

**PERANCANGAN GEDUNG  
LEMBAGA PENJAMIN MUTU PENDIDIKAN (LPMP)  
SUMATERA SELATAN**



**LAPORAN AKHIR**

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

**Oleh :**

**Eli Oktovia**

**0617 3010 0007**

**Rani Zerika**

**0617 3010 0019**

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

**PERANCANGAN GEDUNG  
LEMBAGA PENJAMIN MUTU PENDIDIKAN (LPMP)  
SUMATERA SELATAN**

**LAPORAN AKHIR**

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

**Pembimbing I**



**Amiruddin, S.T., M.Eng**  
NIP. 197005201995031001

**Pembimbing II**



**Agus Subrianto, S.T., M.T.**  
NIP. 198203142006041902

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**



**Ibrahim, S.T., M.T.**  
NIP. 196905092000031001

PERANCANGAN GEDUNG  
LEMBAGA PENJAMIN MUTU PENDIDIKAN (LPMP)  
SUMTERA SELATAN

LAPORAN AKHIR

Disetujui oleh penguji  
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji

Tanda Tangan

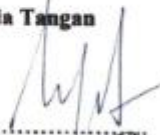

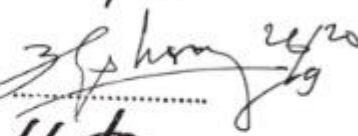
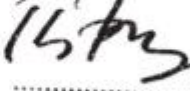

1. Agus Subrianto, S.T., M.T.  
NIP 198208142006041002

2. Amiruddin, S.T., M.Eng.Sc.  
NIP 197005201995031001

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

4. Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T.  
NIP 197202271995022003

5. Drs. Suhadi, S.T., M.T.  
NIP 195909191986031005

  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Motto :*

*“Pain Help You Grow”*

*Akan selalu ada kemuliaan di balik sebuah masalah. Jangan mengeluh, karena tanpa hadirnya masalah kau tidak akan pernah belajar untuk bertumbuh. Takdir tak pernah salah yang salah saat kamu tak mampu menerimanya. Selalu ingat, Allah selalu memberikan kita hal terbaik di saat waktu yang tepat.*

*Alhamdulillah, atas rahmat dan hidayah-Nya dengan segenap hati saya mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT, saya persembahkan laporan akhir ini kepada :*

- *Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW*
- *Kedua orangtua dan seluruh keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan berupa moral maupun materil dan yang selalu memanjatkan do'a dan memberikan cinta kasih agar penulis dapat menyelesaikan studi.*
- *Kedua dosen pembimbing Pak Amir dan Pak Agus yang telah meluangkan waktu dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan dalam penyusunan tugas akhir dan memberi masukan dan mengajarkan kepada kami apabila melakukan kesalahan perhitungan maupun penulisan.*
- *Partnerku Rani Zerika, yang sabar dan telah banyak sekali membantu dalam menyelesaikan laporan ini. Terimakasih rani...*
- *Seluruh teman seperjuangan 6 SA yang telah menjadi motivasi selama di bangku perkuliahan.*
- *Sahabat-sahabat ku semenjak SMP, Amel, Ega, Elsi, Monica, Vony yang selalu meluangkan waktu untuk memberi dukungan dan mendengarkan curhatanku yang panjang.*
- *Sahabat SMA ku Mita, Pipah, Uci, Geby, Yaya, Gita, yang selalu memberikan keceriaan, persahabatan dan semangat walau hampir 2 tahun tidak bertemu.*
- *Dan kepada seluruh orang yang selalu membantu yang tak bisa saya sebutkan satu-persatu, terimakasih banyak atas bantuan dan dukungannya.*

*(Eli Oktovia)*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*“This is life, whether you like it or not, you will not grow without pain, you will not learn without making mistakes first, and you will not succeed without experiencing failure”*

Segala Puji bagi Allah, Tuhan Semesta Alam. Yang telah memberi kekuatan dan harapan bagi diri ini untuk bertahan dan berjuang sampai detik ini...

Penulis hendak menyampaikan terimakasih tak terhingga sekaligus mempersembahkan Laporan Akhir ini, kepada :

1. Ibundaku, Rosia yang biasa kusapa dengan panggilan Amak dan Bapak terhebatku Toni, sang penentram hati dan alasan terbesar diriku untuk tetap berjuang. Berjuta kata terimakasih tetap saja tak mampu membalas jasa-jasamu yang selalu mendampingi dan memberikan energi semangat positif serta selalu mendoakan Rani dalam setiap sujud; Adik perempuan ku satu-satunya Suci Ramadani yang aku tau doanya tak akan pernah putus untuk diriku, terimakasih untuk doa, cinta dan kasih sayang kalian....
2. Kakek dan Nenekku, yang disetiap lantunan doa mereka adalah kebaikan untuk kami anak dan cucu nya; Pamanku, Riki Candra yang selalu menjadi tempat berkeluh kesah dalam menghadapi kehidupan ini.. terimakasihh uncle!
3. Bapak Amiruddin S.T., M.Eng., Sc Pembimbing tersabar dan terbaikku. Terimakasih atas ilmu dan saran yang selalu bapak berikan dalam setiap kesempatan kepada Rani, terimakasih atas segala nasihat bapak untuk kebaikan Rani kedepannya, Semoga Allah selalu limpahkan keberkahan hidup bagi Bapak;
4. Bapak Agus Subrianto S.T., M.T Pembimbing hebatku. Terimakasih atas ilmu dan saran yang bapak berikan dengan perjuangan yang tak mudah ketika harus membimbing Rani di masa pandemi ini, semoga menjadi pahala yang tiada putus – putusnya. Sekali lagi terimakasih atas ilmunya yang sangat – sangat bermanfaat bagi Rani, Pak.. ;

