

**PERANCANGAN GEDUNG ASRAMA MAHASISWA
JAKABARING PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Disusun Oleh :

Adrian Tando

061730100001

M. Naufal Andymas

061730100010

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

**PERANCANGAN GEDUNG ASRAMA MAHASISWA
JAKABARING PALEMBANG**

LAPORAN AKHIR

Disetujui oleh Dosen Pembimbing
Laporan Akhir Jurusan Teknik
Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya,

Pembimbing I

Pembimbing II

Sumiati, S.T., M.T.

NIP. 196304051989032002

Drs. Djaka Suhirkam, S.T, M.T

NIP. 195704291988031001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Ibrahim, S.T., M.T.

NIP. 196905092000031001

**PERANCANGAN GEDUNG ASRAMA MAHASISWA
JAKABARING PALEMBANG**

LAPORAN AKHIR

**Disetujui oleh Penguji Laporan Akhir
Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya,**

Nama Penguji	Tanda Tangan
1. Drs. Sudarmadji, S.T., M.T. NIP. 196101011988031004
2. Sumiati, S.T., M.T. NIP. 196304051989032002
3. Drs. Raja Marpaug, S.T., M.T. NIP. 195706061988031001
4. Ir. Herlinawati, M.Eng NIP. 196210201988032001
5. M. Sazili Harnawansyah, S.T., M.T. NIP. 197207012006041001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Dalam Laporan Akhir ini penulis mengambil judul “**Perancangan Gedung Asrama Mahasiswa Jakabaring Palembang**”.

Laporan akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Sriwijaya, tetapi juga untuk proses belajar mahasiswa dalam penulisan tulisan ilmiah serta sebagai pembelajaran mahasiswa dalam perancangan bangunan.

Keberhasilan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, atas selesainya Laporan Akhir ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T., selaku ketua Jurusan Teknik Sipil.
3. Ibu Sumiati S.T., M.T., dan Bapak Drs. Djaka Suhirkam S.T., M.T, selaku dosen pembimbing yang membantu dan mengajarkan kami banyak hal untuk penyelesaian Laporan Akhir.
4. Kedua orangtua penulis yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis
5. Teman-teman seperjuangan 6 SA dan seluruh pihak yang telah mendukung penulis untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Besar harapan penulis semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semoga Allah SWT memberikan rahmat dan hidayah-Nya untuk kita semua

Palembang, Agustus 2020

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Where there is a will there is away!”

Alhamdulillah Ya Allah atas Rahmat dan Izin-Mu serta nikmat kesehatan yang Engkau berikan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk semua orang terkasih yang telah memberi support dan doanya:

- Terkhusus orang tua saya, Ibu Nurrehani dan Bapak Syafri Alamsyah untuk semua nasihat, doa di setiap sujudmu dan semua support yang telah engkau berikan hingga anakmu ini bisa menyelesaikan laporan akhirnya.
- Terima kasih untuk pembimbing Tugas Akhir, Ibu Sumiati dan Bapak Djaka yang telah menyempatkan waktunya memberikan kami ilmu, arahan, dan segala masukan yang sangat bermanfaat guna menyelesaikan Tugas Akhir. Semoga Ibu dan Bapak selalu dalam lindungan-Nya.
- Untuk Noval, terima kasih untuk kerja samanya. Selalu bersyukur diberikan kesempatan untuk bisa jadi partner dari Pertama Masuk Kuliah, Kerja Pratik sampai ke Tugas Akhir. Terlalu momen tak terdefinisikan. Semoga apa yang kita kerjakan bersama membawa manfaat dan berkah untuk kita berdua kedepannya.
- Untuk teman-teman seperjuangan Bagunan Gedung, HMJ Teknik Sipil 2017, Group 10 year again, dan TDR Squad terima kasih semua kisah selama perkuliahan sungguh berwarna karena kalian.

Adrian Tando

“Hiduplah dengan hebat, memberi tanpa berharap kembali”

Halaman ini kupersembahkan untuk :

- Allah Swt
Dengan-Nya lah kita meminta dan hanya ia lah yang dapat mengabulkan semua doa. Alhamdulillah berkat Rahmat dan Ridho-Nya Laporan Akhir ini dapat selesai dan lancar.
- Orang Tua
Terima kasih atas segala dukungan, semangat, doa dan pendapat yang sudah kalian berikan sampai bias menyelesaikan laporan akhir.
- Dosen Pembimbing Ibu Sumiati dan Bapak Djaka
Terimakasih kepada ibu dan bapak dosen yang sudah sabar membimbing kami dalam penyusunan laporan ini serta memberikan saran terbaik untuk kami. Ilmu dari kalian akan selalu kami manfaatkan.
- Partner, Adrian Tando
Terimakasih sudah menjadi bagian dari cerita dunia perkuliahanku. Menjadi partner pertama masuk kuliah. Selalu bersyukur Allah telah hadirkan pertemuan ini. Semoga apa yang kita kerjakan bersama selama ini dapat menjadi berkah untuk kita kedepannya.
- Teruntuk kalian teman seperjuangan Teknik Sipil 2017
Terimakasih sudah menjadi saksi perjuangan di cerita perkuliahan selama 3 tahun. Terimakasih untuk tidak pernah lelah berjuang bersama sampai detik ini dan terimakasih untuk setiap cerita dan banyak kenangan indah selama ini. Kalian luar biasa!

