grid Line</i> tahap 2	30
Gambar 4.10 <i>Input Define Grid System Data</i>	31
Gambar 4.11 <i>Input Material Properti Beton Tahap 1</i>	31
Gambar 4.12 <i>Input Material Properti Beton Tahap 2</i>	32
Gambar 4.13 <i>Input Material Properti Data Beton</i>	32
Gambar 4.14 <i>Input Material Properti Tulangan</i>	33
Gambar 4.15 <i>Input Material Properti Data Tulanagn Ulir</i>	33
Gambar 4.16 <i>Input Material Properti Data Tulangan Polos</i>	34
Gambar 4.17 <i>Input Material Properti Kolom tahap 1</i>	34
Gambar 4.18 <i>Input Material Properti Kolom tahap 2</i>	35
Gambar 4.19 <i>Input Dimensi Kolom 1</i>	35
Gambar 4.20 <i>Input Material Properti Balok Induk</i>	36
Gambar 4.21 <i>Input Dimensi Baslok Induk</i>	36
Gambar 4.22 <i>Input Dimensi Sloof</i>	37
Gambar 4.23 <i>Input Area Sections</i>	37
Gambar 4.24 <i>Input Dimensi Pelat Lantai</i>	38
Gambar 4.25 <i>Input Dimensi Pelat Atap</i>	38

Gambar 4.26 <i>Input Dimensi ShearWall</i>	39
Gambar 4.27 <i>Input Gambar Sloof</i>	39
Gambar 4.28 <i>Gambar Sloof</i>	40
Gambar 4.29 <i>Gambar Balok Induk (BI)</i>	41
Gambar 4.30 <i>Gambar Kolom 1 dan 2</i>	42
Gambar 4.31 <i>Input Gambar Pelat lantai</i>	43
Gambar 4.32 <i>Gambar Pelat lantai</i>	43
Gambar 4.33 <i>Gambar ShearWall</i>	44
Gambar 4.34 <i>Tahapan Menentukan Jenis Perletakan</i>	45
Gambar 4.35 <i>Menentukan Jenis Perletakan</i>	45
Gambar 4.36 <i>Langkah Input Tipe Beban</i>	46
Gambar 4.37 <i>Menentukan Tipe Beban</i>	46
Gambar 4.38 <i>Define Load Pattern</i>	46
Gambar 4.39 <i>Langkah Pembebanan Balok</i>	47
Gambar 4.40 <i>Pemodelan Beban dinding</i>	47
Gambar 4.41 <i>Balok yang diberi beban Mati dinding gambar arah X</i>	48
Gambar 4.42 <i>Balok yang diberi beban Mati dinding gambar arah Y</i>	49
Gambar 4.43 <i>Tahap 1 Select Pelat Atap</i>	50
Gambar 4.44 <i>Tahap 2 Select Pelat Atap</i>	50
Gambar 4.45 <i>Pelat yang deselect</i>	51
Gambar 4.46 <i>Tahap Input Beban Pelat</i>	51
Gambar 4.47 <i>Input Beban Mati pada Pelat Atap</i>	52
Gambar 4.48 <i>Beban mati pada plat atap</i>	52
Gambar 4.49 <i>Input Beban Hidup pada Pelat Atap</i>	53
Gambar 4.50 <i>Pelat Atap yang diberi beban Hidup</i>	53
Gambar 4.51 <i>Beban Mati pada pelat Lantai</i>	54
Gambar 4.52 <i>Pelat Lantai 2 yang diberi beban Mati</i>	54
Gambar 4.53 <i>Beban Hidup pada pelat lantai (Lantai1-7)</i>	55
Gambar 4.54 <i>Pelat Lantai 2 yang diberi beban Hidup</i>	55
Gambar 4.55 <i>Tahap Struktur Bangunan deselect</i>	56
Gambar 4.56 <i>Tahap menantukan jenis Constraint</i>	56
Gambar 4.57 <i>Joint Constraint</i>	57