5. Pembimbing dadakan ku atau dapat kusebut dengan Dosbing ke-3 ku, Kak Fauzan Nabil a.k.a Kak Ojann, Kak Lily Fitriani a.k.a Kak Liliw. Terimakasih selalu sabar dalam menjawab pertanyaan – pertanyaan Rani di setiap harinya yang tanpa kenal batas waktu . Terimakasih untuk ilmunya yang sangat bermanfaat bagi Rani..
6. *My Unbiological Sist and Bro*, Kak Rizka, Kak Ana, Kak Ayu, Kak Ejak, Kak Kevin, Kak Uhd, Kak Noval, Kak Nunud, Kak Liliw, Kak Dewa, Kak Nadya, Mbak Awek, Kak Adel, Kak Vidi dan Kak Adhim yang selalu menjadi salah satu *support system* terbaik selama hampir tiga tahun ini, Terimakasih untuk saran, kritik, dan kepedulian kalian pada Rani, Semoga tali silaturahmi ini akan terus berjalan dengan semakin erat kedepannya (Walaupun udah nyebar layaknya *Dragon Ball*)
7. Rekan seperjuanganku, *Roommate* ku selama hidup di perantauan ini Ulfa Mayasari yang selalu menjadi pendengar terbaik dalam setiap keluh kesahku setiap harinya,terimakasih semoga cita – cita dan harapan yang selalu kita impikan segera di jabbah Allah swt.
8. Teman – teman seperjuanganku selama di perantauan yang kuharap akan makin kompak kedepannya, All member of Toxic Kost. Terimakasih untuk setiap momen kebersamaan selama ini (*See You On Top Ce*)
9. Teman – teman kelas 6 SA yang telah berjuang bersama sampai saat ini, terimakasih perjuanganku tak akan berkesan jika tanpa kalian.
10. *Last but not least, the most important*, terima kasih untuk diri ku yang telah dengan sabarnya berjuang dan bertahan sampai akhir untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini walaupun dihadapkan dengan hambatan dan rintangan yang tak mudah dalam prosesnya. Akhirnya kita berdamai yah... *Gjob We did It so well..*.
11. Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya.

***Rani Zerika***

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur bagi Allah, Tuhan semesta alam atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **Perancangan Gedung Lembaga Penjamin Mutu Pendidikan (LPMP) Sumatera Selatan** tepat pada waktu yang ditetapkan.

Tujuan penulisan dan penyusunan Laporan akhir ini ialah guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan DIII di Politeknik Negeri Sriwijaya dan menjadi ajang pembelajaran mahasiswa dalam penulisan tulisan ilmiah serta pengaktualisasian sekaligus penyelarasan antara ilmu teori dan praktik di bangku kuliah dengan pelaksanaan sebenarnya di lokasi proyek dalam merancang bangunan.

Keberhasilan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis hendak menyampaikan apresiasi dalam bentuk ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku 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 Amiruddin, S.T, M.Eng Sc., selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir;
5. Bapak Agus Subrianto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir;
6. Orang tua dan seluruh keluarga yang tak pernah putus berdoa dan memberi semangat materiil maupun moriil;
7. Rekan kelas 6SA (Konstruksi Bangunan Gedung) dan seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dalam proses penyelesaian Laporan Akhir.

Penulis menyadari di dalam penulisan dan penyusunan Proposal Laporan Akhir yang berjudul **Perancangan Gpedung Lembaga Penjamin Mutu Pendidikan (LPMP) Sumatera Selatan** masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan. Kritik dan saran sangat penulis harapkan guna perbaikan dan penyempurnaan kepenulisan di kemudian hari. Semoga Laporan Akhir yang penulis susun ini mampu membawa kebermanfaatan bagi semua orang yang membacanya, terutama bagi *civitas academica* Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2020

Penulis



## **ABSTRAK**

Pemerintah Provinsi Sumatera Selatan terus berupaya meningkatkan sarana dan prasarana yang dibutuhkan oleh masyarakat guna mewujudkan pembangunan nasional dan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Salah satunya dengan membangun Gedung Lembaga Penjamin Mutu Pendidikan yang berlokasi di Indralaya, Ogan Ilir. Laporan akhir yang berjudul Perancangan Gedung Lembaga Penjamin Mutu Pendidikan Sumatera Selatan ini bertujuan untuk merancang suatu gedung dengan mempertimbangkan kekuatan dan kekakuan struktur berdasarkan biaya, waktu dan mutu agar bangunan yang dihasilkan kuat, aman dan ekonomis sesuai dengan persyaratan yang berlaku di Indonesia. Gedung LPMP ini dibangun di atas tanah seluas 881,5 m<sup>2</sup> yang terdiri atas tiga lantai dengan menggunakan pondasi tiang pancang. Dengan berpedoman pada Standar Nasional Indonesia (SNI) yang berlaku, didapatkan dimensi tiang pancang 30 x 30 cm, dimensi pilecap 180 x 90 x 50 cm, dimensi sloof 30 x 50 cm, kolom 40 x 40 cm, dimensi balok induk 30 x 50 cm, dimensi balok anak 20 x 30 cm, tebal pelat lantai 1 dan 2 sebesar 12 cm sedangkan lantai atap 10 cm. Berdasarkan perhitungan-perhitungan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa struktur ini stabil dan aman sehingga layak digunakan.

Kata kunci : Perancangan, gedung, struktur, dimensi.

## **ABSTRACT**

*The Provincial Government of South Sumatra continues to strive to improve the facilities and infrastructure needed by the community in order to realize national development and increase community welfare. One of them is by building the Education Quality Assurance Institute Building located in Indralaya, Ogan Ilir. The final report entitled Building Design of the Education Quality Assurance Agency of South Sumatra aims to design a building by considering the strength and rigidity of the structure based on cost, time and quality so that the resulting building is strong, safe and economical in accordance with applicable requirements in Indonesia. The LPMP building was built on a land area of 881.5 m<sup>2</sup> consisting of three floors using a pile foundation. Based on the applicable Indonesian National Standard (SNI), the dimensions of the pile are 30 x 30 cm, the pilecap dimensions are 180 x 90 x 50 cm, the sloof dimensions are 30 x 50 cm, the column is 40 x 40 cm, the main beam dimensions are 30 x 50 cm. , the dimensions of the joists are 20 x 30 cm, the thickness of the 1st and 2nd floor slab is 12 cm while the roof floor is 10 cm. Based on the calculations that have been done, it can be concluded that this structure is stable and safe so it is feasible to use.*