M. Naufal Andymas

ABSTRAK

Asrama adalah suatu tempat penginapan yang ditujukan untuk anggota suatu kelompok, umumnya murid-murid sekolah, mahasiswa, dan sebagainya. Bertambahnya jumlah penduduk berkaitan dengan kebutuhan akan tempat tinggal yang merupakan kebutuhan fisiologis bagi manusia, tempat tinggal yang dibutuhkan dapat bersifat permanen maupun sementara. Bagi para pelajar khususnya yang berasal dari luar kota tempat tinggal yang dibutuhkan tentunya bersifat sementara yakni ketika menjalani pendidikan. Setelah membangun asrama mahasiswa di kota Yogyakarta, pemerintah kota Prabumulih kembali membangun Asrama Jakabaring di kota Palembang tepatnya di depan masjid Ceng Ho yang direncanakan sebanyak 3 lantai dengan luas bangunan $14 \times 48 \text{ m}^2$.

Tujuan dari laporan ini adalah untuk merancang sebuah gedung Asrama yang berfungsi sebagai sarana untuk menunjang mahasiswa dalam proses belajar. Secara keseluruhan gedung kuliah ini menggunakan struktur beton bertulang yang mengacu pada Tata Cara Perhitungan struktur Beton Bertulang untuk bangunan gedung SNI 03-2847-2013 dan Pembebanan Minimum untuk Bangunan Gedung. Beton yang digunakan memiliki mutu (f_c') = 30 MPa dan mutu baja 400 MPa. Pada tahap perhitungan analisa struktur menggunakan Program SAP2000 V.14 untuk mendapatkan bidang normal, lintang dan momen berdasarkan hasil kombinasi beban mati, beban hidup, beban angin dan beban hujan, kemudian dilakukan perhitungan pada struktur pelat, tangga, kolom, balok dan pondasi. Pada laporan ini juga menghitung Rencana Anggaran Biaya dan Waktu Pelaksanaan.

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa bangunan ini stabil dan aman.

Kata kunci : **Perancangan, Gedung, Struktur**

ABSTRACT

Dormitory is a place of lodging intended for members of a group, generally school students, university students, and so on. The increase in population is related to the need for a place to live which is a physiological need for humans, the place to live needed can be permanent or temporary. For students, especially those from outside the city where they live, what is needed is especially temporary, namely when undergoing education. After building a student dormitory in the city of Yogyakarta, the Prbumulih city government rebuilt the Dormitory Jakabaring of Palembang to be precise in front of the Ceng Ho Mosque that has three-levels with large 14 x 48 m² building area.

The purpose of this report is to design a building that serves as a means to support students in the learning process. In overall, this building uses reinforced concrete structures that refer to the Procedure for Calculating Reinforced Concrete structures for building SNI 03-2847-2013 and Minimum Load for Building. The quality of concrete used (f_c') = 30 MPa and for the quality of steel used 400 MPa. In the calculation steps, it used SAP2000 V.14 program to get the normal, latitude and moment based on the results of a combination of dead loads, live loads, wind loads and rain loads, then calculated the plate structure, ladders, columns, beams and foundations. In this report also calculates the cost and implementation time plan.

Based on the results of calculations that have been done, it can be concluded that the structure of this building is stable and safe.

Keywords: Design, Building, Structure

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Alasan Pemilihan Judul	2
1.3 Tujuan Penulisan	2
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Metode Pengumpulan Data	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Uraian Umum	6
2.2 Ruang Lingkup Perencanaan	6
2.2.1 Tahapan Perencanaan Konstruksi	6
2.2.2 Dasar-dasar Perhitungan	9
2.3 Klasifikasi Pembebanan	10
2.4 Metode Perhitungan	13
2.4.1 Perencanaan Pelat	13
2.4.2 Tangga	19
2.4.3 Perencanaan Portal	22
2.4.4 Balok	34