Gambar 4.58 <i>Joint Constraint</i>	57
Gambar 4.59 Penentuan Massa Gedung	58
Gambar 4.60 Tahap Struktur Bangunan <i>diselect</i>	58
Gambar 4.61 Tahap Penganturan Sambungan Balok dan Kolom.....	59
Gambar 4.62 Penganturan Sambungan Balok dan Kolom	59
Gambar 4.63 Tahap program analisis	60
Gambar 4.64 Pilihan Program analisis.....	60
Gambar 4.65 Tahap menjalankan program.....	61
Gambar 4.66 Pilihan Menjalankan Program.....	61
Gambar 4.67 Bidang Normal/ <i>Aksial</i> Beban Mati Arah X	62
Gambar 4.68 Bidang Normal/ <i>Aksial</i> Beban Hidup Arah X.....	62
Gambar 4.69 Bidang Q Beban Mati Arah X.....	63
Gambar 4.70 Bidang Q Beban Mati Arah Y.....	63
Gambar 4.71 Bidang Q Beban Hidup Arah X	64
Gambar 4.72 Bidang Q Beban Hidup Arah Y	64
Gambar 4.73 Bidang Momen Beban Mati Arah X	65
Gambar 4.74 Bidang Momen Beban Mati Arah Y	65
Gambar 4.75 Bidang Momen Beban Hidup Arah X.....	66
Gambar 4.76 <i>Displacment</i> Akibat Beban Mati Arah Y	67
Gambar 5.1 <i>Input</i> Koordinat pada Website Ciptakarya.pu.go.id	74
Gambar 5.2 <i>Output</i> Desain Spektra pada Website Ciptakarya.pu.go.id (Ss, S1).....	74
Gambar 5.3 <i>Kurva Spektrum Respon</i> Desain Berdasarkan Website Ciptakarya.pu.go.id.....	78
Gambar 5.4 <i>Kurva Spektrum Respon</i> Desain pada SAP2000 V.21	78
Gambar 5.5 <i>Input</i> Beban <i>Statis</i>	79
Gambar 5.6 <i>Modify Lateral Load Patterns</i> QX	80
Gambar 5.7 <i>Modify Lateral Load Patterns</i> QY	80
Gambar 5.8 Beban <i>Response Spectrum</i> D	81
Gambar 5.9 Beban <i>Response Spectrum</i> DY	81
Gambar 5.10 Tipe Beban Gempa <i>Dinamis</i>	82
Gambar 5.11 <i>Modify Show Load Cases</i> (Modal)	82

Gambar 5.12 <i>Options Analysis</i>	83
Gambar 5.13 <i>Set Load Cases to Run</i>	83
Gambar 5.14 Selesai menjalankan <i>Analysis</i>	84
Gambar 5.15 <i>Check Of Structure</i> Arah XZ Y1.	84
Gambar 5.16 <i>Check Of Structure</i> Arah XZ Y3.	85
Gambar 5.17 <i>Check Of Structure</i> Arah XZ5.....	85
Gambar 5.18 <i>Check Of Structure</i> Arah XZ Y7.	86
Gambar 5. 19 <i>Check Of Structure</i> Arah XZ Y9.	86
Gambar 5.20 <i>Check Of Structure</i> Arah YZ X1.	87
Gambar 5.21 <i>Check Of Structure</i> Arah YZ X3.	87
Gambar 5.22 <i>Check Of Structure</i> Arah YZ X5.	88
Gambar 5.23 <i>Check Of Structure</i> Arah YZ X7.	88
Gambar 5.24 <i>Check Of Structure</i> Arah YZ X9.	89
Gambar 5.25 Bidang Q <i>Statis-X</i> Arah X.....	90
Gambar 5.26 Bidang Q <i>Statis-X</i> Arah Y.....	91
Gambar 5.27 Bidang Q <i>Statis-Y</i>	91
Gambar 5.28 Bidang Q <i>Statis-Y</i> Arah Y.	92
Gambar 5.29 Bidang Q <i>Dinamis-X</i> Arah X.....	92
Gambar 5.30 Bidang Q <i>Dinamis-X</i> Arah Y.....	93
Gambar 5.31 Bidang Q <i>Dinamis-Y</i> Arah X.....	93
Gambar 5.32 Bidang Q <i>Dinamis-Y</i> Arah Y.....	94
Gambar 5.33 Bidang Q <i>Statis-X</i> Arah X.	94
Gambar 5.34 Bidang Q <i>Statis-X</i> Arah Y.....	95
Gambar 5.35 Bidang Q <i>Statis-Y</i> Arah X.	95
Gambar 5.36 Bidang Q <i>Statis-Y</i> Arah Y.	96
Gambar 5.37 Bidang Q <i>Dinamis-X</i> Arah X.....	96
Gambar 5.38 Bidang Q <i>Dinamis-X</i> Arah Y.....	97
Gambar 5.39 Bidang Q <i>Dinamis-Y</i> Arah X.....	97
Gambar 5.40 Bidang Q <i>Dinamis-Y</i> Arah Y.....	98
Gambar 5.41 Bidang M <i>Statis-X</i> Arah X.....	98
Gambar 5.42 Bidang M <i>Statis-X</i> Arah Y.....	99
Gambar 5.43 Bidang M <i>Statis-Y</i> Arah X.....	99

