

**PERANCANGAN STRUKTUR PEMBANGUNAN GEDUNG SMA ISLAM
TERPADU HARAPAN MULIA PALEMBANG SUMATERA SELATAN**



LAPORAN AKHIR

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

Disusun Oleh :

Nadya Nurjannah 061930100887

Rafli Faturrahman 061930100908

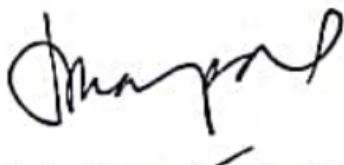
**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

**PERANCANGAN STRUKTUR PEMBANGUNAN GEDUNG SMA ISLAM
TERPADU HARAPAN MULIA PALEMBANG SUMATERA SELATAN**

LAPORAN AKHIR

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

Pembimbing I,



**Drs. Raja Marpaung, S.T., M.T
NIP.195706061983031001**

Pembimbing II,



**Drs. Sudarmadji, S.T., M.T.
NIP.196101011988031004**

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



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

**PERANCANGAN STRUKTUR PEMBANGUNAN GEDUNG
SMA ISLAM TERPADU HARAPAN MULIA PALEMBANG
SUMATERA SELATAN**

LAPORAN AKHIR

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

Nama penguji

1. **Drs. Djaka Suhirkam, S.T., M.T.**
NIP. 195704291988031001
2. **Drs. Raja Marpaung, S.T., M.T.**
NIP. 195706061988031001
3. **Soegeng Harijadi, S.T., M.T.**
NIP. 196103181985031002
4. **Bastoni Hassasi, S.T., M.Eng.**
NIP. 196104071985031002
5. **Fadhila Firdausa, S.T., M.Eng.**
NIP. 199010302018032001

Tanda Tangan


19/8-2022






29/8



HALAMAN PERSEMBAHAN

“Nothing is impossible if you really want to”

Alhamdulillah atas rahmat Allah SWT dan izin-Nya serta nikmat kesehatan yang Allah SWT berikan sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan. Banyak pengorbanan serta perjuangan yang tulus saya persembahkan Laporan Akhir ini untuk semua orang terkasih telah memberikan dukungan dan doanya :

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya saya persembahkan kepada :

1. Kedua Orang Tua (Bapak dan Ibu) yang luar biasa saya sayangi, yang tiada henti-hentinya memberikan semangat dan kasih sayang serta melakukan apapun demi kebahagiaan dan kebaikan saya.
2. Kakak saya dan Adik saya (Ayu Monica Endrina, Muhammad Hasan Wirayudha) yang sangat saya sayangi dan hormati, yang telah banyak memberi *support* dan melakukan apapun juga demi kelancaran dan kebaikan saya dalam menyelesaikan pendidikan ini. Semoga Allah SWT membalasnya dengan yang paling terbaik.
3. Teman - teman terdekat saya (Fanya, Dilah, Ayu, Manda) yang telah menemani masa perkuliahan saya sehingga menjadi hal yang menyenangkan bagi saya, memberikan *support* dan tidak ada hentinya untuk bersabar. Semoga pertemanan kita tetap diberkahi Allah SWT.
4. Teman saya Yuni yang telah membantu saya menyelesaikan Laporan Akhir ini, mensupport saya, memberikan dukungan. Semoga selalu selalu diberkahi Allah SWT, dan sukses selalu.
5. Pembimbing Laporan Akhir kami bapak Drs. Raja Marpaung, S.T., M.T dan Drs. Sudarmadji, S.T., M.T.yang dengan sepenuh hati semangat membimbing kami sehingga Laporan Akhir ini bisa selesai dengan lancar dan amat baik.
6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen jurusan Teknik Sipil POLSRI yang telah mengajarkan kami ilmu yang sangat bermanfaat.
7. Rekan – rekan seperjuangan HMJ Teknik Sipil angkatan 2019, yang selama ini banyak membantu dan memberi warna untuk perkuliahan saya..

8. Teman-teman Gedung Cemerlang 6D, terima kasih untuk kerjasamanya selama 2 tahun hingga selesainya Laporan akhir ini. Terima kasih juga untuk semua momen indah yang telah kalian berikan.

(Nadya Nurjannah)

LEMBAR PERSEMBAHAN

**“Sesungguhnya Bersama Kesukaran Itu Ada Kemudahan, Karena Itu Bila
Kau Telah Selesai (Mengerjakan Yang Lain) Dan Kepada Tuhan,
Berharaplah”**

Alhamdulillah atas rahmat Allah SWT dan izin-Nya serta nikmat kesehatan yang Allah SWT berikan sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan. Banyak pengorbanan serta perjuangan yang tulus saya persembahkan Laporan Akhir ini untuk semua orang terkasih telah memberikan dukungan dan doanya :

- Terkhusus orang tua saya, Ayahanda A.Afif , Ibunda Yasminil Fadhilah atas semua dukungan yang diberikan dan doa yang tidak henti-hentinya untuk anakmu ini.
- Saudara saya serta keluarga besar yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungannya.
- Untuk partner dari magang hingga Laporan Akhir, Nadya Nurjannah terima kasih atas kesabaran dan kegigihannya dalam menghadapi saya.
- Untuk teman-teman kelas 6 SD lainnya.
- Untuk teman saya yang selalu mengajak untuk membuat laporan, Nadya Nurjannah.
- Untuk Pacar serta orang terkasih saya sayangi, Ridayah Atisa, terima kasih atas dukungan dan doanya.
- Untuk semua pihak yang mendukung saya dan terlibat dalam proses pengerjaan Laporan Akhir yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian semua. Aamiin Allahumma Aamiin.

