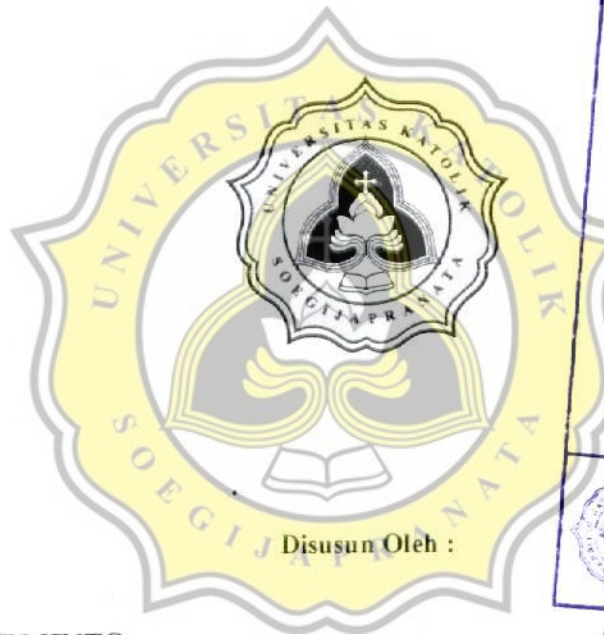



TUGAS AKHIR
PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG
“ HOTEL HOLIDAY INN EXPRESS”
JALAN AHMAD YANI
SEMARANG

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana
Strata 1 (S-1) Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Katolik Soegijapranata



KARMINTO
09.12.0007

	PERPOSTAKAAN
	NO. INV : 610 / TA / TS / 0.2
	TGL : 15 / 01 / 2014
PARAF : <i>gm</i>	

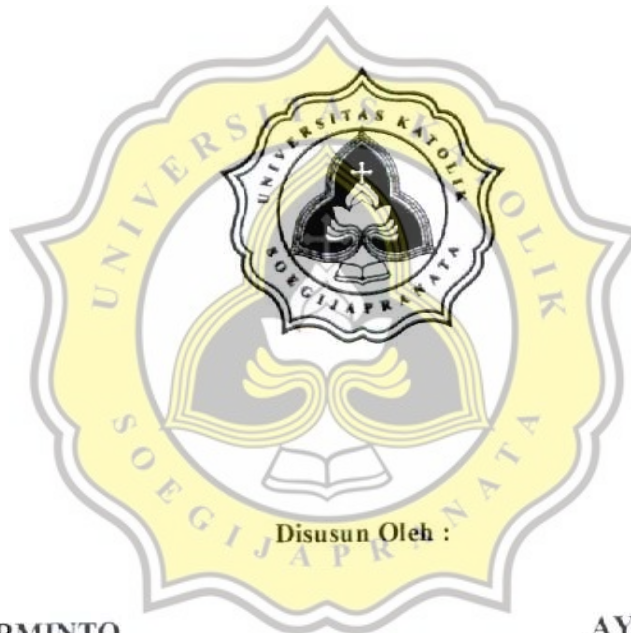
AYU DWI CAHYANI
09.12.0009

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG

2013

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG
“ HOTEL HOLIDAY INN EXPRESS”
JALAN AHMAD YANI
SEMARANG

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana
Strata 1 (S-1) Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Katolik Soegijapranata**




KARMINTO
09.12.0007

AYU DWI CAHYANI
09.12.0009

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2013

PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG
“ HOTEL HOLIDAY INN EXPRESS”
JALAN AHMAD YANI
SEMARANG



Disusun Oleh :

KARMINTO
09.12.0007

AYU DWI CAHYANI
09.12.0009

Telah diperiksa dan disetujui
Semarang, Oktober 2013

Pembimbing I

Pembimbing II

David Widianto

Widija Suseno

Ir. David Widianto, M.T.

Ir. Widija Suseno, M.T.

Disahkan oleh,
Dekan Fakultas Teknik



Ir. Budi Setiyadi, M.T.



FAKULTAS TEKNIK

PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG
“ HOTEL HOLIDAY INN EXPRESS”
JALAN AHMAD YANI
SEMARANG



Disusun Oleh :

KARMINTO
09.12.0007

AYU DWI CAHYANI
09.12.0009

Telah diperiksa dan disetujui
Semarang, Oktober 2013

Penguji I

Ir. David Widiyanto, M.T.

Penguji II

Dr. Ir. Maria Wahyuni, M.T.

Penguji III

Ir. Budi Santoso, M.T.



KARTU ASISTENSI

Nama : Karminto / Ayu Dwi Cahyani NIM : 09.12.0007/09.12.0009
Mata Kuliah : Tugas Akhir Semester : VIII
Dosen : Ir. David Widiyanto, M.T.