Gambar 5.44 Bidang M <i>Statis</i> -Y Arah Y.	100
Gambar 5.45 Bidang M <i>Dinamis</i> -X Arah X.	100
Gambar 5.46 Bidang M <i>Dinamis</i> -X Arah Y.	101
Gambar 5.47 Bidang M <i>Dinamis</i> -Y Arah X.	101
Gambar 5.48 Bidang M <i>Dinamis</i> -Y Arah Y.	102
Gambar 5.49 Pilihan saat memulai Menampilkan Tabel.	103
Gambar 5.50 Tabel <i>Modal Periods And Frequencies</i>	103
Gambar 5.51 Pilihan Saat Memulai Menampilkan Tabel.	105
Gambar 5.52 Tabel <i>Masses and Weight</i>	105
Gambar 5.53 Pilihan Saat Memulai Menampilkan Tabel.	106
Gambar 5.54 Hasil Dari <i>Base Reactions</i>	106
Gambar 5.55 Hasil <i>Participating Mass Ratios</i>	107
Gambar 6.1 Kombinasi Pembebanan.	113
Gambar 6.2 Kombinasi Beban Hidup dan Mati.	113
Gambar 6.3 Kombinasi Beban Gempa Statis.	114
Gambar 6.4 Kombinasi Beban Gempa Dinamis.	114
Gambar 6.5 Hasil Diagram Axial Arah X Kombinasi 2.	115
Gambar 6.6 Hasil Diagram Shear 2-2 Arah X Kombinasi 2.	116
Gambar 6.7 Hasil Diagram Shear 2-2 Arah Y Kombinasi.	117
Gambar 6.8 Hasil Diagram Momen 2-2 Arah Y Kombinasi 2.	118
Gambar 6.9 Hasil Diagram Momen 3-3 Arah X Kombinasi 2.	119
Gambar 6.10 Hasil Diagram Momen 3-3 Arah Y Kombinasi 2.	120
Gambar 6.11 Pelat Lantai.	121
Gambar 6.12 Penulangan pelat lantai.	128
Gambar 6.13 Pelat atap.	129
Gambar 6.14 Penulangan Pelat Atap.	136
Gambar 6.15 Detail Penulangan Sloof.	141
Gambar 6.16 Detail Penulangan Balok Induk.	148
Gambar 6.17 Detail Penulangan Balok Anak (B_A).	155
Gambar 6.18 Detail Penulangan Kolom 1.	158
Gambar 6.19 Denah Rencana Titik Pondasi.	159
Gambar 6.20 Penempatan pondasi tiang bored pile.	164

Gambar 6.21 Grafik Hubungan H_u/C_uB^2 dan L/B Pada Tanah Kohesif (Brooms).....	170
Gambar 6. 22 Penulangan Pondasi Pile Cap.....	182

