

SKRIPSI
PERENCANAAN ULANG STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG
TRAINING CENTER
(Jalan Durian Raya, Banyumanik Semarang)



**FEBRY CANDRA PERKASA
HUGO MESSARA**

**NIM: 16.B1.0049
NIM: 16.B1.0078**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJA PRANATA
SEMARANG
2021**

SKRIPSI

**PERENCANAAN ULANG STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG
TRAINING CENTER
(Jalan Durian Raya, Banyumanik Semarang)**

Diajukan Dalam Rangka Memenuhi

Salah Satu Syarat Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik



**FEBRY CANDRA PERKASA
HUGO MESSARA**

**NIM: 16.B1.0049
NIM: 16.B1.0078**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJA PRANATA

SEMARANG

2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Febry Candra Perkasa

NIM : 16.B1.0049

Progdi / Konsentrasi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul Perencanaan Ulang Struktur Bangunan Gedung *Training Center* (jalan Durian Raya, Banyumanik, Semarang) bebas plagiasi. Akan tetapi bila terbukti melakukan plagiasi maka bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Semarang, 12 Oktober 2021

Yang menyatakan,



Febry Candra Perkasa

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hugo Messara

NIM : 16.B1.0078

Progdi / Konsentrasi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul Perencanaan Ulang Struktur Bangunan Gedung *Training Center* (jalan Durian Raya, Banyumanik, Semarang) bebas plagiasi. Akan tetapi bila terbukti melakukan plagiasi maka bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Semarang, 12 Oktober 2021

Yang menyatakan,



Hugo Messara



HALAMAN PENGESAHAN

Perencanaan Ulang Struktur Bangunan Gedung Training Center Semarang (Jalan Durian Raya, Banyumanik Semarang)

Diajukan oleh:

Febry Candra Perkasa

Telah disetujui, tanggal 28 September 2021

Oleh

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Ir. David Widianto M.T.

NPP. 5871980003

Ir. D. Budi Setiadi M.T.

NPP. 5811989051

Mengetahui

Ka. Progdi Teknik Sipil

Daniel Hartanto S.T., M.T.

NPP. 5811996197



HALAMAN PENGESAHAN

Perancangan ulang Struktur Bangunan Gedung Training Center (jalan Durian Raya Banyumanik Semarang)

Diajukan oleh:

Hugo Messara

Telah disetujui, tanggal 28 September 2021

Oleh

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Ir. David Widianto M.T.

NPP. 5871980003

Ir. D. Budi Setiadi M.T.

NPP. 5811989051

Mengetahui

Ka. Progdi Teknik Sipil

Daniel Hartanto S.T., M.T.

NPP. 5811996197



HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir: : Perencanaan Ulang Struktur Bangunan Gedung Training Center Semarang
(Jalan Durian Raya, Banyumanik Semarang)

Diajukan oleh : Febry Candra Perkasa

NIM : 16.B1.0049

Tanggal disetujui : 28 September 2021

Telah setujui oleh

Pembimbing 1 : Ir. David Widianto M.T.

Pembimbing 2 : Ir. D. Budi Setiadi M.T.

Penguji 1 : Ir. David Widianto M.T.

Penguji 2 : Ir. D. Budi Setiadi M.T.

Penguji 3 : Ir. Widija Suseno Widjaja M.T. , IPU

Penguji 4 : Ir. Y. Yuli Mulyanto M.T.

Ketua Program Studi : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Dekan : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.



Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=16.B1.0049



HALAMAN PENGESAHAN

- Judul Tugas Akhir: : Perancangan ulang Struktur Bangunan Gedung Training Center (jalan Durian Raya Banyumanik Semarang)
- Diajukan oleh : Hugo Messara
- NIM : 16.B1.0078
- Tanggal disetujui : 28 September 2021
- Telah setujui oleh
- Pembimbing 1 : Ir. David Widianto M.T.
- Pembimbing 2 : Ir. D. Budi Setiadi M.T.
- Pengaji 1 : Ir. David Widianto M.T.
- Pengaji 2 : Ir. D. Budi Setiadi M.T.
- Pengaji 3 : Ir. Widija Suseno Widjaja M.T. , IPU
- Pengaji 4 : Ir. Y. Yuli Mulyanto M.T.
- Ketua Program Studi : Daniel Hartanto S.T., M.T.
- Dekan : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.



Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=16.B1.0078

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Febry Candra Perkasa

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Jurnal

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Nonekslusif atas karya ilmiah yang berjudul Perencanaan Ulang Struktur Bangunan Gedung *Training Center* (jalan Durian Raya, Banyumanik, Semarang) beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Nonekslusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 12 Oktober 2021

Yang menyatakan,



Febry Candra Perkasa

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hugo Messara

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Jurnal

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Nonekslusif atas karya ilmiah yang berjudul Perencanaan Ulang Struktur Bangunan Gedung *Training Center* (jalan Durian Raya, Banyumanik, Semarang) beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Nonekslusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 12 Oktober 2021

Yang menyatakan,



Hugo Messara

PRAKATA

Puji dan syukur atas rahmat Tuhan Yang Maha Esa, karena-Nya sehingga Tugas Akhir yang berjudul Perencanaan Struktur Bangunan Gedung *Training Center* Semarang (Jalan Durian Raya, Banyumanik Semarang) dapat terselesaikan dengan baik.. Selain itu, Tugas Akhir ini diharapkan dapat menambah wawasan mahasiswa mengenai ilmu Teknik Sipil sehingga bisa mengetahui pelaksanaan di lapangan.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan doa dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata,
2. Daniel Hartanto, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata,
3. Ir. David Widianto, MT. selaku dosen pembimbing selama proses penyusunan tugas akhir,
4. Ir. Budi Setiyadi, MT. selaku dosen pembimbing selama proses penyusunan tugas akhir,
5. Semua pihak yang telah banyak membantu penyusunan tugas akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Demikian yang dapat penulis sampaikan, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat berguna dan menjadi rujukan untuk penggerakan tugas akhir selanjutnya.

Semarang, 28 September 2021



(Febry Candra P)



(Hugo Messara)

ABSTRAK

Gedung merupakan salah satu tempat yang digunakan untuk kegiatan kemahasiswaan baik untuk hiburan, kuliah hingga bekerja terutama di kota-kota besar. Gedung ini difungsikan sebagai Pusat Pelatihan bagi mahasiswa dan dosen. Bangunan dengan ketinggian 32 meter dengan 8 lantai dan 1 lantai atap dengan luas tanah 3.192 m^2 dan luas bangunan 5.616 m^2 . Bangunan tersebut memiliki dinding geser pada arah x dan pada pusat struktur. Struktur gedung *Training Center* menggunakan kode SNI 1726:2019, SNI 2847:2019, SNI 1727:2019, PBI 1971 dan PPURG. Perencanaan struktur bawah meliputi pondasi, *pilecap*, dan *tiebeam*. Sedangkan perencanaan struktur atas meliputi balok, kolom, pelat lantai, tangga, dan dinding geser. Untuk menghitung momen dan reaksi pada bangunan menggunakan ETABS versi 16. Hasil perencanaan pelat lantai dan pelat atap dengan tebal 13 cm. Perencanaan desain balok BI-A = 350×700 , BI-B = $250 \times .500$, BA = 200×300 . Perencanaan perencanaan kolom K1 = 500×500 , K2 = 450×450 , K3 = 400×400 , K4 = 350×350 . Perencanaan perencanaan pondasi tiang 60 cm dengan kedalaman 20 meter.