No.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	5-3-13.	- Gambar dimensi	<i>dw</i>
2.	8-3-13.	- Denah balok dan dimensi ukuran balok	<i>dw</i>
3.	15-3-13	- Notasi di semua ke. pertemuan yg benar	<i>dw</i>
4.	20-3-13	- Proposal AEC <i>David</i>	
5.	28-5-13	- Perhitungan gempa dipertemuan	<i>dw</i>
6.	17-6-13	- Gambar detail	<i>dw</i>
7.	27-6-13	- Rencanakan	<i>dw</i>
8.	18-7-13	- Gambar per detail	<i>dw</i>
9.	26-7-13	- gambar pertemuan	<i>dw</i>
10.	19-8-13	- AEC <i>David</i>	



KARTU ASISTENSI

Nama : Karminto / Ayu Dwi Cahyani NIM : 09.12.0007/09.12.0009
Mata Kuliah : Tugas Akhir Semester : VIII
Dosen : Ir. Widija Suseno, M.T.

No.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	5-3-2013.	* Spasi 1/2 dan metode penulisan. * satuan dan angka dalam penulisan harus 1 baris, satuan setelah dilonggopi - Batas 4,4,3,3 - Eok lagi, kombinasi penempatan pada beton - data yang rap, dicek dibuku aslinya - data yang dilap, dicek di maksudnya - modifikasi penempatan → di fixed.	f
2.	13-3-2013.	- gambar esum fx sepenuhnya - daftar isi sementara minimal - angka dan satuan harus satu baris - modifikasi penulisan dibatas lagi - ukuran 4,4,3,3 dan lagi	f
3	15-3-13.	- ukuran dan gambar ^{beton} fx - daftar isi esum dan di jabarkan	f
4	22-3-13	ACC ntk seminar proposal di pembekuan nayan	Wdy
5	29/3-13	- perhit shear wall dan yg satu mls - schedule penyelesaian TA blm di treat - lanjutkan	f
6	10/4-13	- perhit lift (beban dan dimensi informasi yg lebih akurat) - perhit kolom yg di tabel di stabilis / dipertegas (tubaca)	f
7.	21/6-13	- yg belu - daftar isi - data lift / pergunakan meter - target selesai yg 1 Juli → ?	f

No.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	21-6-'13	- tabel ² di beri notasi di atasnya - penulisan yg diambil 10 x lbr bsm. - perlit celi penulisan geser - - sbr belen direct	f
8	28-6-13	- sbr dinding pemalar tuh bt bali dg skala? celi lagi - wala? daftar ini banyak - info uluna tang pancang - perlit RAB - bawa sbr	f
9	10-7-13	- kolom di dinding pemalar tanah? - perlit RAB + gor belen - tabel dg no urut berbeda? (beta) - syarat ² belen (SNI yg mngplak) - RKS yg tdk tercantum dg struktur ditupus - uli gor tdk dibaca -> di perbesar - sbr tang pancang (tempat atas) diam	f
10	22-7-13	- sbr DPT di (+) tulis gerak kolom 3,5 - sbr ² dinas, balok kecil di tempang besar - gor dg skala yg tdk jelas (balok dll) - RAB. yad.	f
11	29-7-13	- harga /m ² dititung - harga tawa crane - vol ² bowplank - perlit mumer per perjang	f
12	30-7-13	- perlit geser pons (rumus asal - harga lift (notan ⁴) - judul lbr Curve S, (NWP) dll	f
13	20-8-13	- diagram lengkap, utli di celi Kralulin (Fice)	f
14	27-8-13	- Acc utli semua - - dg-cut definisi + lap semua - bab fic beam + bab II diam	f

PRAKATA

Puji syukur penyusun panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya, karena hanya atas izin-Nya tugas akhir yang berjudul **Perencanaan Struktur Gedung Hotel Holiday Inn Express Jalan Ahmad Yani Semarang** dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan ini disusun dengan melewati beberapa tahapan yang melibatkan berbagai pihak sebagai pendukung. Untuk itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. David Widiyanto, M.T. selaku Dosen Pembimbing I selama penyusunan tugas akhir ini.
2. Ir. Widija Suseno, M.T. selaku Dosen Pembimbing II selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Keluarga dan teman-teman atas segala doa dan dukungannya.
4. Teman-teman teknik sipil dari semua angkatan atas segala dukungannya.
5. Semua pihak yang telah banyak membantu penyusun, baik secara moril maupun materil, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya insan Teknik Sipil.

