

**PERANCANGAN PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
PALEMBANG**



**LAPORAN AKHIR**

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

**Disusun Oleh :**

**Annisa Qurrotuaini**

**061830100029**

**Reina Agustina**

**061830100040**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2021**

**PERANCANGAN PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
PALEMBANG**

**LAPORAN AKHIR**

Disetujui oleh Dosen Pembimbing  
Laporan Akhir Jurusan Teknik  
Sipil Polteknik 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. 196905092000031001

**PERANCANGAN PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
PALEMBANG**

**LAPORAN AKHIR**

Disetujui oleh Dosen Penguji  
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya.

**Nama Penguji**

1. **Agus Subrianto, S.T., M.T.**  
NIP. 198208142006041002
2. **Bastoni Hassasi, S.T., M.T.**  
NIP. 196104071985031002
3. **Lina Flaviana Tilik, S.T., M.Eng**  
NIP. 197202271998022003

**Tanda Tangan**

  
.....

  
.....

  
.....

## HALAMAN PERSEMBAHAN

***“All our dreams can come true if we have the courage to persue them”***

- **Walt Disney**

Segala puji bagi Allah SWT yang dengan kuasa-Nya telah memberikan kekuatan, keberanian, dan kesabaran dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini, dan dengan rahmat-Nya penulis dapat sampai pada titik ini.

Sholawat serta salam selalu terucapkan kepada Rasulullah shallallahu ‘alaihi wasalam, keluarga, sahabat dan para pengikutnya.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih tak terbatas dipersembahkan kepada :

- Keluarga tercinta : Bunda (Resmi Rosmawati), Ayah (Ridhuan), dan dek Dila (Dildong) yang telah menjadi penyemangat, penghibur, serta pemberi dana dan do’a yang sangat amat membantu dalam proses penulisan Laporan Akhir ini. Kakak sayang kalian.
- Dosen pembimbing : Bapak Bastoni Hassasi dan Ibu Lina Flaviana Tilik yang telah membimbing kami dengan penuh kesabaran dan pengertian sehingga laporan akhir ini dapat selesai.
- Partner LA, sahabat sekaligus *partner in crime* yang tidak bisa dibilang kalem dan terlalu aktif tapi tetap amat kusayangi Reina Agustina. Terima kasih untuk semangat, support, dan do’a,. Terima kasih juga telah menjadi pendengar, pemberi saran dan nasihat yang baik. Pagi sampai malam kita lalui demi menyelesaikan Laporan Akhir yang membuat pusing kepala dan badan jadi sakit. Hujan dan Panas terik gandum kita lalui demi ACC. Terima kasih untuk perjuangannya. Semoga kenangan dapat menguatkan dan masa depan dapat kembali merekatkan kita sampai akhir.
- Sahabat kesayangan yang selalu bersama sejak awal kuliah Hera. Sahabat kesayangan yang rumahnya selalu dijadikan *base camp* Ayu. Terima kasih untuk semangat, *support*, do’a, model bik Eli dan terima kasih sudah menjadi pendengar yang baik atas kuluh kesah soal hidup. Semoga

kenangan dapat menguatkan dan masa depan dapat kembali merekatkan kita sampai akhir.

- Adik – adik sepupu yang selalu menjadi teman *gaming*. Terima kasih sudah menghibur lewat kelakuan aneh kalian yang selalu berhasil membuat tertawa.
- Keluarga besar Dahmir yang sudah memberi dukungan dan do'a selama proses pengerjaan Laporan Akhir.
- Teman-teman 6 SA yang selalu memotivasi, memberi saran dan menguatkan diri ini selama proses pengerjaan Laporan Akhir. Dan teman lintas kelas Ajeng.
- *Last but not least thanks to myself, Thank you for always trying even you know that you're not perfect, you did well.*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

**Rasulullah bersabda: “Barangsiapa menempuh jalan untuk mendapatkan ilmu, Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga.” (HR. Muslim)**

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 SAW, keluarga, hingga sahabat dan pengikutnya.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga dipersembahkan kepada:

1. Keluarga tercinta: Bapak (Lukman Hakim), Mama (Kartini), Yuk Revi, Yuk Reny, Yuk Resty, dan Arey 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. *Partner thru thick and thin, up and down, partner LA*, Annisa Qurrotuaini. Siang malam, terik panas, debu serta bau karet khas Gandus, kita arungi demi penyelesaian laporan akhir ini serta revisian nya yang membuat otak menjadi lurus. Terima kasih perjuangan selama ini, semoga di tahun-tahun yang akan datang akan selalu sejiwa.
3. Kepada yang terselalu ada, Mas Kiki, terima kasih selalu hadir di setiap kondisi, menjadi penyelamat di setiap akhir pekan untuk kabur sesaat dari laporan akhir. Kamu yang paling maniesz!
4. Sahabat sejiwa, satu frekuensi, satu humor yang selalu menjadi teman saat berkeliling kota Lampung selama hampir 3 bulan kerja praktik, Hera, dan sahabat yang rumah nya selalu menjadi *basecamp* sejak semester 3 dan menjadi teman yang cukup bijak dan selalu mengalah saat di Lampung, Ayu, teruntuk kalian berdua terima kasih selalu menjadi penghibur dan tempat berkeluh kesah, terima kasih sudah mengenalkan nikmatnya model Bik Eli dan geprek Cek Evi. Semoga di tahun-tahun yang akan datang tetap

seperti ini, jangan lupa bahagia!

5. Terima kasih untuk Manda (Amanda Sri Rahayu) yang selalu fast respon selama mengerjakan laporan, diskusi dan cemas tentang laporan, semoga impian manda terwujud untuk lanjut di pulau jawa. Juga terima kasih kepada Mba Amira (Amirah Zakiah) atas perkuliahan yang penuh *overthinking*, kamu yang terbaik dalam membuat cemas, terima kasih juga atas chat-chat yang penuh hiburan dan curhat dadakan di tengah malam. Semoga selalu bahagia.
6. Terima kasih juga kepada satu paket keluarga nisa, Om Riduan, Bunda, dan Dilak, terima kasih untuk makanan yang tidak henti disajikan saat ke rumah.
7. Teman satu bimbingan, Fadhilah dan Fifi, Gandus Club, banyak sekali perjuangan yang terlewat bersama via virtual, drama dan tawa bersama setelah bimbingan melalui virtual juga. Terima kasih sudah berjuang dan saling membantu untuk kesuksesan dalam penyelesaian Laporan Akhir kita. Semoga tawa ini tak berhenti sampai selesai laporan ini saja.
8. Dan semua teman-teman kelas 6 SA dan 2 SB, terima kasih telah sama-sama berjuang selama perkuliahan D3 yang penuh drama tapi juga tawa yang tak henti. Semoga kesuksesan bersama kita di tahun-tahun berikutnya.
9. *Then, thank you myself for being a strong human. You're doing great after all.*

