

**PERENCANAAN GEDUNG KANTOR REGIONAL TELKOMSEL
PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

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

OLEH :

- 1. Nama : Ariq Hasyemi Rafsanjani
NIM : 0617 3010 0696**

- 2. Nama : Muhammad Irfan Alhadiy
NIM : 0617 3010 0707**

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

**PERENCANAAN GEDUNG KANTOR REGIONAL TELKOMSEL
PALEMBANG**

LAPORAN AKHIR

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

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Ir. Puryanto, M.T.
NIP. 195802161988111001**

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

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

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

**PERENCANAAN GEDUNG KANTOR REGIONAL TELKOMSEL
PALEMBANG**

LAPORAN AKHIR

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

Nama Penguji	Tanda Tangan
1. <u>Ir. Puryanto, M.T.</u> NIP 195802161988111001
2. <u>Ahmad Syafawi, S.T., M.T.</u> NIP 196905142003121002
3. <u>Bastoni Hassasi, S.T., M.Eng.</u> NIP 196104071985031002
4. <u>Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T.</u> NIP 197202271998022003

**PERENCANAAN GEDUNG KANTOR REGIONAL TELKOMSEL
PALEMBANG**

LAPORAN AKHIR

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

Nama Penguji	Tanda Tangan
1. <u>Ir. Abdul Latif, M.T.</u> NIP. 195860811985031002
2. <u>Drs. Arfan Hassan, M.T.</u> NIP. 195908081986031002
3. <u>Drs. Bambang Hidayat Fuady, S.T.,MM.,M.T.</u> NIP. 195807161986031004
4. <u>Drs. Djaka Suhirkam, S.T.,M.T.</u> NIP. 195704291988031001
5. <u>Sri Rezki Artini, S.T.,M.Eng</u> NIP. 198212042008122003

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kami haturkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul **“Perencanaan Gedung Kantor Regional Telkomsel Palembang”**. Serta tidak lupa shalawat serta salam dicurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Laporan akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III sesuai kurikulum yang ditetapkan oleh Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Atas selesainya penulisan laporan akhir ini, kami mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan hormat kami mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T., selaku ketua Jurusan Teknik Sipil.
3. Bapak Ir. Puryanto M.T., selaku dosen pembimbing I Laporan Akhir yang telah memberikan pengarahan dan bimbingannya.
4. Bapak Drs. Djaka Suhirkam, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II Laporan Akhir yang telah memberikan pengarahan dan bimbingannya
5. Seluruh staf pengajar dan administrasi di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kedua orangtua dan keluarga yang selalu mendoakan, memotivasi, dan mendukung penulis dalam menyelesaikan laporan akhir.
7. Teman-teman seperjuangan 6 SD dan seluruh pihak yang telah mendukung penulis untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya.

Penulis menyadari dengan kerendahan hati bahwa laporan ini jauh dari sempurna. Untuk itu, sangat diharapkan kritik dan saran yang

membangun dari semua pihak untuk menyempurnakan Laporan Akhir ini.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan yang membutuhkan.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Treat people the way you want to be treated. Talk to people the way you want to be talked to. Respect is earned, not given.”

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, atas Rahmat dan Izin-Mu serta nikmat kesehatan yang Engkau berikan sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan. Laporan Akhir ini saya persembahkan untuk :

- Keluarga, terkhusus kedua orang tua dan adik saya, untuk semua nasihat, bantuan, dan doa di setiap waktu yang telah kalian berikan hingga bisa menyelesaikan laporan akhir ini.
- Dosen pembimbing Bapak Ir. Puryanto M.T. dan Bapak Drs. Djaka Suhirkam, S.T., M.T., terima kasih atas nasihat dan ilmu yang telah diberikan kepada kami selama bimbingan sehingga dapat menyelesaikan laporan akhir dan menjadi bekal kami dimasa yang akan datang.
- Partnerku Irfan, terima kasih atas kerjasamanya mulai dari kerja praktek hingga menyusun laporan akhir ini sampai selesai, semoga kita dapat meraih kesuksesan dimasa mendatang.
- Teman-Teman seperjuangan dalam mengerjakan Laporan Akhir, Nata, Aziza, teman kelas 6 Sipil D dan Alumni 2 Sipil D, terimakasih atas bantuannya selama ini.
- Fera dan Lamed yang selalu membantu selama perkuliahan dan menjadi teman diskusi yang baik.
- Teman-Teman K-12 yang telah memberikan dukungan dan masih menjalin hubungan baik sampai sekarang.
- Almamater ku, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Ariq Hasyemi Rafsanjani

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Don’t quit, suffer and live the rest of your life as a champion”