Semarang, Oktober 2013

Penyusun

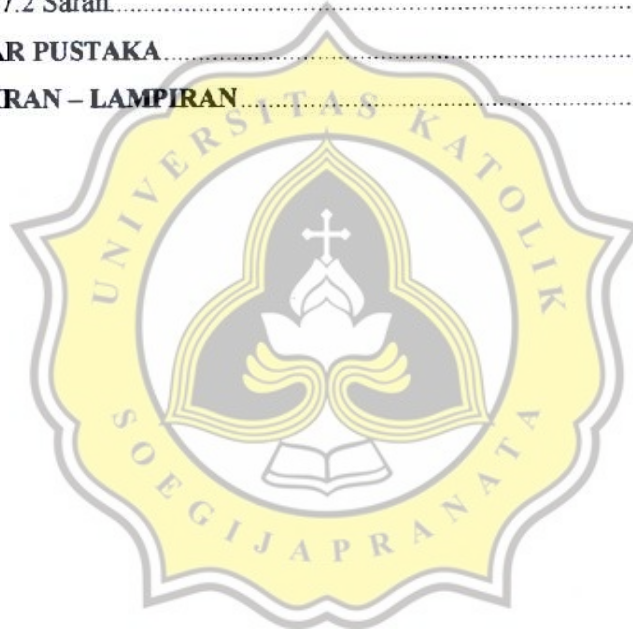
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR ASISTENSI	iv
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR NOTASI	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Lokasi Proyek.....	2
1.3 Tujuan Penulisan Tugas Akhir.....	4
1.4 Pembatasan Masalah.....	5
1.5 Sistematika Penyusunan.....	6
BAB II PERENCANAAN STRUKTUR	8
2.1 Uraian Umum.....	8
2.2 Modifikasi Perencanaan Gedung.....	9
2.3 Tinjauan Pustaka.....	9
2.3.1 Peraturan-peraturan.....	9
2.3.2 Beban yang Bekerja Pada Struktur.....	15
2.4 Landasan Teori.....	17
2.4.1 Pembebanan.....	17
2.4.2 Pembebanan Gempa Menggunakan Analisa Statik Ekuivalen.....	19
2.4.3 Perhitungan Pelat lantai.....	20
2.4.4 Perhitungan Tangga.....	22
2.4.5 Perhitungan Balok.....	24

2.4.6 Perhitungan Kolom.....	27
2.4.7 Perhitungan Pondasi Tiang Pancang.....	30
2.4.8 Perhitungan Pondasi Tiang Bor.....	34
2.4.9 Perhitungan Pondasi Tiang Kelompok.....	38
2.4.10 Perhitungan <i>Pilecap</i>	41
2.4.11 Perhitungan <i>Tie Beam</i>	43
2.4.12 Perhitungan Dinding Penahan Tanah.....	44
2.5 Asumsi-asumsi.....	46
BAB III METODE PERENCANAAN.....	51
3.1 Tinjauan Umum.....	51
3.2 Flowchart Perencanaan Struktur.....	53
BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR.....	60
4.1 Perhitungan Pelat Lantai.....	60
4.1.1 Perencanaan Pembebanan Pelat Lantai.....	60
4.1.2 Penentuan Tebal Pelat Lantai.....	61
4.1.3 Perhitungan Pelat Lantai Basement.....	62
4.1.4 Perhitungan Pelat Lantai 1-12.....	66
4.1.5 Perhitungan Pelat Atap.....	70
4.2 Perhitungan Tangga.....	79
4.2.1 Perencanaan Tangga Tipe 1 detail 1 as B-C'.....	79
4.2.2 Pembebanan Tangga Tipe 1 detail 1 as B-C'.....	80
4.2.3 Penulangan Tangga Tipe 1 detail 1 as B-C'.....	80
4.2.4 Perencanaan Tangga Tipe 1 detail 2 as B-C'.....	83
4.2.5 Pembebanan Tangga Tipe 1 detail 2 as B-C'.....	84
4.2.6 Penulangan Tangga Tipe 1 detail 2 as B-C'.....	84
4.2.7 Perencanaan Tangga Tipe 2 detail 1 as 6-7.....	87
4.2.8 Pembebanan Tangga Tipe 2 detail 1 as 6-7.....	88
4.2.9 Penulangan Tangga Tipe 2 detail 1 as 6-7.....	89
4.2.10 Perencanaan Tangga Tipe 2 detail 2 as 6-7.....	92

4.2.11 Pembebanan Tangga Tipe 2 detail 2 as 6-7	93
4.2.12 Penulangan Tangga Tipe 2 detail 2 as 6-7	93
4.3 Perhitungan Gaya Gempa	98
4.3.1 Perhitungan Gaya Geser Dasar Horizontal Total Akibat Gempa	98
4.3.2 Distribusi Gaya Geser Horizontal Total Akibat Gempa	114
4.4 Perhitungan Struktur Lift	118
4.4.1 Tinjauan Umum	118
4.4.2 Data Teknis	119
4.4.3 Perhitungan Balok Pengatrol dan Balok Perletakan Mesin	120
4.4.4 Pembebanan pada Balok	122
4.5 Perhitungan Penulangan Balok	124
4.5.1 Penulangan Lentur Balok	124
4.5.2 Penulangan Geser Balok	128
4.5.3 Penulangan Torsi Balok	131
4.6 Perhitungan Penulangan Kolom	368
4.6.1 Lentur Kolom	368
4.6.2 Geser Kolom	370
4.7 Perhitungan <i>Shearwall</i>	399
4.7.1 Perhitungan <i>Shearwall</i> Type 1	399
4.7.2 Perhitungan <i>Shearwall</i> Type 2	404
4.8 Perhitungan Dinding Penahan Tanah	408
4.9 Penulangan <i>Ramp</i>	411
4.10 Perhitungan Pondasi	411
4.10.1 Pemilihan Tipe Pondasi	411
4.10.2 Data Rencana Tiang Pancang	411
4.10.3 Efisiensi dan Beban Maksimum Tiang Pancang	413
4.11 Penulangan <i>Pile Cap</i>	415
4.12 Penulangan Tiang Pancang	434
4.13 Tie Beam	437