(Rafli Faturrahman)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini sesuai dengan waktu telah ditentukan. Dalam Laporan Akhir ini penulis mengambil judul **Perancangan Struktur Pembangunan Gedung SMA Islam Terpadu Harapan Mulia Palembang Sumatera Selatan.**

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

Keberhasilan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, atas selesainya Laporan Akhir ini penulis mengucapkan terima kasih 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 Drs. Raja Marpaung, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing I Laporan Akhir yang telah memberikan pengarahan dan bimbingannya.
5. Bapak Drs. Sudarmadji, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II Laporan Akhir yang telah memberikan pengarahan dan bimbingannya.
6. Seluruh Staf pengajar dan administrasi di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dorongan, dukungan dan semangat selama penyusunan laporan ini;

8. Teman-teman seperjuangan 6 SD dan seluruh pihak yang telah mendukung penulis untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya.
9. Teman-teman terdekat saya yang telah memberikan motivasi, dorongan, dan petunjuk dalam penyusunan Laporan Akhir;
10. Serta semua pihak yang telah membantu selama penyelesaian Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari didalam penulisan dan penyusunan Laporan Akhir yang berjudul **Perancangan Struktur Pembangunan Gedung SMA Islam Terpadu Harapan Mulia Palembang Sumatera Selatan**. masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan. Kritik dan saran sangat penulis harapkan guna perbaikan dan penyempurnaan kepenulisan dikemudian 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, Juli 2022

Penulis

ABSTRAK

Perancangan suatu bangunan gedung adalah sebuah proses untuk menghasilkan bangunan yang kuat, aman, ekonomis dan persyaratan lainnya yang berlaku di Indonesia. Laporan akhir ini berjudul “Perancangan Struktur Pembangunan Gedung SMA Islam Terpadu Harapan Mulia Palembang Sumatera Selatan”. Tujuan dari laporan ini adalah untuk merancang sebuah gedung yang berfungsi sebagai kampus kegiatan pembelajaran. Secara keseluruhan gedung sekolah ini menggunakan struktur beton bertulang yang mengacu kepada Standar Nasional Indonesia (SNI) yang berlaku. penunjang Gedung ini dibangun diatas tanah seluas 20 x 33 m dan memiliki lima lantai. Beton yang digunakan memiliki mutu (f_c') = 21 MPa dan mutu baja 400 MPa. Pada tahap perhitungan analisa struktur menggunakan Program SAP 200 V.14 untuk mendapatkan bidang normal, lintang dan momen berdasarkan hasil kombinasi beban mati, dan beban hidup, kemudian dilakukan perhitungan pada struktur pelat, tangga, kolom, balok ,sloof, dan pondasi. Pada laporan ini juga menghitung Rencana Anggaran Biaya dan Waktu Pelaksanaan. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa bangunan ini stabil dan aman.

Kata kunci : Perancangan, Gedung, Struktur

ABSTRACT

Building design is a process to create a building which is strong, safe, economical and other requirements that apply in Indonesia. The title of this final report is “The Structure Design of Islamic Senior High School Harapan Mulia Building Construction Palembang Sumatera Selatan”. The purpose of this report is to design a building that functions as a campus supporting learning activities. In overall, this building uses reinforced concrete structures that refer to the applicable Standar Nasional Indonesia (SNI). This Building was built on 20 x 33 m land area and has five floors. The quality of concrete used (f_c') = 21 MPa and for the quality of steel used 400 MPa. In the calculation steps, it used SAP 2000 V.14 program to get the normal, latitude and moment based on the results of a combination of dead loads, and live loads then calculated the plate structure, ladders, columns, beams, tie beams, and foundations. In this report also calculates the cost and implementation time plan. Based on the results of calculations that have been done, it can concluded that the structure of this building is stable and safe.

Keywords: Design, Building, Structure

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	4
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
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.....	6
2.2.1 Dasar Perancangan	7
2.2.2 Klasifikasi Pembebanan	7
2.3 Metode Perhitungan.....	16
2.3.1 Perhitungan Pelat Atap dan Pelat Lantai.....	16
2.3.2 Perencanaan Tangga.....	23

2.3.3	Perencanaan Portal	27
2.3.4	Perencanaan Balok	36
2.3.5	Perencanaan Kolom.....	40
2.3.6	Perencanaan Sloof.....	45
2.3.7	Perencanaan Pondasi Tiang Pancang dan <i>Pile Cap</i>	48
2.4	Manajemen Proyek.....	56
2.4.1	Rencana Kerja dan Syarat – syarat (RKS)	56
2.4.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	57
2.4.3	Rencana Pelaksanaan Kerja.....	58
BAB III PERHITUNGAN KONTRUKSI		61
3.1	Dimensi Pelat.....	61
3.1.1	Dimensi Pelat Lantai Dak	61
3.1.2	Dimensi Pelat Lantai Lantai 3, 4, dan 5	76
3.1.3	Dimensi Pelat Lantai Lantai 2	93
3.1.4	Perhitungan Pelat Kantilever Lantai 2.....	108
3.2	Perhitungan Tangga.....	119
3.2.1	Perencanaan Ukuran Tangga.....	119
3.3	Perhitungan Balok Anak.....	141
3.3.1	Perhitungan Balok Anak Lantai Dak.....	141
3.3.2	Perhitungan Balok Anak Lantai 3, 4, dan 5	165
3.3.3	Perhitungan Balok Anak Lantai 2	188
3.3.4	Perhitungan Balok Anak Lisplang	211