Laporan Akhir ini saya persembahkan kepada:

- Allah SWT atas berkah rahmat dan izin-Mu serta nikmat yang paling besar yaitu nikmat kesehatan, saya bisa menyelesaikan tanggung jawab saya untuk dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.
- Keluarga besar, terutama kedua orang tua dan saudara-saudaraku, terima kasih telah mendoakan dan memberikanku dukungan baik moril dan materi.
- Dosen pembimbing Bapak Ir. Puryanto M.T. dan Bapak Drs. Djaka Suhirkam, S.T., M.T., terima kasih atas ilmu yang telah diberikan selama bimbingan sehingga dapat menyelesaikan laporan akhir ini.
- Partnerku Ariq, terima kasih atas kerjasamanya dalam menyelesaikan laporan akhir ini hingga selesai, semoga apa yang kita kerjakan bersama menjadi sesuatu yang bermanfaat.
- Terkhusus pula Nata Oktariani yang telah menemani dan membantu disetiap waktu, serta menjadi motivasi untuk selalu semangat menjalani masa perkuliahan.
- Teman seperbimbingan, terimakasih sudah saling membantu dan kompak dalam kegiatan bimbingan selama ini .
- WWF Crewsakan yang selalu meluangkan waktu untuk mendukung dan menjadi penghibur selama ini, semoga kita dapat meraih kesuksesan bersama dimasa mendatang.
- Teman-Teman SMK yang telah melewati banyak momen bersama dan sampai saat ini selalu memberikan support.
- Dan orang-orang yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini sampai selesai.

Muhammad Irfan Alhadiy

ABSTRAK

Perencanaan suatu bangunan gedung adalah sebuah proses untuk menghasilkan bangunan yang kuat, aman, ekonomis dan persyaratan lainnya yang berlaku di Indonesia. Salah satu bangunan yang harus memiliki konstruksi yang kuat dan aman terhadap perencanaannya adalah bangunan gedung kantor. Laporan akhir ini berjudul “Perencanaan Gedung Kantor Regional Telkomsel Palembang”. Tujuan dibuat laporan akhir ini adalah untuk merencanakan dan memperhitungkan bangunan yang berfungsi sebagai kantor regional dalam kegiatan pelayanan pelanggan Telkomsel. Bangunan ini dibangun diatas tanah seluas 87,2 x 60,6 m yang memiliki tiga lantai dan menggunakan pondasi tiang pancang. Dari hasil perhitungan struktur yang berpedoman kepada Standar Nasional Indonesia (SNI) yang berlaku, didapatkan hasil bahwa untuk pondasi tiang pancang digunakan tiang persegi dengan dimensi 30 x 30 cm, dimensi sloof 30 x 50 cm, dimensi kolom 50 x 50 cm dimensi balok anak 25 x 45 cm, dimensi balok induk atap 25 x 50 cm, dimensi balok induk lantai satu sampai tiga 30 x 60 cm tebal pelat 12 cm. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa struktur pada gedung ini stabil dan aman.

Kata kunci : Perencanaan, Bangunan, Struktur

ABSTRACT

Design building is a process to produce buildings that are strong, safe, economical and other requirements that apply in Indonesia. One of the buildings that must have strong and safe construction for planning is an office building. The title of this final report is “Perencanaan Gedung Kantor Regional Telkomsel Palembang”. The purpose of this final report is to plan and calculate buildings that functions as a regional office in terms of Telkomsel customer service activities. his building is built on a land area of 87.2 x 60.6 m which has three floors and uses a pile foundation. From the results of structural calculations that refer to the applicable Indonesian National Standard (SNI), the results obtained that for pile foundation used square pillars with a dimensions of 30 x 30 cm, sloof dimensions 30 x 50 cm, column dimensions 50 x 50 cm, beam dimensions 25 x 45 cm, the dimensions of the main beam of the roof are 25 x 50 cm, the dimensions of the main beam of the first to third floors are 30 x 60 cm, the thickness of the floor plate is 12 cm. Based on the calculations that have been made, it can be concluded that the structure in this building is stable dan safe.