BAB V RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT TEKNIS	439
BAB VI RENCANA ANGGARAN BIAYA	474
6.1 Perhitungan Volume.....	475
6.2 Daftar Upah Tenaga.....	545
6.3 Daftar Harga Material.....	546
6.4 Analisa Harga Satuan.....	547
6.5 Rencana Anggaran Biaya.....	553
6.6 Rekapitulasi Harga.....	563
BAB VII PENUTUP	564
7.1 Kesimpulan.....	564
7.2 Saran.....	566
DAFTAR PUSTAKA	567
LAMPIRAN – LAMPIRAN	L



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Denah Lokasi	3
Gambar 2.1	Perhitungan Data Dukung Ujung.....	31
Gambar 2.2	Faktor Koreksi Gesekan Selimut Tiang pada Sondir Listrik	32
Gambar 2.3	Faktor Koreksi Gesekan Selimut Tiang pada Sondir Mekanis.....	33
Gambar 2.4	Tahanan Ujung Ultimit pada Tanah non Kohesif.....	35
Gambar 2.5	Hubungan terhadap Selimut Ultimit terhadap N_{SPT}	35
Gambar 2.6	Variasi Nilai α terhadap nilai C_u	36
Gambar 2.7	Pola - Pola Kelompok Tiang Pancang	38
Gambar 2.8	Efisiensi Kelompok Tiang	39
Gambar 2.9	Efisiensi Kelompok Tiang pada Tanah Kohesif.....	40
Gambar 2.10	Stabilitas Terhadap Guling	44
Gambar 2.11	Stabilitas Terhadap Geser	45
Gambar 2.12	Stabilitas Terhadap Runtuhnya Konstruksi	45
Gambar 3.1	Flowchart Perencanaan Pembangunan Gedung	54
Gambar 3.2	Flowchart Perhitungan Pelat Lantai.....	55
Gambar 3.3	Flowchart Perhitungan Balok dan Kolom.....	56
Gambar 3.4	Flowchart Perhitungan Pondasi	57
Gambar 3.5	Flowchart Menganalisis Struktur Tangga dengan SAP 2000.v.11	58
Gambar 3.6	Flowchart Menganalisis Struktur Bangunan dengan SAP 2000.v.11	59
Gambar 4.1	Dimensi Pelat Lantai.....	61
Gambar 4.2	Tipe Tangga 1 Detail 1	79
Gambar 4.3	Tipe Tangga 1 Detail 2	83
Gambar 4.4	Tipe Tangga 2 Detail 1	87
Gambar 4.5	Tipe Tangga 2 Detail 2	92
Gambar 4.6	Respon Spektrum Gempa Rencana WG2	113
Gambar 4.7	Ukuran Lift Penumpang as 2-3	118
Gambar 4.8	Ukuran Lift Barang as 7-8	118
Gambar 4.9	Denah Lift	119

Gambar 4.10	Potongan Denah Lift	120
Gambar 4.11	Denah Balok Pengontrol Mesin Lift Penumpang as 2-3	121
Gambar 4.12	Denah Balok Pengontrol Mesin Lift Barang as 7-8	121
Gambar 4.13	Pembebanan Balok Pengontrol Penumpang	122
Gambar 4.14	Pembebanan Balok Pengontrol Barang	122
Gambar 4.15	Pembebanan Balok Perletakan Mesin Lift Penumpang	123
Gambar 4.16	Pembebanan Balok Perletakan Mesin Lift Barang	124
Gambar 4.17	Dimensi <i>Shearwall</i> Type 1	399
Gambar 4.18	Penulangan <i>Shearwall</i> type 1	403
Gambar 4.19	Dimensi <i>Shearwall</i> Type 2	404
Gambar 4.20	Penulangan <i>Shearwall</i> type 2	408
Gambar 4.21	Dinding Penahan Tanah	409
Gambar 4.22	<i>Pile cap</i> 1,6 m × 1,6 m dengan 1 tiang pancang	415
Gambar 4.23	<i>Pile cap</i> 2,9 m × 1,6 m dengan 2 tiang pancang	418
Gambar 4.24	<i>Pile cap</i> 3 m × 2,82 m dengan 3 tiang pancang	421
Gambar 4.25	<i>Pile cap</i> 4,4 m × 3 m dengan 6 tiang pancang	424
Gambar 4.26	<i>Pile cap</i> 5,8 m × 4,4 m dengan 12 tiang pancang	428
Gambar 4.27	<i>Pile cap</i> 9 m × 4,56 m dengan 18 tiang pancang	431
Gambar 4.28	Pengangkatan kedua ujung tiang	434
Gambar 4.29	Pengangkatan salah satu ujung tiang	435

