

**PERANCANGAN STRUKTUR PEMBANGUNAN GEDUNG A SEKOLAH
YAYASAN PERGURUAN ISLAM ADABIYAH PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

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

Disusun Oleh :

M. Iqbal Saptiawan 061930100901

Yuni Anisa 061930100913

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

**PERANCANGAN STRUKTUR PEMBANGUNAN GEDUNG A SEKOLAH
YAYASAN PERGURUAN ISLAM ADABIYAH PALEMBANG**

LAPORAN AKHIR

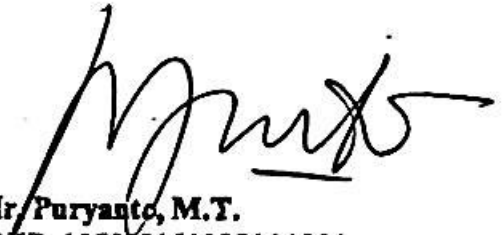
Disetujui oleh Dosen
Pembimbing Laporan Akhir
Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pembimbing I,



Drs. Suhadi, S.T., M.T.
NIP. 195909191986031065

Pembimbing II,



Ir. Puryanto, M.T.
NIP. 195802161988111001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya



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

**PERANCANGAN STRUKTUR PEMBANGUNAN GEDUNG A SEKOLAH
YAYASAN PERGURUAN ISLAM ADABIYAH PALEMBANG**

LAPORAN AKHIR

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

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. **Drs. Suhadi, S.T., M.T.**
NIP. 195909191986031005



.....

2. **Amiruddin, S.T., M.EngSc.**
NIP. 197005201995031001



.....

3. **Lina Flaviana Tillik, S.T., M.T.**
NIP. 197202271998022003



.....

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan atas kehadiran Allah SWT Yang Mahakuasa karena berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan. Dalam Laporan Akhir ini penyusun mengangkat judul **“Perancangan Struktur Pembangunan Gedung A Sekolah Yayasan Perguruan Islam Adabiyah Palembang”**.

Adapun tujuan dari penulisan Laporan Akhir ini adalah sebagai persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Sipil di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Tersusunnya laporan ini, tidak luput dari bimbingan, petunjuk, serta dorongan yang telah diberikan oleh berbagai pihak kepada penulis. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih 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 Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Drs. Suhadi S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I Laporan Akhir yang telah memberikan pengarahan dan bimbingannya.
4. Bapak Ir. Puryanto M.T., selaku dosen pembimbing II Laporan Akhir yang telah memberikan pengarahan dan bimbingannya.
5. Kedua orangtua dan keluarga yang selalu mendoakan, memotivasi, dan mendukung penulis dalam menyelesaikan laporan akhir.
6. Rekan – rekan Mahasiswa/i jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah membantu kelancaran penulisan laporan ini.

Semoga dengan adanya laporan ini dapat berguna bagi kita semua, terutama bagi Bapak/ Ibu Dosen dan rekan – rekan Mahasiswa/i khususnya Jurusan Teknik Sipil.

Akhirnya penulis mengharapkan laporan ini dapat berguna untuk menunjang ilmu pengetahuan dan teknologi dimasa yang akan datang.

Palembang, Juli 2022

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Keberhasilan terbesar dalam hidup bukanlah ketika kamu tidak pernah gagal. Namun ketika gagal kamu masih punya semangat untuk bangkit”- Nelson Mandela

Tiada henti selalu saya haturkan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan yang tiada habisnya sehingga saya bisa melewati dan menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Rasa syukur juga selalu tersampaikan kepada Uswatun Hasanah Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan panutan yang sangat baik, saya juga berdoa semoga saya, keluarga, serta rekan-rekan diperkuliahan selalu diberikan syafaat oleh beliau baik didunia maupun akhirat nantinya.