Key word : Design, Building, Structure

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	1
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Uraian Umum.....	4
2.2 Ruang Lingkup Perencanaan Struktur	4
2.3 Dasar-Dasar Perencanaan.....	5
2.4 Perencanaan Konstruksi	6
2.4.1 Perencanaan Pelat.....	6
2.4.2 Perencanaan Tangga.....	16
2.4.3 Perencanaan Balok Anak.....	20
2.4.4 Perencanaan Portal	22
A.Perencanaan Balok Induk	31
B.Perencanaan Kolom	32
C.Perencanaan Sloof.....	37
2.4.5 Perencanaan Pondasi	38
2.5 Manajemen Proyek.....	48
2.5.1 Rencanan Kerja dan Syarat-Syarat.....	48
2.5.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	48
2.5.3 Rencana Pelaksanaan	48

BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI

3.1 Perhitungan Pelat	52
3.1.1 Perhitungan Pelat Atap.....	52
3.1.2 Perhitungan Pelat Lantai 1-3	72
3.2 Perhitungan Tangga	93
3.3 Perhitungan Balok Anak	104
3.4 Perhitungan Portal.....	133
3.4.1 Perhitungan Balok Induk	272
3.4.2 Perhitungan Kolom	320
3.4.3 Perhitungan Sloof	368
3.5 Perhitungan Pondasi	383

BAB IV MANAJEMEN PROYEK

4.1 Rencanan Kerja dan Syarat-Syarat (RKS)	413
4.1.1 Syarat-Syarat Umum.....	413
4.1.2 Syarat-Syarat Adinistrasi	417
4.1.3 Syarat-Syarat Teknis	431
4.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	459
4.2.1 Daftar Harga Satuan Bahan dan Upah Tenaga Kerja.....	459
4.2.2 Daftar Analisa Harga Satuan Pekerja.....	465
4.2.3 Perhitungan Volume Pekerjaan.....	482
4.2.4 Rencana Anggaran Biaya	505
4.2.5 Rekapitulasi Biaya	512
4.2.6 Perhitungan Durasi Kerja	514
4.3 Rencana Pelaksanaan	516
4.3.1 Barchart dan Kurva S	516
4.3.2 Critical Path Method (CPM)	517

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	518
----------------------	-----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tebal minimum Pelat Satu Arah Bila Lendutan Tidak Dihitung.....	7
Tabel 2.2 Tebal Selimut Beton.....	9
Tabel 2.3 Tebal Minimum Pelat Dua Arah	12
Tabel 2.4 Momen Yang Menentukan Per Meter Lebar Dalam Jalur Tengah Pada Pelat Dua Arah Akibat Beban Terbagi Rata.....	13
Tabel 3.1 Perhitungan Titik Berat α_1 pada Panel 1	56
Tabel 3.2 Perhitungan Titik Berat α_2 pada Panel 1.....	58
Tabel 3.3 Perhitungan Titik Berat α_3 pada Panel 1.....	60
Tabel 3.4 Perhitungan Titik Berat α_4 pada Panel 1	62
Tabel 3.5 Tulangan Lapangan dan Tumpuan Pelat Atap	69
Tabel 3.6 Perhitungan Tulangan Pelat Lantai Atap	70
Tabel 3.7 Perhitungan Titik Berat α_1 pada Panel 1.....	76
Tabel 3.8 Perhitungan Titik Berat α_2 pada Panel 1.....	78
Tabel 3.9 Perhitungan Titik Berat α_3 pada Panel 1.....	80
Tabel 3.10 Perhitungan Titik Berat α_4 pada Panel 1	82
Tabel 3.11 Tulangan Lapangan dan Tumpuan Pelat Lantai 1-3	89
Tabel 3.12 Perhitungan Tulangan Plat Lantai 1-3.....	90
Tabel 3.13 Momen Balok Induk Portal Arah Melintang As 5	272
Tabel 3.14 Gaya Geser Balok Induk Arah Melintang As 5	274
Tabel 3.15 Tulangan Lentur Balok Induk Arah Melintang As 5.....	283
Tabel 3.16 Tulangan Sengkang Balok Induk Arah Melintang As 5.....	285
Tabel 3.17 Momen Balok Induk Portal Arah Memanjang As B	286
Tabel 3.18 Gaya geser Balok Induk Arah Memanjang As B.....	289
Tabel 3.19 Tulangan Lentur Balok Induk Arah Memanjang As B	298
Tabel 3.20 Tulangan Sengkang Balok Induk Arah Memanjang As B	301
Tabel 3.21 Momen Balok Induk Portal Arah Memanjang As A.....	303
Tabel 3.22 Gaya Geser Balok Induk Arah Memanjang As A.....	306
Tabel 3.23 Tulangan Lentur Balok Induk Arah Memanjang As A	315