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Faktor Keutamaan Gedung	13
Tabel 2.2	Faktor Reduksi Gempa	14
Tabel 2.3	Percepatan puncak batuan dasar dan percepatan puncak muka tanah untuk masing-masing Wilayah Gempa Indonesia	14
Tabel 4.1	Perhitungan Pelat Lantai	75
Tabel 4.2	Hasil SAP Tangga	97
Tabel 4.3	Perhitungan Jenis Tanah	111
Tabel 4.4	Distribusi gaya geser horisontal total akibat gempa arah x dan y	115
Tabel 4.5	Waktu Getar Struktur dalam Arah x	116
Tabel 4.6	Waktu Getar Struktur dalam Arah y	117
Tabel 4.7	Spesifikasi Lift Produksi Hyundai Elevator Co. Ltd	119
Tabel 4.8	Perhitungan Momen Lentur Tumpuan Balok Lantai 1	134
Tabel 4.9	Perhitungan Geser Tumpuan Balok Lantai 1	139
Tabel 4.10	Perhitungan Torsi Tumpuan Balok Lantai 1	142
Tabel 4.11	Perhitungan Momen Lapangan Tumpuan Balok Lantai 1	147
Tabel 4.12	Perhitungan Geser Lapangan Balok Lantai 1	151
Tabel 4.13	Perhitungan Torsi Lapangan Balok Lantai 1	155
Tabel 4.14	Perhitungan Momen Lentur Tumpuan Balok Lantai 2	160
Tabel 4.15	Perhitungan Geser Tumpuan Balok Lantai 2	163
Tabel 4.16	Perhitungan Torsi Tumpuan Balok Lantai 2	166
Tabel 4.17	Perhitungan Momen Lapangan Tumpuan Balok Lantai 2	168
Tabel 4.18	Perhitungan Geser Lapangan Balok Lantai 2	171
Tabel 4.19	Perhitungan Torsi Lapangan Balok Lantai 2	173
Tabel 4.20	Perhitungan Momen Lentur Tumpuan Balok Lantai 3	176
Tabel 4.21	Perhitungan Geser Tumpuan Balok Lantai 3	179
Tabel 4.22	Perhitungan Torsi Tumpuan Balok Lantai 3	181
Tabel 4.23	Perhitungan Momen Lapangan Tumpuan Balok Lantai 3	183
Tabel 4.24	Perhitungan Geser Lapangan Balok Lantai 3	186

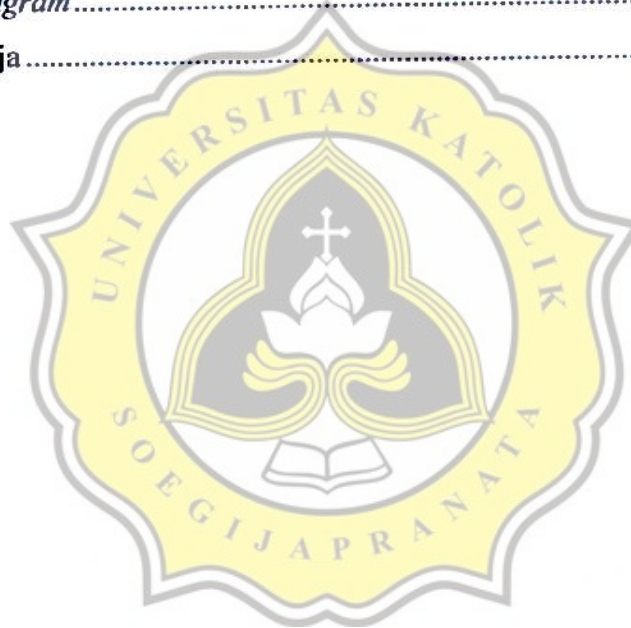
Tabel 4.25	Perhitungan Torsi Lapangan Balok Lantai 3	188
Tabel 4.26	Perhitungan Momen Lentur Tumpuan Balok Lantai 4	191
Tabel 4.27	Perhitungan Geser Tumpuan Balok Lantai 4	195
Tabel 4.28	Perhitungan Torsi Tumpuan Balok Lantai 4	197
Tabel 4.29	Perhitungan Momen Lapangan Tumpuan Balok Lantai 4	201
Tabel 4.30	Perhitungan Geser Lapangan Balok Lantai 4	205
Tabel 4.31	Perhitungan Torsi Lapangan Balok Lantai 4	207
Tabel 4.32	Perhitungan Momen Lentur Tumpuan Balok Lantai 5	210
Tabel 4.33	Perhitungan Geser Tumpuan Balok Lantai 5	214
Tabel 4.34	Perhitungan Torsi Tumpuan Balok Lantai 5	216
Tabel 4.35	Perhitungan Momen Lapangan Tumpuan Balok Lantai 5	219
Tabel 4.36	Perhitungan Geser Lapangan Balok Lantai 5	223
Tabel 4.37	Perhitungan Torsi Lapangan Balok Lantai 5	226
Tabel 4.38	Perhitungan Momen Lentur Tumpuan Balok Lantai 6	229
Tabel 4.39	Perhitungan Geser Tumpuan Balok Lantai 6	232
Tabel 4.40	Perhitungan Torsi Tumpuan Balok Lantai 6	234
Tabel 4.41	Perhitungan Momen Lapangan Tumpuan Balok Lantai 6	237
Tabel 4.42	Perhitungan Geser Lapangan Balok Lantai 6	241
Tabel 4.43	Perhitungan Torsi Lapangan Balok Lantai 6	244
Tabel 4.44	Perhitungan Momen Lentur Tumpuan Balok Lantai 7	247
Tabel 4.45	Perhitungan Geser Tumpuan Balok Lantai 7	251
Tabel 4.46	Perhitungan Torsi Tumpuan Balok Lantai 7	253
Tabel 4.47	Perhitungan Momen Lapangan Tumpuan Balok Lantai 7	256
Tabel 4.48	Perhitungan Geser Lapangan Balok Lantai 7	260
Tabel 4.49	Perhitungan Torsi Lapangan Balok Lantai 7	262
Tabel 4.50	Perhitungan Momen Lentur Tumpuan Balok Lantai 8	264
Tabel 4.51	Perhitungan Geser Tumpuan Balok Lantai 8	268
Tabel 4.52	Perhitungan Torsi Tumpuan Balok Lantai 8	270
Tabel 4.53	Perhitungan Momen Lapangan Tumpuan Balok Lantai 8	273
Tabel 4.54	Perhitungan Geser Lapangan Balok Lantai 8	277
Tabel 4.55	Perhitungan Torsi Lapangan Balok Lantai 8	280