## **ABSTRAK**

Dalam pembangunan suatu gedung, proses perancangan haruslah memenuhi standar keamanan dan keandalan struktur yang dilakukan dengan cara yang efisien dan efektif dengan mempertimbangkan kekauan, kekuatan, biaya, waktu, dan mutu sesuai dengan ketentuan dan persyaratan yang berlaku di Indonesia. Salah satu gedung yang memerlukan tingkat keamanan yang cukup tinggi dalam proses perancangannya adalah Gedung Laboratorium. Laporan akhir ini berjudul Perancangan Gedung Laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang. Gedung Laboratorium ini memiliki luas 3,915 m<sup>2</sup> yang terdiri atas empat lantai dengan menggunakan pondasi tiang pancang. Perancangan tersebut haruslah berpedoman pada Standar Nasional Indonesia (SNI) yang berlaku. Setelah dilakukan perhitungan, didapatkan dimensi tiang pancang 350 x 350 mm, dimensi pile cap 120 x 200 x 80 cm, dimensi sloof 200 x 400 mm, kolom 350 x 350 mm, dimensi balok induk 250 x 550 mm untuk lantai 1 sampai 3 sedangkan untuk lantai atap 200 x 400 mm, dimensi balok anak 175 x 300 mm untuk lantai atap dan untuk lantai 1 sampai 3 menggunakan dimensi balok anak 200 x 350 mm, tebal pelat lantai 1, 2, 3, 4 dan atap sebesar 120 mm. Berdasarkan perhitungan-perhitungan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa struktur ini stabil dan kokoh sehingga aman dan layak untuk digunakan.

Kata kunci: Perancangan, struktur, dimensi



## **ABSTRACT**

*In a construction of building, the designing process must fulfill the safety and reliability standard of structure in efficient and effective ways by considering the rigidity, strength, expense, time, and quality in accordance with requirements that apply in Indonesia. One kind of building which needs a high level of safety in the designing process is laboratory building. This final report is entitled Design of Medical Faculty Laboratory Building of Muhammadiyah University Palembang. This laboratory building has an area of 3,915 m<sup>2</sup> consisting of 4 floors using pile foundation. By referring to the applicable Indonesian National Standard (SNI), the dimension of pile is 350 x 350 mm, dimension of pile cap is 200 x 120 x 80 cm, dimension of sloof is 200 x 400 mm, dimension of column is 350 x 350 mm, dimension of the primary beam is 250 x 550 mm for the first until third floor, while 200 x 400 mm for the rooftop floor, the dimension of the secondary beam is 175 x 300 mm for the rooftop floor and for the first until third floor is 200 x 350 mm, the slab thickness of the first until rooftop floor is 120 mm. Based on the calculations that have been done, it can be concluded that this structure is stable and solid so that it is safe and feasible to be used.*

*Keywords: Design, structure, dimensions*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **Perancangan Pembangunan Gedung Laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang** tepat pada waktu yang telah ditentukan.

Adapun tujuan penulisan Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya. Adapun manfaat yang didapat dari penulisan Laporan Akhir ini adalah untuk mengembangkan ilmu yang didapat secara teoritis selama bangku perkuliahan.

Oleh karena itu pada kesempatan ini, izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang ikut membantu dalam penyusunan Laporan Kerja Praktek ini baik secara langsung maupun tidak langsung, khususnya kepada :

1. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T, sebagai 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.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
5. Ibu Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
6. Dosen-dosen pengajar dan pengarah di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya, yang telah memberikan ilmu dan pengarahan dalam Laporan Kerja Praktik ini.
7. Kedua orangtua dan saudara-saudari kami yang telah memberikan dukungan baik berupa dukungan moril maupun materil.

8. Seluruh teman-teman 6 SA yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penulisan Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari di dalam penulisan dan penyusunan Laporan Akhir yang berjudul **Perancangan Pembangunan Gedung Laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang** masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan. Kritik dan saran sangat penulis harapkan guna untuk memperbaiki dan penyempurnaan kepenulisan di kemudian hari. Semoga Laporan Akhir yang penulis susun ini mampu membawa manfaat bagi semua orang yang membacanya, terutama bagi *civitas academica* Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Penguji .....	iii
Halaman Persembahan .....	iv
Abstrak .....	viii
Abstract .....	ix
Kata Pengantar .....	x
Daftar Isi.....	xii
Daftar Gambar .....	xv
Daftar Tabel.....	xxvi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>29</b>
1.1 Latar Belakang.....	29
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	30
1.3 Alasan Pemilihan Judul.....	30
1.4 Pembatasan Masalah.....	31
1.5 Metode Pengumpulan Data .....	31
1.6 Sistematika Penulisan .....	32
<b>BAB II TINJAUAN UMUM.....</b>	<b>33</b>
2.1 Uraian Umum .....	33
2.2 Metode Perhitungan .....	43
2.2.1 Perencanaan Rangka Atap .....	43
2.2.2 Perencanaan Pelat.....	50
2.2.3 Perencanaan Tangga.....	55
2.2.4 Perencanaan Portal .....	59
2.2.5 Perencanaan Balok .....	61
2.2.6 Perencanaan Kolom.....	65
2.2.7 Perencanaan Sloof.....	70
2.2.8 Perencanaan Pondasi .....	73
2.3 Pengelolaan Proyek.....	75
2.3.1 Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) .....	76
2.3.2 Volume Pekerjaan .....	77
2.3.3 Analisa Harga Satuan .....	77
2.3.4 Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	77
2.3.5 Rencana Pelaksanaan.....	77
<b>BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI.....</b>	<b>80</b>
3.1 Perhitungan Atap .....	80

3.1.1	Perhitungan Gording .....	81
3.1.2	Perhitungan Kuda-kuda .....	93
3.1.3	Perhitungan Sambungan Las.....	106
3.2	Dimensi Plat .....	111
3.2.1	Dimensi Plat Lantai Atap (Dak).....	111
3.2.2	Dimensi Plat Lantai 1,2,3 dan 4.....	118
3.3	Dimensi Balok Induk .....	126
3.3.1	Dimensi Balok Induk Arah Memanjang As C-C Lantai Atap....	126
3.3.2	Dimensi Balok Induk Arah Melintang As C-C Lantai Atap .....	135
3.3.3	Dimensi Balok Induk Arah Memanjang As C-C Lantai 2 – 4....	144
3.3.4	Dimensi Balok Induk Arah Melintang As C-C Lantai 2 – 4.....	154
3.4	Dimensi Balok Anak.....	177
3.4.1	Dimensi Balok Anak Lantai Atap.....	177
3.4.2	Dimensi Balok Anak Lantai Lt. 2 – 4.....	185
3.5	Dimensi Kolom.....	194
3.6	Perhitungan Penulangan Pelat .....	201
3.6.1	Perhitungan Penulangan Pelat Atap .....	201
3.6.2	Perhitungan Penulangan Pelat Lantai 2 – 4 .....	220
3.7	Perhitungan Penulangan Balok Anak .....	238
3.7.1	Perhitungan Tulangan Lentur Balok Anak Lantai Atap.....	238
3.7.2	Perhitungan Tulangan Geser Balok Anak Lantai Atap .....	241
3.7.3	Perhitungan Tulangan Lentur Balok Anak Lantai 2 – 4.....	243
3.7.4	Perhitungan Tulangan Geser Balok Anak Lantai Atap .....	247
3.8	Perhitungan Tangga .....	251
3.9	Perhitungan Portal .....	275
3.9.1	Perhitungan Portal Interior Arah Memanjang As C-C.....	275
3.9.2	Perhitungan Portal Interior Arah Melintang As 3-3.....	322
3.9.3	Perhitungan Portal Eksterior Arah Memanjang As D-D.....	390
3.9.4	Perhitungan Portal Eksterior Arah Melintang 1-1 .....	469
3.10	Perhitungan Penulangan Balok Induk.....	507
3.10.1	Perhitungan Balok Induk Portal Interior Melintang .....	510
3.10.2	Perhitungan Balok Induk Portal Interior Memanjang .....	537
3.11	Perhitungan Kolom.....	566
3.11.1	Perhitungan Kolom Interior As 3D-3D .....	566
3.11.2	Perhitungan Kolom Eksterior As 1D-1D.....	587
3.12	Perhitungan Sloof .....	612
3.12.1	Perhitungan Sloof Arah Memanjang .....	612
3.12.2	Perhitungan Sloof Arah Melintang.....	625
3.13	Perhitungan Pondasi .....	638
3.13.1	Perhitungan Pondasi Interior As 3D-3D.....	638
3.13.2	Perhitungan Pondasi Eksterior As 1D-1D .....	660