2.4.5 Kolom.....	37
2.4.6 Perencanaan Sloof.....	42
2.4.7 Perencanaan Pondasi.....	44
2.5 Pengelolaan Proyek.....	47
2.5.1 Rencana Kerja dan Syarat-Syarat.....	47
2.5.2 Rencana Anggaran Biaya.....	48
2.5.3 Rencana Pelaksanaan.....	48
BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI.....	51
3.1 Perencanaan Dimensi Pendahuluan.....	51
3.1.1 Perencanaan Dimensi Pelat.....	51
3.1.2 Perencanaan Dimensi Balok Induk.....	68
3.1.2.1 Balok Induk Dak Atap Arah Melintang (K-K).....	65
3.1.2.2 Balok Induk Dak Atap Arah Memanjang (3-3).....	75
3.1.2.3 Balok Induk Lantai 1-2 Arah Melintang (K-K).....	83
3.1.2.2 Balok Induk Lantai 1-2 Arah Memanjang (3-3).....	90
3.1.3 Perencanaan Dimensi Kolom.....	97
3.2 Perhitungan Pelat.....	102
3.2.1 Perhitungan Pelat Dak Atap.....	102
3.2.2 Perhitungan Pelat Lantai 2 dan 3.....	108
3.3 Perhitungan Tangga.....	116
3.4 Perhitungan Portal.....	129
3.4.1 Perhitungan Portal Interior Arah Melintang As K-K.....	129
3.4.2 Perhitungan Portal Eksterior Arah Melintang As A-A.....	152
3.4.3 Perhitungan Portal Interior Arah Memanjang As 3-3.....	177
3.4.4 Perhitungan Poral Eksterior Arah Memanjang As 1-1.....	200
3.5 Perhitungan Balok Induk.....	224
3.5.1 Perhitungan Balok Induk Arah Melintang As K-K.....	224
3.5.2 Perhitungan Balok Induk Arah Memanjang As 3-3.....	258
3.6 Perhitungan Kolom.....	300
3.6.1 Perhitungan Kolom Arah Melintang As K-K.....	301

3.6.2 Perhitungan Kolom Arah Memanjang As 3-3	314
3.7 Perhitungan Sloof.....	327
3.7.1 Perhitungan Sloof Arah Melintang	327
3.7.2 Perhitungan Sloof Arah Memanjang.....	338
3.8 Perhitungan Pondasi.....	353
3.8.1 Perhitungan Pondasi Tiang Pancang.....	353
3.8.2 Perhitungan Pile Cap.....	358
3.8.3 Perhitungan Tulangan Pile Cap.....	363
3.8.4 Perhitungan Tulangan Pasak.....	366
BAB IV PENGELOLAAN PROYEK	368
4.1 Rencana Kerja dan Syarat-Syarat.....	368
4.1.1 Syarat-Syarat Umum.....	369
4.1.2 Syarat-Syarat Administrasi	373
4.1.3 Syarat-Syarat Teknis	386
4.1.4 Rekapitulasi Biaya	405
4.1.5 Rencana Anggaran Biaya.....	407
4.1.6 Perhitungan Volume Pekerjaan.....	412
4.1.7 Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	431
4.1.8 Daftar Harga Satuan Bahan dan Upah	447
4.1.9 Durasi Kerja	454
4.2 Rencana Pelaksanaan	457
4.2.1 <i>Network Planning</i> (NWP).....	457
4.2.2 <i>Barchart</i> dan Kurva S	458
BAB V PENUTUP	459
5.1 Kesimpulan	459
5.2 Saran.....	460
 DAFTAR PUSTAKA	 461
LAMPIRAN.....	462

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Berat Sendiri Bahan Bangunan dan Komponen Gedung.....	10
Tabel 2.2 Beban Hidup Pada Lantai Gedung.....	12
Tabel 2.3 Tebal Minimum Pelat.....	14
Tabel 2.4 Momen Pelat Dua Arah Akibat Beban Terbagi Rata.....	16
Tabel 2.5 Daftar Ukuran Lebar Tangga Ideal	21
Tabel 2.6 Beban Ijin Pondasi Tiang	45
Tabel 2.7 Panjang Pondasi Tiang.....	45
Tabel 2.8 Penggunaan Bahasa/Symbol-Symbol	49
Tabel 3.1 Perhitungan Titik Berat α_1 pada Panel B	55
Tabel 3.2 Perhitungan Titik Berat α_3 pada Panel B	56
Tabel 3.3 Perhitungan Titik Berat α_1 pada Panel B	58
Tabel 3.4 Perhitungan Titik Berat α_1 pada Panel B	64
Tabel 3.5 Perhitungan Titik Berat α_3 pada Panel B	65
Tabel 3.6 Perhitungan Titik Berat α_1 pada Panel B	66
Tabel 3.7 Rekapitulasi Penulangan Pelat Atap	115
Tabel 3.8 Rekapitulasi Penulangan Pelat Lantai 2 dan 3	116
Tabel 3.9 Penulangan Balok Induk Lantai Atap Arah Melintang.....	256
Tabel 3.10 Penulangan Balok Induk Lantai 2 dan 3 Arah Melintang.....	257
Tabel 3.11 Rekapitulasi Penulangan Balok Induk Arah Melintang.....	258
Tabel 3.12 Rekapitulasi Penulangan Geser Balok Induk Arah Melintang	259
Tabel 3.13 Penulangan Balok Induk Lantai Atap Arah Memanjang	294
Tabel 3.14 Penulangan Balok Induk Lantai 2 dan 3 Arah Memanjang	295
Tabel 3.15 Rekapitulasi Penulangan Balok Induk Arah Memanjang	296
Tabel 3.16 Rekapitulasi Penulangan Geser Balok Induk Arah Memanjang.....	299