3.4	Perhitungan Portal	231
3.4.1	Perhitungan Portal Arah Memanjang As 3-3	231
3.4.2	Perhitungan Portal Arah Melintang As C-C	260
3.5	Perhitungan Balok Induk	279
3.5.1	Perhitungan Balok Induk Melintang As C-C	279
3.5.2	Perhitungan Balok Induk Memanjang As 3-3	340
3.6	Perhitungan Kolom.....	372
3.6.1	Perhitungan Kolom di As C –C dan 3 – 3.....	372
3.7	Perhitungan Sloof	389
3.7.1	Perhitungan Sloof Arah Melintang Potongan C-C.....	390
3.7.2	Perhitungan Sloof Arah Memanjang Potongan 3-3	397
3.8	Perhitungan Pondasi	404
BAB IV MANAJEMEN PROYEK.....		421
4.1	Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS)	421
4.1.1	Syarat- Syarat Umum.....	421
4.1.2	Syarat- Syarat Administrasi	422
4.1.3	Syarat- Syarat Teknis	428
4.2	Rencana Anggaran Biaya	438
4.2.1	Daftar Harga Satuan Bahan dan Upah Tenaga Kerja	438
4.2.2	Daftar Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	444
4.2.3	Daftar Harga Satuan Pekerjaan.....	461
4.2.4	Perhitungan Volume Pekerjaan.....	468
4.2.5	Rencana Anggaran Biaya.....	504
4.2.6	Rekapitulasi Biaya	509

BAB V PENUTUP	510
5.1 Kesimpulan.....	510
5.1 Saran.....	512

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Berat Sendiri Bahan dan Komponen Gedung Bahan Bangunan.....	8
Tabel 2. 2 Berat Komponen Gedung Bahan Bangunan	9
Tabel 2. 3 Beban Hidup terdistribusi merata minimum, <i>Lo</i> dan beban hidup terpusat minimum.....	10
Tabel 2. 4 Tebal Minimum Pelat Dua Arah tanpa balok dalam.....	19
Tabel 2. 5 Tebal Selimut Beton.....	21
Tabel 3. 1 Tabel Perhitungan Pelat Lantai Atap Dak.....	112
Tabel 3. 2 Tabel Perhitungan Pelat Lantai 3,4, dan 5	114
Tabel 3. 3 Tabel Perhitungan Plat Lantai 2.....	116
Tabel 3. 4 Momen dan Aksial pada Kolom Melintang As.C.....	373
Tabel 3. 5 Momen dan Aksial pada Kolom Memanjang As. 3.....	374
Tabel 3. 6 Nilai Vu Kolom Grid 3-C	387
Tabel 3. 7 Daya Dukung Ijin Tekan Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan Data Sondir	405

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Denah Pelat Lantai Dak.....	62
Gambar 3. 2 Panel Terbesar F.....	63
Gambar 3. 3 Penampang Balok untuk α_1	63
Gambar 3. 4 Nilai Penampang Balok untuk α_1	64
Gambar 3. 5 Penampang Balok untuk α_2	65
Gambar 3. 6 Nilai Penampang Balok untuk α_2	66
Gambar 3. 7 Penampang Balok untuk α_3	67
Gambar 3. 8 Nilai Penampang Balok untuk α_3	67
Gambar 3. 9 Penampang Balok untuk α_4	68
Gambar 3. 10 Nilai Penampang Balok untuk α_4	69
Gambar 3. 11 Panel Terbesar F.....	71
Gambar 3. 12 Denah Lantai 3,4,dan 5	78
Gambar 3. 13 Panel Terbesar F.....	79
Gambar 3. 14 Penampang Balok untuk α_1	79
Gambar 3. 15 Nilai Penampang Balok untuk α_1	80
Gambar 3. 16 Penampang Balok untuk α_2	81
Gambar 3. 17 Nilai Penampang Balok untuk α_2	82
Gambar 3. 18 Penampang Balok untuk α_3	83
Gambar 3. 19 Nilai Penampang Balok untuk α_3	84
Gambar 3. 20 Penampang Balok untuk α_4	85
Gambar 3. 21 Nilai Penampang Balok untuk α_4	85
Gambar 3. 22 Panel Terbesar F.....	88
Gambar 3. 23 Denah Pelat Lantai 2	94
Gambar 3. 24 Panel Terbesar F.....	95
Gambar 3. 25 Penampang Balok untuk α_1	96
Gambar 3. 26 Nilai Penampang Balok untuk α_1	96
Gambar 3. 27 Penampang Balok untuk α_2	97
Gambar 3. 28 Nilai Penampang Balok untuk α_2	98
Gambar 3. 29 Penampang Balok untuk α_3	99