<b>BAB IV MANAJEMEN PROYEK .....</b>	<b>682</b>
4.1 Rencana Kerja dan Syarat-Syarat .....	682
4.1.1 Syarat-Syarat Umum .....	682
4.1.2 Syarat-Syarat Administrasi .....	684
4.1.3 Syarat-Syarat Teknis .....	695
4.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	707
4.2.1 Harga Satuan Upah dan Bahan .....	707
4.2.2 Analisa Harga Satuan .....	713
4.2.3 Perhitungan Volume .....	729
4.2.4 Rencana Anggaran Biaya.....	747
4.2.5 Rekapitulasi Biaya.....	752
4.2.6 Durasi Kerja Proyek .....	753
 <b>BAB V PENUTUP.....</b>	 <b>757</b>
5.1 Kesimpulan.....	757
5.2 Saran .....	762
 Daftar Pustaka .....	 763
Lampiran	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gording Kanal.....	45
Gambar 2.2	Diagram Transfer Pembenanan .....	55
Gambar 2.3	Bagian – Bagian Tangga .....	56
Gambar 2.4	Grafik Komponen Struktur Bergoyang .....	68
Gambar 2.5	Diagram Hubungan Biaya, Mutu dan Waktu .....	78
Gambar 3.1	Denah Atap yang Ditinjau .....	80
Gambar 3.2	Potongan Rangka Atap yang Ditinjau .....	80
Gambar 3.3	Tinjauan dari Sumbu Y .....	82
Gambar 3.4	Tinjauan dari Sumbu X .....	83
Gambar 3.5	Berat Sendiri Gording .....	86
Gambar 3.6	Pembebanan akibat beban mati merata .....	87
Gambar 3.7	Pembebanan Akibat Beban Hidup/Pekerja.....	87
Gambar 3.8	Rangka Kuda-Kuda .....	94
Gambar 3.9	Pembebanan Rangka Atap Akibat Beban Mati .....	98
Gambar 3.10	Pembebanan Rangka Atap Akibat Beban Pekerja .....	98
Gambar 3.11	Pembebanan Rangka Atap Akibat Beban Hujan .....	98
Gambar 3.12	Pembebanan Rangka Atap Akibat Beban Angin .....	99
Gambar 3.13	Diagram Gaya Normal Beban Mati Kuda-Kuda Atap .....	99
Gambar 3.14	Diagram Gaya Normal Beban Pekerja Kuda-Kuda Atap.....	99
Gambar 3.15	Diagram Gaya Normal Beban Hujan Kuda-Kuda Atap.....	100
Gambar 3.16	Diagram Gaya Normal Beban Angin Kuda-Kuda Atap.....	100
Gambar 3.17	Denah Pelat Atap .....	111
Gambar 3.18	Pelat yang ditinjau.....	113
Gambar 3.19	$\alpha_m$ .....	114
Gambar 3.20	Balok L $\alpha_1$ .....	114
Gambar 3.21	Balok L $\alpha_2$ .....	115
Gambar 3.22	Balok T $\alpha_3$ .....	116
Gambar 3.23	Balok T $\alpha_4$ .....	117
Gambar 3.24	Denah Pelat lantai 1 .....	118
Gambar 3.25	Pelat yang ditinjau.....	120
Gambar 3.26	$\alpha_m$ .....	121
Gambar 3.27	Balok T $\alpha_1$ .....	121
Gambar 3.28	Balok T $\alpha_2$ .....	122
Gambar 3.29	Balok T $\alpha_3$ .....	123
Gambar 3.30	Balok T $\alpha_4$ .....	124
Gambar 3.31	Tributari Area Balok Induk Lantai Atap .....	127
Gambar 3.32	Detail Pembebanan Arah Memanjang Lantai Atap .....	127
Gambar 3.33	Permodelan Beban Merata Balok Induk Memanjang Lantai Atap .....	128
Gambar 3.34	Beban Merata Balok Induk Tipe 1 .....	128
Gambar 3.35	Beban Tepusat Balok Induk Tipe 1.....	129
Gambar 3.36	Beban Merata Balok Induk Tipe 2.....	129
Gambar 3.37	Beban Tepusat Balok Induk Tipe 2.....	130

Gambar 3.38	Pembebanan Balok Induk Memanjang As C-C Lantai Dak Akibat Beban Mati.....	130
Gambar 3.39	Pembebanan Balok Induk Memanjang As C-C Lantai Dak Akibat Beban Hidup.....	130
Gambar 3.40	Diagram Gaya Lintang Balok Induk Memanjang As C-C Lantai Dak Akibat Beban Kombinasi .....	134
Gambar 3.41	Diagram Momen Balok Induk Memanjang As C-C Lantai Dak Akibat Beban Kombinasi .....	134
Gambar 3.42	Tributari Area Balok Induk Lantai Atap .....	135
Gambar 3.43	Permodelan Beban Balok Induk Arah Melintang Lantai Atap.	136
Gambar 3.44	Beban Merata Balok Induk Arah Melintang Tipe 1 .....	136
Gambar 3.45	Beban Merata Balok Induk Arah Melintang Tipe 2 .....	137
Gambar 3.46	Pembebanan Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai Dak Akibat Beban Mati.....	141
Gambar 3.47	Pembebanan Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai Dak Akibat Beban Hidup.....	141
Gambar 3.48	Diagram Gaya Lintang Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai Dak Akibat Beban Kombinasi .....	141
Gambar 3.49	Diagram Momen Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai Dak Akibat Beban Kombinasi .....	141
Gambar 3.50	Pembebanan Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai Dak Akibat Beban Mati Superposisi (Bagian Atas).....	142
Gambar 3.51	Pembebanan Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai Dak Akibat Beban Hidup Superposisi (Bagian Atas) .....	142
Gambar 3.52	Diagram Gaya Lintang Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai Dak Akibat Beban Kombinasi Superposisi (Bagian Atas).....	142
Gambar 3.53	Diagram Momen Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai Dak Akibat Beban Kombinasi Superposisi (Bagian Atas) .....	142
Gambar 3.54	Pembebanan Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai Dak Akibat Beban Mati Superposisi (Bagian Bawah) .....	143
Gambar 3.55	Pembebanan Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai Dak Akibat Beban Hidup Superposisi (Bagian Bawah).....	143
Gambar 3.56	Diagram Gaya Lintang Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai Dak Akibat Beban Kombinasi Superposisi (Bagian Bawah) ...	143
Gambar 3.57	Diagram Momen Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai Dak Akibat Beban Kombinasi Superposisi (Bagian Bawah) .....	143
Gambar 3.58	Tributari Area Balok Induk Lantai 1-4 .....	144
Gambar 3.59	Permodelan Beban Balok Induk Arah Memanjang Lantai 1-4	144
Gambar 3.60	Pembebanan Merata dan Terpusat Tipe 1 Lantai 1-4 .....	144
Gambar 3.61	Pembebanan Merata dan Terpusat Tipe 2 Lantai 1-4 .....	144
Gambar 3.62	Beban Merata Balok Induk Tipe 1 .....	144
Gambar 3.63	Beban Tepusat Balok Induk Tipe 1.....	146
Gambar 3.64	Beban Merata Balok Induk Tipe 2.....	147
Gambar 3.65	Beban Tepusat Balok Induk Tipe 2.....	148
Gambar 3.66	Beban Merata Balok Induk Tipe 3.....	149