Mengucapkan terima kasih yang sebanyaknya saya persembahkan kepada:

1. Kedua Orang Tua (Ayah dan Ibu) serta Adik dan kakak saya yang luar biasa saya sayangi, yang tiada henti-hentinya memberikan semangat dan kasih sayang serta melakukan apapun demi kebahagiaan dan kebaikan saya. Terima kasih saja tidak cukup rasanya untuk semua yang telah dilakukan oleh Ayah dan Ibu, semoga Allah SWT. membalas dengan yang paling terbaik untuk Semuanya
2. Pembimbing Laporan Akhir kami Bapak Suhadi S.T., M.T., dan Bapak Ir. Puryanto M.T., yang dengan penuh semangat membimbing kami sehingga Laporan Akhir ini bisa selesai dengan lancar dan amat baik.
3. Seluruh Bapak dan Ibu dosen jurusan Teknik Sipil POLSRI yang telah mengajarkan kami ilmu yang bermanfaat.
4. Yuni Anisa sebagai partner Laporan Akhir, yang selalu setia dan terus ada bersama saya sampai akhir Laporan.
5. Rekan - rekan seperjuangan kelas 6SD, rekan-rekan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya angkatan '19.
6. Almamater yang saya banggakan.

M Iqbal Saptiawan

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“ You can’t stop change any more than you can stop the sun from setting”- Shmi Skywalker

Sebagai pengingat bahwa perubahan adalah hal yang akan selalu terjadi dan harus kita lalui di dunia ini.

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT dan segala kerendahan hati, Saya persembahkan laporan akhir ini kepada :

1. Allah SWT, dan Baginda Rasulullah Muhammad SAW berkat rahmat dan karunia-Nya serta segala nikmat yang telah diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.
2. Kedua orang tua ayah ibu tercinta dan saya sayangi, tiada hentinya selalu *support* dan memberikan semangat serta kasih sayang, sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan baik dan penuh semangat.
3. Kepada dosen pembimbing bapak Suhadi S.T., M.T., dan bapak Ir. Puryanto M.T., terimakasih atas kesabaran dalam memberi bimbingan dan masukannya selama ini. Dan terimakasih kepada seluruh dosen pengajar jurusan teknik sipil atas ilmu yang telah diberikan selama kami dikampus, semoga dapat bermanfaat dimasa yang akan datang.
4. Kakak dan adik kandung tersayang, untuk semua perhatian dan dukungannya selama ini.
5. M Iqbal Saptiawan sebagai partner Laporan Akhir, yang sudah bekerja sama dengan baik serta telah membantu dalam segala hal, selalu memberikan perhatian dan semangat dalam bentuk apapun.
6. Sahabat terbaik saya risa, putri, silmi, yang sudah berteman selama 13 tahun, selalu menjadi tempat cerita memberikan solusi sekaligus menjadi motivator terbaik dan penyemangat saya sampai saat ini.
7. Teman diksar (Zahra, aini, nadila) yang sampai saat ini selalu ada dan menghibur saya.
8. Teman seperjuangan 2022 menjadi lebih baik (billa, nindi, cinthia, anin).

9. Rekan-rekan seperjuangan kelas 6SD, rekan-rekan teknik sipil politeknik negeri sriwijaya angkatan '19.

Yuni Anisa

ABSTRAK

PERANCANGAN STRUKTUR PEMBANGUNAN GEDUNG A SEKOLAH YAYASAN PERGURUAN ISLAM ADABIYAH PALEMBANG

Oleh : M. Iqbal Saptiawan, Yuni Anisa

Perancangan struktur suatu konstruksi bangunan gedung adalah sebuah proses untuk menghasilkan bangunan yang kuat, aman, ekonomis dengan dimensi struktur yang paling efektif dan efisien dan persyaratan lainnya yang berlaku di Indonesia. Laporan Akhir ini berjudul “Perancangan Struktur Pembangunan Gedung A Sekolah Yayasan Perguruan Islam Adabiyah Palembang”. Tujuan laporan ini dibuat untuk merancang sebuah bangunan gedung yang akan berfungsi sebagai sekolah/tempat untuk melakukan kegiatan belajar mengajar bagi warga sekolah Yayasan Perguruan Adabiyah Palembang. Secara keseluruhan gedung sekolah ini menggunakan struktur beton bertulang yang mengacu kepada Standar Nasional Indonesia (SNI) yang berlaku sebagai peraturan dasar serta buku-buku yang berkaitan dengan perancangan tersebut. Penunjang Gedung ini dibangun diatas tanah seluas 8,85 x 56 m dan memiliki tiga lantai. Beton yang digunakan memiliki mutu (f_c') = 21 Mpa dan mutu baja (f_y) = 400 Mpa, sedangkan pondasi (f_c') = 30 Mpa dan mutu baja (f_y) = 400 Mpa. Pada tahap perhitungan analisa struktur menggunakan Program SAP2000. 20 untuk mendapatkan bidang normal, lintang, momen dan reaksi tumpuan berdasarkan hasil kombinasi beban mati dan beban hidup kemudian dilakukan perhitungan pada struktur pelat, tangga, balok, kolom, sloof, dan pondasi serta pada laporan ini menghitung Rencana Anggaran Biaya dan Waktu Pelaksanaan. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dapat disimpulkan dan dipastikan bahwa bangunan ini stabil dan aman.