Tabel 4.56	Perhitungan Momen Lentur Tumpuan Balok Lantai 9.....	283
Tabel 4.57	Perhitungan Geser Tumpuan Balok Lantai 9.....	287
Tabel 4.58	Perhitungan Torsi Tumpuan Balok Lantai 9.....	289
Tabel 4.59	Perhitungan Momen Lapangan Tumpuan Balok Lantai 9.....	292
Tabel 4.60	Perhitungan Geser Lapangan Balok Lantai 9.....	296
Tabel 4.61	Perhitungan Torsi Lapangan Balok Lantai 9.....	299
Tabel 4.62	Perhitungan Momen Lentur Tumpuan Balok Lantai 10.....	302
Tabel 4.63	Perhitungan Geser Tumpuan Balok Lantai 10.....	306
Tabel 4.64	Perhitungan Torsi Tumpuan Balok Lantai 10.....	308
Tabel 4.65	Perhitungan Momen Lapangan Tumpuan Balok Lantai 10.....	311
Tabel 4.66	Perhitungan Geser Lapangan Balok Lantai 10.....	315
Tabel 4.67	Perhitungan Torsi Lapangan Balok Lantai 10.....	318
Tabel 4.68	Perhitungan Momen Lentur Tumpuan Balok Lantai 11.....	321
Tabel 4.69	Perhitungan Geser Tumpuan Balok Lantai 11.....	323
Tabel 4.70	Perhitungan Torsi Tumpuan Balok Lantai 11.....	325
Tabel 4.71	Perhitungan Momen Lapangan Tumpuan Balok Lantai 11.....	327
Tabel 4.72	Perhitungan Geser Lapangan Balok Lantai 11.....	330
Tabel 4.73	Perhitungan Torsi Lapangan Balok Lantai 11.....	332
Tabel 4.74	Perhitungan Momen Lentur Tumpuan Balok Lantai 12.....	335
Tabel 4.75	Perhitungan Geser Tumpuan Balok Lantai 12.....	338
Tabel 4.76	Perhitungan Torsi Tumpuan Balok Lantai 12.....	341
Tabel 4.77	Perhitungan Momen Lapangan Tumpuan Balok Lantai 12.....	344
Tabel 4.78	Perhitungan Geser Lapangan Balok Lantai 12.....	347
Tabel 4.79	Perhitungan Torsi Lapangan Balok Lantai 12.....	349
Tabel 4.80	Perhitungan Momen Lentur Tumpuan Balok Lantai Atap.....	352
Tabel 4.81	Perhitungan Geser Tumpuan Balok Lantai Atap.....	355
Tabel 4.82	Perhitungan Torsi Tumpuan Balok Lantai Atap.....	357
Tabel 4.83	Perhitungan Momen Lapangan Tumpuan Balok Lantai Atap.....	360
Tabel 4.84	Perhitungan Geser Lapangan Balok Lantai Atap.....	363
Tabel 4.85	Perhitungan Torsi Lapangan Balok Lantai Atap.....	365
Tabel 4.86	Penulangan Lentur Kolom Lantai Basement.....	373