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori Resiko Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa.	10
Tabel 2.2 Faktor Keutamaan Gempa (I)	11
Tabel 5.1 Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa.....	69
Tabel 5.2 Faktor keutamaan gempa	69
Tabel 5.3 Perhitungan nilai N	71
Tabel 5.4 Klasifikasi <i>Situs</i>	73
Tabel 5.5 Kategori <i>desain seismic</i> berdasarkan parameter <i>respons</i> percepatanpada periode pendek.....	75
Tabel 5.6 Kategori <i>desain seismic</i> berdasarkan parameter <i>respons</i> percepatanpada periode 1 detik	75
Tabel 5.7 Faktor R, Cd, Ω_0 untuk <i>System</i> Penahan Gempa	76
Tabel 5.8 Perhitungan Selisih Periode (ΔT) Setiap <i>mode</i>	107
Tabel 5.9 Kontrol Kinerja Batas Struktur Akibat Beban Gempa.....	108
Tabel 5.10 Kontrol Kinerja Batas Struktur Akibat Beban Gempa	108
Tabel 5.11 Kontrol Kinerja Batas Struktur Akibat Beban Gempa	109
Tabel 5.12 Kontrol Kinerja Batas Struktur Akibat Beban Gempa <i>Statis Ekuivalen</i> Arah Y.....	109
Tabel 5.13 Kontrol kinerja batas struktur <i>statik</i> arah Y	110
Tabel 6.1 Perhitungan Kombinasi Peembebanan	112
Tabel 6.2 Rekap Penulangan Pelat Lantai.....	127
Tabel 6.3 Rekap Penulangan Pelat Atap.....	135
Tabel 6.4 Output Momen dan Gaya Geser Sloof.....	137
Tabel 6.5 Output Momen dan Gaya Geser Balok Induk.....	142
Tabel 6.6 Output Momen dan Gaya Geser Balok Anak	149
Tabel 6.7 Output Momen dan Gaya Geser Kolom	155
Tabel 6.8 Data Nilai qc dan Tf Pengujian Sondir	161
Tabel 6.9 Joint Reaction Output Pada joint 1	163
Tabel 6.10 Daftar Nilai n_h untuk tanah kohesif	168

DAFTAR NOTASI

Perencanaan Plat (Lantai)

- A_s : Luas tulangan
 A : Tinggi blok tegangan persegi ekuivalen
 B : Panjang memanjang pelat
 cl_x : Koefisien momen lapangan arah x
 ct_y : Koefisien momen tumpuan arah y
 d : Tinggi efektif pelat
 f_c' : Kuat desak beton
 f_y : Kuat tarik baja
 h : Tinggi pelat
 l_y : Panjang pelat arah panjang
 l_x : Panjang pelat arah pendek
 M_{lx} : Momen rencana arah lapangan x
 M_{tx} : Momen rencana arah tumpuan x
 M_{ly} : Momen rencana arah lapangan y
 M_{ty} : Momen rencana arah tumpuan y
 M_u : Momen rencana
 M_n : Momen nominal
 q_d : Beban mati merata
 q_L : Beban hidup merata
 q_U : Beban merata rencana
 R_n : Koefisien tahanan untuk perencanaan kuat
 ρ : Rasio tulangan
 ρ_b : Rasio tulangan pada keadaan seimbang
 ρ_{max} : Rasio tulangan maksimal
 ρ_{min} : Rasio tulangan minimum
 ϕ : Koefisien reduksi kekuatan Perencanaan Gempa

- V :Beban (gaya) geser dasar nominal statik equivalen akibat pengaruh gempa rencana yang bekerja di tingkat dasar struktur gedung beraturan, kN.
- C1 : Nilai faktor respons gempa yang diperoleh dari spektrum respons gempa rencana untuk waktu getar alami fundamental dari struktur gedung.
- I : Faktor keutamaan gedung. R: Faktor reduksi gempa.
- W_t : berat total gedung, termasuk beban hidup yang sesuai, kN.
- F_i : Beban gempa nominal statik equivalen yang menangkap pada pusat massa pada taraf lantai ke-i struktur atas gedung.
- W_i : Berat lantai tingkat ke-i struktur atas suatu gedung, termasuk beban hidup yang sesuai,
- n : Nomer lantai tingkat paling atas.
- T₁ : waktu getar alami fundamental struktur gedung, detik.
- n : jumlah tingkat struktur gedung.
- T_R : Waktu getar alami fundamental gedung beraturan gedung beraturan berdasarkan rumus *Rayleigh*, detik.
- G : Percepatan gravitasi yang ditetapkan sebesar 9810 mm/det²
- d : Simpangan horizontal tingkat ke-i, mm.
- R : Faktor reduksi gempa yang bergantung pada faktor daktilitas struktur tersebut.
- μ : faktor daktilitas struktur gedung.
- f_i : faktor kuat lebih beban dan bahan yang terkandung di dalam struktur gedung, dan nilainya ditetapkan sebesar 1,6.
- A_s : Luas tulangan tarik
- A_s' : Luas tulangan desak
- b : Lebar balok
- d : Tinggi efektif tulangan Tarik
- d_s : Tinggi efektif tulangan desak
- E : Modulus elastisitas beton