*Key words: design, building, structure, dimensions*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.3 Alasan Pemilihan Judul .....	2
1.4 Pembatasan Masalah .....	2
1.5 Metode Pengumpulan Data .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASARAN TEORI</b> .....	6
2.1 Tinjauan Umum .....	6
2.2 Ruang Lingkup Perencanaan .....	7
2.2.1 Perancangan Konstruksi .....	7
2.2.2 Dasar-dasar Perhitungan .....	7
2.3 Metode Perhitungan .....	19
2.3.1 Perancangan Rangka Atap .....	19
2.3.2 Perancangan Pelat Lantai .....	29
2.3.3 Perancangan Tangga .....	38
2.3.4 Perancangan Portal .....	42
2.3.5 Perancangan Balok .....	57

2.3.6	Perancangan Kolom.....	60
2.3.7	Perancangan Sloof .....	65
2.3.8	Perancangan Pondasi Tiang Pancang dan Pilecap.....	67
2.4	Pengelolaan Proyek .....	72
2.4.1	Rencana Kerja dan Syarat-Syarat.....	73
2.4.2	Rencana Anggaran Biaya.....	74
2.4.3	Rencana Pelaksanaan .....	75
 <b>BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI .....</b>		<b>78</b>
3.1	Perhitungan Rangka Atap .....	78
3.1.1	Perhitungan Gording.....	78
3.1.1.1	Perhitungan Pembebanan .....	85
3.1.1.2	Kontrol Kekuatan .....	89
3.1.1.3	Kontrol Lendutan.....	92
3.1.2	Perhitungan Trekstang .....	95
3.1.3	Perhitungan Pembebanan.....	97
3.1.4	Perhitungan Kontrol Penampang <i>Single Beam</i> .....	111
3.1.5	Perhitungan Kontrol Penampang Kolom.....	121
3.1.6	Perhitungan Perencanaan Sambungan .....	124
3.1.7	Perhitungan Ikatan Angin .....	138
3.2	Perhitungan Pelat .....	141
3.2.1	Perhitungan Pelat Lantai Dak.....	141
3.2.2	Perhitungan Pelat Lantai 1 dan 2.....	159
3.2.3	Perhitungan Pelat Atap Teras.....	178
3.3	Perhitungan Tangga.....	199
3.3.1	Perencanaan Ukuran Tangga.....	199
3.3.2	Perhitungan Pembebanan Tangga .....	201
3.3.3	Perhitungan Pembebanan Pelat Bordes .....	202
3.3.4	Penulangan Pelat Tangga .....	203
3.3.5	Penulangan Balok Bordes .....	219
3.4	Perhitungan Balok Anak.....	227

3.4.1	Perhitungan Balok Anak Arah Melintang.....	227
3.4.2	Perhitungan Tulangan Lentur Balok Anak .....	231
3.4.3	Perhitungan Tulangan Geser Balok Anak.....	235
3.5	Perhitungan Portal.....	238
3.5.1	Perhitungan Portal Melintang As H – H .....	239
3.5.2	Portal Melintang As B – B .....	276
3.5.3	Portal Memanjang As 6 – 6 .....	308
3.5.4	Portal Memanjang As 4 – 4 .....	335
3.6	Perhitungan Balok Induk .....	359
3.6.1	Perhitungan Balok Induk Portal Melintang As H – H .....	359
3.6.2	Perhitungan Balok Induk Portal Memanjang As 4 – 4 .....	384
3.7	Perhitungan Kolom .....	413
3.7.1	Perhitungan Kolom Memanjang Interior As 4B – 4B .....	413
3.7.2	Penentuan Kolom Memanjang Eksterior As 4H – 4H .....	427
3.7.3	Penentuan Jarak Sengkang .....	441
3.8	Perhitungan Sloof.....	443
3.8.1	Perhitungan Sloof Arah Melintang .....	443
3.8.2	Perhitungan Sloof Arah Memanjang .....	453
3.9	Perhitungan Pondasi.....	465
3.9.1	Perhitungan Pondasi Tiang Pancang.....	465
3.9.2	Perhitungan Pilecap .....	476
3.9.3	Perhitungan Tulangan Pilecap.....	480
3.9.4	Perhitungan Tulangan Pasak .....	483
<b>BAB IV</b>	<b>PENGELOLAAN PROYEK .....</b>	<b>485</b>
4.1	Rencana Kerja dan Syarat-Syarat.....	485
4.1.1	Syarat-Syarat Umum .....	485
4.1.2	Syarat-Syarat Administrasi .....	486
4.1.3	Syarat-Syarat Teknis.....	493
4.2	Rekapitulasi Biaya.....	503
4.2.1	Harga Satuan Upah dan Bahan.....	503

4.2.2	Analisa Harga Satuan.....	508
4.2.3	Perhitungan Volume Pekerjaan .....	527
4.2.4	Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	560
4.2.5	Rekapitulasi RAB .....	564
4.2.6	Durasi Pekerjaan .....	565
4.3	Rencana Pelaksanaan .....	567
4.3.1	<i>Network Planning</i> (NWP).....	567
4.3.2	<i>Barchart</i> dan Kurva S .....	568
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b> .....	<b>569</b>
5.1	Kesimpulan .....	569
5.2	Saran .....	570
	DAFTAR PUSTAKA .....	
	LAMPIRAN .....	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Berat Sendiri Bahan Bangunan .....	9
Tabel 2.1 Berat Sendiri Komponen Gedung .....	9
Tabel 2.3 Beban Hidup Merata Minimum, $L_0$ dan Beban Hidup Terpusat Minimum .....	11
Tabel 2.4 Koefisien Angin .....	17
Tabel 2.5 Tebal Minimum Las Sudut .....	28
Tabel 2.6 Tebal minimum Pelat Dua Arah .....	31
Tabel 2.7 Momen Pelat Persegi akibat Beban Merata Kondisi Tumpuan Bebas dan Menerus .....	34
Tabel 2.8 Momen Pelat Persegi akibat Beban Merata Kondisi Tumpuan Beban dan Terjepit Penuh .....	35
Tabel 2.9 Daftar Ukuran Lebar Tangga Ideal .....	40
Tabel 3.1.1 Kombinasi Beban Momen Maksimum <i>Single Beam</i> .....	109
Tabel 3.1.2 Kombinasi Beban Aksial Maksimum <i>Single Beam</i> .....	109
Tabel 3.1.3 Kombinasi Beban Geser Maksimum <i>Single Beam</i> .....	110
Tabel 3.1.4 Kombinasi Beban Momen Maksimum <i>Single Beam</i> .....	117
Tabel 3.2.1 Inersia terhadap Sumbu X pada Balok T .....	145
Tabel 3.2.2 Inersia terhadap Sumbu X pada Balok T .....	148
Tabel 3.2.3 Tulangan Lapangan dan Tumpuan Pelat Atap .....	158
Tabel 3.2.4 Inersia terhadap Sumbu X pada Balok T .....	163
Tabel 3.2.5 Inersia terhadap Sumbu X pada Balok T .....	166
Tabel 3.2.6 Tulangan Lapangan dan Tumpuan Pelat Lantai .....	177
Tabel 3.2.7 Inersia terhadap Sumbu X pada Balok T .....	182
Tabel 3.2.8 Inersia terhadap Sumbu X pada Balok T .....	184
Tabel 3.2.9 Tulangan Lapangan dan Tumpuan Pelat Atap Teras .....	194

