

PERANCANGAN GEDUNG KANTOR DAN PERKULIAHAN 8 LANTAI DI YOGYAKARTA

Laporan Tugas Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di
Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh :

KATRINA NADIN RIEUWPASSA

20 02 18261

RIDHO THEO S M SIANIPAR

20 02 18283

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2024**

ABSTRAK

Proyek pembangunan Gedung Kantor dan Perkuliahan 8 Lantai yang di tinjau dari Bidang Struktur ini disusun oleh Katrina Nadin Rieuwpassa (200218261), Ridho Theo S M Sianipar (200218283). Gedung Kantor dan Perkuliahan ini memiliki fungsi yang berbeda di setiap lantainya. tempat administrasi akademik, unit bisnis, ruang kelas, ruang dosen, dan amphitheater.

Dalam perancangan Gedung Kantor dan Perkuliahan metode yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif dimana Penyusun harus mengumpulkan data numerik atau angka-angka agar dapat diambil kesimpulan dari permasalahan yang ada, contohnya seperti perancangan Kolom, Balok, dan Pelat Lantai. Semua berpedoman pada SNI sesuai dengan denah proyek yang diberikan. Perhitungan yang dilakukan selalu mengacu pada gambar kerja yang di dalamnya memuat ketentuan dan syarat yang berlaku.

Perancangan pada bidang struktur atas pada Proyek Gedung Kantor dan Perkuliahan dimulai pada perhitungan atap bangunan. Dalam perencanaan struktur atap, Gedung Kantor dan Perkuliahan menggunakan atap dak atau atap plat beton. Kolom struktur memiliki tiga ukuran, Balok induk memiliki dua tipe, Balok anak satu tipe, dan untuk plat lantai terdapat enam tipe.

Perancangan pada bidang struktur atas pada Gedung Kantor dan Perkuliahan yang berada di Yogyakarta memiliki jenis tanah pasir yang didapatkan dari interpretasi data tanah dari uji SPT dengan memperhitungkan daya dukung tanahnya maka pada pembangunan gedung Gedung Kantor dan Perkuliahan yang berada di Yogyakarta menggunakan pondasi *Bored pile* yang memiliki kedalaman 20 meter dan pondasi *Pile Cap* dengan tujuh tipe.

Perancangan pada bidang Manajemen Konstruksi Gedung Kantor dan Perkuliahan yang berada di Yogyakarta meliputi penyusunan WBS, perhitungan volume kegiatan, analisis harga satuan, perhitungan durasi pekerjaan, *Network Diagram*, *Gantt chart*, Kurva S, Penjadwalan Pekerja dan Rancangan Anggaran Biaya. Sehingga berdasarkan perhitungan dan analisis di atas, Gedung Kantor dan Perkuliahan yang berada di Yogyakarta membutuhkan total waktu 420 hari kerja

dengan perkiraan total biaya Rp80,760,772,149.79, serta biaya rata-rata Rp8,892,791.15 per meter persegi.

Kata Kunci: Perpustakaan, Struktur, Gedung, Perancangan.



PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Katrina Nadin Rieuwpassa

NPM : 200218261

Nama mahasiswa 2 : Ridho Theo S M Sianipar

NPM : 200218283

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PERANCANGAN GEDUNG KANTOR DAN PERKULIAHAN 8 LANTAI
DI YOGYAKARTA adalah karya orisinal dan bukan merupakan hasil plagiasi dari
karya orang lain. Kami yang bertanda tangan di bawah ini berkontribusi pada Tugas
Akhir ini dengan proporsi yang sama. Demikian pernyataan ini kami buat sebagai
pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 10 Januari 2025.



