

**PERANCANGAN GEDUNG LABORATORIUM DAN
BENGKEL I LAHAN KAMPUS BARU
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Disusun Oleh :

Nurpadilah (061930100006)

Jasmine Diva Saphira (061930100339)

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

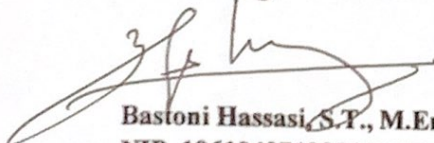
PERANCANGAN GEDUNG LABORATORIUM DAN
BENGKEL I LAHAN KAMPUS BARU
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA PALEMBANG



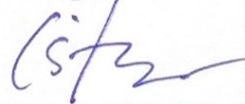
LAPORAN AKHIR

Disetujui Oleh Dosen Pembimbing
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

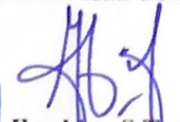
Pembimbing I


Bastoni Hassasi, S.T., M.Eng.
NIP. 196104071985031002

Pembimbing II


Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T.
NIP. 197202271998022003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil


Ibrahim, S.T., M.T
NIP.19690509200003100

**PERANCANGAN GEDUNG LABORATORIUM DAN
BENGKEL I LAHAN KAMPUS BARU
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA PALEMBANG**

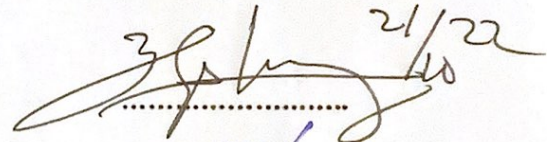
LAPORAN AKHIR

**Disetujui oleh Penguji Laporan Akhir
Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

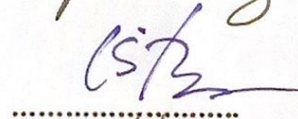
Nama penguji

Tanda Tangan

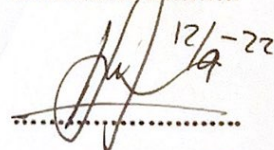
1. Bastoni Hassasi, S.T.,M.Eng.
NIP. 196104071985031002

 21/22

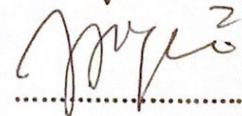
2. Lina Flaviana Tilik, S.T.,M.T.
NIP. 197202271998022003



3. Drs. Djaka Suhirkam, S.T.,M.T.
NIP. 195704291988031001

 12/22

4. Soegeng Harijadi, S.T.,M.T.
NIP. 196103181985031002



LEMBAR PERSEMBAHAN

**“Karena sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan,
sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”**

(Q.S Al Insyirah :5-6)

Assalamualaikum wr.wb

- Alhamdulillah, puji syukur saya haturkann kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, berkah dan ridho-Nya sehingga terselesaikannya Laporan Akhir ini dengan tepat waktu.
- Teruntuk kedua orang tuaku, terima kasih banyak telah menjadi penyemangatku, selalu mendoakanku dengan tulus, terima kasih atas semua yang telah kalian berikan kepada ku selama ini, semoga kalian berdua selalu dalam lindungan Allah SWT dan selalu diberikan kesehatan.
- Teruntuk saudara dan keluargaku terima kasih karena selalu ada disaat aku membutuhkan bantuan kalian, terima kasih karena telah memberi dukungan dan selalu mendengarkan semua keluh kesahku serta selalu meberi motivasi kepadaku.
- Kepada dosen pembimbing, Bapak Bastoni Hassasi,S.T.,M.Eng dan Ibu Lina Flaviana Tilik,S.T.,M.T. terima kasih karena telah banyak mebantu kami dan dengan sabar membimbing kami dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini, serta telah banyak memberikan kami nasihat-nasihat yang baik untuk kedepannya. Semoga bapak dan ibu selalu diberikan kesehatan.
- Teruntuk Partner LA ku Jasmine Diva Saphira terima kasih banyak karena sudah mau berjuang bersama melewati masa-masa sulit dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini, terima kasih karena telah sabar menghadapi semua sifatku dan semua keluh kesahku, maaf kalau aku sering keras kepala, doa yang terbaik untuk mu minekk.

- Teruntuk sahabat-sahabatku, terima kasih karena sudah banyak membantu aku dalam segala hal, sudah mau mendengarkan semua ceritaku, untuk kedepannya semoga kita selalu bahagia.
- Untuk Dosen-dosen beserta staff Jurusan Teknik Sipil, terima kasih banyak atas ilmu yang bermanfaat yang telah kalian berikan.
- Teruntuk kelas 6 SA terima kasih banyak telah memberikan banyak kenangan, terima kasih sudah banyak membantu, suatu keberuntungan bisa dipertemukan dengan orang-orang baik dan luar biasa seperti kalian. Semoga kita semua dapat memberikan yang terbaik dan sukses selalu.

Nurpadilah

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Menangislah semua orang berhak menangis namun jangan pernah berpikir untuk menyerah bahkan mengakhiri apa yang sudah kau jalani sekarang”

Alhamdulillah, segala puji syukur kepada Allah SWT yang dengan kuasanya telah memberikan diri ini kekuatan, kesehatan dan kesabaran dalam menyelesaikan laporan akhir ini. Dan dengan rahmat-Nya, penulis dapat sampai pada titik ini, titik dimana udara dapat dihirup dan dihembuskan dengan leluasa, berkurang $\frac{3}{4}$ beban dalam perkuliahan selama ini. Sholawat teriring salam selalu terucap kepada Rasulullah SWT, keluarga, hingga sahabat dan pengikutnya.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga dipersembahkan kepada :

1. Keluarga tercinta : Papa, Mama, Mbak Vellin, Abiyyu, Kak Aan, Kak Wawan, Kak Ari, Yuk Yeye dan Yuk Lili yang selalu menjadi penyemangat dan penghibur, pemberi cuan yang amat sangat membantu dalam proses penulisan laporan akhir ini, serta selalu sabar ,menghadapi tingkah laku disaat isi kepala sedang tidak sinkron dengan diri ini.
2. Dosen pembimbing Bapak Bastoni Hassasi, S.T.,M.Eng dan Ibu Lina Flaviana Tilik,S.T.,M.T yang telah membimbing kami dengan penuh kesabaran dan pengertian sehingga laporan akhir ini dapat selesai.
3. Teruntuk Pak Akhmad Mirza, Pak Sazari Yazuar, Pak Hairul, Pak Wagiran yang sudah memberikan kemudahan dari Kerja Praktek dan dalam pengambilan data untuk pembuatan Laporan Akhir ini.
4. *My best partner* saya yang paling comel, paling sabar, si kecil aktif yang paling bisa meredam kerisauan saya dalam mengerjakan laporan ini, Nurpadilah as Cikwo as Cikcoy as Ocoy Keren as Kecik. Siang malam, Mariana-Bukit-Gandus yang selalu dilalui dan menjadi makanan sehari-hari. Terima kasih sudah buat cemas di detik-detik siding atas keraguan

anda di sepertiga malam hari H *shay* maju kena mundur kena sekali saya dibuatnya.

5. Partener Iswahyudi – Gandus Acik dan Ayu yang sangat teramat super-duper membantu terima kasih sudah saling mengingatkan dan menguatkan dalam proses pengerjaan LA ini, sayang baru akrab sama kalian dipenghujung masa perkuliahan but it's okay I really enjoy our togetherness love you both!
6. Terima kasih untuk ibu Acik sudah banyak membantu, meringankan beban pikiran dikala stress mendatangi jiwa raga ini, rumah ternyaman ke-2 selain rumah wak, karna baru duduk sudah buat mengantuk hehehe, makasih ibu selalu menyediakan makanan enak, sehat, lezat dan bergizi setiap kami menginap. Bakal rindu humor, jokes dan masakan ibu love you ibu, mohon maaf kalau setiap nginep kami rusuh, buat tidur ibu terganggu hehehe...
7. Rekan kelas serta rekan himpunan, satu frekuensi, satu humor yang selalu menjadi tempat melepaskan penat dari penatnya perduniawian selama masa kuliah dari semester 3, Nadel dan Kang Efit yang sudah menjadikan kosan kalian sebagai *basecamp Head-shot* dan *Till The End*, teman yang sudah memberikan banyak kenangan selama 2 tahun terakhir ini Terima kasih sudah menjadi rekan penjelajah minuman Thai-tea dan *tester* makan ayam geprek.