Tabel 3.17 Perhitungan Kolom Arah Melintang.....	315
Tabel 3.18 Perhitungan Kolom Arah Memanjang	327
Tabel 3.19 Tabel Nilai Momen dan Geser Pada Sloof Arah Melintang	331
Tabel 3.20 Penulangan Sloof Arah Melintang.....	339
Tabel 3.21 Tabel Nilai Momen dan Geser Pada Sloof Arah Memanjang	342
Tabel 3.22 Penulangan Sloof Arah Memanjang	352
Tabel 3.23 Rekapitalisasi Sloof Arah melintang.....	353
Tabel 3.24 Rekapitalisasi Sloof Arah Memanjang	354
Tabel 4.1 Pekapitulasi Biaya Pembangunan Gedung Asrama Jakabaring Palembang	406
Tabel 4.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pembangunan Gedung Asrama Jakabaring Palembang Palembang.....	408
Tabel 4.3 Perhitungan Volume Pekerjaan Pembangunan Gedung Asrama Jakabaring Palembang.....	413
Tabel 4.4 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembangunan Gedung Asrama Jakabaring Palembang.....	432
Tabel 4.5 Daftar Harga Bahan dan Upah	448
Tabel 4.4 Rencana Durasi Kerja Pembangunan Gedung Asrama Jakabaring Palembang.....	455

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Panel Pelat yang Ditinjau	15
Gambar 2.2 Antrede dan Optride Tangga	20
Gambar 2.3 Toolbar New Model	24
Gambar 2.4 Tampilan New Model.....	24
Gambar 2.5 Tampilan 2D Frames	25
Gambar 2.6 <i>Define Grid Sysmtem Data</i>	25
Gambar 2.7 Jendela <i>Define Materials</i>	26
Gambar 2.8 Jendela <i>Material Property Data</i>	26
Gambar 2.9 <i>Toolbar Frame Properties</i>	27
Gambar 2.10 Jendela <i>Material Property Data</i>	27
Gambar 2.11 <i>Toolbar Frame Properties</i>	28
Gambar 2.12 Jendela <i>Add Frame Section Property</i>	28
Gambar 2.13 Jendela <i>Rectangular Section</i>	29
Gambar 2.14 Jendela <i>Material Property Data</i>	30
Gambar 2.15 <i>Toolbar Frame Properties</i>	30
Gambar 2.16 Jendela <i>Add Frame Section Property</i>	31
Gambar 2.17 Jendela <i>Rectangular Section</i>	31
Gambar 2.18 Jendela <i>Define Load Patterns</i>	32
Gambar 2.19 Jendela <i>Frame Distributed Loads</i>	32
Gambar 2.20 Jendela <i>Frame Points Loads</i>	33
Gambar 2.21 Jendela <i>Loads Combination</i>	33
Gambar 2.22 <i>Run Analisys</i>	34
Gambar 2.23 Tiga Macam keruntuhan balok ditinjau dari persentase tulangan baja	35
Gambar 2.24 Grafik dan Tabel Perhitungan Beton.....	40

Gambar 2.25 Kurva S.....	50
Gambar 3.1 Denah Dak Atap.....	52
Gambar 3.2 Peninjauan Pelat B	53
Gambar 3.3 Pelat Pembuktian α m	54
Gambar 3.4 Detail Potongan untuk Mencari α_1 pada Panel B	54
Gambar 3.5 Detail Potongan untuk Mencari α_3 pada Panel B	56
Gambar 3.6 Detail Potongan untuk Mencari α_1 pada Panel B	57
Gambar 3.7 Denah Pelat Lantai 3	60
Gambar 3.8 Denah Pelat Lantai 2	61
Gambar 3.9 Peninjauan Pelat B	62
Gambar 3.10 Pelat Pembuktian α m	63
Gambar 3.11 Detail Potongan untuk Mencari α_1 pada Panel B	63
Gambar 3.12 Detail Potongan untuk Mencari α_3 pada Panel B	65
Gambar 3.13 Detail Potongan untuk Mencari α_1 pada Panel B	66
Gambar 3.14 Denah Balok Induk Dak Atap	68
Gambar 3.15 Permodelan Pembebanan Balok Induk Melintang K-K.....	68
Gambar 3.16 Pembagian Tipe Tributari.....	68
Gambar 3.17 Beban Trapesium untuk Tipe A	69
Gambar 3.18 Beban Segitiga untuk Tipe B	70
Gambar 3.19 Pembebanan Balok Induk Melintang As K-K Akibat Beban Mati	71
Gambar 3.20 Pembebanan Balok Induk Melintang As K-K Akibat Beban Hidup	71
Gambar 3.21 Diagram Gaya Lintang Balok Induk As K-K Akibat Beban Kombinasi	72
Gambar 3.22 Diagram Momen Balok Induk As K-K Akibat Beban Kombinasi	72
Gambar 3.23 Denah Balok Induk Dak.....	75
Gambar 3.24 Permodelan Pembebanan Balok Induk Memanjang 3-3	75