(Katrina N. Rieuwpassa)



(RIDHO THEO S M SIANIPAR)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN GEDUNG KANTOR DAN PERKULIAHAN 8 LANTAI DI YOGYAKARTA

Oleh:

Katrina Nadin Rieuwpassa	20 02 18261
Ridho Theo S M Sianipar	20 02 18283

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, 23 Januari 2025



(Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.)
NIDN : 051 90 78003

Disahkan oleh:
Ketua Departemen Teknik Sipil
Yogyakarta,



FAKULTAS
TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA



(Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D.)
NIDN: 0521088602

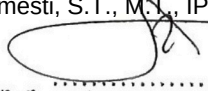
PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN GEDUNG KANTOR DAN PERKULIAHAN 8 LANTAI DI YOGYAKARTA

	
Katrina Nadin Rieuwpassa	Ridho Theo S M Sianipar
20 02 18261	20 02 18283

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua		23/1/2025
	: Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.	
Sekretaris		23/1/2025
	: Dr. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng	
Anggota		23/1/2025
	: Ir. Didit Gunawan Prasetyo Jati S.kom, M.Sc	

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Pengasih atas segala berkat, kasih, karunia dan kehendak-Nya sehingga Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini dapat diselesaikan dengan baik. Tujuan dilaksanakannya Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur, yaitu agar mahasiswa dapat lebih memahami materi yang diberikan, terutama proses perancangan dalam bidang struktur pada sebuah bangunan yang dirancang, serta mampu mengimplementasikan teori yang telah diberikan pada perkuliahan.

Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini disusun guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata-1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini membahas mengenai Perancangan Gedung Kantor dan Perkuliahan 8 Lantai di Yogyakarta pada bidang Struktur. Tim penyusun menyadari bahwa tim penyusun akan mengalami kesulitan dalam menyusun laporan ini tanpa adanya bimbingan, bantuan dan petunjuk dari berbagai pihak. Maka dari itu, perkenankanlah tim penyusun pada kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini, antara lain kepada:

1. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ibu Desi Maryani, S.T., M. Eng, selaku Koordinator Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur I Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta

5. Bapak Ir. Siswadi, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng., selaku Dosen Pembimbing dan Dosen Pengampu Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur yang memberikan bimbingan untuk pengerjaan struktur atas.
6. Ibu Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng., selaku Dosen Pengampu Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II yang memberikan bimbingan untuk perencanaan biaya dan waktu.
7. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membimbing Tim Penyusun selama menempuh pendidikan.
8. Seluruh Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
9. Keluarga Tim Penyusun yang selalu memberikan motivasi, doa dan dukungan selama proses penyusunan laporan tugas akhir.
10. Seluruh teman-teman yang sudah mendukung dan memberi semangat selama penyusunan laporan tugas ini.
11. Semua Pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Tim Penyusun sadar bahwa hasil laporan tugas akhir perancangan infrastruktur ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, saran dan kritik dari Pembaca sangat penting sebagai koreksi bagi Penyusun agar menjadi lebih baik. Akhir kata, Tim Penyusun berharap hasil Tugas Akhir ini dapat menjadi referensi bagi semuanya dalam menambah ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil. Terima Kasih.

Yogyakarta, 10 Januari 2025

Penyusun

DAFTAR ISI

PERANCANGAN GEDUNG KANTOR DAN PERKULIAHAN 8 LANTAI DI YOGYAKARTA	i
ABSTRAK	ii
PERNYATAAN.....	iv
PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 METODE PERENCANAAN.....	2
1.3.1 Struktur.....	2
1.3.2 Pondasi	4
1.3.3 Manajemen Rekayasa Konstruksi (MRK)	6
1.4 Lokasi Perencanaan Proyek.....	9
BAB II PERANCANGAN STRUKTUR ATAS	11
2.1 Deskripsi Umum Struktur Bangunan	11
2.2 Spesifikasi Material Struktur.....	12
2.3 Preliminary Design.....	12
2.3.1 Balok Induk.....	12
2.3.2 Balok Anak	13
2.3.3 Kolom.....	13
2.4 Penentuan Sistem Struktur	16
2.4.1 Ketidakberaturan Struktur Horizontal.....	16
2.4.2 Ketidakberaturan Struktur Vertikal.....	24
2.5 Analisis Beban Gempa Dengan Analisis Statik Ekuivalen	32