Kata kunci: Perencanaan, Struktur bangunan, Momen

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB 1 Pendahuluan.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Lokasi Proyek	1
1.3. Data Proyek.....	2
1.4. Tujuan Penulisan.....	4
1.5. Pembatasan Masalah.....	5
1.6. Sistematika Penyusunan laporan.....	6
BAB 2 Tinjauan Pustaka.....	8
2.1. Uraian Umum	8
2.2. Modifikasi Perencanaan Gedung	8
2.3. Dasar perencanaan	9
2.4. Landasan Teori	9
2.4.1 Perencanaan gempa metode SNI 1726-2019	9
2.4.2 Perhitungan pelat lantai.....	13
2.4.3 Perhitungan tangga.....	14
2.4.4 Perhitungan balok	14
2.4.5 Perhitungan kolom	16
2.4.6 Perhitungan <i>shearwall</i>	17
2.4.7 Perhitungan pondasi.....	18
2.4.8 Perhitungan <i>pile cap</i>	19
2.5. Asumsi-Asumsi.....	20
BAB 3 Metode Perencanaan	22
3.1. Uraian Umum.....	22
3.2. <i>Flow Chart</i> Penyusunan Tugas Akhir.....	23
BAB 4 Perhitungan Struktur	25
4.1 Pendahuluan.....	25
4.1.1 Data-data gedung	26
4.2 Analisis Gaya Gempa Berdasarkan SNI 1727:2019	29

4.2.1	Analisis dinamik respon spektrum.....	29
4.2.2	Periode fundamental struktur.....	31
4.2.3	Modifikasi faktor skala (<i>scale factor</i>).....	33
4.2.4	Simpangan antar lantai.....	36
4.2.5	Pengaruh P-Delta	40
4.3	Perhitungan Struktur Pelat.....	43
4.3.1	Hitung momen inersia balok dan pelat tinjauan	44
4.3.2	Pembebanan	49
4.3.3	Momen ultimate (M_u) menurut PBI 1971	49
4.3.4	Desain tulangan lentur dan susut	50
4.3.5	Rekap Perhitungan Struktur Pelat.....	53
4.4	Perhitungan Struktur Kolom	53
4.4.1	Perhitungan tulangan longitudinal kolom	54
4.4.2	Perhitungan tulangan geser kolom.....	60
4.4.3	Rekap perhitungan struktur kolom.....	62
4.5	Perhitungan Struktur Balok	62
4.5.1	Perhitungan struktur balok B1-A	62
4.5.2	Rekap perhitungan struktur balok	67
4.6	Perhitungan <i>Shear Wall</i>	67
4.6.1	Perhitungan tulangan minimum	67
4.6.2	Perhitungan tulangan horisontal dan vertikal	68
4.6.3	Perhitungan kuat geser	68
4.6.4	Perhitungan tulangan lentur	69
4.7	Perhitungan Tangga	70
4.7.1	Pembebanan tangga	71
4.7.2	Penulangan tangga	72
4.8	Perhitungan Struktur Balok <i>Tie Beam</i>	76
4.8.1	Perhitungan momen defleksi balok.....	77
4.8.2	Perhitungan luas tulangan utama	78
4.8.3	Perhitungan kebutuhan tulangan lentur	79
4.8.4	Perhitungan kebutuhan tulangan transversal	79
4.9	Perhitungan Pondasi	80
4.9.1	Data perencanaan perhitungan pondasi	80
4.9.2	Perhitungan pondasi tiang pancang	80
4.10	Perhitungan <i>Pile Cap</i>	85
4.10.1	Data perencanaan perhitungan <i>pile cap</i> PC 1	85
4.10.2	Perhitungan pondasi dan tulangan pile cap PC 1	86
BAB 5	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	93
5.1	Perhitungan Volume Pekerjaan	93
5.1.1	Pekerjaan persiapan	93
5.1.2	Pekerjaan pondasi	94
5.1.3	Pekerjaan urugan tanah	99
5.1.4	Pekerjaan struktur lantai 1	100
5.1.5	Pekerjaan struktur lantai 2	110
5.1.6	Pekerjaan struktur lantai 3-4	123