Gambar 3.25 Pembagian Tipe Tributari.....	75
Gambar 3.26 Beban Trapesium untuk Tipe I.....	76
Gambar 3.27 Beban Segitiga untuk Tipe II	77
Gambar 3.28 Pembebanan Balok Induk Memanjang As 3-3 Akibat Beban Mati	79
Gambar 3.29 Pembebanan Balok Induk Memanjang As 3-3 Akibat Beban Hidup	79
Gambar 3.30 Diagram Gaya Lintang Balok Induk Memanjang As 3-3 Akibat Beban Kombinasi	80
Gambar 3.31 Diagram Momen Balok Induk Memanjang As 3-3 Akibat Beban Kombinasi	80
Gambar 3.32 Denah Balok Induk Lantai 2-3	83
Gambar 3.33 Permodelan Pembebanan Balok Induk Melintang K-K.....	83
Gambar 3.34 Pembagian Tipe Tributari.....	83
Gambar 3.35 Beban Trapesium untuk Tipe I.....	84
Gambar 3.36 Beban Segitiga untuk Tipe II	85
Gambar 3.37 Pembebanan Balok Induk Melintang As K-K Akibat Beban Mati	86
Gambar 3.38 Pembebanan Balok Induk Melintang As K-K Akibat Beban Hidup	87
Gambar 3.39 Diagram Gaya Lintang Balok Induk As K-K Akibat Beban Kombinasi	87
Gambar 3.40 Diagram Momen Balok Induk As K-K Akibat Beban Kombinasi	87
Gambar 3.41 Denah Balok Induk Lantai 2-3	90
Gambar 3.42 Permodelan Pembebanan Balok Induk Memanjang 3-3	90
Gambar 3.43 Pembagian Tipe Tributari.....	90
Gambar 3.44 Beban Trapesium untuk Tipe I.....	91
Gambar 3.45 Beban Segitiga untuk Tipe II	92
Gambar 3.46 Pembebanan Balok Induk Memanjang As 3-3 Akibat Beban Mati	94

Gambar 3.47 Pembebanan Balok Induk Memanjang As 3-3 Akibat Beban Hidup	94
Gambar 3.48 Diagram Gaya Lintang Balok Induk As 3-3 Akibat Beban Kombinasi	94
Gambar 3.49 Diagram Momen Balok Induk Memanjang As 3-3 Akibat Beban Kombinasi	94
Gambar 3.50 Denah Kolom	97
Gambar 3.51 Detail Peninjauan Kolom As H-4	98
Gambar 3.52 Denah Dak Atap	103
Gambar 3.53 Peninjauan Pelat B	104
Gambar 3.54 Dimensi Panel B.....	105
Gambar 3.55 Denah Pelat Lantai 3	109
Gambar 3.56 Denah Pelat Lantai 2	110
Gambar 3.57 Peninjauan Pelat B	111
Gambar 3.58 Dimensi Panel B.....	112
Gambar 3.59 Tangga.....	116
Gambar 3.60 Beban Mati Tangga	119
Gambar 3.61 Beban Hidup Tangga.....	119
Gambar 3.62 Gaya Normal Tangga	120
Gambar 3.63 Gaya Lintang Tangga	120
Gambar 3.64 Momen Tangga	121
Gambar 3.65 Beban Mati Balok Bordes	124
Gambar 3.66 Beban Hidup Balok Bordes.....	124
Gambar 3.67 Gaya Lintang Balok Bordes	125
Gambar 3.68 Momen Balok Bordes.....	125
Gambar 3.69 Diagram lintang.....	126
Gambar 3.70 Detail Penulangan Pelat Bordes	128
Gambar 3.71 Detail Penulangan Pelat Tangga	128

Gambar 3.72 Denah Portal Melintang Atap K-K.....	129
Gambar 3.73 Denah Portal Melintang Lantai 3 K-K.....	129
Gambar 3.74 Denah Portal Melintang Lantai 2 K-K.....	129
Gambar 3.75 Permodelan Pembebanan pada Atap	130
Gambar 3.76 Beban Trapesium tipe A Atap.....	130
Gambar 3.77 Beban Segitiga tipe B Atap	131
Gambar 3.78 Permodelan Pembebanan pada Lantai 2-3	132
Gambar 3.79 Beban Trapesium tipe A lantai 2-3	133
Gambar 3.80 Beban Segitiga B lantai 2-3.....	133
Gambar 3.81 Beban Mati Portal Interior Melintang As K-K	139
Gambar 3.82 Beban Hidup Portal Interior Melintang As K-K.....	139
Gambar 3.83 Beban Angin Portal Interior Melintang As K-K.....	140
Gambar 3.84 Beban Angin Kanan Portal Interior Melintang As K-K.....	140
Gambar 3.85 Gaya Aksial akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As K-K	141
Gambar 3.86 Gaya Aksial akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As K-K	141
Gambar 3.87 Gaya Aksial akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Melintang As K-K.....	142
Gambar 3.88 Gaya Aksial akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Melintang As K-K	142
Gambar 3.89 Gaya Geser akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As K-K	143
Gambar 3.90 Gaya Geser akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As K-K	143
Gambar 3.91 Gaya Geser akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Melintang ..As K-K.....	144
Gambar 3.92 Gaya Geser akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Melintang As K-K.....	144
Gambar 3.93 Momen akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As K-K	145