Kata kunci: Perancangan, Gedung, Struktur, Perhitungan

ABSTRACT

DESIGN OF THE STRUCTURE OF BUILDING A ADABIYAH ISLAMIC SCHOOL PALEMBANG

By : M. Iqbal Saptiawan, Yuni Anisa

Design of the structure a building construction is a process to create a building which is strong, safe, economical with the most effective and efficient structural dimensions and other requirements that apply in Indonesia . This Final Report is entitled “Design of the Structure of Building A Adabiyah Islamic School Palembang”. The purpose of this report is to design a building that will function as a school/place to do teaching activities for the citizens of Adabiyah Islamic School Palembang. Overall this school building uses a reinforced concrete structure that refers to the Indonesian National Standard (SNI) which applies as a basic regulation as well as books related to the design. Supporting this building was built on a land area of 8.85 x 56 m and has three floors. The concrete used has a quality (f_c') = 21 Mpa and steel quality (f_y) = 400 Mpa, while the foundation (f_c') = 30 Mpa and steel quality (f_y) = 400 Mpa. In the calculation steps, it used SAP 2000.20 program to get the normal, latitude and moment based on the results of a combination of dead loads, and live loads then calculated the structure of plates, ladders, beams, columns, sloof, and foundations in this report calculate the cost and implementation time plan. Based on the results of calculations that have been done, it can be concluded that this building is stable and safe.

Keywords: Design, Building, Structure, Calculation

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Metode Pengumpulan Data.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Uraian Umum.....	5
2.2 Ruang Lingkup Perancangan Struktur.....	5
2.3 Dasar-Dasar Perancangan	7
2.4 Klasifikasi Pembebanan	7
2.5 Metode Perhitungan Struktur	15
2.5.1 Perhitungan Pelat.....	15
2.5.2 Perhitungan Tangga	22
2.5.3 Perhitungan Balok Anak	28
2.5.4 Perhitungan Portal	31
2.5.5 Perhitungan Balok Induk	39
2.5.6 Perhitungan Kolom.....	41

2.5.7 Perhitungan Sloof	43
2.5.8 Perhitungan Pondasi dan Pilecap	45
2.6 Manajemen Proyek	52
2.6.1 Rencana Kerja dan Syarat-syarat	52
2.6.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	52
2.6.3 Rencana Pelaksanaan Kerja	53
BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI	56
3.1 Perhitungan Pelat	56
3.1.1 Perhitungan Pelat Lantai Atap Dak	57
3.1.2 Perhitungan Pelat Lantai 2 dan Lantai 1	71
3.2 Perhitungan Tangga	88
3.2.1 Perencanaan Ukuran Tangga	88
3.3 Perhitungan Balok Anak	107
3.3.1 Perhitungan Balok Anak Lantai Dak As 2a	107
3.3.2 Perhitungan Balok Anak Arah Memanjang Lantai 2 As 2a ...	121
3.3.3 Perhitungan Balok Anak Arah Memanjang Lantai 1 As 2a ...	135
3.4 Perhitungan Portal	159
3.4.1 Perhitungan Portal Arah Memanjang As 2	159
3.4.2 Perhitungan Portal Arah Melintang As E	168
3.5 Perhitungan Balok Induk	177
3.5.1 Perhitungan Balok Induk Arah Melintang As E	177
3.5.2 Perhitungan Balok Induk Arah Memanjang As 2	210
3.6 Perhitungan Kolom	238
3.7 Perhitungan Sloof	253
3.7.1 Perhitungan Sloof Arah Melintang	253
3.7.2 Perhitungan Sloof Arah Memanjang	265
3.8 Perhitungan Pondasi	276
3.8.1 Perhitungan Pondasi Tiang Pancang	276
BAB IV MANAJEMEN PROYEK	292
4.1 Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS)	292