Tabel 4.87	Penulangan Geser Kolom Lantai Basement	374
Tabel 4.88	Penulangan Lentur Kolom Lantai 1	375
Tabel 4.89	Penulangan Geser Kolom Lantai 1	376
Tabel 4.90	Penulangan Lentur Kolom Lantai 2	377
Tabel 4.91	Penulangan Geser Kolom Lantai 2	378
Tabel 4.92	Penulangan Lentur Kolom Lantai 3	379
Tabel 4.93	Penulangan Geser Kolom Lantai 3	380
Tabel 4.94	Penulangan Lentur Kolom Lantai 4	381
Tabel 4.95	Penulangan Geser Kolom Lantai 4	382
Tabel 4.96	Penulangan Lentur Kolom Lantai 5	383
Tabel 4.97	Penulangan Geser Kolom Lantai 5	384
Tabel 4.98	Penulangan Lentur Kolom Lantai 6	385
Tabel 4.99	Penulangan Geser Kolom Lantai 6	386
Tabel 4.100	Penulangan Lentur Kolom Lantai 7	387
Tabel 4.101	Penulangan Geser Kolom Lantai 7	388
Tabel 4.102	Penulangan Lentur Kolom Lantai 8	389
Tabel 4.103	Penulangan Geser Kolom Lantai 8	390
Tabel 4.104	Penulangan Lentur Kolom Lantai 9	391
Tabel 4.105	Penulangan Geser Kolom Lantai 9	392
Tabel 4.106	Penulangan Lentur Kolom Lantai 10	393
Tabel 4.107	Penulangan Geser Kolom Lantai 10	394
Tabel 4.108	Penulangan Lentur Kolom Lantai 11	395
Tabel 4.109	Penulangan Geser Kolom Lantai 11	396
Tabel 4.110	Penulangan Lentur Kolom Lantai 12	397
Tabel 4.111	Penulangan Geser Kolom Lantai 12	398
Tabel 4.112	Penomeran, Luas, Keliling, dan Berat Tulangan Standar Meter	408
Tabel 4.113	Tegangan Vertikal Efektif kedalaman 30 m	412
Tabel 4.114	Nilai Efisiensi dan Daya Dukung Kelompok Tiang	414
Tabel 4.115	Beban Struktur dan Jumlah Pondasi yang digunakan	415
Tabel 7.1	Dimensi Balok	564

DAFTAR LAMPIRAN

Data Tanah	L-01
Gambar Wilayah Gempa di Indonesia	L-02
Brosur Tiang Pancang	L-03
Brosur <i>Lift</i>	L-04
Lampiran SAP	L-05
<i>Time Schedule</i> dan Kurva S	L-06
<i>Network Diagram</i>	L-07
Gambar Kerja	L-08



DAFTAR NOTASI

Ketentuan Umum

- U : kekuatan yang diperlukan untuk menahan beban terfaktor atau momen dan gaya yang berhubungan dengannya (kg/m^2)
- D : beban mati yang diakibatkan oleh berat konstruksi permanen, termasuk dinding, lantai, atap, plafond, partisi tetap, tangga, dan peralatan layan tetap (kg/m^2)
- L : beban hidup yang ditimbulkan oleh penggunaan gedung termasuk beban kejut, tidak termasuk beban lingkungan seperti angin & hujan (kg/m^2)
- W : beban angin, atau momen gaya dalam yang berhubungan dengannya beban angin (Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983), direncanakan:
Tekanan : 40 kg/m^2
Koefisien angin di pihak angin $\alpha < 65^\circ$: $(0,02\alpha - 0,4)$
di belakang angin untuk semua α : $(-0,4)$
- A : beban atap (kg/m^2)
- R : beban hujan (kg/m^2)
- H : beban hujan, tidak termasuk yang diakibatkan genangan air (kg/m^2)
- E : beban gempa (SNI-1726-2002) (kg/m^2)
- γ_L : $\gamma_L = 0,5$ bila $L < 5 \text{ kPa}$, dan $\gamma_L = 1$ bila $L \geq 5 \text{ kPa}$

Perhitungan Gempa

- F_i : beban gempa pada lantai tingkat ke-i (ton)
- Z_i : ketinggian lantai tingkat ke-i (meter)
- W_i : berat lantai tingkat ke-i (ton)
- V : beban geser dasar normal (ton)
- C_1 : faktor respon gempa
- I : faktor keutamaan gedung
- R : faktor reduksi gempa
- W_t : berat total gedung (ton)

Perhitungan Pelat Lantai

- d : tebal efektif pelat lantai (mm)
- h : tebal mula – mula pelat lantai (mm)
- q_u : beban yang bekerja pada pelat (kg/m^2)
- M_{lx} : momen yang terjadi pada bentang pelat terpendek (Nmm)
- M_{ly} : momen yang terjadi pada bentang pelat terpanjang (Nmm)
- l_x : bentang pelat terpendek (m)
- l_y : bentang pelat terpanjang (m)
- k_x : koefisien pelat arah x
- k_y : koefisien pelat arah y

- a : tinggi daerah tekan beton ekuivalen (mm)
- f_c' : mutu beton (MPa)
- f_y : mutu baja tulangan polos (240 MPa)
- $A_{s\min}$: luas tulangan minimum pelat (mm²)