5.1.7 Pekerjaan struktur lantai 5-6	136
5.1.8 Pekerjaan struktur lantai 7-8	151
5.1.9 Pekerjaan struktur lantai atap.....	166
5.2 Rekap Volume Pekerjaan Struktur	171
5.2.1 Pekerjaan persiapan	171
5.2.2 Pekerjaan pondasi	171
5.2.3 Pekerjaan struktur lantai 1	171
5.2.4 Pekerjaan struktur lantai 2	171
5.2.5 Pekerjaan struktur lantai 3	172
5.2.6 Pekerjaan struktur lantai 4	172
5.2.7 Pekerjaan struktur lantai 5	173
5.2.8 Pekerjaan struktur lantai 6	173
5.2.9 Pekerjaan struktur lantai 7	174
5.2.10 Pekerjaan struktur lantai 8	174
5.2.11 Pekerjaan struktur lantai atap.....	174
5.3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	175
5.3.1 Pekerjaan persiapan	175
5.3.2 Pekerjaan pondasi	175
5.3.3 Pekerjaan struktur lantai 1	175
5.3.4 Pekerjaan struktur lantai 2	175
5.3.5 Pekerjaan struktur lantai 3	175
5.3.6 Pekerjaan struktur lantai 4	176
5.3.7 Pekerjaan struktur lantai 5	176
5.3.8 Pekerjaan struktur lantai 6	176
5.3.9 Pekerjaan struktur lantai 7	178
5.3.10 Pekerjaan struktur lantai 8	178
5.3.11 Pekerjaan struktur lantai atap.....	179
5.3.12 Sewa peralatan	179
5.4 Bobot Pekerjaan Struktur.....	180
5.4.1 Pekerjaan persiapan	180
5.4.2 Pekerjaan pondasi	180
5.4.3 Pekerjaan struktur lantai 1	180
5.4.4 Pekerjaan struktur lantai 2	181
5.4.5 Pekerjaan struktur lantai 3	181
5.4.6 Pekerjaan struktur lantai 4	181
5.4.7 Pekerjaan struktur lantai 5	182
5.4.8 Pekerjaan struktur lantai 6	182
5.4.9 Pekerjaan struktur lantai 7	183
5.4.10 Pekerjaan struktur lantai 8	183
5.4.11 Pekerjaan struktur lantai atap.....	184
5.5 Rekap Rencana Anggaran Biaya	184
Bab 6 Penutup	
6.1 Kesimpulan	185
6.2 Saran	186
DAFTAR PUSTAKA	187
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi Proyek	2
Gambar 3.1	<i>Flow Chart</i> Penyusunan Tugas Akhir	23
Gambar 4.1	Permodelan Tiga Dimensi ETABS 2016	25
Gambar 4.2	Denah Struktur Lantai 2 Permodelan ETABS 2016.....	26
Gambar 4.3	Grafik Respon Spektrum	30
Gambar 4.4	Grafik Simpangan Antar Lantai Arah X	38
Gambar 4.5	Grafik Simpangan Antar Lantai Arah Y	40
Gambar 4.6	Grafik Perbandingan P-Delta arah X dan arah Y	42
Gambar 4.7	Balok Tinjauan pada Keempat Sisi	44
Gambar 4.8	Dimensi Balok Bt1	44
Gambar 4.9	Dimensi Balok Bt2	46
Gambar 4.10	Dimensi Balok Bt3	47
Gambar 4.11	Potongan Pelat Lantai	50
Gambar 4.12	Desain kolom.....	54
Gambar 4.13	Diagram Interaksi Kolom K1 Arah X	60
Gambar 4.14	Sketsa Penampang Balok BI-A	63
Gambar 4.15	Detail Penulangan Balok BI-A Hasil perhitungan Tulangan Penahan Momen Lentur	65
Gambar 4.16	Detail Tulangan Lentur, Torsi dan Geser Balok BI-A	66
Gambar 4.17	Denah tangga	70
Gambar 4.18	Momen Maksimum Tangga	72
Gambar 4.19	Tebal Ekuivalen Tangga.....	72
Gambar 4.20	Detail Tangga A	75
Gambar 4.21	Potongan Tangga	76
Gambar 4.22	Detail Tangga B.....	76
Gambar 4.23	Sketsa Penampang Struktur Balok <i>Tie Beam</i>	77
Gambar 4.24	Gaya Momen pada <i>Tie Beam</i>	77
Gambar 4.25	Kebutuhan Tulangan pada <i>Tie Beam</i>	80
Gambar 4.26	Metode Pengangkatan Tiang	81
Gambar 4.27	Kelompok Tiang KT 1.....	83
Gambar 4.28	Lokasi Kritis Gaya Geser Dua Arah di Sekitar Kolom	87
Gambar 4.29	Retak Akibat Geser Pons 2 Arah pada Kelompok Tiang PC1	87
Gambar 4.30	Lokasi Kritis di Sekitar Tiang Pondasi pada Kelompok Tiang PC 1	89
Gambar 4.31	Geser Satu Arah pada Kelompok Tiang	90
Gambar 4.32	Retak Akibat Geser Satu Arah pada Kelompok Tiang.....	90
Gambar 4.33	Nilai e pada Kelompok Tiang PC1	91
Gambar 4.34	Hasil Perhitungan Tulangan Lentur Kelompok Tiang PC1	92