Tabel 3.2.10 Pelat Atap.....	195
Tabel 3.2.11 Pelat Lantai .....	197
Tabel 3.6.1 Penulangan Balok Induk Atap Portal Melintang.....	382
Tabel 3.6.2 Penulangan Balok Induk Lantai 1 dan 2 Portal Melintang .....	383
Tabel 3.6.1 Penulangan Balok Induk Atap Portal Memanjang .....	411
Tabel 3.6.2 Penulangan Balok Induk Lantai 1 dan 2 Portal Memanjang .....	412
Tabel 3.7.1 Pu dan Mu Rencana Kolom Portal Memanjang As 4 – 4 .....	413
Tabel 3.7.2 Pu dan Mu Rencana Kolom Portal Melintang AS B – B .....	414
Tabel 3.7.3 Perhitungan Kolom Frame K4 .....	419
Tabel 3.7.4 Perhitungan Kolom Frame K5 .....	421
Tabel 3.7.5 Perhitungan Kolom Frame K6 .....	422
Tabel 3.7.6 Pu dan Mu Rencana Kolom Portal Memanjang As 4 – 4 .....	427
Tabel 3.7.7 Pu dan Mu Renacan Kolom Portal Melintang As H – H .....	428
Tabel 3.7.8 Perhitungan Kolom Frame K22 .....	433
Tabel 3.7.9 Perhitungan Kolom Frame K23 .....	435
Tabel 3.7.10 Perhitungan Kolom Frame K24 .....	436
Tabel 3.8.1 Tabel Nilai Momen dan Geser Pada Sloof Arah Melintang .....	445
Tabel 3.8.2 Penulangan Sloof Arah Melintang .....	452
Tabel 3.8.3 Tabel Nilai Momen dan Geser Pada Sloof Arah Memanjang .....	455
Tabel 3.8.3 Penulangan Sloof Arah Melintang .....	464
Tabel 3.9.1 Gaya Aksial Portal Memanjang As 4 – 4 .....	467
Tabel 3.9.2 Gaya Aksial Portal Melintang As B – B .....	469



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gording Kanal .....	20
Gambar 2.2 Pelat Dua Arah ( <i>Two-Way Slab</i> ) .....	30
Gambar 2.3 Panel Pelat yang ditinjau .....	32
Gambar 2.4 SNI 2847 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, 2013-51 .....	36
Gambar 2.5 <i>Antrede</i> dan <i>Optrede</i> Tangga .....	39
Gambar 2.6 <i>Toolbar New Model</i> .....	44
Gambar 2.7 Tampilan <i>New Model</i> .....	44
Gambar 2.8 Dimensi <i>Frame Portal 2D</i> .....	45
Gambar 2.9 <i>Define Grid System Data</i> .....	45
Gambar 2.10 <i>Grid Portal</i> yang Terbentuk.....	46
Gambar 2.11 Jendela <i>Define Materials</i> .....	46
Gambar 2.12 Menambahkan Jenis Material yang Baru Sesuai dengan Perancangan .....	47
Gambar 2.13 Jendela <i>Material Property Data</i> .....	48
Gambar 2.14 Material yang Telah Terinput .....	48
Gambar 2.15 <i>Toolbar Frame Properties</i> .....	49
Gambar 2.16 <i>Add New Property</i> .....	49
Gambar 2.17 Jendela <i>Add Frame Section Property</i> .....	50
Gambar 2.18 Penampang Persegi.....	50
Gambar 2.19 Jendela <i>Rectangular Section</i> .....	51
Gambar 2.20 <i>Reinforcement Data</i> Penampang dan Baja Tulangan yang Digunakan pada Kolom dan Balok .....	52
Gambar 2.21 Jendela Tampilan <i>Toolbar Assign Joint</i> .....	53
Gambar 2.22 Memilih Perletakan.....	53
Gambar 2.23 Jendela <i>Define Load Patterns</i> .....	54

Gambar 2.24 Jendela <i>Frame Distributed Loads</i> .....	54
Gambar 2.25 Jendela <i>Frame Point Loads</i> .....	55
Gambar 2.26 Jendela <i>Loads Combination</i> .....	55
Gambar 2.27 <i>Run Analysis</i> .....	56
Gambar 2.28 <i>Run Now</i> .....	56
Gambar 2.29 Jendela Lokasi Penyimpanan Hasil <i>Run Analysis</i> .....	57
Gambar 2.30 <i>Finish</i> Hasil <i>Run Analysis</i> .....	57
Gambar 2.31 Diagram Monogram untuk Menentukan Tekuk dari Kolom .....	63
Gambar 2.32 Pengangkatan Pola 1 .....	70
Gambar 2.33 Pengangkatan Pola 2 .....	70
Gambar 2.34 Diagram NWP (CPM).....	76
Gambar 2.35 Kurva S .....	77
Gambar 3.1.1 Rangka Atap yang Ditinjau .....	78
Gambar 3.1.2 Penampang <i>Lips Chanel</i> 150.65.20.3,2.....	80
Gambar 3.1.3 Tinjauan dari sumbu X.....	81
Gambar 3.1.4 Tinjauan dari Sumbu Y .....	83
Gambar 3.1.5 Gording .....	85
Gambar 3.1.6 Pembebanan Akibat Beban Mati Merata .....	86
Gambar 3.1.7 Pembebanan akibat Beban Hidup.....	87
Gambar 3.1.8 Portal Atap.....	97
Gambar 3.1.9 Beban Mati <i>Single Beam</i> .....	101
Gambar 3.1.10 Beban Pekerja <i>Single Beam</i> .....	102
Gambar 3.1.11 Beban Hujan <i>Single Beam</i> .....	102
Gambar 3.1.12 Beban Angin <i>Single Beam</i> .....	102
Gambar 3.1.13 Reaksi Perletakan Akibat Beban Mati .....	103
Gambar 3.1.14 Reaksi Perletakan Akibat Beban Pekerja .....	103
Gambar 3.1.15 Reaksi Perletakan Akibat Beban Hujan .....	103