Tabel 3.24 Tulangan Sengkang Balok Induk Arah Memanjang As A	318
Tabel 3.25 Momen Kolom Pada Portal Melintang As 5.....	322
Tabel 3.26 Momen Kolom Pada Portal Memanjang As B.....	322
Tabel 3.27 Gaya Aksial Kolom Pada Portal Melintang As 5	323
Tabel 3.28 Gaya Aksial Kolom Pada Portal Memanjang As B	323
Tabel 3.29 Momen Kolom Pada Portal Melintang As 5.....	342
Tabel 3.30 Momen Kolom Pada Portal Memanjang As A	342
Tabel 3.31 Gaya Aksial Kolom Pada Portal Melintang As 5.....	343
Tabel 3.32 Gaya Aksial Kolom Pada Portal Memanjang As A	343
Tabel 3.33 Perhitungan Faktor Perbesaran Momen Kolom Interior As 5	359
Tabel 3.34 Perhitungan Faktor Perbesaran Momen Kolom Interior As B.....	360
Tabel 3.35 Perhitungan Faktor Perbesaran Momen Kolom Eksterior As 5.....	361
Tabel 3.36 Perhitungan Faktor Perbesaran Momen Kolom Eksterior As A	362
Tabel 3.37 Perhitungan Pny Kolom Interior As 5	363
Tabel 3.38 Perhitungan Pnx Kolom Interior As B	364
Tabel 3.39 Perhitungan Pny Kolom Exterior As 5	365
Tabel 3.40 Perhitungan Pnx Kolom Exterior As A	366
Tabel 3.41 Perhitungan Kapasitas Beban Kolom Interior	367
Tabel 3.42 Perhitungan Kapasitas Beban Kolom Exterior	367
Tabel 3.43 Momen Sloof Arah Melintang As 5	368
Tabel 3.44 Gaya Geser Sloof Arah Melintang As 5	369
Tabel 3.45 Momen Sloof Arah Memanjang As B.....	373
Tabel 3.46 Gaya Geser Sloof Arah Memanjang As B.....	373
Tabel 3.47 Momen Sloof Arah Memanjang As A.....	378
Tabel 3.48 Gaya Geser Sloof Arah Memanjang As A.....	378
Tabel 3.49 Nilai Untuk Perhitungan Pondasi Interior	385
Tabel 3.50 Nilai Untuk Perhitungan Pondasi Eksterior	400

Tabel 4.1 Daftar Harga Satuan Bahan dan Upah Tenaga Kerja	459
Tabel 4.2 Daftar Analisa Harga Satuan Pekerja	465
Tabel 4.3 Perhitungan Volume Pekerjaan.....	482
Tabel 4.4 Rencana Anggaran Biaya.....	505
Tabel 4.5 Rekapitulasi Biaya	512
Tabel 4.6 Perhitungan Durasi Kerja	514

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pelat Satu Arah	7
Gambar 2.2 Koefisien Momen	8
Gambar 2.3 Pelat Dua Arah	11
Gambar 2.4 Optride dan Antride	16
Gambar 2.5 Tampilan Depan Aplikasi SANSPRO v.5.10.....	23
Gambar 2.6 Kotak Dialog SANSPRO v.5.10	23
Gambar 2.7 Membuat Lembar Kerja Baru Pada SANSPRO v.5.10	24
Gambar 2.8 Membuat Judul Permodelan pada SANSPRO v.5.10.....	24
Gambar 2.9 Menentukan Unit yang Akan Digunakan.....	25
Gambar 2.10 Melakukan Pengaturan <i>Structure Option</i>	25
Gambar 2.11 Memasukkan Jarak As	26
Gambar 2.12 Melakukan Pengaturan <i>Analysis Option</i>	26
Gambar 2.13 Menentukan Kombinasi Pembebanan.....	27
Gambar 2.14 Menentukan Material yang Digunakan.....	27
Gambar 2.15 Membuat Penampang yang Digunakan	28
Gambar 2.16 Menentukan Spesifikasi Struktur.....	28
Gambar 2.17 Tabel ELSET	29
Gambar 2.18 Penggambaran Struktur.....	29
Gambar 2.19 Memulih Tumpuan yang Digunakan	30
Gambar 2.20 Memasukkan Beban pada Tabel Pembebanan	30
Gambar 2.21 Menambahkan Beban Pada Struktur.....	31
Gambar 2.22 Menganalisis Hasil Perhitungan Pada SANSPRO v.5.10.....	31
Gambar 2.23 Siklus Biaya, Mutu dan Waktu (BMW)	49
Gambar 2.24 Contoh gambar <i>barchart</i> dan kurva S.....	51
Gambar 3.1 Bentang Balok Lantai Atap.....	52
Gambar 3.2 Denah Pelat Lantai Atap	53
Gambar 3.3 Panel 1 Pelat Atap	54