4.1.1 Syarat – Syarat Umum.....	292
4.1.2 Syarat – Syarat Administrasi.....	293
4.1.3 Syarat – Syarat Teknis	300
4.2 Rencana Anggaran Biaya	331
4.2.1 Analisa Harga Satuan Bahan dan Upah.....	331
4.2.2 Analisa Harga Satuan	331
4.2.3 Daftar Harga Satuan	357
4.2.4 Perhitungan Volume Pekerjaan	363
4.2.5 Rencana Anggaran Biaya.....	408
4.2.6 Perhitungan Rekapitulasi Biaya	414
4.3 Rencana Pelaksanaan.....	415
4.3.1 <i>Barchart</i> dan Kurva S	415
4.3.2 <i>Network Planning</i>	416
BAB V PENUTUP	417
5.1 Kesimpulan	417
5.2 Saran	420
DAFTAR PUSTAKA	421
LAMPIRAN	422

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Berat Sendiri Bahan Bangunan	8
Tabel 2.2 Berat Komponen Gedung Bahan Bangunan	8
Tabel 2.3 Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum.....	10
Tabel 2. 4 Ketebalan minimum plat dua arah tanpa balok interior (mm)	17
Tabel 2.5 Momen Pelat Dua Arah Akibat Beban Terbagi Merata	18
Tabel 2. 6 Tebal Minimum Selimut Beton.....	20
Tabel 2. 7 Rasio Luas Tulangan Ulir Susut dan Suhu terhadap Luas Penampang	21
Tabel 2. 8 Daftar Ukuran Lebar Tangga Ideal	24
Tabel 3. 1 Perhitungan Plat Lantai Atap Dak.....	86
Tabel 3. 2 Perhitungan Plat Lantai 2 dan Lantai 1	87
Tabel 3. 3 Rekapitulasi Tulangan Balok Anak Lantai Dak	153
Tabel 3. 4 Rekapitulasi Tulangan Balok Anak Lantai 2	155
Tabel 3. 5 Rekapitulasi Tulangan Balok Anak Lantai 1	157
Tabel 3. 6 Detail Tulangan Balok Induk pada Lantai Dak uk. 250x450 mm	181
Tabel 3. 7 Detail Tulangan Balok Induk pada Lantai Dak uk. 300x600 mm	188
Tabel 3. 8 Detail Tulangan Balok Induk pada Lantai 2 uk. 250x450 mm.....	192
Tabel 3. 9 Detail Tulangan Balok Induk pada Lantai 2 uk. 300x600 mm.....	199
Tabel 3.10 Detail Tulangan Balok Induk pada Lantai 1 uk. 250x450 mm.....	203
Tabel 3.11 Detail Tulangan Balok Induk pada Lantai 1 uk. 300x600 mm.....	210
Tabel 3.12 Detail Tulangan Balok Induk pada Lantai D uk. 250x450 mm.....	217
Tabel 3.13 Detail Tulangan Balok Induk pada Lantai 2 uk. 250x450 mm.....	224
Tabel 3.14 Detail Tulangan Balok Induk pada Lantai 1 uk. 250x450 mm.....	230
Tabel 3.15 Rekapitulasi Tulangan Balok Induk 250x450 Melintang	231
Tabel 3.16 Rekapitulasi Tulangan Balok Induk 300x600 Melintang	231
Tabel 3.17 Rekapitulasi Tulangan Balok Induk 250x450 Memanjang Lantai Dak	232
Tabel 3.18 Rekapitulasi Tulangan Balok Induk 250x450 Memanjang Lantai 2	234

Tabel 3.19 Rekapitulasi Tulangan Balok Induk 250x450 Memanjang Lantai 1	236
Tabel 3.20 Momen dan Aksial pada Kolom Melintang As. E	239
Tabel 3.21 Momen dan Aksial pada Kolom Memanjang As. 2	239
Tabel 3.22 Nilai Vu Kolom Grid 2-E	251
Tabel 3.23 Tabel Sloof Arah Memanjang	259
Tabel 3.24 Tulangan Sloof Arah Melintang	265
Tabel 3.25 Tabel Sloof Arah Memanjang	271
Tabel 3.26 Rekapitulasi Tulangan Sloof Melintang 250x450 mm	273
Tabel 3.27 Rekapitulasi Tulangan Sloof Melintang 250x450 mm	273
Tabel 3.28 Rekapitulasi Tulangan Sloof Melintang 250x450 mm	274
Tabel 3.29 Rekapitulasi Data Sondir	277