Gambar 3.67	Pembebanan Balok Induk Memanjang As C-C Lantai 1-4 Akibat Beban Mati.....	153
Gambar 3.68	Pembebanan Balok Induk Memanjang As C-C Lantai 1-4 Akibat Beban Hidup.....	153
Gambar 3.69	Diagram Gaya Lintang Balok Induk Memanjang As C-C Lantai 1-4 Akibat Beban Kombinasi.....	153
Gambar 3.70	Diagram Momen Balok Induk Memanjang As C-C Lantai 1-4 Akibat Beban Kombinasi .....	153
Gambar 3.71	Tributari Area Balok Induk Lantai 1-4 .....	154
Gambar 3.72	Permodelan Beban Balok Induk Arah Melintang Lantai 1-4...	155
Gambar 3.73	Pembebanan Merata dan Terpusat Tipe 2 Lantai 1-4 .....	155
Gambar 3.74	Pembebanan Merata dan Terpusat Tipe 3 Lantai 1-4 .....	155
Gambar 3.75	Pembebanan Merata dan Terpusat Tipe 4 Lantai 1-4 .....	155
Gambar 3.76	Beban Merata Balok Induk Tipe 1 .....	156
Gambar 3.77	Beban Merata Balok Induk Tipe 2.....	157
Gambar 3.78	Beban Merata Balok Induk Tipe 3.....	157
Gambar 3.79	Beban Terpusat Balok Induk Tipe 3.....	158
Gambar 3.80	Beban Merata Balok Induk Tipe 4.....	159
Gambar 3.81	Beban Terpusat Balok Induk Tipe 4 .....	160
Gambar 3.82	Beban Merata Balok Induk Tipe 5.....	161
Gambar 3.83	Beban Terpusat Balok Induk Tipe 5.....	162
Gambar 3.84	Beban Merata Balok Induk Arah Melintang Tipe 6 .....	163
Gambar 3.85	Beban Merata Balok Induk Arah Melintang Tipe 7 .....	164
Gambar 3.86	Pembebanan Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai 1-4 Akibat Beban Mati.....	174
Gambar 3.87	Pembebanan Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai 1-4 Akibat Beban Hidup.....	174
Gambar 3.88	Diagram Gaya Lintang Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai 1-4 Akibat Beban Kombinasi .....	174
Gambar 3.89	Diagram Momen Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai 1-4 Akibat Beban Kombinasi .....	174
Gambar 3.90	Pembebanan Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai 1-4 Akibat Beban Mati Superposisi (Bagian Atas).....	175
Gambar 3.91	Pembebanan Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai 1-4 Akibat Beban Hidup Superposisi (Bagian Atas) .....	175
Gambar 3.92	Diagram Gaya Lintang Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai 1-4 Akibat Beban Kombinasi Superposisi (Bagian Atas) .....	175
Gambar 3.93	Diagram Momen Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai 1-4 Akibat Beban Kombinasi Superposisi (Bagian Atas) .....	175
Gambar 3.94	Pembebanan Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai 1-4 Akibat Beban Mati Superposisi (Bagian Bawah) .....	176
Gambar 3.95	Pembebanan Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai 1-4 Akibat Beban Hidup Superposisi (Bagian Bawah) .....	176
Gambar 3.96	Diagram Gaya Lintang Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai 1-4 Akibat Beban Kombinasi Superposisi (Bagian Bawah) ....	176

Gambar 3.97 Diagram Momen Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai 1-4 Akibat Beban Kombinasi Superposisi (Bagian Bawah) .....	176
Gambar 3.98 Denah Balok Anak yang Ditinjau .....	177
Gambar 3.99 Balok anak silang yang ditinjau .....	178
Gambar 3.100 Tributari Area Balok Anak Silang Arah Memanjang .....	178
Gambar 3.101 Beban Merata Segitiga .....	178
Gambar 3.102 Tributari Area Balok Anak Silang Arah Melintang .....	179
Gambar 3.103 Beban Merata Segitiga .....	179
Gambar 3.104 Pembebanan akibat beban mati.....	181
Gambar 3.105 Pembebanan akibat beban hidup.....	181
Gambar 3.106 Diagram gaya lintang beban kombinasi .....	182
Gambar 3.107 Diagram momen beban kombinasi .....	182
Gambar 3.108 Denah Balok Anak yang Ditinjau .....	185
Gambar 3.109 Balok anak silang yang ditinjau .....	186
Gambar 3.110 Tributari Area Balok Anak Silang Arah Memanjang .....	186
Gambar 3.111 Permodelan Pembebanan Balok Anak Silang Memanjang .....	186
Gambar 3.112 Beban Merata Segitiga .....	186
Gambar 3.113 Tributari Area Balok Anak Silang Arah Melintang .....	187
Gambar 3.114 Permodelan Pembebanan Balok Anak Silang Melintang.....	188
Gambar 3.115 Beban Merata Segitiga .....	188
Gambar 3.116 Pembebanan akibat beban mati.....	189
Gambar 3.117 Pembebanan akibat beban hidup.....	190
Gambar 3.118 Diagram gaya lintang beban kombinasi .....	190
Gambar 3.119 Diagram momen beban kombinasi .....	191
Gambar 3.120 Kolom yang ditinjau.....	194
Gambar 3.121 Detail Peninjauan Kolom .....	195
Gambar 3.122 Denah Pelat Atap .....	201
Gambar 3.123 Pelat yang ditinjau .....	202
Gambar 3.124 Interpolasi Mlx.....	204
Gambar 3.125 Interpolasi Mly.....	204
Gambar 3.126 Interpolasi Mtx.....	205
Gambar 3.127 Interpolasi Mty.....	205
Gambar 3.128 Detail Penulangan Pelat Atap .....	219
Gambar 3.129 Denah Pelat Lantai 1-4 .....	220
Gambar 3.130 Pelat yang ditinjau.....	221
Gambar 3.131 Interpolasi Mlx.....	223
Gambar 3.132 Interpolasi Mly.....	223
Gambar 3.133 Interpolasi Mtx.....	224
Gambar 3.134 Interpolasi Mty.....	224
Gambar 3.135 Detail Penulangan Pelat Lantai.....	237
Gambar 3.136 Rencana Tulangan Tumpuan Balok Anak Lantai Atap .....	240
Gambar 3.137 Rencana Tulangan Lapangan Balok Anak Lantai Atap .....	241
Gambar 3.138 Penentuan Vu Rencana Tulangan Geser .....	241
Gambar 3.139 Detail Penulangan Balok Anak Lantai Atap.....	243
Gambar 3.140 Rencana Tulangan Tumpuan Balok Anak Lantai 1-4.....	246
Gambar 3.141 Rencana Tulangan Lapangan Balok Anak Lantai 2-4 .....	247