Gambar 3.4 Pelat Pembuktian α_{fm}	55
Gambar 3.5 Detail Penampang Balok T ukuran 250 x 500	55
Gambar 3.6 Detail T ₁	56
Gambar 3.7 Detail Penampang Balok T ukuran 250 x 450	57
Gambar 3.8 Detail T ₂	58
Gambar 3.9 Detail Penampang Balok T ukuran 250 x 450	59
Gambar 3.10 Detail T ₃	60
Gambar 3.11 Detail Penampang Balok T ukuran 250 x 500	61
Gambar 3.12 Detail T ₄	62
Gambar 3.13 Bentang Balok lantai 1-3.....	72
Gambar 3.14 Denah Pelat Lantai 1-3.....	73
Gambar 3.15 Panel 1 Pelat Lantai	74
Gambar 3.16 Pelat Pembuktian α_{fm}	75
Gambar 3.17 Detail Penampang Balok T ukuran 300 x 600	75
Gambar 3.18 Detail T ₁	76
Gambar 3.19 Detail Penampang Balok T ukuran 250 x 450	77
Gambar 3.20 Detail T ₂	78
Gambar 3.21 Detail Penampang Balok T ukuran 250 x 450	79
Gambar 3.22 Detail T ₃	80
Gambar 3.23 Detail Penampang Balok T ukuran 300 x 600	81
Gambar 3.24 Detail T ₄	82
Gambar 3.25 Tampak Atas dan Potongan Tangga	93
Gambar 3.26 Ukuran Optrede dan Antrede Tangga	94
Gambar 3.27 Pembebanan Akibat Beban Mati Tangga Tipe 1.....	96
Gambar 3.28 Pembebanan Akibat Beban Hidup Tangga Tipe 1	96
Gambar 3.29 Diagram Momen Tangga Tipe 1	96
Gambar 3.30 Pembebanan Akibat Beban Mati Tangga Tipe 2.....	97
Gambar 3.31 Pembebanan Akibat Beban Hidup Tangga Tipe 2	97

Gambar 3.58 Diagram Gaya Geser Balok Anak Lantai 1-3 Arah Memanjang	120
Gambar 3.59 Beban Mati Balok Anak Lantai 1-3Arah Melintang	123
Gambar 3.60 Beban Hidup Balok Anak Lantai 1-3Arah Melintang	123
Gambar 3.61 Diagram Momen Balok Anak Lantai 1-3Arah Melintang	123
Gambar 3.62 Diagram Gaya Geser Balok Lantai 1-3Atap Arah Melintang.....	123
Gambar 3.63 Rencana Tulangan Lentur Tumpuan Balok Anak Lantai 1-3	128
Gambar 3.64 Rencana Tulangan Lentur Lapangan Balok Anak Dak Lantai 1-3.....	130
Gambar 3.65 Penentuan V_u rencana Penulangan Geser.....	130
Gambar 3.66 Rencana Tulangan Geser Balok Anak Lantai 1-3	132
Gambar 3.67 Denah Pembebanan Portal Melintang As 5	133
Gambar 3.68 Permodelan Beban Sumbangan Pelat Portal Melintang As 5	134
Gambar 3.69 Permodelan Beban Dinding Portal Melintang As 5	134
Gambar 3.70 Pembebanan Balok Induk Tipe A.....	135
Gambar 3.71 Pembebanan Terpusat Balok Induk Tipe 1	135
Gambar 3.72 Pembebanan Terpusat Balok Induk Tipe 2	136
Gambar 3.73 Pembebanan Balok Induk Tipe A.....	136
Gambar 3.74 Pembebanan Dinding	137
Gambar 3.75 Pembebanan Terpusat Balok Induk Tipe 1	138
Gambar 3.76 Pembebanan Terpusat Balok Induk Tipe 2	138
Gambar 3.77 Pembebanan Dinding	139
Gambar 3.78 Beban Mati Portal melintang As 5.....	144
Gambar 3.79 Beban Hidup Portal melintang As 5	145
Gambar 3.80 Beban Angin Portal melintang As 5	146
Gambar 3.81 Reaksi Perletakkan Gaya Horizontal Akibat Beban Mati Portal Melintang As 5.....	147
Gambar 3.82 Reaksi Perletakkan Gaya Horizontal Akibat Beban Hidup Portal Melintang As 5.....	148