2.5.1	Penentuan Sistem Struktur	32
2.5.2	Menentukan nilai F_a dan F_v	32
2.5.3	Menentukan nilai SMS dan $SM1$	33
2.5.4	Menentukan nilai SDS dan $SD1$	33
2.5.5	Menentukan nilai T_0 dan T_s	33
2.5.6	Gambar spektrum respons desain.....	34
2.5.7	Menentukan kategori resiko parameter percepatan desain.....	37
2.5.8	Menentukan Klasifikasi Situs Tanah.....	38
2.5.9	Periode Fundamental Gedung (T).....	41
2.5.10	Penentuan Kategori Desain Seismic (KDS).....	42
2.5.11	Penentuan Koefisien Modifikasi Respon (R).....	42
2.5.12	Menentukan factor respons gempa (C_s).....	43
2.5.13	Berat Seismik Bangunan.....	44
2.6	Kontrol Simpangan Antar Lantai	48
2.7	Pengaruh P-Delta	
	Error! Bookmark not defined.	
2.8	Pemisahan Struktur.....	55
2.9	Kombinasi Beban Rencana.....	56
2.10	Pemodelan Struktur	57
2.10.1	Input Material.....	57
2.10.2	Input Profil Balok dan Kolom.....	58
2.11	Perencanaan Atap Dak	59
2.12	Penulangan Balok.....	65
2.12.1	Penulangan Longitudinal	65
2.12.2	Perhitungan Tulangan Geser	83
2.12.3	Tulangan Geser	88
2.12.4	Lapangan.....	90
2.13	Penulangan Kolom	93

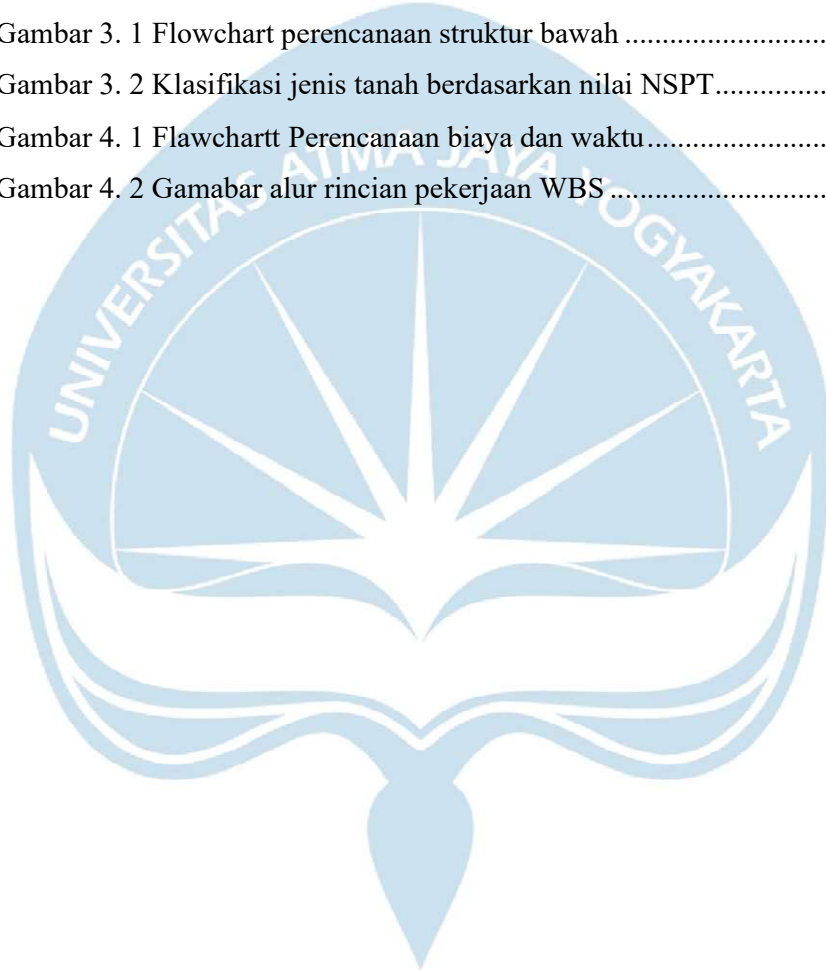
2.13.1 Kolom 1.....	93
2.13.2 Hubungan Balok Kolom	99
2.13.3 Panjang Penyaluran Tulangan.....	103
2.14 Perencanaan Plat Lantai	106
2.15 Preliminary Desain Tangga 1	128
2.16 Penulangan Tangga 1	130
2.17 Preliminary Desain Tangga 2	132
2.18 Penulangan Tangga 2	134
2.19 Perencanaan Dinding geser	136
2.19.1 Perhitungan Dinding Geser.....	137
BAB III PERANCANGAN STRUKTUR BAWAH.....	145
3.1 Deskripsi Umum Pekerjaan.....	145
3.2 Peraturan dan Standar Perancangan	146
3.3 Interpretasi Data Tanah	146
3.3.1 Standard Penetration Test (SPT).....	146
3.4 Daya Dukung Fondasi.....	149
3.4.1 Daya Dukung Fondasi <i>Bored Pile</i> dengan Metode Mayerhoff....	150
3.5 Penentuan Jumlah Tiang Pondasi <i>Bored pile</i>	151
3.6 Efisiensi Daya Dukung Tiang.....	152
3.7 Perencanaan Dimensi Pile Cap.....	153
3.8 Pemeriksaan Terhadap Gaya Geser.....	154
3.8.1 Kontrol geser 1 arah, <i>Pile cap</i> A dengan jumlah 4 tiang	154
3.8.2 Kontrol geser 2 arah, <i>pile cap</i> A (4 tiang).....	155
3.9 Perhitungan Tulangan <i>Pile Cap</i>	160
3.10 Penulangan Sloof.....	165
3.10.1 Penulangan Longitudinal	165
3.10.2 Perhitungan Tulangan Geser	182
3.10.3 Tulangan Geser	182