Gambar 3. 30 Nilai Penampang Balok untuk α_3	99
Gambar 3. 31 Penampang Balok untuk α_4	100
Gambar 3. 32 Nilai Penampang Balok untuk α_4	101
Gambar 3. 33 Panel Terbesar F.....	103
Gambar 3. 34 Denah Pelat Lantai 2 Lisplang	108
Gambar 3. 35 Tampak Atas Tangga	119
Gambar 3. 36 Sketsa Perencanaan Tangga	119
Gambar 3. 37 Pembebanan Akibat Beban Mati Tipe I	122
Gambar 3. 38 Pembebanan Akibat Beban Hidup Tipe I.....	122
Gambar 3. 39 Reaksi Tumpuan Akibat Beban Mati dan Beban Hidup	123
Gambar 3. 40 Reaksi Tumpuan Akibat Beban Hidup.....	123
Gambar 3. 41 Diagram Gaya Lintang Tangga Tipe I	124
Gambar 3. 42 Diagram Momen Tangga Tipe 1	124
Gambar 3. 43 Pembebanan Akibat Beban Mati Tipe I	125
Gambar 3. 44 Pembebanan Akibat Beban Hidup Tipe I.....	125
Gambar 3. 45 Reaksi Tumpuan Akibat Beban Mati dan Beban Hidup	126
Gambar 3. 46 Reaksi Tumpuan Akibat Beban Hidup.....	126
Gambar 3. 47 Diagram Gaya Lintang Tangga Tipe II.....	127
Gambar 3. 48 Momen Tangga Tipe II	127
Gambar 3. 49 Penulangan Tumpuan Tangga	128
Gambar 3. 50 Penulangan Lapangan Tangga	129
Gambar 3. 51 Beban Mati Pada Balok Bordes	135
Gambar 3. 52 Beban Hidup Pada Balok Bordes	135
Gambar 3. 53 Gaya Lintang Pada Balok Bordes	135
Gambar 3. 54 Momen Pada Balok Bordes.....	135
Gambar 3. 55 Tulangan Tumpuan Balok Bordes.....	137
Gambar 3. 56 Tulangan Lapangan Balok Bordes	138
Gambar 3. 57 Diagram Vuc	139
Gambar 3. 58 Penulangan Tangga	140
Gambar 3. 59 Denah Pembebanan Balok Anak Lantai Atap.....	141
Gambar 3. 60 Balok Anak Memanjang Lantai Atap.....	141

Gambar 3. 61 Pembebanan Balok Anak Tipe I.....	141
Gambar 3. 62 Pembebanan Balok Anak Tipe II	142
Gambar 3. 63 Pembebanan Balok Anak Tipe III.....	143
Gambar 3. 64 Pembebanan Balok Anak Tipe IV.....	143
Gambar 3. 65 Pembebanan Balok Anak Tipe V	144
Gambar 3. 66 Beban Mati Balok Anak	145
Gambar 3. 67 Beban Hidup Balok Anak	145
Gambar 3. 68 Gaya lintang balok anak (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL)	145
Gambar 3. 69 Momen balok anak (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL).....	145
Gambar 3. 70 Reaksi Tumpuan C1 (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL).....	145
Gambar 3. 71 Reaksi Tumpuan Beban Mati (1SW + 1DL + 0LL)	146
Gambar 3. 72 Reaksi Tumpuan Beban Hidup (0SW + 0DL + 1LL)	146
Gambar 3. 73 Penulangan Tumpuan Balok Anak.....	148
Gambar 3. 74 Penulangan Lapangan Balok Anak	150
Gambar 3. 75 Diagram Vuc	151
Gambar 3. 76 Rencana Tulangan Geser pada Balok Anak Lantai Dak Atap	152
Gambar 3. 77 Denah Pembebanan Balok Anak Lantai Dak.....	154
Gambar 3. 78 Balok Anak Melintang Lantai Atap	154
Gambar 3. 79 Pembebanan Balok Anak Tipe I.....	154
Gambar 3. 80 Pembebanan Balok Anak Tipe II	155
Gambar 3. 81 Pembebanan Balok Anak Tipe III.....	156
Gambar 3. 82 Beban Mati Balok Anak	157
Gambar 3. 83 Beban Hidup Balok Anak	157
Gambar 3. 84 Gaya lintang balok anak (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL)	157
Gambar 3. 85 Momen balok anak (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL).....	157
Gambar 3. 86 Reaksi Tumpuan C1 (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL).....	158
Gambar 3. 87 Reaksi Tumpuan Beban Mati (1SW + 1DL + 0LL)	158
Gambar 3. 88 Reaksi Tumpuan Beban Hidup (0SW + 0DL + 1LL)	158
Gambar 3. 89 Penulangan Tumpuan Balok Anak.....	160
Gambar 3. 90 Penulangan Lapangan Balok Anak	162