Gambar 3.83 Reaksi Perletakkan Gaya Horizontal Akibat Beban Angin Portal Melintang As 5.....	149
Gambar 3.84 Reaksi Perletakkan Gaya Vertikal Akibat Beban Mati Portal Melintang As 5.....	150
Gambar 3.85 Reaksi Perletakkan Gaya Vertikal Akibat Beban Hidup Portal Melintang As 5.....	151
Gambar 3.86 Reaksi Perletakkan Gaya Vertikal Akibat Beban Angin Portal Melintang As 5.....	152
Gambar 3.87 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Mati Portal Melintang As 5.....	153
Gambar 3.88 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Hidup Portal Melintang As 5.....	154
Gambar 3.89 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Angin Portal Melintang As 5.....	155
Gambar 3.90 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Kombinasi 1,4D Portal Melintang As 5.....	156
Gambar 3.91 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L Portal Melintang As 5.....	157
Gambar 3.92 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L + 0,5 W Portal Melintang As 5.....	158
Gambar 3.93 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Kombinasi 0,9D + 1,0W Portal Melintang As 5.....	159
Gambar 3.94 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L - 0,5 W Portal Melintang As 5.....	160
Gambar 3.95 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Kombinasi 0,9D - 1,0W Portal Melintang As 5.....	161
Gambar 3.96 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Melintang As 5.....	162
Gambar 3.97 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Hidup Portal Melintang As 5.....	163
Gambar 3.98 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Angin Portal Melintang As 5.....	164
Gambar 3.99 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Kombinasi 1,4D Portal Melintang As 5.....	165
Gambar 3.100 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L Portal Melintang As 5.....	166

Gambar 3.101 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L + 0,5W Portal Melintang As 5	167
Gambar 3.102 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Kombinasi 0,9D + 1,0W Portal Melintang As 5	168
Gambar 3.103 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L - 0,5W Portal Melintang As 5	169
Gambar 3.104 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Kombinasi 0,9D - 1,0W Portal Melintang As 5	170
Gambar 3.105 Diagram Momen Akibat Beban Mati Portal Melintang As 5	171
Gambar 3.106 Diagram Momen Akibat Beban Hidup Portal Melintang As 5	172
Gambar 3.107 Diagram Momen Akibat Beban Angin Portal Melintang As 5	173
Gambar 3.108 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Kombinasi 1,4D Portal Melintang As 5	174
Gambar 3.109 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L Portal Melintang As 5	175
Gambar 3.110 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L + 0,5W Portal Melintang As 5	176
Gambar 3.111 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Kombinasi 0,9D + 1,0W Portal Melintang As	177
Gambar 3.112 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L - 0,5W Portal Melintang As 5	178
Gambar 3.113 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Kombinasi 0,9D - 1,0W Portal Melintang As 5	179
Gambar 3.114 Denah Pembebanan Portal Memanjang As B	180
Gambar 3.115 Permodelan Beban Sumbangan Pelat Portal Memanjang As B	181
Gambar 3.116 Pembebanan Balok Induk Tipe A	181
Gambar 3.117 Pembebanan Terpusat Balok Induk Tipe 1	182
Gambar 3.118 Pembebanan Terpusat Balok Induk Tipe 2	182
Gambar 3.119 Pembebanan Balok Induk Tipe A	183
Gambar 3.120 Pembebanan Terpusat Balok Induk Tipe 1	183

Gambar 3.121 Pembebanan Terpusat Balok Induk Tipe	184
Gambar 3.122 Beban Mati Portal Memanjang As B	189
Gambar 3.123 Beban Hidup Portal Memanjang As B.....	190
Gambar 3.124 Beban Angin Portal Memanjang As B.....	191
Gambar 3.125 Reaksi Perletakkan Gaya Horizontal Akibat Beban Mati Portal Memanjang As B	192
Gambar 3.126 Reaksi Perletakkan Gaya Horizontal Akibat Beban Hidup Portal Memanjang As B	193
Gambar 3.127 Reaksi Perletakkan Gaya Horizontal Akibat Beban Angin Portal Memanjang As B	194
Gambar 3.128 Reaksi Perletakkan Gaya Vertikal Akibat Beban Mati Portal Memanjang As B	195
Gambar 3.129 Reaksi Perletakkan Gaya Vertikal Akibat Beban Hidup Portal Memanjang As B	196
Gambar 3.130 Reaksi Perletakkan Gaya Vertikal Akibat Beban Angin Portal Memanjang As B	197
Gambar 3.131 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Mati Portal Memanjang As B	198
Gambar 3.132 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Hidup Portal Memanjang As B	199
Gambar 3.133 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Angin Portal Memanjang As B	200
Gambar 3.134 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Kombinasi 1,4D Portal Memanjang As B	201
Gambar 3.135 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L Portal Memanjang As B	202
Gambar 3.136 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L + 0,5 W Portal Memanjang As B.....	203
Gambar 3.137 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Kombinasi 0,9D + 1,0W Portal M Memanjang As B	204
Gambar 3.138 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L - 0,5 W Portal Memanjang As B.....	205
Gambar 3.139 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Kombinasi 0,9D - 1,0W Portal Memanjang As B	206