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban gempa	10
Tabel 2.2	Faktor Gempa.....	11
Tabel 4.1	Kategori desain seismik berdasarkan parameter respon percepatan periode pendek	30
Tabel 4.2	Kategori desain seismik berdasarkan parameter respon percepatan periode 1 detik.....	30
Tabel 4.3	Data N-SPT Penyelidikan Tanah	31
Tabel 4.4	Koefisien untuk Batas atas pada Periode yang dihitung	31
Tabel 4.5	Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	32
Tabel 4.6	<i>Modal Participating Mass Ratios</i>	32
Tabel 4.7	Massa Bangunan Tiap Lantai.....	35
Tabel 4.8	Gaya Geser Dasar.....	36
Tabel 4.9	Gaya Geser Dasar Baru.....	36
Tabel 4.10	Simpangan Gedung tiap Lantai Arah X	37
Tabel 4.11	Hasil Perhitungan Simpangan Antar Lantai Arah X	38
Tabel 4.12	Simpangan Gedung Tiap Lantai.....	39
Tabel 4.13	Hasil Perhitungan Simpangan Antar Lantai Arah Y	39
Tabel 4.14	Perhitungan P-Delta arah X.....	41
Tabel 4.15	Perhitungan P-Delta arah Y	42
Tabel 4.16	Rasio Struktur Dalam Menahan Gempa.....	43
Tabel 4.17	Rekap Perhitungan Tulangan Pelat Struktur	53
Tabel 4.18	Rekap Perhitungan Tulangan Kolom Struktur	62
Tabel 4.19	Rekap Perhitungan Tulangan Balok Struktur.....	67
Tabel 4.20	Rekap Penulangan <i>Pilecap</i>	92
Tabel 5.1	Perhitungan Volume Pekerjaan Persiapan	93
Tabel 5.2	Perhitungan Volume Pekerjaan Pondasi	94
Tabel 5.3	Perhitungan Volume Struktur Lantai 1	100
Tabel 5.4	Perhitungan Volume Struktur Lantai 2	110
Tabel 5.5	Perhitungan Volume Struktur Lantai 3-4	123
Tabel 5.6	Perhitungan Volume Struktur Lantai 5-6.....	136
Tabel 5.7	Perhitungan Volume Struktur Lantai 7-8.....	151
Tabel 5.8	Perhitungan Volume Struktur Lantai Atap.....	166
Tabel 5.9	Rekap Volume Pekerjaan Struktur	171
Tabel 5.10	Analisa Harga Satuan Pekerjaan	175
Tabel 5.11	Bobot Pekerjaan Struktur	180
Tabel 5.12	Rekap Rencana Anggaran Biaya.....	184