ABSTRAK

PERANCANGAN GEDUNG LABORATORIUM DAN BENGKEL I LAHAN KAMPUS BARU POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA PALEMBANG

Oleh : Nurpadilah, Jasmine Diva Saphira

Pembangunan suatu Gedung merupakan faktor yang sangat berpengaruh dalam proses kemajuan suatu instansi/ perusahaan dalam peningkatan standar mutu yang baik dan mampu berkompetisi dalam persaingan di pasar dunia internasional. Maka dari itu Pembangunan dirancang guna mempertimpangkan kekuatan struktur dan kekakuan berdasarkan biaya, mutu dan waktu sesuai persyaratan yang berlaku di Indonesia. Salah satu Gedung yang memerlukan tingkat keamanan yang cukup tinggi dalam proses perancangannya adalah Gedung Laboratorium. Upaya nyata yang dilaksanakan adalah dengan dilakukannya kegiatan Perancangan Pembangunan Gedung Laboratorium dan Bengkel I Lahan Kampus Baru Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Gedung ini terdiri dari 3 lantai dan nantinya akan difungsikan sebagai fasilitas lengkap yang andal, aman dan efisien. Dengan berpedoman pada Standar Nasional Indonesia (SNI) yang berlaku.

Berdasarkan hasil perhitungan, didapat pondasi tiang pancang dengan ukuran 40 x 40 cm dengan kedalaman 24 m ; *pilecap* berukuran 120 x 240 cm dan 120 x 120 cm ; dimensi sloof 30 x 50 cm ; dimensi kolom 300 x 300 mm ; dimensi balok induk 20 x 45 cm dan 30 x 55 cm ; dimensi balok anak 25 x 32,5 cm dan 30 x 40 cm ; serta tebal pelat lantai adalah 100 mm. Dengan mutu beton yang digunakan adalah 25 MPa dan 30 MPa, penggunaan baja tulangan ulir dengan mutu 400 MPa. Dapat disimpulkan bahwa struktur ini stabil dan aman, sehingga layak untuk digunakan.

Biaya yang diperlukan pada pembangunan gedung ini adalah sebesar Rp. 20.198.918.097.

Kata Kunci : Perancangan, Struktur, Beton, Pedoman Standar

ABSTRACT

DESIGN OF LABORATORY BUILDING AND WORKSHOP I CAMPUS POLYTECHNIC OF THE SRIWIJAYA PALEMBANG

By : Nurpadilah, Jasmine Diva Saphira

The construction of a building is a very influential factor in the progress of an agency/company in improving good quality standards and being able to compete in competition in the international market. Therefore, the development is designed to balance the strength of the structure and stiffness based on cost, quality and time according to the requirements that apply in Indonesia. One of the buildings that require a high level of security in its design process is the Laboratory Building. The real effort carried out was by carrying out the Design of Laboratory Building and Workshop I Land for the New Campus of the Sriwijaya State Polytechnic Palembang. This building consists of 3 floors and will later function as complete facilities that are reliable, safe and efficient. By referring to the applicable Indonesian National Standard (SNI).

Based on calculation results, obtained a pile foundation with a size of 40 x 40 cm with depth of 24 m, pilecap measuring 120 x 240 cm and 120 x 120 cm ; sloof dimensions 30 x 50 cm ; column dimensions 300 x 300 cm ; main beam dimensions 20 x 45 cm dan 30 x 55 cm ; joist dimensions 25 x 32,5 cm dan 30 x 40 cm ; and the thickness of the floor plates is 100 mm. With the quality of the concrete used is 25 MPa and 30 MPa, the use of screw reinforcing steel with a quality of 400 MPa. It can be concluded that this structure is stable and safe, so it is suitable for use.

The cost required for the construction of this building is Rp. 20.198.918.097.

Keywords : Design, Structure, Concrete, Standard Guidelines

KATA PENGANTAR

Segala puji serta rasa syukur kita panjatkan kepada Allah SWT atas Rahmat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan laporan akhir penelitian ini dengan baik dan tepat waktu. Adapun maksud dan tujuan dari penyusunan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

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 Drs. Ing.Ahmad Taqwa, M.T. Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T.M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Andi Herius, S.T.,M.T Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Bastoni Hassasi, S.T., M.Eng Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama proses pengerjaan Laporan Akhir ini.
5. Ibu Lina Flaviana Tilik, S.T,M.T Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama proses pengerjaan Laporan Akhir.
6. Seluruh Dosen dan Staff jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan pengarahan selama penelitian Laporan Akhir ini..
7. Kedua Orang tua yang telah memberikan doa serta dukungannya selama proses pengerjaan Laporan Akhir.
8. Seluruh Teman-teman Kelas 6SA Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya dan semua pihak yang membantu selama proses penulisan Laporan Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih banyak mengandung kelemahan dan kekurangan, baik dari segi materi, penyajian maupun pemilihan kata-kata. Oleh karena itu, penyusun akan sangat menghargai kepada siapa saja

yang berkenan memberikan masukan. Terlepas dari kelemahan dan kekurangan yang ada, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PENGUJI.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Metode Pengumpulan Data	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Uraian Umum	5
2.2 Metode Perhitungan.....	17
2.2.1 Perencanaan Rangka Atap	17
2.2.2 Perencanaan Pelat.....	29
2.2.3 Perencanaan Tangga.....	33
2.2.4 Perencanaan Portal	38
2.2.5 Perencanaan Balok	45
2.2.6 Perencanaan Kolom.....	49
2.2.7 Perencanaan Sloof.....	53
2.2.8 Perencanaan Pondasi	56

2.3	Pengelolaan Proyek.....	58
2.3.1	Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS)	59
2.3.2	Volume Pekerjaan	59
2.3.3	Analisa Harga Satuan	60
2.3.4	Rencana Anggaran Biaya	60
2.3.5	Rencana Pelaksanaan	60
BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI		65
3.1	Perhitungan Rangka Atap	65
3.1.1	Perhitungan Gording	67
3.1.2	Perhitungan Baja Single Beam	81
3.1.3	Perhitungan Kontrol Penampang Single Beam	102
3.1.4	Perhitungan Kontrol Penampang Baja	104
3.1.5	Perencanaan Sambungan	105
3.1.6	Perhitungan Ikatan Angin.....	121
3.2	Dimensi Pelat	123
3.2.1	Penentuan Dimensi Pelat Lantai Atap.....	123
3.2.2	Penentuan Dimensi Pelat Lantai 1 dan 2.....	136
3.3	Dimensi Balok Induk	149
3.3.1	Perhitungan Balok Induk Arah Melintang Lantai Atap As L – L	149
3.3.2	Perhitungan Balok Induk Arah Melintang Lantai 1 dan 2 As L – L	163
3.3.3	Perhitungan Balok Induk Arah Memanjang Lantai Atap As 2 – 2.....	174
3.3.4	Perhitungan Balok Induk Arah Memanjang Lantai 1 dan 2 As 2 – 2... 188	
3.4	Dimensi Balok Anak.....	199
3.4.1	Dimensi Balok Anak Lantai Atap.....	199
3.4.2	Dimensi Balok Anak Lantai 1 dan 2	208
3.5	Dimensi Kolom	217
3.5.1	Analisa Pembebanan pada Kolom	217
3.6	Perhitungan Penulangan Pelat	227
3.6.1	Perencanaan Penulangan Pelat Atap Lantai Dak	227
3.6.2	Perencanaan Penulangan Pelat Lantai 1 dan 2.....	241