Gambar 3.140 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Memanjang As B	207
Gambar 3.141 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Hidup Memanjang As B	208
Gambar 3.142 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Angin Portal Memanjang As B	209
Gambar 3.143 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Kombinasi 1,4D Portal Memanjang As B	210
Gambar 3.144 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L Portal Memanjang As B	211
Gambar 3.145 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L + 0,5W Portal Memanjang As B.....	212
Gambar 3.146 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Kombinasi 0,9D + 1,0W Portal Memanjang As B.....	213
Gambar 3.147 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L - 0,5W Portal Memanjang As B.....	214
Gambar 3.148 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Kombinasi 0,9D - 1,0W Portal Memanjang As B.....	215
Gambar 3.149 Diagram Momen Akibat Beban Mati Portal Memanjang As B.....	216
Gambar 3.150 Diagram Momen Akibat Beban Hidup Portal Memanjang As B.....	217
Gambar 3.151 Diagram Momen Akibat Beban Angin Portal Memanjang As B.....	218
Gambar 3.152 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Kombinasi 1,4D Portal Memanjang As B	219
Gambar 3.153 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L Portal Memanjang As B	220
Gambar 3.154 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L + 0,5W Portal Memanjang As B.....	221
Gambar 3.155 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Kombinasi 0,9D + 1,0W Portal Memanjang As B.....	222
Gambar 3.156 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L - 0,5W Portal Memanjang As B.....	223
Gambar 3.157 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Kombinasi 0,9D - 1,0W Portal Memanjang As B	224

Gambar 3.158 Denah Pembebanan Portal Memanjang As A	225
Gambar 3.159 Permodelan Beban Sumbangan Pelat Portal Memanjang As A.....	226
Gambar 3.160 Permodelan Beban Dinding Portal Memanjang As A	226
Gambar 3.161 Pembebanan Balok Induk Tipe A.....	227
Gambar 3.162 Pembebanan Dinding Dak.....	227
Gambar 3.163 Pembebanan Terpusat Balok Induk Tipe 1	228
Gambar 3.164 Pembebanan Terpusat Balok Induk Tipe 2	228
Gambar 3.165 Pembebanan Balok Induk Tipe A.....	229
Gambar 3.166 Pembebanan Dinding Lantai	229
Gambar 3.167 Pembebanan Terpusat Balok Induk Tipe 1	230
Gambar 3.168 Pembebanan Terpusat Balok Induk Tipe 2	230
Gambar 3.169 Pembebanan Dinding Lantai	231
Gambar 3.170 Beban Mati Portal Memanjang As A.....	236
Gambar 3.171 Beban Hidup Portal Memanjang As A	237
Gambar 3.172 Beban Angin Portal Memanjang As A	238
Gambar 3.173 Reaksi Perletakkan Gaya Horizontal Akibat Beban Mati Portal Memanjang As A	239
Gambar 3.174 Reaksi Perletakkan Gaya Horizontal Akibat Beban Hidup Portal Memanjang As A	240
Gambar 3.175 Reaksi Perletakkan Gaya Horizontal Akibat Beban Angin Portal Memanjang As A	241
Gambar 3.176 Reaksi Perletakkan Gaya Vertikal Akibat Beban Mati Portal Memanjang As A	242
Gambar 3.177 Reaksi Perletakkan Gaya Vertikal Akibat Beban Hidup Portal Memanjang As A	243
Gambar 3.178 Reaksi Perletakkan Gaya Vertikal Akibat Beban Angin Portal Memanjang As A	244
Gambar 3.179 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Mati Portal Memanjang As A	245
Gambar 3.180 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Hidup Portal Memanjang As A	246

Gambar 3.181 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Angin Portal Memanjang As A	247
Gambar 3.182 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Kombinasi 1,4D Portal Memanjang As A	248
Gambar 3.183 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L Portal Memanjang As A.....	249
Gambar 3.184 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L + 0,5 W Portal Memanjang As A	250
Gambar 3.185 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Kombinasi 0,9D + 1,0W Portal M Memanjang As A	251
Gambar 3.186 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L - 0,5 W Portal Memanjang As A	252
Gambar 3.187 Diagram Gaya Aksial Akibat Beban Kombinasi 0,9D - 1,0W Portal Memanjang As A.....	253
Gambar 3.188 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Mati Portal Memanjang As A	254
Gambar 3.189 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Hidup Memanjang As A.....	255
Gambar 3.190 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Angin Portal Memanjang As A	256
Gambar 3.191 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Kombinasi 1,4D Portal Memanjang As A	257
Gambar 3.192 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L Portal Memanjang As A.....	258
Gambar 3.193 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L + 0,5W Portal Memanjang As A	259
Gambar 3.194 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Kombinasi 0,9D + 1,0W Portal Memanjang As A.....	260
Gambar 3.195 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L - 0,5W Portal Memanjang As A	261
Gambar 3.196 Diagram Gaya Geser Akibat Beban Kombinasi 0,9D - 1,0W Portal Memanjang As A.....	262
Gambar 3.197 Diagram Momen Akibat Beban Mati Portal Memanjang As A.....	263
Gambar 3.198 Diagram Momen Akibat Beban Hidup Portal Memanjang As A.....	264