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
DED	<i>Detail Engineering Design</i>	5
PPPURG	Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung	5
RAB	Rencana Anggaran Biaya	5
RKS	Rencana Kerja dan Syarat-syarat	5
SNI	Standar Nasional Indonesia	5

Lambang	Nama	Satuan	Pemakaian pertama kali pada halaman
<i>U</i>	Beban ultimit	kg/m ²	10
<i>D</i>	Beban mati	kg/m ²	10
<i>L</i>	Beban hidup	kg/m ²	10
<i>L_r</i>	Beban hidup di atap akibat beban pekerja dan benda bergerak	kg	10
<i>R</i>	Beban hujan	kg/m ²	10
<i>W</i>	Beban angin	kg/m ²	10
<i>E</i>	Beban gempa	kg	10
<i>C_{vx}</i>	Factor distribusi vertikal	-	12
<i>V</i>	gaya lateral desain total atau geser di dasar struktur	kN	12
<i>W_i</i>	Bagian berat seismic efektif total struktur (W) yang ditempatkan atau dikenakan pada tingkat i	ton	12
<i>W_x</i>	Bagian berat total struktur (W) yang ditempatkan pada tingkat i	ton	12
<i>Hi</i>	Tinggi dari dasar sampai tingkat i	m	12
<i>H_x</i>	Tinggi dari dasar sampai tingkat x	m	12
<i>C_s</i>	Koefisien respon seismik	-	12
<i>T</i>	waktu getar alami	detik	13
<i>g</i>	percepatan gravitasi	m/det ²	13
<i>F_{i.x.y}</i>	gaya gempa lantai ke-i	kg	13
<i>β</i>	Nilai perbandingan bentang sisi pelat	-	13
<i>h_(max)</i>	Tebal maksimum pelat	mm	13
<i>ϕ</i>	Faktor reduksi kekuatan beton (lentur)	-	13
<i>M_u</i>	Momen ultimit	ft-kip	14
<i>A_s</i>	Luas tulangan yang dibutuhkan	in ²	14
<i>M_n</i>	Momen Nominal	N.mm	14
<i>d</i>	Jarak Tulangan bawah ketepi atas pelat	mm	14
<i>T_s</i>	Tebal Pelat	mm	14

Lambang	Nama	Satuan	Pemakaian pertama kali pada halaman
b	Lebar penampang balok	in	15
d	Tebal efektif balok	in	15
f_c'	Kuat tekan beton	psi	15
f_y	Kuat leleh baja	psi	15
ϕ	Faktor reduksi kekuatan beton (lentur)	-	15
ρ	Persentase tulangan balok	-	15
ρ_b	Persentase tulangan yang memberikan regangan seimbang	-	15
ρ_{maks}	Persentase tulangan maksimum	-	15
ρ_{min}	Persentase tulangan minimum	-	15
s	Jarak antar tulangan dari as ke as	in	17
V_c	Nilai kuat geser nominal beton	lb	17
V_s	Kuat geser nominal baja	lb	17
V_u	Gaya geser terfaktor	lb	17
A_g	Luas bruto penampang	in^2	17
A_s	Luas tulangan kolom	in^2	18
A_v	Luas tulangan geser	in^2	18
b	Lebar penampang kolom	in	18
d	Jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tekan	in	18
e	Nilai eksentrisitas beban	-	18
f_c'	Kuat tekan beton	psi	18
f_y	Kuat leleh baja	psi	18
h	Tinggi penampang kolom	in	18
M_u	Momen terfaktor pada penampang	ft-kip	18
M_n	Momen nominal penampang	ft-kip	18
ϕ	Faktor reduksi kekuatan beton	-	18
\emptyset	Diameter tulangan	in	18
ρ	Persentase tulangan kolom	-	18
P_n	Kuat aksial nominal beton	kip	18
P_u	Beban aksial terfaktor	kip	18
s	Jarak tulangan geser dari as ke as	in	18
V_c	Kuat nominal penampang beton	lb	18
V_u	Gaya geser terfaktor pada penampang	lb	18
V_s	Kuat geser nominal yang disumbangkan oleh baja	lb	18
P_a	Daya dukung ijin tekan tiang	ton	19
A_p	Luas penampang tiang	cm^2	19
A_{st}	Keliling penampang tiang	cm	19
q_c	Tahanan ujung konus hasil uji sondir	kg/cm^2	19
T_f	Nilai <i>Total Friction</i> hasil uji sondir	kg/cm	19