Gambar 3. 91 Diagram Vuc	163
Gambar 3. 92 Rencana Tulangan Geser pada Balok Anak Lantai Dak Atap	164
Gambar 3. 93 Denah Pembebanan Balok Anak Lantai 3,4,5.....	165
Gambar 3. 94 Balok Anak Memanjang Lantai 3,4,5	165
Gambar 3. 95 Pembebanan Balok Anak Tipe I.....	165
Gambar 3. 96 Pembebanan Balok Anak Tipe II	166
Gambar 3. 97 Pembebanan Balok Anak Tipe III.....	167
Gambar 3. 98 Pembebanan Balok Anak Tipe IV.....	167
Gambar 3. 99 Pembebanan Balok Anak Tipe V	168
Gambar 3. 100 Beban Mati Balok Anak	169
Gambar 3. 101 Beban Hidup Balok Anak	169
Gambar 3. 102 Gaya lintang balok anak (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL)	169
Gambar 3. 103 Momen balok anak (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL).....	169
Gambar 3. 104 Reaksi Tumpuan C1 (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL).....	170
Gambar 3. 105 Reaksi Tumpuan Beban Mati (1SW + 1DL + 0LL)	170
Gambar 3. 106 Reaksi Tumpuan Beban Hidup (0SW + 0DL + 1LL)	170
Gambar 3. 107 Penulangan Tumpuan Balok Anak.....	172
Gambar 3. 108 Penulangan Lapangan Balok Anak	174
Gambar 3. 109 Diagram Vuc	175
Gambar 3. 110 Rencana Tulangan Geser pada Balok Anak Lantai 3, 4, 5.....	176
Gambar 3. 111 Denah Pembebanan Balok Anak Lantai 3,4,5.....	177
Gambar 3. 112 Balok Anak Melintang Lantai 3,4,5	177
Gambar 3. 113 Pembebanan Balok Anak Tipe I.....	178
Gambar 3. 114 Pembebanan Balok Anak Tipe II	178
Gambar 3. 115 Pembebanan Balok Anak Tipe III.....	179
Gambar 3. 116 Beban Mati Balok Anak	180
Gambar 3. 117 Beban Hidup Balok Anak	180
Gambar 3. 118 Gaya lintang balok anak (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL)	180
Gambar 3. 119 Momen balok anak (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL).....	180
Gambar 3. 120 Reaksi Tumpuan C1 (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL).....	181

Gambar 3. 121 Reaksi Tumpuan Beban Mati (1SW + 1DL + 0LL)	181
Gambar 3. 122 Reaksi Tumpuan Beban Hidup (0SW + 0DL + 1LL)	181
Gambar 3. 123 Penulangan Tumpuan Balok Anak.....	183
Gambar 3. 124 Penulangan Lapangan Balok Anak	185
Gambar 3. 125 Diagram Vuc	186
Gambar 3. 126 Rencana Tulangan Geser pada Balok Anak Lantai 3, 4, 5.....	187
Gambar 3. 127 Denah Pembebanan Balok Anak Lantai 2.....	188
Gambar 3. 128 Balok Anak Memanjang Lantai 2	188
Gambar 3. 129 Pembebanan Balok Anak Tipe I.....	188
Gambar 3. 130 Pembebanan Balok Anak Tipe II	189
Gambar 3. 131 Pembebanan Balok Anak Tipe III.....	190
Gambar 3. 132 Pembebanan Balok Anak Tipe IV.....	190
Gambar 3. 133 Pembebanan Balok Anak Tipe V	191
Gambar 3. 134 Beban Mati Balok Anak.....	192
Gambar 3. 135 Beban Hidup Balok Anak	192
Gambar 3. 136 Gaya lintang balok anak (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL)	192
Gambar 3. 137 Momen balok anak (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL).....	192
Gambar 3. 138 Reaksi Tumpuan C1 (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL).....	193
Gambar 3. 139 Reaksi Tumpuan Beban Mati (1SW + 1DL + 0LL)	193
Gambar 3. 140 Reaksi Tumpuan Beban Hidup (0SW + 0DL + 1LL)	193
Gambar 3. 141 Penulangan Tumpuan Balok Anak.....	195
Gambar 3. 142 Penulangan Lapangan Balok Anak	197
Gambar 3. 143 Diagram Vuc	198
Gambar 3. 144 Rencana Tulangan Geser pada Balok Anak pada Lantai 2	199
Gambar 3. 145 Denah Pembebanan Balok Anak Lantai 2.....	200
Gambar 3. 146 Balok Anak Melintang Lantai 2	200
Gambar 3. 147 Pembebanan Balok Anak Tipe I.....	200
Gambar 3. 148 Pembebanan Balok Anak Tipe II	201
Gambar 3. 149 Pembebanan Balok Anak Tipe III.....	202
Gambar 3. 150 Beban Mati Balok Anak.....	203

Gambar 3. 151	Beban Hidup Balok Anak	203
Gambar 3. 152	Gaya lintang balok anak (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL)	203
Gambar 3. 153	Momen balok anak (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL).....	203
Gambar 3. 154	Reaksi Tumpuan C1 (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL).....	204
Gambar 3. 155	Reaksi Tumpuan Beban Mati (1SW + 1DL + 0LL)	204
Gambar 3. 156	Reaksi Tumpuan Beban Hidup (0SW + 0DL + 1LL)	204
Gambar 3. 157	Penulangan Lapangan Balok Anak	208
Gambar 3. 158	Diagram Vuc	209
Gambar 3. 159	Rencana Tulangan Geser pada Balok Anak pada Lantai 2	210
Gambar 3. 160	Denah Pembebanan Balok Anak Lisplang.....	211
Gambar 3. 161	Balok Anak Memanjang Lantai Lisplang	211
Gambar 3. 162	Pembebanan Balok Anak Tipe I.....	211
Gambar 3. 163	Pembebanan Balok Anak Tipe I.....	212
Gambar 3. 164	Beban Mati Balok Anak	213
Gambar 3. 165	Beban Hidup Balok Anak	213
Gambar 3. 166	Gaya lintang balok anak (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL)	213
Gambar 3. 167	Momen balok anak (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL).....	213
Gambar 3. 168	Reaksi Tumpuan C1 (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL).....	213
Gambar 3. 169	Reaksi Tumpuan Beban Mati (1SW + 1DL + 0LL)	214
Gambar 3. 170	Reaksi Tumpuan Beban Hidup (0SW + 0DL + 1LL)	214
Gambar 3. 171	Penulangan Lapangan Balok Anak	218
Gambar 3. 172	Rencana Tulangan Geser pada Balok Anak Lisplang.....	220
Gambar 3. 173	Denah Pembebanan Balok Anak Lisplang.....	221
Gambar 3. 174	Balok Anak Melintang Lantai Li	221
Gambar 3. 175	Pembebanan Balok Anak Tipe I.....	221
Gambar 3. 176	Beban Mati Balok Anak	223
Gambar 3. 177	Beban Hidup Balok Anak	223
Gambar 3. 178	Gaya lintang balok anak (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL)	223
Gambar 3. 179	Momen balok anak (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL).....	223
Gambar 3. 180	Reaksi Tumpuan C1 (1,2 SW + 1,2DL + 1,6LL).....	224