Gambar 3.1.16 Reaksi Perletakan akibat Beban Angin .....	104
Gambar 3.1.17 Gaya Aksial Akibat Beban Mati.....	104
Gambar 3.1.18 Gaya Aksial Akibat Beban Pekerja.....	104
Gambar 3.1.19 Gaya Aksial Akibat Beban Hujan.....	105
Gambar 3.1.20 Gaya Aksial Akibat Beban Angin .....	105
Gambar 3.1.21 Gaya Lintang Akibat Beban Mati.....	105
Gambar 3.1.22 Gaya Lintang Akibat Beban Pekerja.....	106
Gambar 3.1.23 Gaya Lintang Akibat Beban Hujan.....	106
Gambar 3.1.24 Gaya Lintang Akibat Beban Angin .....	106
Gambar 3.1.25 Momen Akibat Beban Mati.....	107
Gambar 3.1.26 Momen Akibat Beban Pekerja.....	107
Gambar 3.1.27 Momen Akibat Beban Hujan .....	107
Gambar 3.1.28 Momen Akibat Beban Angin .....	108
Gambar 3.1.29 Penamaan Batang Portal Rangka Atap .....	108
Gambar 3.1.30 Profil IWF 300.200.9.14 .....	111
Gambar 3.1.31 Panjang Balok Miring .....	112
Gambar 3.1.32 Kolom dan Tiang Penyangga H - Beam .....	121
Gambar 3.1.33 Profil Kolom H- Beam 200.200.8.12.....	122
Gambar 3.1.34 Ukuran Sepatu Kolom.....	123
Gambar 3.1.35 Sambungan Pada <i>Single Beam</i> .....	124
Gambar 3.1.36 Detail Sambungan A.....	125
Gambar 3.1.37 Detail Sambungan Las .....	125
Gambar 3.1.38 Sambungan Baut A.....	128
Gambar 3.1.39 Detail Sambungan Baut B.....	130
Gambar 3.1.40 Detail Sambungan Las B.....	130
Gambar 3.1.41 Sambungan Baut B.....	133
Gambar 3.1.42 Sambungan Pada <i>End Pate</i> .....	136

Gambar 3.1.43 Denah Ikatan Angin .....	138
Gambar 3.2.1 Denah Pelat Dak .....	141
Gambar 3.2.2 Peninjauan Pelat S1 .....	143
Gambar 3.2.3 Detail Penampang Balok T Ukuran 300 x 500.....	144
Gambar 3.2.4 Detail Penampang Balok T Ukuran 200 x 300.....	146
Gambar 3.2.5 Pelat S1 Lantai Dak .....	151
Gambar 3.2.6 Detail Tulangan Lapangan Arah X.....	153
Gambar 3.2.7 Detail Tulangan Lapangan Arah Y .....	154
Gambar 3.2.8 Detail Tulangan Tumpuan Arah X .....	156
Gambar 3.2.9 Detail Tulangan Tumpuan Arah Y .....	158
Gambar 3.2.10 Denah Pelat Lantai .....	159
Gambar 3.2.11 Peninjauan Pelat S1.....	161
Gambar 3.2.12 Detail Penampang Balok T Ukuran 300 x 500.....	162
Gambar 3.2.13 Detail Penampang Balok T Ukuran 200 x 300.....	165
Gambar 3.2.14 Pelat S1.....	170
Gambar 3.2.15 Detail Tulangan Lapangan Arah X.....	172
Gambar 3.2.16 Detail Tulangan Lapangan Arah Y .....	173
Gambar 3.2.17 Detail Tulangan Tumpuan Arah X .....	175
Gambar 3.2.18 Detail Tulangan Tumpuan Arah Y .....	177
Gambar 3.2.19 Denah Pelat Atap Teras.....	178
Gambar 3.2.20 Peninjauan Pelat S 10.....	179
Gambar 3.2.21 Detail Penampang Balok T Ukuran 300 x 500.....	180
Gambar 3.2.22 Detail Penampang Balok T Ukuran 200 x 300.....	182
Gambar 3.2.23 Panel S10 Pelat Atap Teras .....	187
Gambar 3.2.24 Detail Tulangan Lapangan Arah X.....	189
Gambar 3.2.25 Detail Tulangan Lapangan Arah Y .....	191
Gambar 3.2.26 Detail Tulangan Tumpuan Arah X .....	192

Gambar 3.2.27 Detail Tulangan Tumpuan Arah Y .....	194
Gambar 3.3.1 Denah Tampak Samping Tangga .....	199
Gambar 3.3.2 <i>Antrede</i> dan <i>Optrede</i> .....	200
Gambar 3.3.3 Denah Tampak Atas Tangga .....	201
Gambar 3.3.4 Momen yang terjadi pada Tangga Tipe A Potongan 1 .....	203
Gambar 3.3.5 Momen yang terjadi pada Tangga Tipe A Potongan 2 .....	211
Gambar 3.3.6 Detai Tampak Penulangan Tangga .....	219
Gambar 3.3.7 Penulangan Tumpuan Balok Bordes.....	222
Gambar 3.3.8 Penulangan Lapangan Balok Bordes .....	225
Gambar 3.4.1 Denah Balok Anak Arah Melintang .....	227
Gambar 3.4.2 Beban Merata Trapesium .....	228
Gambar 3.4.3 Beban Merata Segitiga .....	228
Gambar 3.4.4 Pembebanan Balok Anak Akibat Beban Mati.....	230
Gambar 3.4.5 Pembebanan Balok Anak Akibat Beban Mati.....	230
Gambar 3.4.6 Diagram Gaya Lintang Akibat Beban Kombinasi.....	230
Gambar 3.4.7 Diagram Momen Akibat Beban Kombiisasi.....	230
Gambar 3.4.8 Rencana Tulangan Tumpuan Balok Anak .....	233
Gambar 3.4.9 Rencana Tulangan Lapangan Balok Anak .....	235
Gambar 3.4.10 Penentuan $V_u$ Rencana Penulanga Geser .....	236
Gambar 3.5.1 Denah Portal Eksterior – Interior Memanjang dan Melintang pada Lantai Atap .....	238
Gambar 3.5.2 Denah Portal Eksterior – Interior Memanjang dan Melintang pada Lantai 2.....	238
Gambar 3.5.3 Denah Portal Eksterior – Interior Memanjang dan Melintang pada Lantai 1 .....	239
Gambar 3.5.4 Tributari Portal Melintang Lantai Atap As H-H .....	239
Gambar 3.5.5 Tributari Portal Melintang Lantai 2 .....	240
Gambar 3.5.6 Tributasi Portal Melintang Lantai 1 .....	240