Gambar 3.94 Momen akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As K-K...	145
Gambar 3.95 Momen akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Melintang As K-K	146
Gambar 3.96 Momen akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Melintang As K-K.....	146
Gambar 3.97 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban 1,4 D Portal Interior Melintang As K-K.....	147
Gambar 3.98 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban 1,4 D Portal Interior Melintang As K-K.....	147
Gambar 3.99 Momen akibat Kombinasi Beban 1,4 D Portal Interior Melintang As K-K.....	148
Gambar 3.100 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1,6 L Portal Interior Melintang As K-K.....	148
Gambar 3.101 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1,6 L Portal Interior Melintang As K-K.....	149
Gambar 3.102 Momen akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1,6 L Portal Interior Melintang As K-K.....	149
Gambar 3.103 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1 L + 1 W_{Kiri} Portal Interior Melintang As K-K.....	150
Gambar 3.104 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1 L + 1 W_{Kanan} Portal Interior Melintang As K-K.....	150
Gambar 3.105 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1 L + 1 W_{Kiri} Portal Interior Melintang As K-K.....	151
Gambar 3.106 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1 L + 1 W_{Kanan} Portal Interior Melintang As K-K.....	151
Gambar 3.107 Momen akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1 L + 1 W_{Kiri} Portal Interior Melintang As K-K.....	152
Gambar 3.108 Momen akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1 L + 1 W_{Kanan} Portal Interior Melintang As K-K.....	152
Gambar 3.109 Denah Portal Eksterior Melintang Atap A-A.....	153
Gambar 3.110 Denah Portal Eksterior Melintang Lantai 3 A-A.....	153
Gambar 3.111 Denah Portal Eksterior Melintang Lantai 2 A-A.....	153
Gambar 3.112 Permodelan Pembebanan pada Atap.....	154

Gambar 3.113 Beban Trapesium tipe C Atap	154
Gambar 3.114 Beban Segitiga tipe D Atap.....	155
Gambar 3.115 Permodelan Pembebanan pada Lantai 2-3	156
Gambar 3.116 Beban Trapesium tipe C Lantai 2-3	157
Gambar 3.117 Beban Segitiga tipe D Lantai 2-2	157
Gambar 3.118 Beban Mati Portal Eksterior Melintang As A-A.....	163
Gambar 3.119 Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As A-A	163
Gambar 3.120 Beban Angin Kiri Portal Eksterior Melintang As A-A	164
Gambar 3.121 Beban Angin Kanan Portal Eksterior Melintang As A-A	164
Gambar 3.122 Gaya Aksial akibat Beban Mati Portal Eksterior Melintang As A-A	165
Gambar 3.123 Gaya Aksial akibat Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As A-A.....	165
Gambar 3.124 Gaya Aksial akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior Melintang As A-A	166
Gambar 3.125 Gaya Aksial akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior Melintang As A-A.....	166
Gambar 3.126 Gaya Geser akibat Beban Mati Portal Eksterior Melintang As A-A	167
Gambar 3.127 Gaya Geser akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As K-K	167
Gambar 3.128 Gaya Geser akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior Melintang As A-A.....	168
Gambar 3.129 Gaya Geser akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior Melintang As A-A	168
Gambar 3.130 Momen akibat Beban Mati Portal Eksterior Melintang As A-A	169
Gambar 3.131 Momen akibat Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As A-A	169
Gambar 3.132 Momen akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior Melintang As A-A.....	170

Gambar 3.133 Momen akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior Melintang As A-A.....	170
Gambar 3.134 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban 1,4 D Portal Eksterior Melintang As A-A.....	171
Gambar 3.135 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban 1,4 D Portal Eksterior Melintang As A-A.....	171
Gambar 3.136 Momen akibat Kombinasi Beban 1,4 D Portal Eksterior Melintang As A-A	172
Gambar 3.137 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1,6 L Portal Eksterior Melintang As A-A	172
Gambar 3.138 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1,6 L Portal Eksterior Melintang As A-A.....	173
Gambar 3.139 Momen akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1,6 L Portal Eksterior Melintang As A-A.....	173
Gambar 3.140 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1 L + 1 W _{Kiri} Portal Eksterior Melintang As A-A	174
Gambar 3.141 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1 L + 1 W _{Kanan} Portal Eksterior Melintang As A-A.....	174
Gambar 3.142 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1 L + 1 W _{Kiri} Portal Eksterior Melintang As A-A	175
Gambar 3.143 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1 L + 1 W _{Kanan} Portal Eksterior Melintang As A-A	175
Gambar 3.144 Momen akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1 L + 1 W _{Kiri} Portal Eksterior Melintang As A-A	176
Gambar 3.145 Momen akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1 L + 1 W _{Kanan} Portal Eksterior Melintang As A-A	176
Gambar 3.146 Denah Portal Memanjang Atap As 3-3	177
Gambar 3.147 Denah Portal Memanjang Lantai 3 As 3-3.....	177
Gambar 3.148 Denah Portal Memanjang Lantai 2 As 3-3.....	177
Gambar 3.149 Permodelan Pembebanan pada Atap	178
Gambar 3.150 Beban Trapesium tipe 1 Atap.....	178
Gambar 3.151 Beban Segitiga tipe II Atap	179