Gambar 3. 181 Reaksi Tumpuan Beban Mati (1SW + 1DL + 0LL)	224
Gambar 3. 182 Reaksi Tumpuan Beban Hidup (0SW + 0DL + 1LL)	224
Gambar 3. 183 Penulangan Tumpuan Balok Anak.....	226
Gambar 3. 184 Penulangan Lapangan Balok Anak	228
Gambar 3. 185 Diagram Vuc	229
Gambar 3. 186 Rencana Tulangan Geser pada Balok Anak pada Lisplang	230
Gambar 3. 187 Pembebanan Portal Memanjang Pada As 3-3 Lantai Dak	231
Gambar 3. 188 Pembebanan Portal Memanjang Pada As 3-3 Lantai 2-5.....	231
Gambar 3. 189 Pemodelan Beban Portal Memanjang Pada As 3-3.....	232
Gambar 3. 190 Pemodelan Beban Dinding Portal Memanjang Pada As 3-3.....	232
Gambar 3. 191 Pembebanan Balok Induk Lantai Atap Memanjang As 3	233
Gambar 3. 192 Pembebanan Balok Induk Tipe I.....	233
Gambar 3. 193 Pembebanan Balok Induk Tipe II.....	233
Gambar 3. 194 Pembebanan Balok Induk Tipe III	234
Gambar 3. 195 Pembebanan Balok Induk Tipe IV	235
Gambar 3. 196 Pembebanan Balok Induk Tipe V	235
Gambar 3. 197 Pembebanan Balok Induk Tipe VI.....	236
Gambar 3. 198 Pembebanan Balok Induk Tipe VII.....	236
Gambar 3. 199 Pembebanan Balok Induk Tipe VIII	237
Gambar 3. 200 Pembebanan Balok Induk Tipe IX	237
Gambar 3. 201 Beban Terpusat Lantai dak.....	238
Gambar 3. 202 Beban Terpusat Lantai dak.....	238
Gambar 3. 203 Beban Terpusat Lantai dak.....	239
Gambar 3. 204 Pembebanan Balok Induk Lantai Atap Memanjang As 3	239
Gambar 3. 205 Pembebanan Balok Induk Tipe I.....	239
Gambar 3. 206 Pembebanan Balok Induk Tipe II.....	240
Gambar 3. 207 Pembebanan Balok Induk Tipe III	240
Gambar 3. 208 Pembebanan Balok Induk Tipe IV	241
Gambar 3. 209 Pembebanan Balok Induk Tipe V	242
Gambar 3. 210 Pembebanan Balok Induk Tipe VI.....	242
Gambar 3. 211 Pembebanan Balok Induk Tipe VII.....	243

Gambar 3. 212 Pembebanan Balok Induk Tipe VIII	243
Gambar 3. 213 Pembebanan Balok Induk Tipe IX	244
Gambar 3. 214 Beban Terpusat Lantai 3,4,5	245
Gambar 3. 215 Beban Terpusat Lantai 3,4,5	245
Gambar 3. 216 Beban Terpusat Lantai 3,4,5	245
Gambar 3. 217 Pembebanan Balok Induk Lantai Atap Memanjang As 3	246
Gambar 3. 218 Pembebanan Balok Induk Tipe I.....	246
Gambar 3. 219 Pembebanan Balok Induk Tipe II.....	246
Gambar 3. 220 Pembebanan Balok Induk Tipe III	247
Gambar 3. 221 Pembebanan Balok Induk Tipe IV	248
Gambar 3. 222 Pembebanan Balok Induk Tipe V	248
Gambar 3. 223 Pembebanan Balok Induk Tipe VI.....	249
Gambar 3. 224 Pembebanan Balok Induk Tipe VII.....	249
Gambar 3. 225 Pembebanan Balok Induk Tipe VIII	250
Gambar 3. 226 Pembebanan Balok Induk Tipe IX	251
Gambar 3. 227 Beban Terpusat Lantai 2	251
Gambar 3. 228 Beban Terpusat Lantai 2	252
Gambar 3. 229 Beban Terpusat Lantai 2	252
Gambar 3. 230 Beban Mati pada Portal As 3-3	254
Gambar 3. 231 Beban Hidup pada Portal As 3-3.....	255
Gambar 3. 232 Gaya Aksial Akibat Kombinasi C1 Portal Memanjang As 3 (1,2SW + 1,2DL + 1,6LL)	256
Gambar 3. 233 Gaya Lintang Akibat Kombinasi C1 Portal Memanjang As 3 (1,2SW + 1,2DL + 1,6LL)	257
Gambar 3. 234 Momen Akibat Kombinasi C1 Portal Memanjang As 3-3 (1,2SW + 1,2DL + 1,6LL).....	258
Gambar 3. 235 Reaksi Tumpuan Akibat Kombinasi C1 pada Portal Memanjang As 3-3 (1,2SW + 1,2DL + 1,6LL).....	259
Gambar 3. 236 Reaksi Tumpuan Akibat Beban Layan pada Portal Memajang As 3 (1SW + 1DL + 1LL)	260
Gambar 3. 237 Pembebanan Portal Melintang Pada As C-C Lantai Dak	260