3.10.4 Lapangan.....	184
3.11 Penulangan <i>Bored Pile</i>	185
BAB IV Perencanaan biaya dan waktu	188
4.1 Latar Belakang Perencanaan	188
4.2 Deskripsi Proyek	189
4.3 Work Breakdown Structure (WBS).....	189
4.4 Volume Pekerjaan	189
4.5 Analisis Harga Satuan Pekerjaan.....	190
4.6 Durasi Kegiatan.....	191
4.7 Hubungan antar Kegiatan dan Jenis Tumpang Tindih antar Kegiatan...	192
4.8 <i>Network Diagram</i>	192
4.9 <i>Barchart</i> dan Kurva-S	193
4.10 Penjadwalan Sumberdaya.....	193
4.11 Rencana Anggaran Biaya	194
BAB V Penutup	196
5.1 Kesimpulan.....	196
5.1.1 Perencanaan Struktur Atas	196
5.1.2 Perancangan Struktur Bawah	198
5.1.3 Perencanaan Biaya dan Waktu.....	200
Lampiran	202

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Flowchart Perencanaan Struktur.....	11
Gambar 2. 2 Ketidakberaturan 1a dan 1b	17
Gambar 2. 3 Ketidakberaturan 2.....	21
Gambar 2. 4 Ketidakberaturan 3.....	22
Gambar 2. 5 Ketidakberaturan 4.....	23
Gambar 2. 6 Ketidakberaturan 5.....	23
Gambar 2. 7 Ketidakberaturan 1a dan 1b.....	25
Gambar 2. 8 Ketidakberaturan 2.....	27
Gambar 2. 9 Ketidakberaturan 3.....	28
Gambar 2. 10 Ketidakberaturan 4.....	30
Gambar 2. 11 Ketidakberaturan 4.....	30
Gambar 2. 12 Respon Spectrum	34
Gambar 2. 13 Grafik Simpangan Antar Lantai.....	49
Gambar 2. 14 Grafik Simpangan Antar Lantai.....	50
Gambar 2. 15 Grafik Simpangan Antar Lantai.....	51
Gambar 2. 16 Grafik Pengaruh P-Delta.....	52
Gambar 2. 17 Grafik Pengaruh P-Delta.....	53
Gambar 2. 18 Grafik Pengaruh P-Delta.....	54
Gambar 2. 19 Data kolom dan balok.....	58
Gambar 2. 20 Pemodelan Struktur Menggunakan Midas Gen	58
Gambar 2. 21 Gambar gedung samping kanan.....	59
Gambar 2. 22 Gambar gedung tengah	59
Gambar 2. 23 Gambar gedung samping kiri.....	59
Gambar 2. 25 Diagram Interaksi akibat Pu Max, Mx, dan My	94
Gambar 2. 26 Diagram Interaksi akibat Pu Min, Mx, dan My	94
Gambar 2. 27 Faktor modifikasi batang ulir dan kawat ulir dalam kondisi Tarik	104
Gambar 2. 28 Faktor modifikasi penyaluran batang dengan kait dalam kondisi Tarik.....	105
Gambar 2. 29 Flowchart Perencanaan Plat Lantai.....	106

Gambar 2. 30 Keterangan Balok dan Pelat dalam Preliminary Design..	107
Gambar 2. 31 Beban Merata Tangga.....	129
Gambar 2. 32 Pemodelan tangga 1 dengan midas gen	130
Gambar 2. 33 Beban Merata Tangga.....	134
