

**PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM
GEODIVERSITAS DI KAWASAN *GEOPARK* KARANGSAMBU
KABUPATEN KEBUMEN PROVINSI JAWA TENGAH**



LAPORAN AKHIR

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

OLEH :

- 1. Nama : Aidil Fitriansyah
Nim : 061830100653**
- 2. Nama : Farhan Ramzi Bramanto
Nim : 061830100660**

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

**PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM
GEODIVERSITAS DI KAWASAN *GEOPARK* KARANGSAMBUNG
KABUPATEN KEBUMEN PROVINSI JAWA TENGAH**

LAPORAN AKHIR

Disetujui Oleh Pembimbing
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Palembang, Agustus 2021

Pembimbing I,

Pembimbing II,



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



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

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik sipil,



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

**PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM
GEODIVERSITAS DI KAWASAN *GEOPARK* KARANGSAMBUNG
KABUPATEN KEBUMEN PROVINSI JAWA TENGAH**

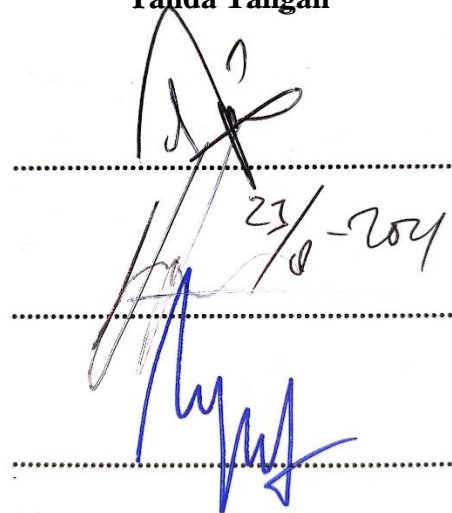
LAPORAN AKHIR

**Disetujui oleh penguji Laporan Akhir
Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama Penguji

- 1. Drs. Sudarmadji, S.T., M.T.
NIP 196101011988031004**
- 2. Drs. Djaka Suhirkam, S.T., M.T.
NIP 195704291988031001**
- 3. Agus Subrianto, S.T., M.T.
NIP 198208142006041002**

Tanda Tangan



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

MOTTO :

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan” – (QS. Al-Insyirah :5-6)

Allah memang tidak menjanjikan hidupmu akan mudah, tapi Allah berjanji sesudah kesulitan pasti ada kemudahan. Itu janji Allah.

PERSEMBAHAN :

1. Puji Syukur kepada Allah SWT. yang telah memberikan saya kemudahan sehingga dapat menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya.
2. Kepada kedua orang tua yang telah memberikan dukungan dan semangat serta doa sehingga saya bisa menyelesaikan Laporan Akhir dengan tepat waktu. Terima kasih banyak karena telah mendidiku hingga menjadi seperti sekarang.
3. Kepada Dosen pembimbing Bapak Drs. Sudarmadji, S.T., M.T., dan Bapak Drs, Raja Marpaung, S.T., M.T., terima kasih atas kesabaran dan ilmu yang telah diberikan kepada kami sehingga dapat menyelesaikan laporan akhir.
4. seluruh dosen dan staff teknik sipil yang telah memberikan ilmu yang in sya Allah bermanfaat.
5. Rekan seperjuangan Teknik Sipil terutama Kelas 6SD terkhusus Farhan, Arga, Rafi, Tedy yang telah membantuku mengerjakan tugas dan menyelesaikan Laporan Akhir.
6. Kepada kak Fera Mita Anugrah terima kasih karena telah banyak membantu menyelesaikan tugasku selama perkuliahan.
7. Terima kasih Almamater ku, *Politkenik Negeri Sriwijaya*, yang selalu ku junjung tinggi.

8. Terakhir untuk diri sendiri, terima kasih sudah belajar dan terus belajar, berusaha kuat ketika dipaksa oleh ego dan bersabar hingga diri ini mampu menyelesaikan dengan 'baik'.