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pelat Satu Arah	16
Gambar 2. 2 Pelat Dua Arah	16
Gambar 2. 3 Antrede dan Optrede Tangga	22
Gambar 2. 4 <i>Toolbar New Model</i>	32
Gambar 2. 5 Tampilan <i>New Model</i>	33
Gambar 2. 6 Tampilan <i>2D frames</i>	33
Gambar 2. 7 <i>Define Grid System data</i>	34
Gambar 2. 8 Jendela <i>Define Materials</i>	34
Gambar 2. 9 <i>Jendela Material Property Data</i>	35
Gambar 2.10 <i>Toolbar Frame Properties</i>	35
Gambar 2.11 Jendela <i>Add Frame Section Property</i>	36
Gambar 2.12 Jendela <i>Rectangular Section</i>	36
Gambar 2.13 Jendela <i>Define Load Patterns</i>	37
Gambar 2.14 Jendela <i>Frame Distributed Loads</i>	37
Gambar 2.15 Jendela <i>Frame Point Loads</i>	38
Gambar 2.16 Jendela <i>Loads Combination</i>	38
Gambar 2.17 Run Analisis	39
Gambar 2. 18 Pengangkatan Pola 1	48
Gambar 2. 19 Pengangkatan Pola 2	48
Gambar 3.1 Denah Pelat Lantai Atap Dak.....	57
Gambar 3.2 Pelat Atap Dak Panel A	57
Gambar 3.3 Pelat Atap Dak Panel A	58
Gambar 3.4 Penampang Balok untuk $\alpha 1$	59
Gambar 3.5 Nilai Penampang Balok untuk $\alpha 1$	59
Gambar 3.6 Penampang Balok untuk $\alpha 2$	60
Gambar 3.7 Nilai Penampang Balok untuk $\alpha 2$	61
Gambar 3.8 Penampang Balok untuk $\alpha 3$	62
Gambar 3.9 Nilai Penampang Balok untuk $\alpha 3$	62
Gambar 3.10 Penampang Balok untuk $\alpha 4$	63

Gambar 3.11 Nilai Penampang Balok untuk α_4	64
Gambar 3.12 Penampang Lapangan Arah x.....	67
Gambar 3.13 Penampang Lapangan Arah y.....	68
Gambar 3.14 Penampang Tumpuan Arah x.....	69
Gambar 3.15 Penampang Tumpuan Arah y.....	70
Gambar 3.16 Denah Pelat Lantai 2 dan Lantai 1.....	71
Gambar 3.17 Pelat Lantai 2 dan Lantai 1 Panel A.....	72
Gambar 3.18 Pelat Lantai 2 dan Lantai 1 Panel A.....	73
Gambar 3.19 Penampang Balok untuk α_1	73
Gambar 3.20 Nilai Penampang Balok untuk α_1	74
Gambar 3.21 Penampang Balok untuk α_2	75
Gambar 3.22 Nilai Penampang Balok untuk α_2	76
Gambar 3.23 Penampang Balok untuk α_3	77
Gambar 3.24 Nilai Penampang Balok untuk α_3	77
Gambar 3.25 Penampang Balok untuk α_4	78
Gambar 3.26 Nilai Penampang Balok untuk α_4	79
Gambar 3.27 Penampang Lapangan Arah x.....	81
Gambar 3.28 Penampang Lapangan Arah y.....	82
Gambar 3.29 Penampang Tumpuan Arah x.....	83
Gambar 3.30 Penampang Tumpuan Arah y.....	84
Gambar 3.31 Penulangan Pelat Lantai.....	85
Gambar 3.32 Tampak Atas Tangga	88
Gambar 3.33 Sketsa Perencanaan Tangga	88
Gambar 3.34 Pembebanan Akibat Beban Mati Tipe I.....	91
Gambar 3.35 Pembebanan Akibat Beban Hidup Tipe I.....	91
Gambar 3.36 Reaksi Tumpuan Akibat Beban Mati.....	92
Gambar 3.37 Reaksi Tumpuan Akibat Beban Hidup	92
Gambar 3.38 Diagram Gaya Lintang Tangga Tipe I.....	92
Gambar 3.39 Diagram Momen Tangga Tipe 1	93
Gambar 3.40 Pembebanan Akibat Beban Mati Tipe II.....	93
Gambar 3.41 Pembebanan Akibat Beban Hidup Tipe II	94