Gambar 3. 238 Pembebanan Portal Melintang Pada As C-C Lantai 2-5	260
Gambar 3. 239 Pemodelan Beban Portal Melintang As C – C	261
Gambar 3. 240 Pemodelan Beban Dinding Portal Melintang Pada As C-C	262
Gambar 3. 241 Pembebanan Balok Induk Lantai Atap Melintang As C – C'	262
Gambar 3. 242 Pembebanan Balok Anak Tipe I.....	263
Gambar 3. 243 Pembebanan Balok Anak Tipe II	263
Gambar 3. 244 Pembebanan Balok Anak Tipe III.....	264
Gambar 3. 245 Beban Terpusat Lantai Dak.....	264
Gambar 3. 246 Beban Terpusat Lantai Dak.....	265
Gambar 3. 247 Pembebanan Balok Anak Tipe I.....	265
Gambar 3. 248 Pembebanan Balok Anak Tipe II	266
Gambar 3. 249 Pembebanan Balok Anak Tipe III.....	266
Gambar 3. 250 Beban Terpusat Lantai 3,4,5	267
Gambar 3. 251 Beban Terpusat Lantai 3,4,5	267
Gambar 3. 252 Pembebanan Balok Anak Tipe I.....	268
Gambar 3. 253 Pembebanan Balok Anak Tipe II	268
Gambar 3. 254 Pembebanan Balok Anak Tipe III.....	269
Gambar 3. 255 Beban Terpusat Lantai 2	270
Gambar 3. 256 Beban Terpusat Lantai 2	270
Gambar 3. 257 Beban Mati pada Portal As C-C.....	272
Gambar 3. 258 Beban Hidup Portal As C-C.....	273
Gambar 3. 259 Gaya Aksial Akibat Kombinasi Portal Melintang As C-C (1,2SW + 1,2 DL + 1,6LL).....	274
Gambar 3. 260 Gaya Lintang Akibat Kombinasi Portal Melintang As C-C (1,2SW + 1,2 DL + 1,6LL).....	275
Gambar 3. 261 Momen Akibat Kombinasi Portal Melintang As C-C (1,2SW + 1,2DL + 1,6LL)	276
Gambar 3. 262 Reaksi Tumpuan Akibat Beban Kombinasi C1 pada Portal Melintang As C-C (1,2SW + 1,2DL + 1,6LL).....	277
Gambar 3. 263 Reaksi Tumpuan Akibat Beban Layan pada Portal Melintang As C (1SW + 1DI + 1LL).....	278

Gambar 3. 264 Detail Tulangan Tumpuan Balok Induk 30 x 60 cm pada Lantai Dak	280
Gambar 3. 265 Detail Tulangan Lapangan Balok Induk 30 x 60 cm pada Lantai Dak	282
Gambar 3. 266 Diagram Vuc	283
Gambar 3. 267 Rencana Tulangan Geser pada Balok Anak pada Lantai Dak Atap	284
Gambar 3. 268 Detail Tulangan Tumpuan Balok Induk 30 x 60 cm pada Lantai 5	286
Gambar 3. 269 Detail Tulangan Lapangan Balok Induk 30 x 60 cm pada Lantai 5	288
Gambar 3. 270 Diagram Vuc	290
Gambar 3. 271 Rencana Tulangan Geser pada Balok Anak pada Lantai 5	291
Gambar 3. 272 Detail Tulangan Tumpuan Balok Induk 30 x 60 cm pada Lantai 4	293
Gambar 3. 273 Detail Tulangan Lapangan Balok Induk 30 x 60 cm pada Lantai 4	295
Gambar 3. 274 Diagram Vuc	296
Gambar 3. 275 Rencana Tulangan Geser pada Balok Anak pada Lantai 4	297
Gambar 3. 276 Detail Tulangan Tumpuan Balok Induk 30 x 60 cm pada Lantai 3	299
Gambar 3. 277 Detail Tulangan Tumpuan Balok Induk 30 x 60 cm pada Lantai 3	301
Gambar 3. 278 Diagram Vuc	302
Gambar 3. 279 Rencana Tulangan Geser pada Balok Anak pada Lantai 3	303
Gambar 3. 280 Detail Tulangan Tumpuan Balok Induk 30 x 60 cm pada Lantai 2	305
Gambar 3. 281 Detail Tulangan Lapangan Balok Induk 30 x 60 cm pada Lantai 2	307
Gambar 3. 282 Diagram Vuc	308
Gambar 3. 283 Rencana Tulangan Geser pada Balok Anak pada Lantai 2	309