Gambar 3.5.7 Permodelan struktur Portal Melintang As H – H .....	241
Gambar 3.5.8 Beban Merata Trapesium Tipe A .....	241
Gambar 3.5.9 Beban Merata Trapesium Tipe B.....	242
Gambar 3.5.10 Beban Merata Trapesium Tipe D .....	243
Gambar 3.5.11 Beban Merata Segitiga Tipe D .....	243
Gambar 3.5.12 Beban Merata Segitiga Tipe E.....	244
Gambar 3.5.13 Beban Merata Trapesium Tipe A .....	244
Gambar 3.5.14 Beban Merata Trapesium Tipe B.....	245
Gambar 3.5.16 Beban Merata Trapesium Tipe C.....	245
Gambar 3.5.17 Beban Merata Segitiga Tipe E.....	246
Gambar 3.5.18 Beban Merata Segitiga Tipe E .....	246
Gambar 3.5.19 Beban Merata Trapesium Tipe A .....	247
Gambar 3.5.20 Beban Merata Segitiga Tipe D .....	248
Gambar 3.5.21 Beban Merata Trapesium Tipe A .....	249
Gambar 3.5.22 Beban Merata Segitiga Tipe B.....	249
Gambar 3.5.23 Beban Merata Trapesium Tipe A .....	249
Gambar 3.5.24 Beban Merata Trapesium Tipe B .....	250
Gambar 3.5.25 Beban Merata Trapesium Tipe C.....	251
Gambar 3.5.26 Beban Merata Segitiga Tipe D .....	251
Gambar 3.5.27 Beban Merata Segitiga Tipe E.....	252
Gambar 3.5.28 Beban Merata Trapesium Tipe A .....	252
Gambar 3.5.29 Beban Merata Trapesium Tipe B.....	253
Gambar 3.5.30 Beban Merata Trapesium Tipe C.....	253
Gambar 3.5.31 Beban Merata Trapesium Tipe D .....	254
Gambar 3.5.32 Beban Merata Segitiga Tipe E.....	254
Gambar 3.5.33 Beban Terpusat .....	254
Gambar 3.5.34 Beban Mati Portal Eksterior Melintang As H-H .....	260

Gambar 3.5.35 Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As H-H.....	261
Gambar 3.5.36 Beban Angin Kiri Portal Eksterior Melintang As H-H.....	262
Gambar 3.5.37 Beban Angin Kanan Portal Eksterior Melintang As H-H .....	263
Gambar 3.5.38 Momen Akibat Beban Mati Portal Eksterior Melintang As H-H.....	264
Gambar 3.5.39 Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Eksterior Melintang As H-H.....	265
Gambar 3.5.40 Gaya Aksial Beban Mati Portal Eksterior Melintang As H-H .....	266
Gambar 3.5.41 Momen Akibat Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As H-H.....	267
Gambar 3.5.42 Gaya Geser Akibat Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As H-H.....	268
Gambar 3.5.43 Gaya Aksial Beban Mati Portal Eksterior Melintang As H-H .....	269
Gambar 3.5.44 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior Melintang As H-H .....	270
Gambar 3.5.45 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior Melintang As H-H .....	271
Gambar 3.5.46 Momen Akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior Melintang As H-H .....	272
Gambar 3.5.47 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior Melintang As H-H .....	273
Gambar 3.5.48 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior Melintang As H-H .....	274
Gambar 3.5.49 Tributari Portal Melintang Lantai Atap As B-B.....	276
Gambar 3.5.50 Tributari Portal Melintang Lantai 2 As B-B .....	276

Gambar 3.5.51	Tributari Portal Melintang Lantai 1 As B-B .....	277
Gambar 3.5.52	Beban Merata Trapesium Tipe A .....	277
Gambar 3.5.53	Beban Merata Segitiga Tipe B .....	278
Gambar 3.5.54	Beban Merata Segitiga Tipe C .....	278
Gambar 3.5.55	Beban Merata Segitiga Tipe D .....	279
Gambar 3.5.56	Beban Merata Segitiga Tipe E.....	279
Gambar 3.5.57	Beban Merata Trapesium TipeA .....	280
Gambar 3.5.58	Beban Merata Trapesium Tipe B.....	280
Gambar 3.5.59	Beban Merata Trapesium Tipe C.....	281
Gambar 3.5.60	Beban Merata Trapesium Tipe D .....	281
Gambar 3.5.61	Beban Merata Trapesium Tipe E.....	282
Gambar 3.5.62	Beban Merata Trapesium Tipe A .....	282
Gambar 3.5.63	Beban Merata Trapesium Tipe B.....	283
Gambar 3.5.64	Beban Merata Trapesium Tipe A .....	284
Gambar 3.5.65	Beban Merata Trapesium Tipe B.....	284
Gambar 3.5.66	Beban Merata Trapesium Tipe E.....	285
Gambar 3.5.67	Beban Merata Segitiga Tipe B .....	285
Gambar 3.5.68	Beban Merata Segitiga Tipe C .....	286
Gambar 3.5.69	Beban Merata Trapesium Tipe A .....	287
Gambar 3.5.70	Beban Merata Segitiga Tipe B .....	287
Gambar 3.5.71	Beban Merata Segitiga Tipe C .....	293
Gambar 3.5.72	Beban Mati Portal Interior Melintang As B-B .....	293
Gambar 3.5.73	Beban Hidup Portal Interior Melintang As B-B.....	294
Gambar 3.5.74	Beban Angin Kanan Portal Interior Melintang As B-B.....	295
Gambar 3.5.75	Beban Angin Kiri Portal Interior Melintang As B-B.....	296
Gambar 3.5.76	Momen Akibat beban Mati Portal Interior Melintang As B-B	297
Gambar 3.5.77	Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Interior Melintang	