Gambar 3.42 Reaksi Tumpuan Akibat Beban Mati.....	94
Gambar 3.43 Reaksi Tumpuan Akibat Beban Hidup	94
Gambar 3.44 Diagram Gaya Lintang Tangga Tipe II.....	95
Gambar 3.45 Momen Tangga Tipe II	95
Gambar 3.46 Penulangan Tumpuan Tangga	96
Gambar 3.47 Penulangan Lapangan Tangga.....	97
Gambar 3.48 Beban Mati Pada Balok Bordes.....	101
Gambar 3.49 Beban Hidup Pada Balok Bordes	101
Gambar 3.50 Gaya Lintang Pada Balok Bordes.....	102
Gambar 3.51 Momen Pada Balok Bordes.....	102
Gambar 3.52 Tulangan Tumpuan Balok Bordes	103
Gambar 3.53 Tulangan Lapangan Balok Bordes.....	104
Gambar 3.54 Diagram Vuc	105
Gambar 3.55 Penulangan Tangga.....	106
Gambar 3.56 Denah Pembebanan Balok Anak Lantai Dak Arah Memanjang As 2a.....	107
Gambar 3.57 Pembebanan Balok Anak	108
Gambar 3.58 Beban Mati Balok Anak.....	109
Gambar 3.59 Beban Hidup Balok Anak	109
Gambar 3.60 Gaya lintang balok anak (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL)	109
Gambar 3.61 Momen balok anak (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL).....	109
Gambar 3.62 Reaksi Tumpuan Beban Mati (1SW + 1DL + 0LL)	110
Gambar 3.63 Reaksi Tumpuan Beban Hidup (0SW + 0DL + 1LL).....	110
Gambar 3.64 Penampang Balok Anak Tumpuan Eksterior	111
Gambar 3.65 Penulangan Tumpuan Balok Anak Eksterior	112
Gambar 3.66 Penampang Balok Anak Tumpuan Interior.....	113
Gambar 3.67 Penulangan Tumpuan Balok Anak Interior.....	114
Gambar 3.68 Penampang Balok Anak Lapangan Eksterior.....	115
Gambar 3.69 Penulangan Lapangan Balok Anak Eksterior.....	116
Gambar 3.70 Penampang Balok Anak Lapangan Interior	117
Gambar 3.71 Penulangan Lapangan Balok Anak Interior	118

Gambar 3.72 Diagram Vuc	120
Gambar 3.73 Rencana Tulangan Geser pada Balok Anak pada Lantai Dak	121
Gambar 3.74 Denah Pembebanan Balok Anak Lantai 2 Arah Memanjang As 2a.....	122
Gambar 3.75 Pembebanan Balok Anak	122
Gambar 3.76 Beban Mati Balok Anak.....	123
Gambar 3.77 Beban Hidup Balok Anak	123
Gambar 3.78 Gaya Lintang Balok Anak (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL)	123
Gambar 3.79 Momen Balok Anak (1,2SW + 1,2DL + 1,6LL)	123
Gambar 3.80 Reaksi Tumpuan Akibat Beban Mati (1SW + 1DL + 0LL).....	124
Gambar 3.81 Reaksi Tumpuan Akibat Beban Hidup (0SW + 0DL + 1LL)	124
Gambar 3.82 Penampang Balok Anak Tumpuan Eksterior	125
Gambar 3.83 Penulangan Tumpuan Balok Anak Eksterior.....	126
Gambar 3.84 Penampang Balok Anak Tumpuan Interior.....	127
Gambar 3.85 Penulangan Tumpuan Balok Anak Interior.....	128
Gambar 3.86 Penampang Balok Anak Lapangan Eksterior.....	129
Gambar 3.87 Penulangan Lapangan Balok Anak Eksterior.....	130
Gambar 3.88 Penampang Balok Anak Lapangan Interior	131
Gambar 3.89 Penulangan Lapangan Balok Anak interior	132
Gambar 3.90 Diagram Vuc	134
Gambar 3.91 Rencana Tulangan Geser pada Balok Anak pada Lantai 2.....	135
Gambar 3.92 Denah Pembebanan Balok Anak Lantai 1 Arah Memanjang As 2a.....	136
Gambar 3.93 Pembebanan Balok Anak	136
Gambar 3.94 Beban Mati Balok Anak.....	138
Gambar 3.95 Beban Hidup Balok Anak	138
Gambar 3.96 Gaya Lintang Balok Anak (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL)	138
Gambar 3.97 Momen Balok Anak (1,2SW + 1,2DL + 1,6LL)	138
Gambar 3.98 Reaksi Tumpuan Akibat Beban Mati (1SW + 1DL + 0LL).....	139
Gambar 3.99 Reaksi Tumpuan Akibat Beban Hidup (0SW + 0DL + 1LL)	139
Gambar 3.100 Penampang Balok Anak Tumpuan Eksterior	140