Gambar 3.142 Penentuan $V_u$ Rencana Tulangan Geser .....	247
Gambar 3.143 Detail Penulangan Balok Anak Lantai Atap.....	250
Gambar 3.144 Tampak Atas Tangga .....	251
Gambar 3.145 Potongan Tangga.....	251
Gambar 3.146 <i>Antride</i> dan <i>Optride</i> .....	252
Gambar 3.147 Sudut Tangga .....	253
Gambar 3.148 Beban Hidup Pelat Tangga dan Bordes Bagian A .....	255
Gambar 3.149 Beban Mati Pelat Tangga dan Bordes Bagian A .....	255
Gambar 3.150 Momen yang terjadi pada Pelat Tangga dan Bordes Bagian A	250
Gambar 3.151 Penulangan Tumpuan Tangga .....	256
Gambar 3.152 Penulangan Lapangan Tangga .....	257
Gambar 3.153 Beban Hidup Pelat Tangga dan Bordes Bagian B .....	260
Gambar 3.154 Beban Mati Pelat Tangga dan Bordes Bagian B.....	261
Gambar 3.155 Momen yang terjadi pada Pelat Tangga dan Bordes Bagian B	261
Gambar 3.156 Penulangan Tumpuan Tangga .....	261
Gambar 3.157 Penulangan Lapangan Tangga .....	263
Gambar 3.158 Beban mati balok Bordes.....	267
Gambar 3.159 Beban hidup balok bordes .....	267
Gambar 3.160 Gaya lintang balok bordes .....	267
Gambar 3.161 Momen balok bordes.....	267
Gambar 3.162 Diagram Lintang Balok Bordes .....	268
Gambar 3.163 Potongan Pelat Bordes.....	270
Gambar 3.164 Detail Penulangan Pelat Bordes.....	274
Gambar 3.165 Denah portal interior-eksterior Memanjang dan melintang pada lantai atap .....	275
Gambar 3.166 Denah portal interior-eksterior Memanjang dan melintang pada lantai 2, 3 dan 4.....	276
Gambar 3.167 Tributtari Portal Memanjang As C-C Lantai Atap .....	277
Gambar 3.168 Tributtari Portal Memanjang As C-C Lantai 2, 3 dan 4.....	278
Gambar 3.169 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk Arah Memanjang As C-C .....	279
Gambar 3.170 Beban Merata Balok Induk Tipe A .....	279
Gambar 3.171 Beban Terpusat Balok Induk Tipe A .....	280
Gambar 3.172 Beban Merata Balok Induk Tipe B .....	281
Gambar 3.173 Beban Terpusat Balok Induk Tipe B.....	282
Gambar 3.174 Beban Merata Balok Induk Tipe C .....	282
Gambar 3.175 Beban Merata Balok Induk Tipe A .....	283
Gambar 3.176 Beban Terpusat Balok Induk Tipe A .....	284
Gambar 3.177 Beban Merata Balok Induk Tipe B .....	285
Gambar 3.178 Beban Terpusat Balok Induk Tipe B.....	285
Gambar 3.179 Beban Merata Balok Induk Tipe C .....	286
Gambar 3.180 Beban Merata Dinding .....	288
Gambar 3.181 Pembebanan Akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As C-C.....	291
Gambar 3.182 Pembebanan Akibat Beban Hidup Portal Interior Memanjang As C-C.....	292

Gambar 3.183 Pembebanan Akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As C-C.....	293
Gambar 3.184 Pembebanan Akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang As C-C.....	294
Gambar 3.185 Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As C-C.....	295
Gambar 3.186 Gaya Geser Akibat Beban Hidup Portal Interior Memanjang As C-C.....	296
Gambar 3.187 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As C-C.....	297
Gambar 3.188 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang As C-C.....	298
Gambar 3.189 Momen Akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As C-C.....	299
Gambar 3.190 Momen Akibat Beban Hidup Portal Interior Memanjang As C-C.....	300
Gambar 3.191 Momen Akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As C-C.....	301
Gambar 3.192 Momen Akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang As C-C.....	302
Gambar 3.193 Gaya Aksial Akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As C-C.....	303
Gambar 3.194 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup Portal Interior Memanjang As C-C.....	304
Gambar 3.195 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As C-C.....	305
Gambar 3.196 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang As C-C.....	306
Gambar 3.197 Tributtari Portal Interior Melintang As 3-3 Lantai Atap.....	322
Gambar 3.198 Tributtari Portal Interior Melintang As 3-3 Lantai 2, 3 dan 4 ..	323
Gambar 3.199 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk Interior Melintang As 3-3 .....	324
Gambar 3.200 Beban Merata Balok Induk Tipe F.....	324
Gambar 3.201 Beban Merata Balok Induk Tipe F .....	325
Gambar 3.202 Beban Merata Balok Induk Tipe A .....	326
Gambar 3.203 Beban Terpusat Balok Induk Tipe A .....	327
Gambar 3.204 Beban Merata Balok Induk Tipe B .....	328
Gambar 3.205 Beban Terpusat Balok Induk Tipe B .....	328
Gambar 3.206 Beban Merata Balok Induk Tipe E .....	329
Gambar 3.207 Beban Merata Balok Induk Tipe D.....	330
Gambar 3.208 Beban Terpusat Balok Induk Tipe D .....	331
Gambar 3.209 Beban Merata Dinding .....	332
Gambar 3.210 Pembebanan Akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As 3-3 .....	333
Gambar 3.211 Pembebanan Akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As 3-3 .....	334

Gambar 3.212 Pembebanan Akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Melintang As 3-3 .....	335
Gambar 3.213 Pembebanan Akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Melintang As 3-3 .....	336
Gambar 3.214 Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As 3-3 .....	337
Gambar 3.215 Gaya Geser Akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As 3-3 .....	338
Gambar 3.216 Gaya Geser Akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As 3-3 .....	339
Gambar 3.217 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Melintang As 3-3 .....	340
Gambar 3.218 Momen Akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As 3-3 .	341
Gambar 3.219 Momen Akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As 3-3.....	342
Gambar 3.220 Momen Akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Melintang As 3-3 .....	343
Gambar 3.221 Momen Akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Melintang As 3-3 .....	344
Gambar 3.222 Gaya Aksial Akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As 3-3 .....	345
Gambar 3.223 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As 3-3 .....	346
Gambar 3.224 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Melintang As 3-3 .....	347
Gambar 3.225 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Melintang As 3-3 .....	348
Gambar 3.226 Pembebanan Akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As 3-3 Metode Superposisi (Bagian Atas) .....	363
Gambar 3.227 Pembebanan Akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As 3-3 Metode Superposisi (Bagian Bawah).....	364
Gambar 3.228 Pembebanan Akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As 3-3 Metode Superposisi (Bagian Atas) .....	365
Gambar 3.229 Pembebanan Akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As 3-3 Metode Superposisi (Bagian Bawah).....	366
Gambar 3.230 Gaya Aksial Akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As 3-3 Metode Superposisi (Bagian Atas) .....	367
Gambar 3.231 Gaya Aksial Akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As 3-3 Metode Superposisi (Bagian Bawah).....	368
Gambar 3.232 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As 3-3 Metode Superposisi (Bagian Atas) .....	369
Gambar 3.233 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As 3-3 Metode Superposisi (Bagian Bawah).....	370
Gambar 3.234 Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As 3-3 Metode Superposisi (Bagian Atas) .....	371