Gambar 3.152 Permodelan Pembebanan pada Lantai 2-3	180
Gambar 3.153 Beban Trapesium tipe I Lantai 2-3.....	180
Gambar 3.154 Beban Segitiga tipe II Lantai 2-3	180
Gambar 3.155 Beban Mati Portal Memanjang As 3-3.....	186
Gambar 3.156 Beban Hidup Portal Memanjang As 3-3	186
Gambar 3.157 Beban Angin Kanan Portal Memanjang As 3-3.....	187
Gambar 3.158 Beban Angin Kiri Portal Memanjang As 3-3.....	187
Gambar 3.159 Gaya Aksial Akibat Beban Mati Portal Memanjang As 3-3.....	188
Gambar 3.160 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup Portal Memanjang As 3-3	188
Gambar 3.161 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kanan Portal Memanjang As 3-3	189
Gambar 3.162 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kiri Portal Memanjang As 3-3	189
Gambar 3.163 Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Memanjang As 3-3.....	190
Gambar 3.164 Gaya Geser Akibat Beban Hidup Portal Memanjang As 3-3.....	190
Gambar 3.165 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kanan Portal Memanjang As 3-3	191
Gambar 3.166 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kiri Portal Memanjang As 3-3	191
Gambar 3.167 Gaya Momen Akibat Beban Mati Portal Memanjang As 3-3.....	192
Gambar 3.168 Gaya Momen Akibat Beban Hidup Portal Memanjang As 3-3 ..	192
Gambar 3.169 Gaya Momen Akibat Beban Angin Kanan Portal Memanjang As 3-3	193
Gambar 3.170 Gaya Momen Akibat Beban Angin Kiri Portal Memanjang As 3-3	193
Gambar 3.171 Gaya Aksial Akibat Kombinasi 1,4D Portal Memanjang As 3-3	194
Gambar 3.172 Gaya Geser Akibat Kombinasi 1,4D Portal Memanjang As 3-3	194
Gambar 3.173 Gaya Momen Akibat Kombinasi 1,4D Portal Memanjang As 3-3	195

Gambar 3.174 Gaya Aksial Akibat Kombinasi 1,2D + 1,6L Portal Memanjang As 3-3	195
Gambar 3.175 Gaya Geser Akibat Kombinasi 1,2D + 1,6L Portal Memanjang As 3-3	196
Gambar 3.176 Gaya Momen Akibat Kombinasi 1,2D + 1,6L Portal Memanjang As 3-3	196
Gambar 3.177 Gaya Aksial Akibat Kombinasi 1,2D + 1L + 1Wkanan Portal Memanjang As 3-3	197
Gambar 3.178 Gaya Geser Akibat Kombinasi 1,2D + 1L + 1Wkanan Portal Memanjang As 3-3	197
Gambar 3.179 Gaya Momen Akibat Kombinasi 1,2D + 1L + 1Wkanan Portal Memanjang As 3-3	198
Gambar 3.180 Gaya Aksial Akibat Kombinasi 1,2D + 1L + 1Wkiri Portal Memanjang As 3-3	198
Gambar 3.181 Gaya Geser Akibat Kombinasi 1,2D + 1L + 1Wkiri Portal Memanjang As 3-3	199
Gambar 3.182 Gaya Momen Akibat Kombinasi 1,2D + 1L + 1Wkiri Portal Memanjang As 3-3	199
Gambar 3.183 Denah Portal Memanjang Atap As 1-1	200
Gambar 3.184 Denah Portal Memanjang Lantai 3 As 1-1	200
Gambar 3.185 Denah Portal Memanjang Lantai 2 As 1-1	200
Gambar 3.186 Permodelan Pembebanan pada Atap	201
Gambar 3.187 Beban Segitiga tipe I Atap	201
Gambar 3.188 Permodelan Pembebanan pada Lantai 2-3	202
Gambar 3.189 Beban Segitiga tipe I Lantai 3	203
Gambar 3.190 Permodelan Pembebanan pada Lantai 2-3	204
Gambar 3.191 Beban Segitiga tipe 1 lantai 2	204
Gambar 3.192 Beban Segitiga tipe II lantai 2	204
Gambar 3.193 Beban Mati Portal Memanjang As 1-1	210
Gambar 3.194 Beban Hidup Portal Memanjang As 1-1	210
Gambar 3.195 Beban Angin Kanan Portal Memanjang As 1-1	211