(Aidil Fitriansyah)

MOTTO :

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

– (QS. Al-Baqarah: 286)

“Ada orang tua yang harus kubahagiakan dan ada akhirat yang harus kukejar”

–JFrozt2k21

PERSEMBAHAN :

1. Puji Syukur kepada Allah SWT. yang telah memberikan saya kemudahan sehingga dapat menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya.
2. Kepada kedua orang tua yang telah memberikan dukungan dan semangat serta doa sehingga saya bisa menyelesaikan Laporan Akhir dengan tepat waktu. Terima kasih banyak karena telah mendidikku hingga menjadi seperti sekarang.
3. Kepada Mas Fadhil, Mbak Winda, Adek Chika, Nyai, dan saudara – saudaraku yang telah menyemangatiku untuk menyelesaikan Laporan akhir ini
4. Kepada Dosen pembimbing Bapak Drs. Sudarmadji, S.T., M.T., dan Bapak Drs, Raja Marpaung, S.T., M.T., terima kasih atas kesabaran dan ilmu yang telah diberikan kepada kami sehingga dapat menyelesaikan laporan akhir. Dan seluruh dosen dan staff teknik sipil yang telah memberikan ilmu yang in sya Allah bermanfaat
5. Partnerku Aidil, terima kasih atas kerjasamanya mulai dari kerja praktek hingga menyusun laporan akhir ini sampai selesai, semoga kita dapat meraih kesuksesan dimasa mendatang.
6. Kepada sepupuku Ariq, terima kasih karena telah banyak membantu menyelesaikan tugasku dan menyemangatiku.
7. Teman-Teman 6 SD terutama Aidil, Arga, Rafi, Abshar, Tedy yang telah membantuku mengerjakan tugas dan menyelesaikan Laporan Akhir.

8. Kepada Sahabatku Oyen, Aan Mamat, Pan, Sulek, Abang, Rapli yang telah menyemangatiku dan mengajakku main game setiap hari..
9. Terima kasih Almamater ku, *Politkenik Negeri Sriwijaya*, yang selalu ku junjung tinggi..

(Farhan Ramzi Bramanto)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, serta hidayah-Nya akhirnya Laporan Akhir ini bisa diselesaikan dengan baik dan tepat waktunya. Laporan Akhir dengan judul **“Perencanaan Pembangunan Gedung Laboratorium Geodiversitas di Kawasan *Geopark* Karangsambung Kabupaten Kebumen Provinsi Jawa Tengah ”**.

Dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi jurusan teknik sipil. Dalam penulisan laporan ini penulis hanya mendapatkan pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah ikut membantu dalam penyusunan Laporan Akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung, khususnya 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 Drs. Sudarmadji, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I
4. Bapak Drs. Raja Marpaung, S.T , M.T., selaku dosen pembimbing II
5. Dosen – Dosen Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang
6. Orang tua dan Saudara yang telah memberikan dukungan, doa serta bantuannya dalam segala hal selama menyelesaikan Laporan Akhir ini.
7. Teman – teman seperjuangan 6 SD yang telah memberikan semangat, dukungan, dan doanya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari Laporan Akhir ini, baik dari Teknik penyajiannya, maupun materi, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua, terutama Bapak/Ibu Dosen dan Mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya, Khususnya Jurusan Teknik Sipil

Palembang, Juli 2021

Penulis

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 laboratorium. Judul laporan akhir ini adalah “Perencanaan Pembangunan Gedung Laboratorium Geodiversitas di Kawasan *Geopark* Karangsambung Kabupaten Kebumen Provinsi Jawa Tengah”. Tujuan dibuat laporan akhir ini adalah untuk merencanakan dan memperhitungkan bangunan yang berfungsi sebagai gedung laboratorium dengan konsep *geopark* untuk melakukan riset, edukasi dan wilayah konservasi. Bagunan ini dibangun diatas tanah seluas 80 x 45m 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 35 x 35 cm, dimensi sloof 35 x 65 cm, dimensi kolom 60 x 60 cm dimensi balok anak 30 x 55 cm, dimensi balok induk 35 x 65 cm, tebal pelat 12 cm. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa struktur pada gedung ini stabil dan aman.

Kata kunci : *Perencanaan, Gedung, Dimensi*

ABSTRACT

Building Planning 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 Laboratory building. The title of this final report is ““Perencanaan Pembangunan Gedung Laboratorium Geodiversitas di Kawasan *Geopark* Karangsembung Kabupaten Kebumen Provinsi Jawa Tengah””. The purpose of this final report is to plan and calculate buildings that functions as a laboratory building with a geopark concept to conduct research, education and conservation areas. This building is built on a land area of 80 x 45 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 35 x 35 cm, sloof dimensions 35 x 65 cm, column dimensions 60 x 60 cm, beam dimensions 30 x 55 cm, the dimensions of the main beam are 35 x 65 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 : *Planning, Structure, Dimensions*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xxix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	3
1.3 Alasan Pemilihan Judul.....	3
1.4 Permasalahan dan Pembatasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Uraian Umum.....	6
2.2 Tahap Perencanaan Konstruksi	6
2.3 Metode Perhitungan	9
2.3.1 Jenis-Jenis Pelat	9
2.3.2 Tangga.....	16
2.3.3 Balok	18
2.3.4 Kolom.....	23
2.3.5 Portal	27
2.3.6 Sloof	40