3.7	Perhitungan Penulangan Balok Anak	258
3.7.1	Perhitungan Tulangan Lentur Balok Anak Lantai Atap.....	258
3.7.2	Perhitungan Tulangan Geser Balok Anak Lantai Atap.....	261
3.7.3	Perhitungan Tulangan Lentur Balok Anak Lantai 1 dan 2.....	263
3.7.4	Perhitungan Tulangan Geser Balok Anak Lantai 1 dan 2	266
3.8	Perhitungan Tangga	270
3.8.1	Perhitungan Tangga Tipe 1.....	270
3.8.2	Perhitungan Tangga Tipe 2.....	291
3.9	Perhitungan Portal	310
3.9.1	Perhitungan Portal Arah Memanjang As 2 – 2.....	312
3.9.2	Perhitungan Portal Arah Memanjang As 1 – 1.....	372
3.9.3	Perhitungan Portal Arah Melintang As L – L.....	454
3.9.4	Perhitungan Portal Arah Melintang As O – O.....	502
3.10	Perhitungan Penulangan Balok Induk.....	533
3.10.1	Perhitungan Tulangan Balok Induk Portal Arah Memanjang As 2 – 2	533
3.10.2	Perhitungan Tulangan Balok Induk Portal Arah Melintang As L – L..	561
3.11	Perhitungan Penulangan Kolom.....	588
3.11.1	Perhitungan Penulangan Kolom As 2 – L	588
3.11.2	Perhitungan Penulangan Kolom As 1 – L	617
3.12	Perhitungan Sloof	646
3.12.1	Perhitungan Sloof Memanjang As 1 – 1.....	646
3.12.2	Perhitungan Sloof Melintang As J – J.....	657
3.13	Perhitungan Pondasi	666
3.13.1	Perhitungan Pondasi Tiang Pancang Perpotongan As 2 – 2 dan As L – L	666
3.13.2	Perhitungan Pilecap.....	680
3.13.3	Perhitungan Pondasi Tiang Pancang Perpotongan As 1 – 1 dan As L – L	689
3.13.4	Perhitungan Pilecap.....	703
	BAB IV PENGELOLAAN PROYEK	711
4.1	Rencana Kerja dan Syarat-syarat.....	711

4.1.1	Syarat-syarat Umum	711
4.1.2	Syarat-syarat Administrasi	712
4.1.3	Syarat-syarat Teknik	721
4.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	765
4.2.1	Harga Satuan Bahan dan Upah Tenaga Kerja	765
4.2.2	Analisa Harga Satuan Pekerjaan	775
4.2.3	Perhitungan Volume	796
4.2.4	Rencana Anggaran Biaya	828
4.2.5	Rekapitulasi Biaya	832
4.2.6	Kurva S	833
4.2.7	<i>Network Planning</i> (NWP)	834
BAB V PENUTUP		835
5.1	Kesimpulan.....	835
5.2	Saran	842

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Berat Sendiri Bahan dan Komponen Gedung	7
Tabel 2. 2 Beban Hidup terdistribusi merata minimum, L_0 dan beban hidup terpusat minimum	9
Tabel 2. 3 Faktor Arah Angin, K_d	13
Tabel 2. 4 Koefisien Tekanan Dinding, C_p	15
Tabel 2. 5 Koefisien Tekanan Atap, C_p	15
Tabel 2. 6 Tebal Minimum Las Filet	28
Tabel 2. 7 Koefisien Momen	31
Tabel 2. 8 As min Untuk Pelat Dua Arah Nonprategang	33
Tabel 2. 9 Kasus dimana A_{vmin} tidak diperlukan jika $0,5 \emptyset V_c < V_u \leq \emptyset V_c$	48
Tabel 3. 1 Momen Gording Arah X dan Y	75
Tabel 3. 2 Kombinasi Pembebanan	75
Tabel 3. 3 Gaya Dalam Kuda-Kuda Akibat Beban Mati	83
Tabel 3. 4 Gaya Dalam Kuda-Kuda Akibat Beban Pekerja.....	87
Tabel 3. 5 Gaya Dalam Kuda-Kuda Akibat Beban Air Hujan.....	90
Tabel 3. 6 Gaya Dalam Kuda-Kuda Akibat Beban Angin Kiri.....	95
Tabel 3. 7 Kombinasi Momen Single Beam	104
Tabel 3. 8 Perhitungan Titik Berat α_1 pada Panel 1 Pelat Lantai Atap	128
Tabel 3. 9 Perhitungan Titik Berat α_2 pada Panel 1 Pelat Lantai Atap.....	130
Tabel 3. 10 Perhitungan Titik Berat α_3 pada Panel 1 Pelat Lantai Atap.....	132
Tabel 3. 11 Perhitungan Titik Berat α_4 pada Panel 1 Pelat Lantai Atap.....	134
Tabel 3. 12 Perhitungan Titik Berat α_1 pada Panel 2 Pelat Lantai 1 dan 2	140
Tabel 3. 13 Perhitungan Titik Berat α_2 pada Panel 2 Pelat Lantai 1 dan 2	143
Tabel 3. 14 Perhitungan Titik Berat α_3 pada Panel 2 Pelat Lantai 1 dan 2	145
Tabel 3. 15 Perhitungan Titik Berat α_4 pada Panel 2 Pelat Lantai 1 dan 2	148
Tabel 3. 16 Kombinasi Momen dan Gaya Geser Balok Induk Memanjang As 2-2 Lantai Atap	158
Tabel 3. 17 Kombinasi Momen dan Gaya Geser Balok Induk Memanjang As 2-2 Atap.....	170
Tabel 3. 18 Kombinasi Momen dan Gaya Geser Balok Induk Memanjang As D - D Lantai 1-2.....	183
Tabel 3. 19 Kombinasi Momen dan Gaya Geser Balok Induk Memanjang As 3-3 Lantai 1-2	195
Tabel 3. 20 Kombinasi Momen dan Gaya Geser Balok Anak Lantai Atap.....	203
Tabel 3. 21 Kombinasi Momen dan Gaya Geser Balok Anak Lantai 1,2.....	212
Tabel 3. 22 Luas Penampang Tulangan Baja per meter panjang pelat	233
Tabel 3. 23 Luas Penampang Tulangan Baja per meter panjang pelat	234