Gambar 3.127 Pembebanan Portal Melintang Pada As E.....	168
Gambar 3.128 Pemodelan Beban Portal Melintang As E.....	168
Gambar 3.129 Pembebanan Balok Induk Lantai Atap Melintang As E.....	168
Gambar 3.130 Pembebanan Balok Induk Tipe I.....	169
Gambar 3.131 Pembebanan Balok Induk Tipe 2.....	169
Gambar 3.132 Pembebanan Balok Induk Lantai Atap Melintang As E – E.....	170
Gambar 3.133 Pembebanan Balok Induk Tipe 3.....	170
Gambar 3.134 Pembebanan Balok Induk Tipe 4.....	171
Gambar 3.135 Beban Mati pada Portal As E.....	172
Gambar 3.136 Beban Hidup Portal As E.....	173
Gambar 3.137 Gaya Aksial Akibat Kombinasi Portal Melintang As E (1,2SW + 1,2 DL + 1,6LL).....	173
Gambar 3.138 Gaya Lintang Akibat Kombinasi Portal Melintang As E (1,2SW + 1,2 DL + 1,6LL).....	174
Gambar 3.139 Momen Akibat Kombinasi Portal Melintang As E (1,2SW + 1,2DL + 1,6LL).....	174
Gambar 3.140 Reaksi Tumpuan Portal Melintang akibat beban kombinasi (1,2SW + 1,2DD + 1,6LL).....	175
Gambar 3.141 Reaksi Tumpuan Portal Melintang Akibat Beban Layan (1 SW + 1DL+1LL).....	175
Gambar 3.142 Momen Portal Melintang Beban Layan (1SW + 1DL + 1LL).....	176
Gambar 3.143 Penampang Tumpuan Balok Induk.....	177
Gambar 3.144 Penulangan Balok Induk Uk. 250x450 mm Lantai Dak.....	179
Gambar 3.145 Diagram Vuc.....	180
Gambar 3.146 Rencana Tulangan Geser dan Tulangan Momen pada Balok Induk Lantai Dak uk. 250x450 mm.....	181
Gambar 3.147 Penampang Tumpuan Balok Induk.....	182
Gambar 3.148 Penulangan Tumpuan Balok Induk 300x600 mm pada Lantai Dak.....	183
Gambar 3.149 Penampang Lapangan Balok Induk.....	184
Gambar 3.150 Penulangan Lapangan Balok Induk 300x600 mm pada Lantai Dak.....	185
Gambar 3.151 Diagram Vuc.....	187

Gambar 3.152 Rencana Tulangan Geser dan Tulangan Momen pada Balok Induk Lantai Dak uk. 300x600 mm	187
Gambar 3.153 Penampang Tumpuan Balok Induk.....	189
Gambar 3.154 Penulangan Balok Induk 250 x 450 mm pada Lantai 2	190
Gambar 3.155 Diagram Vuc	191
Gambar 3.156 Rencana Tulangan Geser dan Tulangan Momen pada Balok Induk Lantai 2 uk. 250x450 mm.....	192
Gambar 3.157 Penampang Tumpuan Balok Induk.....	193
Gambar 3.158 Penulangan Tumpuan pada Balok Induk 300 x 600 mm Lantai 2.....	195
Gambar 3.159 Penampang Lapangan Balok Induk	195
Gambar 3.160 Penulangan Lapangan pada Balok Induk 300x600 mm Lantai 2	197
Gambar 3.161 Diagram Vuc	198
Gambar 3.162 Rencana Tulangan Geser dan Tulangan Momen pada Balok Induk Lantai 2 uk. 300x600 mm.....	199
Gambar 3.163 Penampang Tumpuan Balok Induk.....	200
Gambar 3.164 Penulangan Balok Induk Uk. 250x450 mm	201
Gambar 3.165 Diagram Vuc	202
Gambar 3. 166 Rencana Tulangan Geser dan Tulangan Momen pada Balok Induk Lantai 1 uk. 250x450 mm.....	203
Gambar 3.167 Penampang Tumpuan Balok Induk.....	204
Gambar 3.168 Penulangan Tumpuan pada Balok Induk 30 x 60 cm Lantai 1	206
Gambar 3.169 Penampang Lapangan Balok Induk	206
Gambar 3.170 Penulangan Lapangan pada Balok Induk 30 x 60 cm Lantai 1	208
Gambar 3.171 Diagram Vuc	209
Gambar 3.172 Rencana Tulangan Geser dan Tulangan Momen pada Balok Induk Lantai 1 uk. 300x600 mm.....	210
Gambar 3.173 Penampang Tumpuan Balok Induk.....	211
Gambar 3.174 Penulangan Tumpuan Balok Induk.....	212
Gambar 3.175 Penampang Lapangan Balok Induk	213
Gambar 3.176 Penulangan Lapangan Balok Induk	214