Gambar 3.235 Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As 3-3 Metode Superposisi (Bagian Bawah).....	372
Gambar 3.236 Gaya Geser Akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As 3-3 Metode Superposisi (Bagian Atas) .....	373
Gambar 3.237 Gaya Geser Akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As 3-3 Metode Superposisi (Bagian Bawah).....	374
Gambar 3.238 Momen Akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As 3-3 Metode Superposisi (Bagian Atas) .....	375
Gambar 3.339 Momen Akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As 3-3 Metode Superposisi (Bagian Bawah).....	376
Gambar 3.240 Momen Akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang Metode As 3-3 Superposisi (Bagian Atas) .....	377
Gambar 3.241 Momen Akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As 3-3 Metode Superposisi (Bagian Bawah) .....	378
Gambar 3.242 Tributtari Portal Eksterior Memanjang As D-D Lantai Atap ...	390
Gambar 3.243 Tributtari Portal Eksterior Memanjang As D-D Lantai 2, 3 dan 4 .....	391
Gambar 3.244 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk Eksterior Memanjang As D-D .....	392
Gambar 3.245 Beban Merata Balok Induk Tipe A .....	392
Gambar 3.246 Beban Terpusat Balok Induk Tipe A .....	393
Gambar 3.247 Beban Merata Balok Induk Tipe B .....	394
Gambar 3.248 Beban Terpusat Balok Induk Tipe B.....	394
Gambar 3.249 Beban Merata Balok Induk Tipe G .....	395
Gambar 3.250 Beban Merata Balok Induk Tipe A .....	396
Gambar 3.251 Beban Terpusat Balok Induk Tipe A .....	397
Gambar 3.252 Beban Merata Balok Induk Tipe B .....	398
Gambar 3.253 Beban Terpusat Balok Induk Tipe B.....	398
Gambar 3.254 Beban Merata Balok Induk Tipe G .....	399
Gambar 3.255 Beban Merata Balok Induk Tipe H .....	400
Gambar 3.256 Beban Terpusat Balok Induk Tipe H .....	401
Gambar 3.257 Beban Merata Dinding .....	402
Gambar 3.258 Pembebanan Akibat Beban Mati Portal Eksterior Memanjang As D-D .....	406
Gambar 3.259 Pembebanan Akibat Beban Hidup Portal Eksterior Memanjang As D-D .....	407
Gambar 3.260 Pembebanan Akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior Memanjang As D-D .....	408
Gambar 3.261 Pembebanan Akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior Memanjang As D-D .....	409
Gambar 3.262 Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Eksterior Memanjang As D-D .....	410
Gambar 3.263 Gaya Geser Akibat Beban Hidup Portal Eksterior Memanjang As D-D .....	411
Gambar 3.264 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior Memanjang As D-D .....	412

Gambar 3.265 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior Memanjang As D-D .....	413
Gambar 3.266 Momen Akibat Beban Mati Portal Eksterior Memanjang As D-D.....	414
Gambar 3.267 Momen Akibat Beban Hidup Portal Eksterior Memanjang As D-D.....	415
Gambar 3.268 Momen Akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior Memanjang As D-D .....	416
Gambar 3.269 Momen Akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior Memanjang As D-D .....	417
Gambar 3.270 Gaya Aksial Akibat Beban Mati Portal Eksterior Memanjang As D-D .....	418
Gambar 3.271 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup Portal Eksterior Memanjang As D-D .....	419
Gambar 3.272 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior Memanjang As D-D .....	420
Gambar 3.273 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior Memanjang As D-D .....	421
Gambar 3.274 Pembebanan Akibat Beban Mati Portal Eksterior Memanjang As D-D Metode Superposisi (Bagian Atas) .....	439
Gambar 3.275 Pembebanan Akibat Beban Mati Portal Eksterior Memanjang As D-D Metode Superposisi (Bagian Bawah).....	440
Gambar 3.276 Pembebanan Akibat Beban Hidup Portal Eksterior Memanjang As D-D Metode Superposisi (Bagian Atas) .....	441
Gambar 3.277 Pembebanan Akibat Beban Hidup Portal Eksterior Memanjang As D-D Metode Superposisi (Bagian Bawah).....	442
Gambar 3.278 Gaya Aksial Akibat Beban Mati Portal Eksterior Memanjang As D-D Metode Superposisi (Bagian Atas) .....	443
Gambar 3.279 Gaya Aksial Akibat Beban Mati Portal Eksterior Memanjang As D-D Metode Superposisi (Bagian Bawah).....	444
Gambar 3.280 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup Portal Eksterior Memanjang As D-D Metode Superposisi (Bagian Atas) .....	445
Gambar 3.281 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup Portal Eksterior Memanjang As D-D Metode Superposisi (Bagian Bawah).....	446
Gambar 3.282 Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Eksterior Memanjang As D-D Metode Superposisi (Bagian Atas) .....	447
Gambar 3.283 Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Eksterior Memanjang As D-D Metode Superposisi (Bagian Bawah).....	448
Gambar 3.284 Gaya Geser Akibat Beban Hidup Portal Eksterior Memanjang As D-D Metode Superposisi (Bagian Atas) .....	449
Gambar 3.285 Gaya Geser Akibat Beban Hidup Portal Eksterior Memanjang As D-D Metode Superposisi (Bagian Bawah).....	450
Gambar 3.286 Momen Akibat Beban Mati Portal Eksterior Memanjang As D-D Metode Superposisi (Bagian Atas).....	451
Gambar 3.287 Momen Akibat Beban Mati Portal Eksterior Memanjang As D-D Metode Superposisi (Bagian Bawah) .....	452