Tabel 3. 24 Luas Penampang Tulangan Baja per meter panjang pelat	235
Tabel 3. 25 Luas Penampang Tulangan Baja per meter panjang pelat	236
Tabel 3. 26 Luas Penampang Tulangan Baja per meter panjang pelat	237
Tabel 3. 27 Luas Penampang Tulangan Baja per meter panjang pelat	238
Tabel 3. 28 Perhitungan Tulangan Arah x dan y Pelat Lantai Atap	240
Tabel 3. 29 Luas Penampang Tulangan Baja per meter panjang pelat	248
Tabel 3. 30 Luas Penampang Tulangan Baja per meter panjang pelat	249
Tabel 3. 31 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Pelat	250
Tabel 3. 32 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Pelat	251
Tabel 3. 33 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Pelat	252
Tabel 3. 34 Perhitungan Tulangan Arah x dan y Pelat Lantai 1 dan 2	254
Tabel 3. 35 Luas Penampang Tulangan Baja per meter panjang pelat	276
Tabel 3. 36 Luas Penampang Tulangan Baja per meter panjang pelat	278
Tabel 3. 37 Luas Penampang Tulangan Baja per meter panjang pelat	279
Tabel 3. 38 Luas Penampang Tulangan Baja per meter panjang pelat	280
Tabel 3. 39 Luas Penampang Tulangan Baja per meter panjang pelat	298
Tabel 3. 40 Luas Penampang Tulangan Baja per meter panjang pelat	299
Tabel 3. 41 Luas Penampang Tulangan Baja per meter panjang pelat	300
Tabel 3. 42 Luas Penampang Tulangan Baja per meter panjang pelat	301
Tabel 3. 43 Gaya Dalam Balok Induk Portal Memanjang As 2 - 2.....	343
Tabel 3. 44 Gaya Dalam Kolom Portal Memanjang As 2 – 2	364
Tabel 3. 45 Gaya Dalam Balok Induk Portal Memanjang As 1-1.....	398
Tabel 3. 46 Gaya Dalam Kolom Portal Memanjang As 1-1	440
Tabel 3. 47 Gaya Dalam Balok Induk Portal Melintang As L-L Metode Superposisi	492
Tabel 3. 48 Gaya Dalam Kolom Portal Melintang As L-L.....	501
Tabel 3. 49 Gaya Dalam Balok Induk Portal Melintang As O - O.....	520
Tabel 3. 50 Gaya Dalam Kolom Portal Melintang As O - O.....	529
Tabel 3. 51 Momen Tumpuan Balok Induk Portal Memanjang As 2-2	534
Tabel 3. 52 Momen Lapangan Balok Induk Portal Memanjang As 2-2.....	542
Tabel 3. 53 Tulangan Balok Induk Portal Memanjang As 2 – 2.....	548
Tabel 3. 54 Momen Geser Balok Induk Portal Memanjang As 2 – 2.....	548
Tabel 3. 55 Penulangan Balok Induk Lantai Atap Portal Memanjang As 2 – 2 .	560
Tabel 3. 56 Penulangan Balok Induk Lantai 1 Portal Memanjang As 2 – 2.....	560
Tabel 3. 57 Penulangan Balok Induk Lantai 2 Portal Memanjang As 2 – 2.....	561
Tabel 3. 58 Momen Tumpuan Portal Melintang As L-L	562
Tabel 3. 59 Momen Lapangan Balok Induk Portal Melintang As L-L.....	570
Tabel 3. 60 Tulangan Balok Induk Portal Melintang As L-L	575
Tabel 3. 61 Gaya Geser Balok Induk Portal Melintang As L-L.....	576
Tabel 3. 62 Penulangan Balok Induk Lantai Atap Portal Melintang As L-L.....	586
Tabel 3. 63 Penulangan Balok Induk Lantai 1 Portal Melintang As L-L	587
Tabel 3. 64 Penulangan Balok Induk Lantai 2 Portal Melintang As L-L	587

Tabel 3. 65 Momen dan Gaya Aksial Kolom Portal Interior Memanjang As 2-2	589
Tabel 3. 66 Momen dan Gaya Aksial Kolom Portal Interior Melintang As L - L	590
Tabel 3. 67 Nilai Vu Kolom Portal Interior Memanjang As 2 - 2.....	613
Tabel 3. 68 Nilai Vu Kolom Portal Interior Melintang As L – L.....	613
Tabel 3. 69 Nilai Nu Kolom Portal Interior Memanjang As 2 - 2.....	614
Tabel 3. 70 Nilai Nu Kolom Portal Interior Melintang As L – L.....	614
Tabel 3. 71 Momen dan Gaya Aksial Kolom Portal Eksterior Memanjang As 1-1	618
Tabel 3. 72 Momen dan Gaya Aksial Kolom Portal Eksterior Melintang As 1 - H	619
Tabel 3. 73 Nilai Vu Kolom Portal Eksterior Memanjang As 1 - 1	642
Tabel 3. 74 Nilai Vu Kolom Portal Eksterior Melintang As L – L	642
Tabel 3. 75 Nilai Nu Kolom Portal Eksterior Memanjang As 1 - 1	643
Tabel 3. 76 Nilai Nu Kolom Portal Eksterior Melintang As H - H.....	643
Tabel 3. 77 Momen Tumpuan Sloof Memanjang.....	649
Tabel 3. 78 Momen Lapangan Sloof Memanjang	650
Tabel 3. 79 Momen Tumpuan Sloof Melintang As L - L.....	660
Tabel 3. 80 Momen Lapangan Sloof Melintang As L - L.....	660
Tabel 3. 81 Data Sondir	669
Tabel 3. 82 Data Sondir	692

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Uraian Beban Gording	19
Gambar 2. 2 Beban Merata Gording.....	19
Gambar 2. 3 Uraian Beban Gording	19
Gambar 2. 4 Beban Terpusat Gording	20
Gambar 2. 5 Diagram Transfer Pembebanan	33
Gambar 2. 6 Bagian-bagian Tangga	34
Gambar 2. 7 Toolbar New Model.....	39
Gambar 2. 8 Tampilan New Model	40
Gambar 2. 9 Tampilan 2D Frames	40
Gambar 2. 10 Define Grid System data	41
Gambar 2. 11 Jendela Difine Material	41
Gambar 2. 12 Jendela Material Property Data	42
Gambar 2. 13 Toolbar Frame Properties.....	42
Gambar 2. 14 Jendela Rectangular Section.....	43
Gambar 2. 15 Jendela Define Load Pattern.....	43
Gambar 2. 16 Jendela Frame Disributed Loads	44
Gambar 2. 17 Jendela Loads Combination	44
Gambar 2. 18 Jendela Run Analysis	44
Gambar 2. 19 Grafik Komponen Struktur Bergoyang.....	51
Gambar 2. 20 Diagram NWP	61
Gambar 2. 21 Tabel Barchat.....	62
Gambar 2. 22 Kurva S.....	64
Gambar 3. 1 Denah Atap yang Ditinjau	65
Gambar 3. 2 Potongan Rangka Atap yang Ditinjau	66
Gambar 3. 3 Penampang Profil Channel 300.150.6,5.9.....	67
Gambar 3. 4 Tinjauan dari Sumbu Y	69
Gambar 3. 5 Tinjauan dari Sumbu X	70
Gambar 3. 6 Berat Sendiri Gording	71
Gambar 3. 7 Pembebanan Akibat Beban Merata	72
Gambar 3. 8 Pembebanan Akibat Beban Pekerja.....	73
Gambar 3. 9 Single Beam Tipe K1	81
Gambar 3. 10 Pembebanan Kuda-kuda Akibat Beban Mati	82
Gambar 3. 11 Diagram Gaya Normal Akibat Beban Mati.....	82
Gambar 3. 12 Diagram Gaya Lintang Akibat Beban Mati	83
Gambar 3. 13 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Mati	83
Gambar 3. 14 Pembebanan Kuda-kuda Akibat Beban Pekerja.....	86
Gambar 3. 15 Diagram Gaya Normal Akibat Beban Pekerja	86
Gambar 3. 16 Diagram Gaya Lintang Akibat Beban Pekerja	86
Gambar 3. 17 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Pekerja	86
Gambar 3. 18 Pembebanan Kuda-kuda Akibat Beban Hujan	89