Lambang	Nama	Satuan	Pemakaian pertama kali pada halaman
$FK1$	Nilai faktor keamanan daya dukung ujung tiang	-	19
$FK2$	Nilai faktor keamanan friksi tiang	-	19
n_p	Kebutuhan jumlah tiang	bah	19
P_u	Gaya aksial terfaktor dari kolom	ton	19
E_g	Efisiensi kelompok tiang	-	19
n	Jumlah tiang dalam 1 baris	bah	19
m	Jumlah tiang dalam 1 kolom	bah	19
D	Ukuran penampang tiang	cm	19
s	Jarak as ke as antar tiang	cm	19
P_{max}	Beban maksimum 1 tiang dalam kelompok tiang	ton	20
M_x	Momen yang bekerja tegak lurus pada sumbu y dalam kelompok tiang	ton.m	20
M_y	Momen yang bekerja tegak lurus pada sumbu x dalam kelompok tiang	ton.m	20
X_{max}	Jarak as ke as tiang terjauh dari kolom dalam sumbu x	cm	20
Y_{max}	Jarak as ke as tiang terjauh dari kolom dalam sumbu y	cm	20
n_x	Jumlah tiang dalam 1 baris	bah	20
n_y	Jumlah tiang dalam 1 kolom	bah	20
ϕ	Faktor reduksi kekuatan beton	-	20
f_c'	Kuat tekan beton	MPa	20
b_1	Panjang <i>pile cap</i>	m	20
b_2	Lebar <i>pile cap</i>	m	20
d	Tebal efektif <i>pile cap</i>	m	20
B_1'	Panjang penampang kritis <i>pile cap</i>	m	20
B_2'	Lebar penampang kritis <i>pile cap</i>	m	20
M_u	Momen terfaktor pada <i>pile cap</i>	ton.m	20
P_u	Gaya aksial terfaktor dari kolom	ton	20
q'	Berat <i>pile cap</i> dalam penampang kritis	ton/m	20
M_n	Momen nominal <i>pile cap</i>	ton.m	20
f_c'	Kuat tekan beton	MPa	20
f_c'	Kuat tekan beton	MPa	20
f_y	Kuat leleh baja	MPa	20
V_c	Daya dukung geser <i>tie beam</i>	N	20
A_g	Luas penampang <i>tie beam</i>	mm ²	20
b	Lebar penampang <i>tie beam</i>	mm	20
d	Tinggi efektif <i>tie beam</i>	mm	20
\emptyset	Diameter tulangan	mm	20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	<i>Detail Engineering Design (DED)</i>	
A.1	Denah Lantai 1.....	L-1
A.2	Denah Lantai 2.....	L-2
A.3	Denah Lantai 3.....	L-3
A.4	Denah Lantai 4.....	L-4
A.5	Denah Lantai 5.....	L-5
A.6	Denah Lantai 6.....	L-6
A.7	Denah Lantai 7.....	L-7
A.8	Denah Lantai 8.....	L-8
A.9	Denah Ataap	L-9
A.10	Denah Kolom.....	L-10
A.11	Denah Balok	L-11
A.12	Denah <i>Pilecap</i>	L-12
A.13	Denah <i>Tiebeam</i>	L-13
A.14	Tampak Depan.....	L-14
A.15	Tampak Belakang.....	L-15
A.16	Tampak Samping Kanan	L-16
A.17	Tampak Samping Kiri	L-17
A.18	Potongan A	L-18
A.19	Potongan B	L-19
A.20	<i>Spunpile</i> Detail	L-20
A.21	Detail <i>Pilecap</i> SW Lift	L-21
A.22	Detail Potongan Pile Cap SW Lift	L-22
A.23	Detail Pelat Lantai	L-23
A.24	Detal Kolom	L-24
A.25	Detail BI-A	L-25
A.26	Detail BI-B dan <i>Tie Beam</i>	L-26
A.27	Detail SW Lift	L-27
A.28	Detail SW 1, SW 2, SW3, SW 4	L-28
A.29	Detail Pondasi.....	L-29
A.30	Detail Tangga	L-30
Lampiran B	Data Tes Tanah.....	L-31
Lampiran C	Output ETABS V.16	
C.1	Nilai $V_{lapangan}$ Balok BI-A	L-32
C.2	Nilai $M_{lapangan}$ (-) Balok BI-A.....	L-33
C.3	Nilai $M_{lapangan}$ (+) Balok BI-A.....	L-34
C.4	Nilai $V_{tumpuan}$ Balok BI-A	L-35
C.5	Nilai $M_{tumpuan}$ (+) Balok BI-A.....	L-36
C.6	Nilai $M_{tumpuan}$ (-) Balok BI-A.....	L-37
C.7	Nilai $V_{tumpuan}$ Balok BI-B	L-38
C.8	Nilai $M_{tumpuan}$ (-) Balok BI-B	L-39
C.9	Nilai $M_{tumpuan}$ (+) Balok BI-B	L-40
C.10	Nilai $V_{lapangan}$ Balok BI-B	L-41
C.11	Nilai $M_{lapangan}$ (-) Balok BI-B.....	L-42