	As B-B.....	298
Gambar 3.5.78	Gaya Aksial Akibat Beban Mati Portal Interior Melintang	
	As B-B.....	299
Gambar 3.5.79	Momen Akibat beban Hidup Portal Interior Melintang	
	As B-B.....	300
Gambar 3.5.80	Gaya Geser Akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang	
	As B-B.....	301
Gambar 3.5.81	Gaya Aksial Akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang	
	As B-B .....	302
Gambar 3.5.82	Momen Akibat beban Angin Kanan Portal Interior Melintang	
	As B-B.....	303
Gambar 3.5.83	Gaya Geser Akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Melintang	
	As B-B.....	304
Gambar 3.5.84	Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kanan Portal Interior	
	Melintang As B-B.....	305
Gambar 3.5.85	Momen Akibat beban Angin Kiri Portal Interior Melintang	
	As B-B .....	306
Gambar 3.5.86	....Gaya Geser Akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Melintang	
	As B-B.....	307
Gambar 3.5.87	Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Melintang	
	As B-B .....	308
Gambar 3.5.88	Tributari Portal Melintang Lantai Atap As 6-6 .....	308
Gambar 3.5.89	Tributari Portal Melintang Lantai 2 As 6-6 .....	309
Gambar 3.5.90	Tributari Portal Melintang Lantai 1 As 6-6 .....	309
Gambar 3.5.91	Beban Merata Segitiga Tipe A .....	310
Gambar 3.5.92	Beban Merata Trapesium Tipe B .....	310
Gambar 3.5.93	Beban Merata Segitiga Tipe D .....	311

Gambar 3.5.94	Beban Merata Trapesium Tipe D .....	311
Gambar 3.5.95	Beban Merata Trapesium Tipe E .....	312
Gambar 3.5.96	Beban Merata Segitiga Tipe A .....	312
Gambar 3.5.97	Beban Merata Segitiga Tipe B .....	312
Gambar 3.5.98	Beban Merata Segitiga Tipe C .....	313
Gambar 3.5.99	Beban Merata Trapesium Tipe D .....	313
Gambar 3.5.100	Beban Merata Trapesium Tipe E .....	313
Gambar 3.5.101	Beban Terpusat .....	315
Gambar 3.5.102	Beban Merata Segitiga Tipe A .....	316
Gambar 3.5.103	Beban Merata Segitiga Tipe A .....	317
Gambar 3.5.104	Beban Terpusat .....	317
Gambar 3.5.105	Beban Merata Segitiga Tipe A .....	318
Gambar 3.5.106	Beban Merata Trapesium Tipe B .....	319
Gambar 3.5.107	Beban Merata Segitiga Tipe C.....	319
Gambar 3.5.108	Beban Merata Trapesium Tipe D .....	320
Gambar 3.5.109	Beban Merata Segitiga Tipe A .....	321
Gambar 3.5.110	Beban Merata Trapesium Tipe B .....	321
Gambar 3.5.111	Beban Merata Segitiga Tipe C.....	321
Gambar 3.5.112	Beban Merata Trapesium Tipe D.....	322
Gambar 3.5.113	Beban Terpusat .....	322
Gambar 3.5.114	Beban Terpusat .....	323
Gambar 3.5.115	Beban Mati Portal Eksterior Melintang As 6-6 .....	329
Gambar 3.5.116	Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As 6-6 .....	329
Gambar 3.5.117	Beban Angin Kanan Portal Eksterior Melintang As 6-6 .....	330
Gambar 3.5.118	Beban Angin Kiri Portal Eksterior Melintang As 6-6.....	330
Gambar 3.5.119	Momen Akibat Beban Mati Portal Eksterior Memanjang As 6-6 .....	331

Gambar 3.5.120	Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Eksterior Memanjang	
	As 6-6 .....	331
Gambar 3.5.121	Gaya Aksial Akibat Beban Mati Portal Eksterior Memanjang	
	As 6-6 .....	331
Gambar 3.5.122	Momen Akibat Beban Mati Portal Eksterior Memanjang	
	As 6-6.....	332
Gambar 3.5.123	Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Eksterior Memanjang	
	As 6-6 .....	332
Gambar 3.5.124	Gaya Aksial Akibat Beban Mati Portal Eksterior Memanjang	
	As 6-6 .....	332
Gambar 3.5.125	Momen Akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior	
	Memanjang As 6-6 .....	333
Gambar 3.5.126	Gaya Geser Akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior	
	Memanjang As 6-6 .....	333
Gambar 3.5.127	Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior	
	Memanjang As 6-6 .....	333
Gambar 3.5.128	Momen Akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior	
	Memanjang As 6-6 .....	334
Gambar 3.5.129	Gaya Geser Akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior	
	Memanjang As 6-6 .....	334
Gambar 3.5.130	Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior	
	Memanjang As 6-6 .....	334
Gambar 3.5.131	Tributari Portal Melintang Lantai Atap As 4-4 .....	335
Gambar 3.5.132	Tributari Portal Melintang Lantai 2 As 4-4 .....	335
Gambar 3.5.133	Tributari Portal Melintang Lantai 1 As 4-4.....	336
Gambar 3.5.134	Beban Merata Segitiga Tipe A .....	336
Gambar 3.5.135	Beban Merata Trapesium Tipe B.....	337