Gambar 3. 19 Diagram Gaya Normal Akibat Beban Air Hujan	89
Gambar 3. 20 Diagram Gaya Lintang Akibat Beban Air Hujan	90
Gambar 3. 21 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Air Hujan	90
Gambar 3. 22 Pembebanan Kuda-kuda Akibat Beban Angin Kiri.....	93
Gambar 3. 23 Pembebanan Kuda-Kuda Akibat Beban Angin Kanan.....	93
Gambar 3. 24 Diagram Gaya Normal Akibat Beban Angin Kiri	93
Gambar 3. 25 Diagram Gaya Lintang Akibat Beban Angin Kiri.....	94
Gambar 3. 26 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Angin Kiri.....	94
Gambar 3. 27 Diagram Gaya Normal Akibat Beban Angin Kanan	94
Gambar 3. 28 Diagram Gaya Lintang Akibat Beban Angin Kanan	95
Gambar 3. 29 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Angin Kanan	95
Gambar 3. 30 Profil kuda-kuda IWF 300.150.6,5.9	102
Gambar 3. 31 Sambungan Pada Single Beam	105
Gambar 3. 32 Potongan Sambungan 1	106
Gambar 3. 33 Detail Sambungan Las 1	106
Gambar 3. 34 Detail Sambungan Baut 1.....	108
Gambar 3. 35 Potongan pada Sambungan 2	110
Gambar 3. 36 Detail Sambungan Las 2	110
Gambar 3. 37 Detail Sambungan Baut 2.....	112
Gambar 3. 38 Potongan pada Sambungan A.....	114
Gambar 3. 39 Profil IWF 300.150.6,5.9	114
Gambar 3. 40 Ukuran Sepatu Kolom.....	115
Gambar 3. 41 Detail Sambungan Las A	117
Gambar 3. 42 Detail Sambungan Baut A.....	119
Gambar 3. 43 Denah Beban Angin.....	121
Gambar 3. 44 Denah Panel Pelat Atap.....	123
Gambar 3. 45 Panel Pelat yang di Tinjau.....	125
Gambar 3. 46 α_{fm}	126
Gambar 3. 47 Detail Potongan untuk α_1 pada Panel1 Lantai Atap	127
Gambar 3. 48 Detail Potongan untuk α_2 pada Panel 1 Lantai Atap	129
Gambar 3. 49 Detail Potongan untuk α_3 pada Panel 1 Lantai Atap	131
Gambar 3. 50 Detail Potongan untuk α_3 pada Panel 1 Lantai Atap	133
Gambar 3. 51 Denah Panel Pelat Lantai	136
Gambar 3. 52 Panel Pelat yang di Tinjau.....	138
Gambar 3. 53 α_{fm}	139
Gambar 3. 54 Detail Potongan untuk α_1 pada Panel 2 Lantai 1 dan 2	140
Gambar 3. 55 Detail Potongan untuk α_2 pada Panel 2 Lantai 1 dan 2	142
Gambar 3. 56 Detail Potongan untuk α_3 pada Panel 2 Lantai 1 dan 2	145
Gambar 3. 57 Detail Potongan untuk α_4 pada Panel 2 Lantai 1 dan 2	147
Gambar 3. 58 Tributari Balok Induk Lantai Atap	150
Gambar 3. 59 Detail Tributari Area Balok Induk Lantai Atap	150
Gambar 3. 60 Beban Merata Balok Induk Tipe 1.....	150
Gambar 3. 61 Beban Terpusat Balok Induk Tipe 1	151

Gambar 3. 62 Beban Merata Balok Induk Tipe 2.....	152
Gambar 3. 63 Beban Merata Balok Induk Tipe 3.....	153
Gambar 3. 64 Beban Terpusat Balok Induk Tipe 2	154
Gambar 3. 65 Diagram Pembebanan Balok Induk Melintang As L – L Lantai Atap Akibat Beban Mati (Atas).....	161
Gambar 3. 66 Diagram Pembebanan Balok Induk Melintang As L – L Lantai Atap Akibat Beban Hidup (Atas)	161
Gambar 3. 67 Diagram Pembebanan Balok Induk Melintang As L – L Lantai Atap Akibat Beban Mati (Bawah)	161
Gambar 3. 68 Diagram Pembebanan Balok Induk Melintang As L – L Lantai Atap Akibat Beban Hidup (Bawah).....	161
Gambar 3. 69 Diagram Gaya Lintang Balok Induk Melintang As L – L Lantai Atap Akibat Beban Kombinasi.....	162
Gambar 3. 70 Diagram Gaya Momen Balok Induk Melintang As L – L Lantai Atap Akibat Beban Kombinasi.....	162
Gambar 3. 71 Denah Tributari Balok Induk Lantai Atap	163
Gambar 3. 72 Detail Tributari Area Balok Induk Lantai Atap	163
Gambar 3. 73 Beban Merata Balok Induk Memanjang Tipe 1	164
Gambar 3. 74 Beban Terpusat Balok Induk Memanjang Tipe 1	165
Gambar 3. 75 Beban Terpusat Balok Induk Tipe 2	166
Gambar 3. 76 Pembebanan Balok Induk Memanjang As 2 – 2 Lantai Atap Akibat Beban Mati	173
Gambar 3. 77 Diagram Pembebanan Balok Induk Memanjang As 2 – 2 Lantai Atap Akibat Beban Hidup	173
Gambar 3. 78 Diagram Gaya Lintang Balok Induk Memanjang As 2 – 2 Lantai Atap Akibat Beban Kombinasi.....	173
Gambar 3. 79 Diagram Gaya Momen Balok Induk Memanjang As 2 – 2 Lantai Atap Akibat Beban Kombinasi.....	173
Gambar 3. 80 Denah Tributari Balok Induk Lantai 1-2.....	174
Gambar 3. 81 Detail Tributari Area Balok Induk Lantai 1-2.....	174
Gambar 3. 82 Beban Merata Balok Induk Tipe 1.....	175
Gambar 3. 83 Beban Terpusat Balok Induk Tipe 1	176
Gambar 3. 84 Beban Merata Balok Induk Tipe 2.....	177
Gambar 3. 85 Beban Merata Balok Induk Tipe 3.....	178
Gambar 3. 86 Beban Terpusat Balok Induk Tipe 2	179
Gambar 3. 87 Diagram Pembebanan Balok Induk Memanjang As D – D Lantai Atap Akibat Beban Mati (Atas).....	186
Gambar 3. 88 Diagram Pembebanan Balok Induk Memanjang As D – D Lantai Atap Akibat Beban Hidup (Atas)	186
Gambar 3. 89 Diagram Pembebanan Balok Induk Memanjang As D – D Lantai Atap Akibat Beban Mati (Bawah)	186
Gambar 3. 90 Diagram Pembebanan Balok Induk Memanjang As D – D Lantai Atap Akibat Beban Hidup (Bawah).....	186

Gambar 3. 91 Diagram Gaya Lintang Balok Induk Memanjang As D – D Lantai Atap Akibat Beban Kombinasi.....	187
Gambar 3. 92 Diagram Gaya Momen Balok Induk Memanjang As D – D Lantai Atap Akibat Beban Kombinasi.....	187
Gambar 3. 93 Denah Tributari Balok Induk Lantai 1-2.....	188
Gambar 3. 94 Detail Tributari Area Balok Induk Lantai 1-2.....	188
Gambar 3. 95 Beban Merata Balok Induk Memanjang Tipe 1	189
Gambar 3. 96 Beban Terpusat Balok Induk Memanjang Tipe 1	190
Gambar 3. 97 Beban Terpusat Balok Induk Tipe 2	191
Gambar 3. 98 Pembebanan Balok Induk Memanjang As 3 – 3 Lantai 1-2 Akibat Beban Mati	198
Gambar 3. 99 Pembebanan Balok Induk Memanjang As 3 – 3 Lantai 1-2 Beban Hidup.....	198
Gambar 3. 100 Diagram Gaya Lintang Balok Induk Memanjang As 3 – 3 Lantai 1-2 Beban Kombinasi	198
Gambar 3. 101 Diagram Gaya Momen Balok Induk Memanjang As 3 – 3 Lantai 1-2 Beban Kombinasi	198
Gambar 3. 102 Denah Balok Anak yang Ditinjau.....	199
Gambar 3. 103 Balok Anak Silang yang Ditinjau	200
Gambar 3. 104 Tributari Area Balok Anak Silang Arah Memanjang	200
Gambar 3. 105 Beban Merata Segitiga	200
Gambar 3. 106 Tributari Area Balok Anak Silang Melintang	201
Gambar 3. 107 Beban Merata Trapesium	202
Gambar 3. 108 Pembebanan Akibat Beban Mati Balok Anak Lantai Atap.....	204
Gambar 3. 109 Pembebanan Akibat Beban Hidup Balok Anak Lantai Atap	204
Gambar 3. 110 Diagram Momen Akibat Beban Kombinasi Balok Anak Lantai Atap.....	205
Gambar 3. 111 Diagram Gaya Lintang Akibat Beban Kombinasi Balok Anak Lantai Atap.....	205
Gambar 3. 112 Denah Balok Anak yang Ditinjau.....	208
Gambar 3. 113 Balok anak silang yang ditinjau.....	209
Gambar 3. 114 Tributari Area Balok Anak Silang Arah Memanjang	209
Gambar 3. 115 Beban Merata Segitiga	209
Gambar 3. 116 Tributari Area Balok Anak Silang Arah Melintang.....	210
Gambar 3. 117 Beban Merata Trapesium	211
Gambar 3. 118 Pembebanan Akibat Beban Mati Balok Anak Lantai 1,2	213
Gambar 3. 119 Pembebanan Akibat Beban Hidup Balok Anak Lantai 1,2.....	213
Gambar 3. 120 Diagram Momen Akibat Beban Kombinasi Balok Anak Lantai 1,2	213
Gambar 3. 121 Diagram Gaya Lintang Akibat Beban Kombinasi Balok Anak Lantai 1,2.....	214
Gambar 3. 122 Denah Kolom Lantai Atap	217
Gambar 3. 123 Detail Pembebanan Kolom Lantai Atap	218