Gambar 3.288 Momen Akibat Beban Hidup Portal Eksterior Memanjang As D-D Metode Superposisi (Bagian Atas).....	453
Gambar 3.289 Momen Akibat Beban Hidup Portal Eksterior Memanjang As D-D Metode Superposisi (Bagian Bawah) .....	454
Gambar 3.290 Tributtari Portal Eksterior Melintang As 1-1 Lantai Atap .....	469
Gambar 3.291 Tributtari Portal Eksterior Melintang As 1-1 Lantai 2, 3 dan 4	470
Gambar 3.292 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk Eksterior Arah Melintang As 1-1 .....	471
Gambar 3.293 Beban Merata Balok Induk Tipe D .....	471
Gambar 3.294 Beban Terpusat Balok Induk Tipe D .....	472
Gambar 3.295 Beban Merata Balok Induk Tipe I.....	473
Gambar 3.296 Beban Terpusat Balok Induk Tipe I.....	473
Gambar 3.297 Beban Merata Balok Induk Tipe J .....	474
Gambar 3.298 Beban Merata Balok Induk Tipe D .....	475
Gambar 3.299 Beban Terpusat Balok Induk Tipe D .....	475
Gambar 3.300 Beban Merata Balok Induk Tipe I.....	476
Gambar 3.301 Beban Terpusat Balok Induk Tipe I.....	477
Gambar 3.302 Beban Merata Balok Induk Tipe J .....	478
Gambar 3.303 Beban Merata Dinding .....	478
Gambar 3.304 Pembebanan Akibat Beban Mati Portal Eksterior Melintang As 1-1 .....	480
Gambar 3.305 Pembebanan Akibat Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As 1-1 .....	481
Gambar 3.306 Pembebanan Akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior Melintang As 1-1 .....	482
Gambar 3.307 Pembebanan Akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior Melintang As 1-1 .....	483
Gambar 3.308 Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Eksterior Melintang As 1-1 .....	484
Gambar 3.309 Gaya Geser Akibat Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As 1-1 .....	485
Gambar 3.310 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior Melintang As 1-1 .....	486
Gambar 3.311 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior Melintang As 1-1 .....	487
Gambar 3.312 Momen Akibat Beban Mati Portal Eksterior Melintang As 1-1.....	488
Gambar 3.313 Momen Akibat Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As 1-1 .....	489
Gambar 3.314 Momen Akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior Melintang As 1-1 .....	490
Gambar 3.315 Momen Akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior Melintang As 1-1 .....	491
Gambar 3.316 Gaya Aksial Akibat Beban Mati Portal Eksterior Melintang As 1-1 .....	492



Gambar 3.317 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As 1-1 .....	493
Gambar 3.318 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior Melintang As 1-1 .....	494
Gambar 3.319 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior Melintang As 1-1 .....	495
Gambar 3.320 Penentuan $V_u$ Rencana Tulangan Geser .....	524
Gambar 3.321 Penentuan $V_u$ Rencana Tulangan Geser .....	527
Gambar 3.322 Penentuan $V_u$ Rencana Tulangan Geser .....	530
Gambar 3.323 Penentuan $V_u$ Rencana Tulangan Geser .....	533
Gambar 3.324 Detail Penulangan Balok Induk Lantai Atap .....	537
Gambar 3.325 Penentuan $V_u$ Rencana Tulangan Geser .....	555
Gambar 3.326 Penentuan $V_u$ Rencana Tulangan Geser .....	557
Gambar 3.327 Penentuan $V_u$ Rencana Tulangan Geser .....	561
Gambar 3.328 Penentuan $V_u$ Rencana Tulangan Geser .....	563
Gambar 3.329 Detail Penulangan Balok Induk Lantai 2,3 dan 4 .....	565
Gambar 3.330 Denah Kolom Interior yang Ditinjau .....	566
Gambar 3.331 Frame K21 .....	568
Gambar 3.332 Frame K21 .....	572
Gambar 3.333 Frame K21 .....	573
Gambar 3.334 Frame K5 .....	575
Gambar 3.335 Detail Penulangan Kolom.....	578
Gambar 3.336 Detail Penulangan Kolom.....	580
Gambar 3.337 Detail Penulangan Kolom.....	582
Gambar 3.338 Denah Kolom Interior yang Ditinjau .....	587
Gambar 3.339 Frame K25 .....	589
Gambar 3.340 Frame K25 .....	594
Gambar 3.341 Frame K17 .....	595
Gambar 3.342 Frame K9 .....	597
Gambar 3.343 Frame K1 .....	598
Gambar 3.344 Detail Penulangan Kolom.....	601
Gambar 3.345 Detail Penulangan Kolom.....	603
Gambar 3.346 Detail Penulangan Kolom.....	605
Gambar 3.347 Detail Penulangan Kolom.....	607
Gambar 3.348 Denah Sloof Memanjang As D-D.....	612
Gambar 3.349 Beban Mati Arah Memanjang Sloof As D-D .....	614
Gambar 3.350 Momen Arah Memanjang Sloof As D-D .....	614
Gambar 3.351 Gaya Geser Arah Memanjang Sloof As D-D.....	614
Gambar 3.352 Penampang Tulangan Tumpuan Sloof Arah Memanjang .....	618
Gambar 3.353 Rencana Tulangan Tumpuan Sloof Arah Memanjang .....	619
Gambar 3.354 Penampang Tulangan Lapangan Sloof Arah Memanjang .....	620
Gambar 3.355 Rencana Tulangan Lapangan Sloof Arah Memanjang .....	621
Gambar 3.356 Penentuan $V_{u_{rencana}}$ Penulangan Geser.....	622
Gambar 3.357 Denah Sloof Melintang As 3-3.....	625
Gambar 3.358 Beban Mati Arah Melintang Sloof 3-3 .....	627
Gambar 3.359 Momen Arah Melintang Sloof 3-3.....	627

Gambar 3.360 Gaya Geser Arah Melintang Sloof As 3-3 .....	627
Gambar 3.361 Penampang Tulangan Tumpuan Sloof Arah Memanjang .....	631
Gambar 3.362 Rencana Tulangan Tumpuan Sloof Arah Memanjang .....	632
Gambar 3.363 Penampang Tulangan Lapangan Sloof Arah Memanjang .....	633
Gambar 3.364 Rencana Tulangan Lapangan Sloof Arah Memanjang .....	634
Gambar 3.365 Penentuan $V_{u_{rencana}}$ Penulangan Geser .....	635
Gambar 3.366 Denah Pondasi Titik Tiang Pancang .....	638
Gambar 3.367 Penampang Pile Cap .....	642
Gambar 3.368 Pola Pengangkatan 1 .....	644
Gambar 3.369 Pola Pengangkatan 2 .....	645
Gambar 3.370 Penulangan Tiang Pancang .....	650
Gambar 3.371 Geser dua arah disekitar kolom .....	651
Gambar 3.372 Geser dua arah di sekitar tiang pancang .....	652
Gambar 3.373 Geser satu arah.....	653
Gambar 3.374 Dimensi Pile Cap .....	655
Gambar 3.375 Denah Pondasi Titik Tiang Pancang .....	659
Gambar 3.376 Penampang Pile Cap .....	664
Gambar 3.377 Pola Pengangkatan 1 .....	666
Gambar 3.378 Pola Pengangkatan 2 .....	667
Gambar 3.379 Penulangan Tiang Pancang .....	672
Gambar 3.380 Geser dua arah disekitar kolom .....	673
Gambar 3.381 Geser dua arah di sekitar tiang pancang .....	674
Gambar 3.382 Geser satu arah.....	675
Gambar 3.383 Dimensi Pile Cap .....	677
Gambar 3.384 Detail Pondasi.....	681