Gambar 2. 34 Pemodelan tangga 1 dengan midas gen	134
Gambar 2. 35 Denah penempatan dinding geser.....	136
Gambar 3. 1 Flowchart perencanaan struktur bawah	145
Gambar 3. 2 Klasifikasi jenis tanah berdasarkan nilai NSPT.....	148
Gambar 4. 1 Flawchartt Perencanaan biaya dan waktu.....	188
Gambar 4. 2 Gamabar alur rincian pekerjaan WBS	189



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hasil Preliminary Balok Induk	12
Tabel 2. 2 Hasil Preliminary Balok Anak.....	13
Tabel 2. 3 Ketidakberaturan horizontal pada struktur	16
Tabel 2. 4 Hasil pengecekan ketidakberaturan Gedung A.....	17
Tabel 2. 5 Hasil pengecekan ketidak beraturan Gedung B	17
Tabel 2. 6 Hasil pengecekan ketidak beraturan Gedung C	18
Tabel 2. 7 Perhitungan pembesaran momen torsi Gedung A	19
Tabel 2. 8 Perhitungan pembesaran momen torsi Gedung B.....	19
Tabel 2. 9 Perhitungan pembesaran momen torsi Gedung C.....	20
Tabel 2. 10 Ketidakberaturan sudut dalam Gedung A.....	21
Tabel 2. 11 Ketidakberaturan sudut dalam Gedung B.....	21
Tabel 2. 12 Ketidakberaturan sudut dalam Gedung C.....	21
Tabel 2. 13 Ketidakberaturan diskontinuitas diafragma Gedung A.....	22
Tabel 2. 14 Ketidakberaturan diskontinuitas diafragma Gedung B.....	22
Tabel 2. 15 Ketidakberaturan diskontinuitas diafragma Gedung C.....	22
Tabel 2. 16 Ketidakberaturan vertikal pada struktur	24
Tabel 2. 17 Hasil pengecekan ketidak beraturan Vertikal 1a dan 1b Gedung A	25
Tabel 2. 18 Hasil pengecekan ketidakberaturan Vertikal 1a dan 1b Gedung B	26
Tabel 2. 19 Hasil pengecekan ketidak beraturan Vertikal 1a dan 1b Gedung C	26
Tabel 2. 20 Hasil pengecekan ketidakberaturan Massa Gedung A.....	27
Tabel 2. 21 Hasil pengecekan ketidakberaturan Massa Gedung B.....	27
Tabel 2. 22 Hasil pengecekan ketidakberaturan Massa Gedung C.....	28
Tabel 2. 23 Hasil pengecekan ketidakberaturan Geometri Vertikal Gedung A	28
Tabel 2. 24 Hasil pengecekan ketidakberaturan Geometri Vertikal Gedung B	29
Tabel 2. 25 Hasil pengecekan ketidakberaturan Geometri Vertikal Gedung C	29
Tabel 2. 26 Hasil pengecekan ketidakberaturan 5a dan 5b Gedung A	31
Tabel 2. 27 Hasil pengecekan ketidakberaturan 5a dan 5b Gedung B	31
Tabel 2. 28 Hasil pengecekan ketidakberaturan 5a dan 5b Gedung C	31
Tabel 2. 29 Koefisien situs F_a	32
Tabel 2. 30 Koefisien situs F_v	33
Tabel 2. 31 Nilai periode dan percepatan respons spectra.....	34