Gambar 3. 124 Denah Kolom Lantai 1 dan 2.....	219
Gambar 3. 125 Detail Pembebanan Kolom Lantai 1 dan 2.....	220
Gambar 3. 126 Denah Pelat Lantai Dak	227
Gambar 3. 127 Tipe Panel 1	229
Gambar 3. 128 Interpolasi Mlx	230
Gambar 3. 129 Interpolasi Mly	230
Gambar 3. 130 Interpolasi Mtx	231
Gambar 3. 131 Interpolasi Mty	231
Gambar 3. 132 Denah Pelat Lantai 1 dan 2.....	242
Gambar 3. 133 Tipe Panel 2.....	244
Gambar 3. 134 Interpolasi Mlx	245
Gambar 3. 135 Interpolasi Mly	245
Gambar 3. 136 Interpolasi Mty	246
Gambar 3. 137 Rencana Tulangan Tumpuan Balok Anak Lantai Atap	260
Gambar 3. 138 Rencana Tulangan Lapangan Balok Anak Lantai Atap.....	261
Gambar 3. 139 Penentuan $Vu_{rencana}$ Penulangan Geser.....	261
Gambar 3. 140 Rencana Tulangan Tumpuan Balok Anak Lantai 1,2.....	265
Gambar 3. 141 Rencana Tulangan Tumpuan Balok Anak Lantai 1,2.....	266
Gambar 3. 142 Penentuan $Vu_{rencana}$ Penulangan Geser.....	266
Gambar 3. 143 Tampak Atas Tangga	270
Gambar 3. 144 Potongan Tangga	270
Gambar 3. 145 Sudut Tangga.....	271
Gambar 3. 146 Beban Mati Pelat Tangga dan Bordes Tipe 1 Pot-1.....	273
Gambar 3. 147 Beban Hidup Pelat Tangga dan Bordes Tipe 1 Pot-1	274
Gambar 3. 148 Momen yang terjadi pada Pelat Tangga dan Bordes Tipe 1 Pot-1	274
Gambar 3. 149 Beban Mati Pelat Tangga dan Bordes Tipe 1 Pot-2.....	274
Gambar 3. 150 Beban Hidup Pelat Tangga dan Bordes Tipe 1 Pot-2	275
Gambar 3. 151 Momen yang terjadi pada Pelat Tangga dan Bordes Tipe 1 Pot-2	275
Gambar 3. 152 Penulangan Tumpuan Tangga	275
Gambar 3. 153 Penulangan Lapangan Tangga.....	277
Gambar 3. 154 Beban Mati Balok Bordes	281
Gambar 3. 155 Beban Hidup Balok Bordes	282
Gambar 3. 156 Gaya Lintang Balok Bordes	282
Gambar 3. 157 Momen Hidup Balok Bordes.....	282
Gambar 3. 158 Penentuan $Vu_{rencana}$ Penulangan Geser	284
Gambar 3. 159 Potongan Pelat Bordes	286
Gambar 3. 160 Detail Tulangan Torsi	290
Gambar 3. 161 Tampak Atas Tangga	291
Gambar 3. 162 Potongan Tangga	291
Gambar 3. 163 Sudut Tangga.....	292
Gambar 3. 164 Beban Mati Pelat Tangga dan Bordes Tipe 1 Pot-1.....	295

Gambar 3. 165 Beban Hidup Pelat Tangga dan Bordes Tipe 1 Pot-1	295
Gambar 3. 166 Momen yang terjadi pada Pelat Tangga dan Bordes Tipe 1 Pot-1	295
Gambar 3. 167 Beban Mati Pelat Tangga dan Bordes Tipe 1 Pot-2.....	296
Gambar 3. 168 Beban Hidup Pelat Tangga dan Bordes Tipe 1 Pot-2	296
Gambar 3. 169 Momen yang terjadi pada Pelat Tangga dan Bordes Tipe 1 Pot-2	296
Gambar 3. 170 Penulangan Tumpuan Tangga	297
Gambar 3. 171 Penulangan Lapangan Tangga.....	298
Gambar 3. 172 Beban Mati Balok Bordes	303
Gambar 3. 173 Beban Hidup Balok Bordes	303
Gambar 3. 174 Gaya Lintang Balok Bordes	303
Gambar 3. 175 Momen Hidup Balok Bordes.....	303
Gambar 3. 176 Penentuan Vurencana Penulangan Geser	305
Gambar 3. 177 Potongan Pelat Bordes	308
Gambar 3. 178 Detail Tulangan Torsi	309
Gambar 3. 179 Denah Pembebanan Portal Lantai Atap	310
Gambar 3. 180 Denah Pembebanan Lantai 1 dan Lantai 2.....	311
Gambar 3. 181 Denah Pembebanan Portal Memanjang As 2 - 2 Lantai Atap....	312
Gambar 3. 182 Denah Pembebanan Portal Memanjang As 2 - 2 Lantai 1 dan 2	313
Gambar 3. 183 Pemodelan Bentuk Beban Balok Induk Arah Memanjang As 2 – 2	314
Gambar 3. 184 Beban Merata Balok Induk Memanjang Tipe A	315
Gambar 3. 185 Beban Terpusat Balok Induk Memanjang Tipe 1	316
Gambar 3. 186 Beban Terpusat Balok Induk Tipe 2	317
Gambar 3. 187 Beban Merata Balok Induk Memanjang Tipe A.....	318
Gambar 3. 188 Beban Terpusat Balok Induk Memanjang Tipe 1	319
Gambar 3. 189 Beban Terpusat Balok Induk Tipe 2	320
Gambar 3. 190 Penamaan Portal Memanjang As 2 -2.....	326
Gambar 3. 191 Beban Mati Portal Memanjang As 2 - 2.....	327
Gambar 3. 192 Beban Hidup Portal Memanjang As 2-2.....	328
Gambar 3. 193 Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang As 2-2.....	329
Gambar 3. 194 Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As 2-2	330
Gambar 3. 195 Gaya Normal Akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As 2-2	331
Gambar 3. 196 Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As 2-2	332
Gambar 3. 197 Gaya Momen Akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As 2-2	333
Gambar 3. 198 Gaya Normal Akibat Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 2-2.....	334
Gambar 3. 199 Gaya Geser Akibat Beban Hidup Portal Memanjang As 2-2.....	335
Gambar 3. 200 Gaya Momen Akibat Beban Hidup Portal Memanjang As 2-2..	336