Gambar 3.196 Beban Angin Kiri Portal Memanjang As 1-1	211
Gambar 3.197 Gaya Aksial Akibat Beban Mati Portal Memanjang As 1-1	212
Gambar 3.198 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup Portal Memanjang As 1-1	212
Gambar 3.199 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kanan Portal Memanjang As 1-1	213
Gambar 3.200 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kiri Portal Memanjang As 1-1	213
Gambar 3.201 Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Memanjang As 1-1	214
Gambar 3.202 Gaya Geser Akibat Beban Hidup Portal Memanjang As 1-1.....	214
Gambar 3.203 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kanan Portal Memanjang As 1-1	215
Gambar 3.204 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kiri Portal Memanjang As 1-1	215
Gambar 3.205 Gaya Momen Akibat Beban Mati Portal Memanjang As 1-1	216
Gambar 3.206 Gaya Momen Akibat Beban Hidup Portal Memanjang As 1-1 ..	216
Gambar 3.207 Gaya Momen Akibat Beban Angin Kanan Portal Memanjang As 1-1	217
Gambar 3.208 Gaya Momen Akibat Beban Angin Kiri Portal Memanjang As 1-1	217
Gambar 3.209 Gaya Aksial Akibat Kombinasi 1,4D Portal Memanjang As 1-1	218
Gambar 3.210 Gaya Geser Akibat Kombinasi 1,4D Portal Memanjang As 1-1	218
Gambar 3.211 Gaya Momen Akibat Kombinasi 1,4D Portal Memanjang As 1-1	219
Gambar 3.212 Gaya Aksial Akibat Kombinasi 1,2D + 1,6L Portal Memanjang As 1-1	219
Gambar 3.213 Gaya Geser Akibat Kombinasi 1,2D + 1,6L Portal Memanjang As 1-1	220
Gambar 3.214 Gaya Momen Akibat Kombinasi 1,2D + 1,6L Portal Memanjang As 1-1	220

Gambar 3.215 Gaya Aksial Akibat Kombinasi 1,2D + 1L + 1Wkanan Portal Memanjang As 1-1	221
Gambar 3.216 Gaya Geser Akibat Kombinasi 1,2D + 1L + 1Wkanan Portal Memanjang As 1-1	221
Gambar 3.217 Gaya Momen Akibat Kombinasi 1,2D + 1L + 1Wkanan Portal Memanjang As 1-1	222
Gambar 3.218 Gaya Aksial Akibat Kombinasi 1,2D + 1L + 1Wkiri Portal Memanjang As 1-1	222
Gambar 3.219 Gaya Geser Akibat Kombinasi 1,2D + 1L + 1Wkiri Portal Memanjang As 1-1	223
Gambar 3.220 Gaya Momen Akibat Kombinasi 1,2D + 1L + 1Wkiri Portal Memanjang As 1-1	223
Gambar 3.221 Momen Tumpuan Kombinasi As K – K Melintang	225
Gambar 3.222 Momen Tumpuan Kombinasi As K – K Melintang	229
Gambar 3.223 Momen Tumpuan Kombinasi As K – K Melintang	233
Gambar 3.224 Momen Lapangan Kombinasi As K – K Melintang	237
Gambar 3.225 Momen Lapangan Kombinasi As K – K Melintang	240
Gambar 3.226 Momen Lapangan Kombinasi As K – K Melintang	243
Gambar 3.227 Gaya Lintang Kombinasi As K – K Melintang	246
Gambar 3.228 Gaya Lintang Kombinasi As K – K Melintang	249
Gambar 3.229 Gaya Lintang Kombinasi As K – K Melintang	252
Gambar 3.330 Momen Tumpuan Kombinasi As 3-3 Memanjang	259
Gambar 3.331 Momen Tumpuan Kombinasi As 3-3 Memanjang	263
Gambar 3.332 Momen Tumpuan Kombinasi As 3-3 Memanjang	267
Gambar 3.333 Momen Lapangan Kombinasi As 3-3 Memanjang	271
Gambar 3.334 Momen Lapangan Kombinasi As 3-3 Memanjang	275
Gambar 3.335 Momen Lapangan Kombinasi As 3-3 Memanjang	279
Gambar 3.336 Gaya Lintang Kombinasi As 3-3 Memanjang	283
Gambar 3.337 Gaya Lintang Kombinasi As 3-3 Memanjang	286

Gambar 3.338 Gaya Lintang Kombinasi As 3-3 Memanjang.....	289
Gambar 3.339 Denah Kolom yang Ditinjau	300
Gambar 3.340 Frame K1	301
Gambar 3.341 Kondisi Keruntuhan Seimbang Penampang Kolom K1	307
Gambar 3.342 Frame K1	314
Gambar 3.343 Kondisi Keruntuhan Seimbang Penampang Kolom K1	320
Gambar 3.344 Penampang Kolom	326
Gambar 3.345 Beban Mati Arah Melintang Sloof	328
Gambar 3.346 Gaya Geser Arah Melintang Sloof	328
Gambar 3.347 Momen Arah Melintang Sloof	328
Gambar 3.348 Beban Mati Arah Memanjang Sloof	339
Gambar 3.349 Momen Arah Memanjang Sloof.....	339
Gambar 3.350 Gaya Geser Arah Memanjang Sloof	339
Gambar 3.351 Denah Pondasi Titik Tiang Pancang	353
Gambar 3.352 Tampak Atas Pile Cap dan Tiang Pancang	357
Gambar 3.353 Geser dua arah di sekitar Kolom	359
Gambar 3.354 Geser dua arah di sekitar Tiang Pancang	360
Gambar 3.355 Geser Satu Arah	362