Tabel 2. 32 Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung	37
Tabel 2. 33 Tabel Faktor keutamaan gempa (I_e)	38
Tabel 2. 34 Klasifikasi situs.....	39
Tabel 2. 35 <i>Boring Number</i> BH 1.....	39
Tabel 2. 36 <i>Boring Number</i> BH 2.....	40
Tabel 2. 37 Penentuan Koefisien C_t dan α	41
Tabel 2. 38 Nilai Koefisien C_u	41
Tabel 2. 39 Kategori desain seismik berdasarkan nilai S_Ds	42
Tabel 2. 40 R , C_d , Ω_o untuk sistem penahan gaya gempa	43
Tabel 2. 41 Distribusi gaya gempa statistik ekivalen	47
Tabel 2. 42 Simpangan antar tingkat izin	48
Tabel 2. 46 Pengaruh P-Delta Gedung A	52
Tabel 2. 47 Pengaruh P-Delta Gedung B.....	53
Tabel 2. 48 Pengaruh P-Delta Gedung C.....	54
Tabel 2. 49 Rekapitulasi Perhitungan Atap DAK.....	64
Tabel 2. 50 Rekap Momen.....	82
Tabel 2. 51 Gaya Geser Desain	85
Tabel 2. 52 Rekapitulasi Penulangan Balok	92
Tabel 2. 53 P_u max dan P_u min momen kolom 1	93
Tabel 2. 54 Rekapitulasi Tipe Plat.....	107
Tabel 2. 55 Ketebalan Minimum Plat 2 arah Prategang Dengan Balok Diantar Tumpuan Pada Semua Sisinya.....	109
Tabel 2. 56 Ketebalan Minimum Plat 2 arah 0 Prategang Dengan Balok Diantar Tumpuan Pada Semua Sisinya.....	110
Tabel 2. 57 Ketebalan Minimum Plat 2 arah 0 Prategang Dengan Balok Diantar Tumpuan Pada Semua Sisinya.....	112
Tabel 2. 58 Rekapitulasi Data Plat Lantai	112
Tabel 2. 59 Rekapitulasi Hasil Preliminary Plat Lantai.....	112
Tabel 2. 60 Beban Mati Plat Lantai	113
Tabel 2. 61 Beban Hidup Plat Lantai.....	114
Tabel 2. 62 Kombinasi Pembebanan	114
Tabel 2. 63 Rekapitulasi Perhitungan Plat Lantai.....	127
Tabel 2. 64 Rekap Momen.....	182
Tabel 3. 1 Rekapitulasi Perhitungan Efisiensi Tiang.....	153
Tabel 3. 2 REKAPTULASI KONTROL GESER 1 ARAH.....	158

Tabel 3. 3 REKAPTITULASI KONTROL GESER 2 ARAH	159
Tabel 3. 4 Rekapitulasi Penulangan Pile Cap	165
Tabel 3. 7 Rekapitulasi penulangan <i>bored pile</i>	187
Tabel 4. 1 Analisis Harga Satuan Pekerjaan AHSP	191
Tabel 4. 2 Menghitung durasi pekerjaan	191
Tabel 4. 3 Pedjadwalan Sumber Daya	194
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)	195