Perhitungan Tangga

- M_u : momen maksimum yang terjadi pada tangga (Nmm)
- M_n : momen tahanan nominal (Nmm)
- d : tebal efektif tangga (mm)
- h : tebal pelat beton tangga (mm)
- C_v : tebal selimut beton (mm)
- O : diameter tulangan (mm)
- a : tinggi daerah tekan beton ekuivalen (mm)
- b : lebar tangga (dianalisis tiap tebal 1.000 mm)
- f_c' : mutu beton (MPa)
- f_y : mutu baja tulangan (MPa)

Perhitungan Balok

- d : tinggi efektif balok (m)
- h : tinggi balok (m)
- M_u : momen *ultimate* yang terjadi (Nmm)
- T_s : tegangan lentur yang terjadi (N)
- A_s : luas tulangan yang dibutuhkan (mm²)
- ρ : rasio tulangan
- V_u : gaya geser *ultimate* (N)
- V_c : gaya geser beton (N)
- V_s : gaya geser tulangan (N)
- A_v : luas sengkang (mm²)
- T_u : momen torsi *ultimate* (Nmm)
- T_c : momen tahanan torsi (Nmm)
- h : tinggi balok (mm)
- L : panjang bentang (mm)

Perhitungan Kolom

- e : eksentrisitas
- P_u : beban *ultimate* kolom (N)
- P_{nb} : beban tahanan kolom (N)
- A_g : luas penampang kolom (mm²)
- M_{nb} : momen tahanan kolom (Nmm)
- P_r : beban tahanan kolom setelah dikali faktor reduksi (N)

Perhitungan Pondasi Tiang Pancang

- Q_p : daya dukung ujung *ultimate* tiang (kg, ton)
- q_{c1} : nilai q_c rata – rata pada 0,7D – 4D di bawah ujung tiang (kg/cm², ton/m²)

- q_{e2} : nilai q_c rata – rata dari ujung tiang hingga 8D di atas ujung tiang ($\text{kg/cm}^2, \text{ton/m}^2$)
 A_p : luas penampang ujung tiang (m^2)
 Q_s : daya dukung gesek selimut tiang (kg, ton)
 $K_{s,c}$: faktor reduksi yang tergantung pada jenis alat sondir, kedalaman dan nilai gesekan selimut, f_s , dan digunakan sesuai dengan jenis tanah yang sesuai. K_s untuk tanah pasiran sedangkan K_c untuk tanah lempungan
 z : elevasi kedalaman sondir (m)
 D : diameter penampang tiang (m)
 f_s : gesekan selimut tiang (kg/cm)
 A_s : luas selimut tiang pancang (m^2)
 Q_u : daya dukung aksial ultimit tiang pancang (ton)
 Q_p : daya dukung tahanan di ujung tiang (ton)
 Q_s : daya dukung selimut tiang (ton)
 Q_a : daya dukung aksial ijin tiang pancang (ton)
 N_b : nilai N_{SPT} rata-rata pada elevasi dasar tiang pancang
 N_1 : nilai SPT pada kedalaman 3B pada ujung tiang ke bawah
 N_2 : nilai SPT pada kedalaman 8B pada ujung tiang ke atas
 A_p : luas penampang dasar tiang pancang (m^2)
 A_s : luas selimut tiang (m^2)
 N : nilai N_{SPT} rata-rata sepanjang tiang

Perhitungan Pondasi Tiang Bor

- Q_p : daya dukung ultimit tiang (ton)
 q_p : tahanan ujung per satuan luas (ton)
 Q_s : daya dukung ultimit selimut tiang (ton)
 L : panjang tiang (m)
 p : keliling penampang tiang (m)
 A_p : luas penampang tiang bor (m^2)
 C_u : kuat geser tanah (ton/m^2)
 p : keliling tiang (m)
 α : faktor adhesi antara tanah dan tiang
 f_s : gesekan selimut tiang (ton/m^2)
 W_p : berat pondasi tiang (ton)

Perhitungan Pondasi Tiang Kelompok

- P : beban yang diberikan (kN)
 Q_a : daya dukung ijin pondasi (kN)
 Q_p : daya dukung ujung (kN)
 Q_s : daya dukung selimut tiang (kN)
 ΣQ_u : daya dukung tiang kelompok (kN)
 L_g : panjang kelompok tiang (m)
 B_g : lebar kelompok tiang (m)
 N_c : koefisien daya dukung tanah
 C : nilai kohesi tanah (kN/m^2)
 ΔL : panjang tiang (m)

- Q_u : daya dukung tiang kelompok (kN)
 E_g : efisiensi kelompok tiang
 m : jumlah tiang pada deretan baris
 n : jumlah tiang pada deretan kolom
 s : jarak antar tiang (m)
 D : diameter atau sisi tiang (cm)
 p : keliling dari penampang tiang (cm)

Perhitungan *Pilecap*

- V_{u2} : gaya geser pons 2 arah (N)
 V_{c2} : gaya geser tahanan pilecap (N)
 d_{rat} : tebal efektif pilecap (mm)

Perhitungan Dinding Penahan Tanah

- H : tinggi dinding penahan tanah (m)
 h : lengan gaya aktif (m)
 E_a : pengaruh tanah di atas muka air tanah (kN)
 γ : tanah tidak terendam air (kN/m^3)