Gambar 3. 201 Gaya Normal Akibat Beban Angin Kanan Portal Memanjang As 2-2.....	337
Gambar 3. 202 Gaya Lintang Akibat Beban Angin Kanan Portal Memanjang As 2-2.....	338
Gambar 3. 203 Gaya Momen Akibat Beban Angin Kanan Portal Memanjang As 2-2.....	339
Gambar 3. 204 Gaya Normal Akibat Beban Angin Kiri Portal Memanjang As 2-2.....	340
Gambar 3. 205 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kiri Portal Memanjang As 2-2.....	341
Gambar 3. 206 Gaya Momen Akibat Beban Angin Kiri Portal Memanjang As 2-2.....	342
Gambar 3. 207 Denah Pembebanan Portal Memanjang As 1-1 Lantai Atap.....	372
Gambar 3. 208 Denah Pembebanan Portal Memanjang As 1-1 Lantai 1 dan 2..	373
Gambar 3. 209 Pemodelan Bentuk Balok Induk Arah Memanjang As 1-1.....	374
Gambar 3. 210 Beban Merata Balok Induk Memanjang Tipe A	375
Gambar 3. 211 Beban Terpusat Balok Induk Memanjang.....	376
Gambar 3. 212 Beban Merata Balok Induk Memanjang Tipe A.....	377
Gambar 3. 213 Beban Terpusat Balok Induk Memanjang.....	378
Gambar 3. 214 Penamaan Portal Memanjang As 1 - 1.....	381
Gambar 3. 215 Pembebanan Akibat Beban Mati Portal Memanjang As 1-1	382
Gambar 3. 216 Pembebanan Akibat Beban Hidup Portal Memanjang As 1-1 ...	383
Gambar 3. 217 Pembebanan Akibat Beban Angin Kiri Portal Memanjang As 1-1.....	384
Gambar 3. 218 Pembebanan Akibat Beban Angin Kanan Portal Memanjang As 1-1.....	385
Gambar 3. 219 Gaya Normal Akibat Beban Mati Portal Memanjang As 1-1	386
Gambar 3. 220 Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Memanjang As 1-1	387
Gambar 3. 221 Gaya Momen Akibat Beban Mati Portal Memanjang As 1-1	388
Gambar 3. 222 Gaya Normal Akibat Beban Hidup Portal Memanjang As 1-1..	389
Gambar 3. 223 Gaya Geser Akibat Beban Hidup Portal Memanjang As 1-1.....	390
Gambar 3. 224 Gaya Momen Akibat Beban Hidup Portal Memanjang As 1-1..	391
Gambar 3. 225 Gaya Normal Akibat Beban Angin Kiri Portal Memanjang As 1-1.....	392
Gambar 3. 226 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kiri Portal Memanjang As 1-1.....	393
Gambar 3. 227 Gaya Momen Akibat Beban Angin Kiri Portal Memanjang As 1-1.....	394
Gambar 3. 228 Gaya Normal Akibat Beban Angin Kanan Portal Memanjang As 1-1.....	395
Gambar 3. 229 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kanan Portal Memanjang As 1-1.....	396

Gambar 3. 230 Gaya Momen Akibat Beban Angin Kanan Portal Memanjang As 1-1	397
Gambar 3. 231 Denah Pembebanan Portal Melintang As L-L Lantai Atap	454
Gambar 3. 232 Denah Pembebanan Melintang As L-L Lantai 1 dan 2.....	455
Gambar 3. 233 Pemodelan Bentuk Beban Balok Induk Arah Melintang As L-L	456
Gambar 3. 234 Beban Merata Balok Induk Tipe 1.....	456
Gambar 3. 235 Beban Terpusat Balok Induk Tipe 1	457
Gambar 3. 236 Beban Merata Balok Induk Tipe 2.....	458
Gambar 3. 237 Beban Merata Balok Induk Tipe 3.....	459
Gambar 3. 238 Beban Terpusat Balok Induk Tipe 2	460
Gambar 3. 239 Beban Merata Balok Induk Tipe 1.....	461
Gambar 3. 240 Beban Terpusat Balok Induk Tipe 1	463
Gambar 3. 241 Beban Merata Balok Induk Tipe 2.....	464
Gambar 3. 242 Beban Merata Balok Induk Tipe 3.....	465
Gambar 3. 243 Beban Terpusat Balok Induk Tipe 2	466
Gambar 3. 244 Penamaan Portal Melintang As L-L	468
Gambar 3. 245 Pembebanan Akibat Beban Mati Portal Melintang As L-L (Bagian Atas).....	469
Gambar 3. 246 Pembebanan Akibat Beban Mati Portal Melintang As L-L (Bagian Bawah)	469
Gambar 3. 247 Pembebanan Akibat Beban Mati Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Gabungan)	470
Gambar 3. 248 Pembebanan Akibat Beban Hidup Portal Melintang As L-L (Bagian Atas).....	470
Gambar 3. 249 Pembebanan Akibat Beban Hidup Portal Melintang As L-L (Bagian Bawah)	471
Gambar 3. 250 Pembebanan Akibat Beban Hidup Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Gabungan)	471
Gambar 3. 251 Pembebanan Akibat Beban Angin Kanan Portal Melintang As L-L (Bagian Atas).....	472
Gambar 3. 252 Pembebanan Akibat Beban Angin Kanan Portal Melintang As L-L (Bagian Bawah)	472
Gambar 3. 253 Pembebanan Akibat Beban Angin Kiri Portal Melintang As L-L (Bagian Atas).....	473
Gambar 3. 254 Pembebanan Akibat Beban Angin Kiri Portal Melintang As L-L (Bagian Bawah)	473
Gambar 3. 255 Gaya Normal Akibat Beban Mati Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Atas).....	474
Gambar 3. 256 Gaya Normal Akibat Beban Mati Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Bawah)	474
Gambar 3.257 Gaya Normal Akibat Beban Mati Portal Melintang As L-L Dengan Metode Superposisi (Gabungan)	475

Gambar 3. 258 Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Atas).....	475
Gambar 3. 259 Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Bawah)	476
Gambar 3. 260 Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Melintang As L-L Dengan Metode Superposisi (Gabungan)	476
Gambar 3. 261 Gaya Momen Akibat Beban Mati Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Atas)	477
Gambar 3. 262 Gaya Momen Akibat Beban Mati Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Bawah).....	477
Gambar 3. 263 Gaya Momen Akibat Beban Mati Portal Melintang As L-L Dengan Metode Superposisi (Gabungan)	478
Gambar 3. 264 Gaya Normal Akibat Beban Hidup Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Atas)	478
Gambar 3. 265 Gaya Normal Akibat Beban Hidup Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Bawah).....	479
Gambar 3. 266 Gaya Normal Akibat Beban Hidup Portal Melintang As L-L Dengan Metode Superposisi (Gabungan)	479
Gambar 3. 267 Gaya Geser Akibat Beban Hidup Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Atas).....	480
Gambar 3. 268 Gaya Geser Akibat Beban Hidup Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Bawah)	480
Gambar 3. 269 Gaya Geser Akibat Beban Hidup Portal Melintang As L-L Dengan Metode Superposisi (Gabungan)	481
Gambar 3. 270 Gaya Momen Akibat Beban Hidup Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Atas)	481
Gambar 3. 271 Gaya Momen Akibat Beban Hidup Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Bawah).....	482
Gambar 3. 272 Gaya Momen Akibat Beban Hidup Portal Melintang As L-L Dengan Metode Superposisi (Gabungan)	482
Gambar 3. 273 Gaya Normal Akibat Beban Angin Kanan Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Atas).....	483
Gambar 3. 274 Gaya Normal Akibat Beban Angin Kanan Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Bawah)	483
Gambar 3. 275 Gaya Normal Akibat Beban Angin Kanan Portal Melintang As L-L Dengan Metode Superposisi (Gabungan)	484
Gambar 3. 276 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kanan Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Atas)	484
Gambar 3. 277 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kanan Portal Melintang As L-L (Bagian Bawah)	485
Gambar 3. 278 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kanan Portal Melintang As L-L Dengan Metode Superposisi (Gabungan)	485