Gambar 3.199 Diagram Momen Akibat Beban Angin Portal Memanjang As A.....	265
Gambar 3.200 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Kombinasi 1,4D Portal Memanjang As A	266
Gambar 3.201 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L Portal Memanjang As A.....	267
Gambar 3.202 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L + 0,5W Portal Memanjang As A	268
Gambar 3.203 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Kombinasi 0,9D + 1,0W Portal Memanjang As A.....	269
Gambar 3.204 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Kombinasi 1,2D + 1,6L - 0,5W Portal Memanjang As A	270
Gambar 3.205 Diagram Gaya Momen Akibat Beban Kombinasi 0,9D - 1,0W Portal Memanjang As B A	271
Gambar 3.206 Penentuan V_u rencana Penulangan Geser	279
Gambar 3.207 Balok Induk Melintang Bagian Atap	282
Gambar 3.208 Balok Induk Melintang Bagian Lantai 3	282
Gambar 3.209 Balok Induk Melintang Bagian Lantai 2	282
Gambar 3.210 Balok Induk Melintang Bagian Lantai 1	282
Gambar 3.211 Penentuan V_u rencana Penulangan Geser	294
Gambar 3.212 Balok Induk Memanjang Bagian Atap	297
Gambar 3.213 Balok Induk Memanjang Bagian Lantai 3	297
Gambar 3.214 Balok Induk Memanjang Bagian Lantai 2	297
Gambar 3.215 Balok Induk Memanjang Bagian Lantai 1	297
Gambar 3.216 Penentuan V_u rencana Penulangan Geser	311
Gambar 3.217 Balok Induk Memanjang Bagian Atap	314
Gambar 3.218 Balok Induk Memanjang Bagian Lantai 3	314
Gambar 3.219 Balok Induk Memanjang Bagian Lantai 2	314
Gambar 3.220 Balok Induk Memanjang Bagian Lantai 1	314
Gambra 3.221 Denah Kolom.....	320
Gambar 3.222 Penamaan Frame Portal Melintang As 5	321

Gambar 3.223 Penamaan Frame Portal Memanjang As B	321
Gambar 3.224 Kolom Frame K8	324
Gambar 3.225 Kolom Frame K20	329
Gambar 3.226 Detail Kolom	338
Gambar 3.227 Detail Senggang Ikat.....	338
Gambar 3.228 Detail Kolom Vertikal.....	339
Gambar 3.229 Denah Kolom.....	340
Gambar 3.230 Penamaan Frame Portal Melintang As 5	341
Gambar 3.231 Penamaan Frame Portal Memanjang As A	341
Gambar 3.232 Kolom Frame K4	344
Gambar 3.233 Kolom Frame K10	349
Gambar 3.234 Detail Kolom	357
Gambar 3.235 Detail Senggang Ikat.....	358
Gambar 3.236 Kolom Vertikal	358
Gambar 3.237 Penentuan V_u Rencana Penulangan Geser	371
Gambar 3.238 Penentuan V_u Rencana Penulangan Geser	376
Gambar 3.239 Penentuan V_u Rencana Penulangan Geser	381
Gambar 3.240 Denah Pondasi Tiang Pancang	383
Gambar 3.241 Tampak Atas Pile Cap dan Tiang Pancang	387
Gambar 3.242 Pengangkatan Pola 1	388
Gambar 3.243 Pengangkatan Pola 1	389
Gambar 3.244 Geser Dua Arah di Sekitar Kolom	393
Gambar 3.245 Geser Dua Arah di Sekitar Tiang Pancang	394
Gambar 3.246 Geser Satu Arah di Sekitar Tiang Pancang	396
Gambar 3.247 Denah Pondasi Tiang Pancang	398
Gambar 3.248 Tampak Atas Pile Cap dan Tiang Pancang	402
Gambar 3.249 Pengangkatan Pola 1	404
Gambar 3.250 Pengangkatan Pola 2	405

Gambar 3.251 Geser Dua Arah di Sekitar Kolom	408
Gambar 3.252 Geser Dua Arah di Sekitar Tiang Pancang	409
Gambar 3.253 Geser Satu Arah di Sekitar Tiang Pancang	411