Gambar 3.5.137	Beban Merata Segitiga Tipe A .....	338
Gambar 3.5.138	Beban Merata Trapesium Tipe B .....	338
Gambar 3.5.139	Beban Merata Segitiga Tipe C .....	338
Gambar 3.5.140	Beban Terpusat .....	339
Gambar 3.5.141	Beban Terpusat .....	340
Gambar 3.5.142	Beban Merata Segitiga Tipe B .....	341
Gambar 3.5.143	Beban Merata Trapesium Tipe A .....	342
Gambar 3.5.144	Beban Merata Segitiga Tipe A .....	343
Gambar 3.5.145	Beban Merata Trapesium Tipe B .....	343
Gambar 3.5.146	Beban Merata Segitiga Tipe A .....	343
Gambar 3.5.147	Beban Merata Trapesium Tipe B.....	344
Gambar 3.5.148	Beban Merata Segitiga Tipe C .....	344
Gambar 3.5.149	Beban Merata Segitiga Tipe A .....	345
Gambar 3.5.150	Beban Merata Trapesium Tipe B .....	345
Gambar 3.5.151	Beban Merata Segitiga Tipe B .....	346
Gambar 3.5.152	Beban Terpusat .....	346
Gambar 3.5.153	Beban Terpusat .....	347
Gambar 3.5.154	Beban Mati Portal Interior Memanjang As 4-4 .....	353
Gambar 3.5.155	Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 4-4 .....	353
Gambar 3.5.156	Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang As 4-4 .....	354
Gambar 3.5.157	Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As 4-4 .....	354
Gambar 3.5.158	Momen Akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As 4-4 .....	355
Gambar 3.5.159	Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As 4-4 .....	355
Gambar 3.5.160	Gaya Aksial Akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As 4-4 .....	355

Gambar 3.5.161 Momen Akibat Beban Hidup Portal Interior Memanjang	
As 4-4 .....	356
Gambar 3.5.162 Gaya Geser Akibat Beban Hidup Portal Interior Memanjang	
As 4-4 .....	356
Gambar 3.5.163 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup Portal Interior Memanjang	
As 4-4 .....	356
Gambar 3.5.164 Momen Akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang	
As 4-4 .....	357
Gambar 3.5.165 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior	
Memanjang As 4-4.....	357
Gambar 3.5.166 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior	
Memanjang As 4-4 .....	357
Gambar 3.5.167 Momen Akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior Memanjang	
As 4-4.....	358
Gambar 3.5.168 Gaya Geser Akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior	
Memanjang As 4-4 .....	358
Gambar 3.5.169 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Portal Eksterior Memanjang	
As 4-4 .....	358
Gambar 3.6.1 Momen Tumpuan Kombinasi As H-H Arah Melintang .....	359
Gambar 3.6.2 Momen Tumpuan Tumpuan Terbesar Di Muka Kolom .....	360
Gambar 3.6.3 Momen Lapangan Kombinasi As H-H Arah Melintang.....	364
Gambar 3.6.4 Momen Lapangan Maksimum.....	365
Gambar 3.6.5 Bidang Geser / Lintang Portal Melintang As H-H .....	368
Gambar 3.6.6 Gaya Geser Maksimum Sejarak d dari Muka Kolom.....	369
Gambar 3.6.7 Momen Tumpuan Kombinasi As H-H Arah Melintang .....	371
Gambar 3.6.8 Momen Tumpuan Tumpuan Terbesar Di Muka Kolom .....	372
Gambar 3.6.9 Momen Lapangan Kombinasi As H-H Arah Melintang .....	375

Gambar 3.6.10	Momen Lapangan Maksimum .....	376
Gambar 3.6.11	Bidang Geser / Lintang Portal Melintang As H-H .....	379
Gambar 3.6.12	Gaya Geser Maksimum Sejarak d dari Muka Kolom.....	380
Gambar 3.6.13	Prinsip Tulangan .....	383
Gambar 3.6.14	Momen Tumpuan Beban Kombinasi As 4-4 Arah Memanjang .....	384
Gambar 3.6.15	Momen Tumpuan Terbesar di Muka Kolom.....	385
Gambar 3.6.16	Momen Lapangan Beban Kombinasi As 4-4 Arah Memanjang .....	389
Gambar 3.6.17	Momen Lapangan Maksimum .....	390
Gambar 3.6.18	Bidang Geser / Lintang Portal Melintang As 4-4 .....	393
Gambar 3.6.19	Gaya Geser Maksimum Sejarak d dari Muka Kolom .....	394
Gambar 3.6.20	Momen Tumpuan Beban Kombinasi As 4-4 Arah Memanjang .....	396
Gambar 3.6.21	Momen Tumpuan Terbesar di Muka Kolom.....	397
Gambar 3.6.22	Momen Lapangan Beban Kombinasi As 4-4 Arah Memanjang.....	402
Gambar 3.6.23	Momen Lapangan Maksimum .....	403
Gambar 3.6.24	Bidang Geser / Lintang Portal Memanjang As 4-4 .....	407
Gambar 3.6.25	Gaya Geser Maksimum Sejarak d dari Muka Kolom .....	408
Gambar 3.7.1	Frame K6.....	415
Gambar 3.7.2	Penampang Kolom.....	426
Gambar 3.7.3	Frame K24.....	429
Gambar 3.7.4	Penampang Kolom.....	441
Gambar 3.8.1	Beban Mati Arah Melintang Sloof .....	444
Gambar 3.8.2	Momen Arah Melintang Sloof.....	444
Gambar 3.8.3	Gaya Geser Arah Melintang Sloof .....	444

Gambar 3.8.4 Beban Mati Arah Memanjang Sloof.....	454
Gambar 3.8.5 Momen Arah Melintang Sloof.....	454
Gambar 3.8.6 Gaya Geser Arah Melintang Sloof .....	454
Gambar 3.9.1 Denah Pondasi Titik Tiang Pancang.....	465
Gambar 3.9.2 Portal Memanjang As 4 – 4 .....	466
Gambar 3.9.3 Portal Melintang As B – B .....	468
Gambar 3.9.4 Tampak atas Pilecap dan Tiang Pancang .....	472
Gambar 3.9.5 Pola Pengangkatan 1 .....	474
Gambar 3.9.6 Pola Pengangkatan 2 .....	475
Gambar 3.9.7 Geser Dua Arah di Sekitar Kolom.....	476
Gambar 3.9.8 Geser Dua Arah di Sekitar Pancang .....	478
Gambar 3.9.9 Geser Satu Arah.....	480