Gambar 3. 279 Gaya Momen Akibat Beban Angin Kanan Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Atas).....	486
Gambar 3. 280 Gaya Momen Akibat Beban Angin Kanan Portal Melintang As L-L (Bagian Bawah).....	486
Gambar 3. 281 Gaya Momen Akibat Beban Angin Kanan Portal Melintang As L-L Dengan Metode Superposisi (Gabungan)	487
Gambar 3. 282 Gaya Normal Akibat Beban Angin Kiri Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Atas)	487
Gambar 3. 283 Gaya Normal Akibat Beban Angin Kiri Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Bawah).....	488
Gambar 3. 284 Gaya Normal Akibat Beban Angin Kiri Portal Melintang As L-L Dengan Metode Superposisi (Gabungan)	488
Gambar 3. 285 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kiri Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Atas)	489
Gambar 3. 286 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kiri Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Bawah).....	489
Gambar 3. 287 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kiri Portal Melintang As L-L Dengan Metode Superposisi (Gabungan)	490
Gambar 3. 288 Gaya Momen Akibat Beban Angin Kiri Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Atas)	490
Gambar 3. 289 Gaya Momen Akibat Beban Angin Kiri Portal Melintang As L-L Metode Superposisi (Bagian Bawah).....	491
Gambar 3. 290 Gaya Momen Akibat Beban Angin Kiri Portal Melintang As L-L Dengan Metode Superposisi (Gabungan)	491
Gambar 3. 291 Denah Pembebanan Portal Melintang As O - O Lantai Atap.....	502
Gambar 3. 292 Denah Pembebanan Portal Melintang As O – O Lantai 1 dan 2	503
Gambar 3. 293 Pemodelan Bentuk Beban Balok Induk Arah Melintang As H – H	504
Gambar 3. 294 Beban Merata Balok Induk Tipe A.....	504
Gambar 3. 295 Beban Terpusat Balok Induk Tipe 1	505
Gambar 3. 296 Beban Merata Balok Induk Tipe 2.....	506
Gambar 3. 297 Beban Merata Balok Induk Tipe A.....	507
Gambar 3. 298 Beban Terpusat Balok Induk Tipe 1	508
Gambar 3. 299 Beban Merata Balok Induk Tipe B	509
Gambar 3. 300 Penamaan Portal Melintang As O – O	511
Gambar 3. 301 Pembebanan Akibat Beban Mati Portal Melintang As O – O....	512
Gambar 3. 302 Pembebanan Akibat Beban Hidup Portal Melintang As O – O .	512
Gambar 3. 303 Pembebanan Akibat Beban Angin Kanan Portal Melintang As O – O	513
Gambar 3. 304 Pembebanan Akibat Beban Angin Kiri Portal Melintang As O – O	513
Gambar 3. 305 Gaya Normal Akibat Beban Mati Portal Melintang As O – O...	514
Gambar 3. 306 Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Melintang As O – O	514

Gambar 3. 307 Gaya Momen Akibat Beban Mati Portal Melintang As O – O ..	515
Gambar 3. 308 Gaya Normal Akibat Beban Hidup Portal Melintang As O – O	515
Gambar 3. 309 Gaya Geser Akibat Beban Hidup Portal Melintang As O – O...	516
Gambar 3. 310 Gaya Momen Akibat Beban Hidup Portal Melintang As O – O	516
Gambar 3. 311 Gaya Normal Akibat Beban Angin Kiri Portal Melintang As ...	517
Gambar 3. 312 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kiri Portal Melintang As O – O	517
.....	517
Gambar 3. 313 Gaya Momen Akibat Beban Angin Kiri Portal Melintang As ...	518
Gambar 3. 314 Gaya Normal Akibat Beban Angin Kanan Portal Melintang As	518
Gambar 3. 315 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kanan Portal Melintang As ..	519
Gambar 3. 316 Gaya Momen Akibat Beban Angin Kanan Portal Melintang As	519
Gambar 3. 317 Penentuan Vurencana Penulangan Geser	550
Gambar 3. 318 Penentuan Vurencana Penulangan Geser	553
Gambar 3. 319 Penentuan Vurencana Penulangan Geser	557
Gambar 3. 320 Penentuan Vurencana Penulangan Geser	577
Gambar 3. 321 Penentuan Vurencana Penulangan Geser	580
Gambar 3. 322 Penentuan Vurencana Penulangan Geser	583
Gambar 3. 323 Denah Kolom Interior As 2 - L	588
Gambar 3. 324 Frame K27	591
Gambar 3. 325 Detail Penulangan Kolom Lantai Atap	598
Gambar 3. 326 Frame K13	598
Gambar 3. 327 Detail Penulangan Kolom Lantai 2	605
Gambar 3. 328 Frame K5	605
Gambar 3. 329 Detail Penulangan Kolom Lantai 1	612
Gambar 3. 330 Denah Kolom Eksterior As 1 – H.....	617
Gambar 3. 331 Frame K9	620
Gambar 3. 332 Detail Penulangan Kolom Lantai Atap	627
Gambar 3. 333 Frame K5	627
Gambar 3. 334 Detail Penulangan Kolom Lantai 2	634
Gambar 3. 335 Frame K1	634
Gambar 3. 336 Detail Penulangan Kolom Lantai 1	641
Gambar 3. 337 Denah Sloof Memanjang As 1- 1	646
Gambar 3. 338 Beban Mati Arah Memanjang Sloof As 1-1.....	648
Gambar 3. 339 Momen Arah Memanjang Sloof As 1-1.....	648
Gambar 3. 340 Gaya Geser Arah Memanjang Sloof As 1-1.....	648
Gambar 3. 341 Rencana Tulangan Tumpuan Sloof Arah Melintang	652
Gambar 3. 342 Rencana Tulangan Lapangan Sloof Arah Melintang	653
Gambar 3. 343 Beban Mati Arah Melintang Sloof As L – L.....	659
Gambar 3. 344 Momen Arah Melintang Sloof As L - L.....	659
Gambar 3. 345 Gaya Geser Arah Melintang Sloof As L - L.....	659
Gambar 3. 346 Rencana Tulangan Tumpuan Sloof Arah Melintang	662
Gambar 3. 347 Rencana Tulangan Lapangan Sloof Arah Melintang	663
Gambar 3. 348 Denah Titik Pondasi As 2 - L	666

Gambar 3. 349 Tampak Atas Pile Cap dan Tiang Pancang	670
Gambar 3. 350 Absis Maksimum	671
Gambar 3. 351 Pola Pengangkatan 1	672
Gambar 3. 352 Pengangkatan pola 2	673
Gambar 3. 353 Geser dua arah di sekitar kolom	680
Gambar 3. 354 Geser dua arah di sekitar tiang pancang.....	681
Gambar 3. 355 Geser satu arah.....	682
Gambar 3. 356 Dimensi Pile Cap	684
Gambar 3. 357 Detail Pondasi Memanjang As 2-L.....	688
Gambar 3. 358 Detail Potongan Memanjang As 2 - L	688
Gambar 3. 359 Denah Pondasi Titik Tiang Pancang As 1 - H.....	689
Gambar 3. 360 Tampak Atas Pile Cap dan Tiang Pancang	693
Gambar 3. 361 Absis Maksimum	694
Gambar 3. 362 Pola Pengangkatan 1	695
Gambar 3. 363 Pola Pengangkatan 2	696
Gambar 3. 364 Detail Pondasi As 1-H.....	709
Gambar 3. 365 Detail Potongan Pondasi 1-H.....	710