2.3.7 Pondasi	40
2.4 Manajemen Proyek.....	45
2.4.1 Rencana Kerja dan Syarat-Syarat	45
2.4.2 Volume Pekerjaan.....	46
2.4.3 Analisa Harga satuan	46
2.4.4 Rencana Anggaran Biaya	46
2.4.5 Rencana Pelaksanaan	46
BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI	49
3.1. Perhitungan Pelat.....	49
3. 1.1. Perhitungan Pelat Dak	49
3. 1.2. Perhitungan Pelat Kantilever Dak	67
3. 1.3. Perhitungan Pelat Lantai 2 dan <i>Roof Garden</i>	71
3. 1.4. Perhitungan Pelat Lantai 1	104
3. 1.5. Perhitungan Pelat Kantilever Lantai 1 dan 2	126
3.2. Tangga.....	130
3.2.1. Perencanaan Ukuran Tangga Lantai Dasar.....	130
3.2.2. Perencanaan Ukuran Tangga Lantai 1 - 2.....	145
3.3. Perhitungan Balok Anak	160
3.3.1. Perhitungan Balok Anak Lantai Dak.....	160
3.3.3.1. Balok Anak Lantai Dak Memanjang.....	160
3.3.3.2. Balok Anak Lantai Dak Melintang	166
3.3.2. Perhitungan Balok Anak Lisplang Dak	177
3.3.2.1. Balok Anak Lisplang Dak.....	177
3.3.3. Perhitungan Balok Anak Lantai 1 - 2	187
3.3.3.1. Balok Anak Lantai 2 Memanjang.....	187
3.3.3.2. Balok Anak Lantai 2 Melintang	193
3.3.3.3. Balok Anak Lantai 1 Memanjang.....	198
3.3.3.4. Balok Anak Lantai 1 Melintang	203
3.3.4. Perhitungan Balok Anak Lisplang Lantai 1 - 2	215
3.3.4.1. Balok Anak Lisplang Lantai 1 - 2.....	215

3.4. Perhitungan Portal	223
3.4.1. Pembebanan Portal Arah Memanjang	225
3.4.2. Pembebanan Portal Arah Melintang	243
3.5. Perhitungan Balok Induk.....	254
3.5.1. Perhitungan Balok Induk Arah Memanjang.....	254
3.5.2. Perhitungan Balok Induk Arah Melintang.....	269
3.6. Perhitungan Kolom	283
3.6.1. Perhitungan Kolom Lantai Dasar	284
3.6.2. Perhitungan Kolom Lantai 1.....	287
3.6.3. Perhitungan Kolom Lantai 2.....	290
3.7. Perhitungan Sloof	
3.7.1. Perhitungan Sloof Memanjang	297
3.7.2. Perhitungan Sloof Melintang.....	307
3.8. Perhitungan Pondasi	316
BAB IV MANAJEMEN PROYEK	334
4.1. Rencana Kerja Dan Syarat-Syarat.....	334
4.1.1. Syarat-Syarat Umum	334
4.1.2. Syarat-Syarat Administrasi.....	337
4.1.3. Syarat-Syarat Teknis	346
4.2. Rencana Anggaran Biaya.....	361
4.2.1. Daftar Harga Satuan Bahan Dan Upah.....	361
4.2.2. Daftar Analisa Harga Satuan Pekerjaan	366
4.2.3. Perhitungan Volume Pekerjaan	383
4.2.4. Rencana Anggaran Biaya	404
4.2.5. Rekapitulasi Biaya.....	409
4.2.6. Perhitungan Durasi Kerja	411
4.2.7. Barchart dan Kurva S.....	412
4.2.8. <i>Network Planning</i>	413
BAB V PENUTUP.....	414
5.1. Kesimpulan.....	414