f'_c	: Kuat tekan beton
f_y	: Kuat tarik baja
h	: Tinggi balok
I	: Momen inersia balok
L	: Panjang penampang
M_n	: Momen nominal balok
M_u	: Momen rencana balok
P_D	: Beban mati terpusat
P_L	: Beban hidup terpusat
P_u	: Beban ultimit terpusat
R_n	: Koefisien tahanan untuk tahanan perencanaan
V_c	: Kuat geser beton
V_s	: Tegangan geser nominal yang disebabkan oleh tulangan
β_1	: Konstanta yang berdasarkan mutu beton
ρ	: Rasio tulangan tarik
ρ'	: Rasio tulangan desak
ϕ	: Faktor reduksi kekuatan Perencanaan Kolom
A_s	: Luas tulangan tarik
A_s'	: Luas tulangan desak
A_{st}	: Luas tulangan total
A_g	: Luas bruto penampang
a_b	: Nilai a untuk penampang struktur pada kondisi regangan seimbang (<i>balance</i>), mm.
C_c	: Gaya tekan pada beton
C_s	: Gaya pada tulangan tekan
C_m	: Faktor untuk pembesaran momen
d	: Jarak dari sisi tekan terluar ke pusat tulangan tarik
d'	: Jarak dari sisi tekan terluar ke pusat tulangan tekan
e	: Eksentrisitas aktual
e_b	: Eksentrisitas pada keadaan seimbang
E_c	: Modulus elastisitas beton

E_g	: Modulus elastisitas balok
f'_c	: Kuat desak beton
f_y	: Tegangan leleh baja yang disyaratkan
h	: Tinggi penampang kolom
h_n	: Panjang bersih kolom
I_c	: Momen inersia kolom
I_{cr}	: Momen inersia balok
I_g	: Momen inersia dari penampang bruto balok
k	: Paktor panjang efektif
L_u	: Panjang kolom
l_n	: Panjang bersih balok
M_b	: Momen akibat beban tetap
M_{1b}	: Momen faktor terbesar pada ujung komponen akibat beban tetap
M_{2b}	: Momen faktor terbesar pada ujung komponen akibat beban sementara
M_D	: Momen akibat beban mati
M_L	: Momen akibat beban hidup
M_n	: Momen nominal
M_s	: Momen akibat beban sementara
M_u	: Momen ultimit kolom
$M_{u,kx}$: Momen ultimit kolom arah x
$M_{u,ky}$: Momen ultimit kolom arah y
P_D	: Gaya tekan akibat beban mati
P_L	: Gaya tekan akibat beban hidup
P_E	: Gaya tekan akibat beban gempa
P_n	: Gaya tekan nominal
$P_{u,k}$: Gaya tekan ultimit kolom
r	: Jari-jari girasi penampang
T_s	: Gaya pada tulangan tarik
ρ	: Rasio tulangan kolom
β_1	: Faktor tinggi blok tekanan ekuivalen

- β_d : Nilai perbandingan momen beban mati rencana terhadap momen total rencana yang besarnya kurang atau sama dengan satu
- ϕ : Faktor reduksi kekuatan
- ΣP_c : Penjumlahan beban tekuk euler pada kolom satu tingkat/lantai
- ΣP_u : Penjumlahan beban tekuk ultimit pada kolom/tingkat