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Berat Sendiri Komponen Gedung .....	35
Tabel 2.2	Beban Hidup terdistribusi merata minimum, $L_o$ dan beban hidup terpusat minimum .....	37
Tabel 2.3	Faktor Arah Angin, $K_d$ .....	41
Tabel 2.4	Koefisien Tekanan Dinding, $C_p$ .....	42
Tabel 2.5	Koefisien Tekanan Atap, $C_p$ .....	43
Tabel 2.6	Tebal Minimum Las Sudut.....	49
Tabel 2.7	Koefisien Momen .....	53
Tabel 2.8	As min untuk pelat dua arah non prategang .....	54
Tabel 2.9	Kasus dimana $A_{v_{min}}$ tidak diperlukan jika $0,5 \phi V_c < V_u \leq \phi V_c$ .....	64
Tabel 3.1	Tabel Kombinasi Momen Arah X dan Arah Y .....	90
Tabel 3.2	Rekapitulasi panjang bentang kuda-kuda .....	94
Tabel 3.3	Perhitungan Beban Angin Tekan.....	97
Tabel 3.4	Tabel Perhitungan Kuda-Kuda.....	101
Tabel 3.5	Tabel Perhitungan Sambungan Las .....	109
Tabel 3.6	Kombinasi Beban Momen Maksimum .....	131
Tabel 3.7	Kombinasi Beban Momen Maksimum .....	137
Tabel 3.8	Kombinasi Momen dan Gaya Geser Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai Atap.....	140
Tabel 3.9	Kombinasi Momen dan Gaya Geser Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai Atap Metode Superposisi .....	140
Tabel 3.10	Kombinasi Beban Momen Maksimum .....	150
Tabel 3.11	Kombinasi Beban Momen Maksimum .....	164
Tabel 3.12	Kombinasi Momen dan Gaya Geser Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai Atap.....	167
Tabel 3.13	Kombinasi Momen dan Gaya Geser Balok Induk Melintang As 3-3 Lantai Atap Metode Superposisi .....	170
Tabel 3.14	Gaya Geser Kombinasi Maksimum.....	180
Tabel 3.15	Kombinasi Beban Momen Maksimum .....	180
Tabel 3.16	Gaya Geser Kombinasi Maksimum.....	189
Tabel 3.17	Kombinasi Beban Momen Maksimum .....	189
Tabel 3.18	Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat.....	207
Tabel 3.19	Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat.....	209
Tabel 3.20	Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat.....	211
Tabel 3.21	Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat.....	214
Tabel 3.22	Rekapitulasi Penulangan Pelat Lantai Atap .....	217
Tabel 3.23	Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat.....	226
Tabel 3.24	Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat.....	228
Tabel 3.25	Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat.....	230
Tabel 3.26	Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat.....	232
Tabel 3.27	Rekapitulasi Penulangan Pelat Lantai 2, 3 dan 4 .....	235
Tabel 3.28	Luasan Penampang Tulangan Baja Permeter Panjang Pelat.....	256
Tabel 3.29	Luasan Penampang Tulangan Baja Permeter Panjang Pelat.....	258

Tabel 3.30	Luasan Penampang Tulangan Baja Permeter Panjang Pelat.....	259
Tabel 3.31	Luasan Penampang Tulangan Baja Permeter Panjang Pelat.....	263
Tabel 3.32	Luasan Penampang Tulangan Baja Permeter Panjang Pelat.....	264
Tabel 3.33	Luasan Penampang Tulangan Baja Permeter Panjang Pelat.....	265
Tabel 3.34	Gaya Dalam Balok Induk Portal Interior Memanjang As C-C.....	307
Tabel 3.35	Gaya Dalam Kolom Portal Interior Memanjang As C-C.....	318
Tabel 3.36	Gaya Dalam Balok Induk Portal Interior Melintang As 3-3.....	349
Tabel 3.37	Gaya Dalam Kolom Portal Interior Melintang As 3-3 .....	360
Tabel 3.38	Gaya Dalam Balok Induk Portal Interior Melintang As 3-3 Metode Superposisi .....	379
Tabel 3.39	Gaya Dalam Kolom Portal Interior Melintang As 3-3 Metode Superposisi .....	388
Tabel 3.40	Gaya Dalam Balok Induk Portal Eksterior Memanjang As D-D ..	422
Tabel 3.41	Gaya Dalam Kolom Portal Eksterior Memanjang As D-D.....	435
Tabel 3.42	Gaya Dalam Balok Induk Portal Interior Memanjang As D-D Metode Superposisi .....	455
Tabel 3.43	Gaya Dalam Kolom Portal Interior Memanjang As D-D Metode Superposisi .....	466
Tabel 3.44	Gaya Dalam Balok Induk Portal Eksterior Melintang As 1-1 .....	496
Tabel 3.45	Gaya Dalam Kolom Portal Eksterior Melintang As 1-1 .....	504
Tabel 3.46	Momen Tumpuan Balok Induk Portal Interior Melintang .....	507
Tabel 3.47	Momen Lapangan Balok Induk Portal Interior Melintang.....	516
Tabel 3.48	Tulangan Lentur Balok Induk Portal Interior Melintang.....	522
Tabel 3.49	Gaya Geser Balok Induk Portal Interior Melintang.....	523
Tabel 3.50	Detail Penulangan Balok Induk Lantai Atap .....	536
Tabel 3.51	Momen Tumpuan Balok Induk Portal Interior Memanjang .....	537
Tabel 3.52	Momen Lapangan Balok Induk Portal Interior Memanjang .....	545
Tabel 3.53	Tulangan Lentur Balok Induk Portal Interior Melintang .....	553
Tabel 3.54	Gaya Geser Balok Induk Portal Interior Memanjang .....	553
Tabel 3.55	Detail Penulangan Balok Induk Lantai 2,3 dan 4.....	565
Tabel 3.56	Momen dan Gaya Aksial Kolom Portal Eksterior Memanjang As D-D.....	567
Tabel 3.57	Momen dan Gaya Aksial Kolom Portal Interior Melintang As 3- 3 .....	567
Tabel 3.58	Perhitungan Kolom Frame 21 .....	572
Tabel 3.59	Perhitungan Kolom Frame 13 .....	573
Tabel 3.60	Perhitungan Kolom Frame 5 .....	575
Tabel 3.61	Nilai Vu Kolom Portal Interior Memanjang As D-D .....	583
Tabel 3.62	Nilai Vu Kolom Portal Interior Melintang As 3-3 .....	583
Tabel 3.63	Nilai Nu Kolom Portal Interior Memanjang As D-D .....	584
Tabel 3.64	Nilai Nu Kolom Portal Interior Melintang As 3-3 .....	584
Tabel 3.65	Momen dan Gaya Aksial Kolom Portal Eksterior Memanjang As D-D.....	588
Tabel 3.66	Momen dan Gaya Aksial Kolom Portal Eksterior Melintang As 1-1 .....	588
Tabel 3.67	Perhitungan Kolom Frame 25 .....	594

Tabel 3.68	Perhitungan Kolom Frame 17 .....	595
Tabel 3.69	Perhitungan Kolom Frame 9 .....	597
Tabel 3.70	Perhitungan Kolom Frame 1 .....	598
Tabel 3.71	Nilai $V_u$ Kolom Portal Interior Memanjang As D-D .....	608
Tabel 3.72	Nilai $V_u$ Kolom Portal Interior Melintang As 1-1 .....	608
Tabel 3.73	Nilai $N_u$ Kolom Portal Interior Memanjang As D-D .....	609
Tabel 3.74	Nilai $N_u$ Kolom Portal Interior Melintang As 1-1 .....	609
Tabel 3.75	Momen Tumpuan Memanjang Sloof As D-D .....	615
Tabel 3.76	Momen Lapangan Memanjang Sloof As D-D .....	615
Tabel 3.77	Momen Lapangan Memanjang Sloof As D-D .....	616
Tabel 3.78	Momen Tumpuan Melintang Sloof As 3-3 .....	628
Tabel 3.79	Momen Lapangan Melintang Sloof As 3-3 .....	628
Tabel 3.80	Momen Lapangan Melintang Sloof As 3-3 .....	629