C.12 Nilai $M_{lapangan}$ (+) Balok BI-B.....	L-43
C.13 Nilai $V_{tumpuan}$ Balok BA.....	L-44
C.14 Nilai $M_{tumpuan}$ (-) Balok BA	L-45
C.15 Nilai $M_{tumpuan}$ (+) Balok BA	L-46
C.16 Nilai $V_{lapangan}$ Balok BA	L-47
C.17 Nilai $M_{lapangan}$ (+) Balok BA	L-48
C.18 Nilai $M_{lapangan}$ (-) Balok BA	L-49
C.19 Nilai V <i>Tie Beam</i>	L-50
C.20 Nilai M (-) <i>Tie Beam</i>	L-51
C.21 Nilai M (+) <i>Tie Beam</i>	L-52
C.22 Nilai P Kolom K1	L-53
C.23 Nilai V Kolom K1	L-54
C.24 Nilai M Kolom K1.....	L-55
C.25 Nilai P Kolom K2.....	L-56
C.26 Nilai V Kolom K2	L-57
C.27 Nilai M Kolom K2.....	L-58
C.28 Nilai P Kolom K3.....	L-59
C.29 Nilai V Kolom K3	L-60
C.30 Nilai M Kolom K3.....	L-61
C.31 Nilai P Kolom K4.....	L-62
C.32 Nilai V Kolom K4	L-63
C.33 Nilai M Kolom K4.....	L-64
C.34 Nilai P Shear Wall Lift.....	L-65
C.35 Nilai V Shear Wall Lift	L-66
C.36 Nilai M Shear Wall Lift.....	L-67
C.37 Nilai P SW1	L-68
C.38 Nilai V SW1	L-69
C.39 Nilai M SW1.....	L-70
C.40 Nilai P SW2	L-71
C.41 Nilai V SW2	L-72
C.42 Nilai M SW2.....	L-73
C.43 Nilai P SW3.....	L-74
C.44 Nilai V SW3	L-75
C.45 Nilai M SW3.....	L-76
C.46 Nilai P SW4.....	L-77
C.47 Nilai V SW4	L-78
C.48 Nilai M SW4.....	L-79
Lampiran D Kurva S	L-80