Gambar 3.177 Diagram Vuc	216
Gambar 3.178 Rencana Tulangan Geser dan Tulangan Momen pada Balok Induk Lantai Atap uk. 250x450 mm	216
Gambar 3.179 Penampang Tumpuan Balok Induk.....	217
Gambar 3.180 Penulangan Tumpuan Balok Induk.....	219
Gambar 3.181 Penampang Lapangan Balok Induk	220
Gambar 3.182 Penulangan Lapangan Balok Induk	221
Gambar 3.183 Diagram Vuc	222
Gambar 3.184 Rencana Tulangan Geser dan Tulangan Momen pada Balok Induk Lantai 2 uk. 250x450 mm.....	223
Gambar 3.185 Penampang Tumpuan Balok Induk.....	224
Gambar 3.186 Penulangan Tumpuan Balok Induk.....	226
Gambar 3.187 Penampang Lapangan Balok Induk	226
Gambar 3.188 Penulangan Lapangan Balok Induk	227
Gambar 3.189 Diagram Vuc	229
Gambar 3.190 Rencana Tulangan Geser dan Tulangan Momen pada Balok Induk Lantai 1 uk. 250 x 450 mm.....	230
Gambar 3.191 Denah Kolom.....	238
Gambar 3.192 Penamaan Frame Portal Melintang As E – E.....	238
Gambar 3.193 Penamaan Frame Portal Memanjang As 2 – 2	238
Gambar 3. 194 Kolom Frame K6	240
Gambar 3.195 Rangka Bergoyang.....	242
Gambar 3.196 Kolom Frame K15	245
Gambar 3.197 Rangka Bergoyang.....	247
Gambar 3.198 Detail Penampang Kolom	252
Gambar 3.199 Penampang Tumpuan Sloof	253
Gambar 3.200 Penulangan Tumpuan Sloof	254
Gambar 3.201 Penampang Lapangan Sloof.....	255
Gambar 3.202 Penulangan lapangan sloof.....	257
Gambar 3.203 Diagram Vuc	258
Gambar 3.204 Penampang Tumpuan Sloof	259
Gambar 3.205 Penulangan Tumpuan Sloof	261

Gambar 3.206 Penampang Lapangan Sloof.....	262
Gambar 3.207 Penulangan Lapangan Sloof.....	263
Gambar 3.208 Diagram Vuc	264
Gambar 3.209 Penulangan Sloof Arah Melintang.....	265
Gambar 3.210 Penampang Tumpuan Sloof	266
Gambar 3.211 Penulangan Tumpuan Sloof	267
Gambar 3.212 Penampang Lapangan Sloof.....	268
Gambar 3.213 Penulangan Lapangan Sloof.....	269
Gambar 3.214 Diagram Vuc	271
Gambar 3.215 Penulangan Sloof Arah Memanjang	272
Gambar 3.216 Denah Pondasi	276
Gambar 3.217 Penampang <i>Pile Cap</i>	279
Gambar 3.218 Pengangkatan Pola 1	280
Gambar 3.219 Pengangkatan Pola 2	281
Gambar 3.220 Penampang <i>Pile Cap</i> Pondasi.....	286
Gambar 3.221 Geser Dua Arah disekitar Kolom	287
Gambar 3.222 Geser Dua Arah disekitar Tiang Pancang	288
Gambar 3.223 Penulangan <i>Pile Cap</i>	291
Gambar 3.224 Tampak Atas Penulangan <i>Pile Cap</i>	291