Gambar 3. 284 Detail Tulangan Tumpuan Balok Induk 40 x 60 cm pada Lantai Dak	311
Gambar 3. 285 Detail Tulangan Lapangan Balok Induk 40 x 60 cm pada Lantai Dak	313
Gambar 3. 286 Diagram Vuc	314
Gambar 3. 287 Detail Penulangan Balok Induk Arah Melintang Lantai Dak	315
Gambar 3. 288 Detail Tulangan Tumpuan Balok Induk 40 x 60 cm pada Lantai 5	317
Gambar 3. 289 Detail Tulangan Lapangan Balok Induk 40 x 60 cm pada Lantai 5	319
Gambar 3. 290 Diagram Vuc	320
Gambar 3. 291 Detail Penulangan Balok Induk Arah Melintang Lantai 5	321
Gambar 3. 292 Detail Tulangan Tumpuan Balok Induk 40 x 60 cm pada Lantai 4	323
Gambar 3. 293 Detail Tulangan Lapangan Balok Induk 40 x 60 cm pada Lantai 4	325
Gambar 3. 294 Diagram Vuc	326
Gambar 3. 295 Detail Penulangan Balok Induk Arah Melintang Lantai 4	327
Gambar 3. 296 Detail Tulangan Tumpuan Balok Induk 40 x 60 cm pada Lantai 3	329
Gambar 3. 297 Detail Tulangan Lapangan Balok Induk 40 x 60 cm pada Lantai 3	331
Gambar 3. 298 Diagram Vuc	332
Gambar 3. 299 Detail Penulangan Balok Induk Arah Melintang Lantai 3	333
Gambar 3. 300 Detail Tulangan Tumpuan Balok Induk 40 x 60 cm pada Lantai 2	335
Gambar 3. 301 Detail Tulangan Lapangan Balok Induk 40 x 60 cm pada Lantai 2	337
Gambar 3. 302 Diagram Vuc	338
Gambar 3. 303 Detail Penulangan Balok Induk Arah Melintang Lantai 2	339

Gambar 3. 304 Detail Tulangan Tumpuan Balok Induk 30 x 60 cm pada Lantai Dak	341
Gambar 3. 305 Detail Tulangan Lapangan Balok Induk 30 x 60 cm pada Lantai Dak	343
Gambar 3. 306 Diagram Vuc	344
Gambar 3. 307 Detail Tulangan Tumpuan Balok Induk 30 x 60 cm pada Lantai 5	347
Gambar 3. 308 Detail Tulangan Lapangan Balok Induk 30 x 60 cm pada Lantai 5	349
Gambar 3. 309 Diagram Vuc	350
Gambar 3. 310 Detail Tulangan Tumpuan Balok Induk 30 x 60 cm pada Lantai 4	354
Gambar 3. 311 Detail Tulangan Lapangan Balok Induk 30 x 60 cm pada Lantai 4	356
Gambar 3. 312 Diagram Vuc	357
Gambar 3. 313 Detail Tulangan Tumpuan Balok Induk 30 x 60 cm pada Lantai 3	360
Gambar 3. 314 Detail Tulangan Lapangan Balok Induk 30 x 60 cm pada Lantai 3	362
Gambar 3. 315 Diagram Vuc	363
Gambar 3. 316 Detail Tulangan Tumpuan Balok Induk 30 x 60 cm pada Lantai 2	367
Gambar 3. 317 Detail Tulangan Lapangan Balok Induk 30 x 60 cm pada Lantai 2	369
Gambar 3. 318 Diagram Vuc	370
Gambar 3. 319 Denah Kolom	372
Gambar 3. 320 Gambar Penamaan Frame Portal Melintang As C-C	372
Gambar 3. 321 Gambar Penamaan Frame Portal Memanjang As 3-3	373
Gambar 3. 322 Kolom Frame K15	374
Gambar 3. 323 Rangka Bergoyang	377
Gambar 3. 324 Kolom Frame K16	380

Gambar 3. 325 Rangka Bergoyang	383
Gambar 3. 326 Detail Penampang Kolom	389
Gambar 3. 327 Detail Tulangan Tumpuan Sloof	391
Gambar 3. 328 Detail Tulangan Lapangan Sloof.....	394
Gambar 3. 329 Diagram Vuc	395
Gambar 3. 330 Rencana Tulangan Geser pada Sloof	396
Gambar 3. 331 Detail Tulangan Tumpuan Sloof	398
Gambar 3. 332 Detail Tulangan Lapangan Sloof.....	401
Gambar 3. 333 Diagram Vuc	402
Gambar 3. 334 Rencana Tulangan Geser pada Sloof	403
Gambar 3. 335 Denah Pondasi.....	404
Gambar 3. 337 Penampang <i>Pile Cap</i>	407
Gambar 3. 338 Pengangkatan Pola 1	408
Gambar 3. 339 Pengangkatan Pola 2	409
Gambar 3. 340 Penampang <i>Pile Cap</i> Pondasi	414
Gambar 3. 341 Dua Arah disekitar Kolom	416
Gambar 3. 342 Geser Dua Arah disekitar Tiang Pancang	417
Gambar 3. 343 Penulangan <i>Pile Cap</i>	420