5.2. Saran.....	415
-----------------	-----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pelat Satu Arah.....	10
Gambar 2.2 Pelat Dua Arah	14
Gambar 2.3 Tangga.....	16
Gambar 2.4 <i>Toolbar New Model</i>	28
Gambar 2.5 Tampilan <i>New Model</i>	29
Gambar 2.6 Tampilan <i>2D Frames</i>	29
Gambar 2.7 Tampilan <i>2D Frames</i>	30
Gambar 2.8 <i>Define Grid System Data</i>	30
Gambar 2.9 <i>Toolbar Define Materials</i>	31
Gambar 2.10 <i>Define Materials</i>	31
Gambar 2.11 <i>Material Property Data</i>	33
Gambar 2.12 <i>Toolbar Define Frame Sections</i>	34
Gambar 2.13 <i>Frame Sections</i>	34
Gambar 2.14 Tampilan <i>Add Frame Section Property</i>	34
Gambar 2.15 Tampilan <i>Rectangular Section</i>	35
Gambar 2.16 Tampilan <i>Reinforcement Data</i>	35
Gambar 2.17 <i>Toolbar Assign</i>	36
Gambar 2.18 Tampilan <i>Joint Restraints</i>	37
Gambar 2.19 <i>Toolbar Define</i>	37
Gambar 2.20 <i>Define Load Pattern</i>	38
Gambar 2.21 Tampilan <i>Load Combination Data</i>	38
Gambar 2.22 Tampilan <i>Frame Distributed Loads</i>	39
Gambar 2.23 Tampilan <i>Frame Point Loads</i>	39
Gambar 2.24 <i>Run Analysis</i>	40
Gambar 2.25 Diagram <i>Network Planning</i>	47
Gambar 3.1.1 Denah Pelat Lantai Atap	49
Gambar 3.1.2 Panel C Pelat Lantai Atap	51
Gambar 3.1.3 Panel C Pelat Lantai Atap	52

Gambar 3.1.4 Balok T arah melintang pelat lantai atas	52
Gambar 3.1.5 Balok T arah melintang pelat lantai atas	53
Gambar 3.1.6 Balok T arah melintang pelat lantai atas	54
Gambar 3.1.7 Balok T arah melintang pelat lantai atas	55
Gambar 3.1.8 Pelat lantai atap panel C	58
Gambar 3.1.9 Tinggi d_{eff} Arah X	59
Gambar 3.1.10 Tinggi d_{eff} Arah Y	60
Gambar 3.1.11 Tinggi d_{eff} Arah Y	61
Gambar 3.1.12 Tinggi d_{eff} Arah Y	63
Gambar 3.1.13 Denah Perhitungan Pelat Kantileveer Dak Atap	67
Gambar 3.1.14 Denah pelat lantai 2	71
Gambar 3.1.15 Panel B Pelat lantai 2	72
Gambar 3.1.16 Panel B Pelat lantai 2	73
Gambar 3.1.17 Balok T arah melintang pelat lantai atas	73
Gambar 3.1.18 Balok T arah melintang pelat lantai atas	74
Gambar 3.1.19 Balok T arah melintang pelat lantai atas	76
Gambar 3.1.20 Balok T arah melintang pelat lantai atas	77
Gambar 3.1.21 Denah pelat lantai 2	79
Gambar 3.1.22 Pelat lantai atap panel G	81
Gambar 3.1.23 Tinggi d_{eff} Arah X	82
Gambar 3.1.24 Tinggi d_{eff} Arah Y	83
Gambar 3.1.25 Tinggi d_{eff} Arah X	84
Gambar 3.1.26 Tinggi d_{eff} Arah Y	85
Gambar 3.1.27 Tinggi d_{eff} Arah Y	87
Gambar 3.1.28 Denah pelat lantai 2 <i>Roof Garden</i>	91
Gambar 3.1.29 Pelat lantai atap panel B	93
Gambar 3.1.30 Tinggi d_{eff} Arah X	93
Gambar 3.1.31 Tinggi d_{eff} Arah Y	95
Gambar 3.1.32 Tinggi d_{eff} Arah X	96
Gambar 3.1.33 Tinggi d_{eff} Arah Y	97
Gambar 3.1.34 Tinggi d_{eff} Arah X	99

Gambar 3.1.35 Tinggi d_{eff} Arah Y	100
Gambar 3.1.36 Denah pelat lantai 1	104
Gambar 3.1.37 Panel S Pelat lantai 1	105
Gambar 3.1.38 Panel B Pelat lantai 1 dan 2.....	106
Gambar 3.1.39 Balok L arah melintang pelat lantai atas	106
Gambar 3.1.40 Balok L arah melintang pelat lantai atas	107
Gambar 3.1.41 Balok L arah melintang pelat lantai atas	108
Gambar 3.1.42 Balok L arah melintang pelat lantai 1	109
Gambar 3.1.43 Pelat lantai atap panel S	113
Gambar 3.1.44 Tinggi d_{eff} Arah X	113
Gambar 3.1.45 Tinggi d_{eff} Arah Y	115
Gambar 3.1.46 Tinggi d_{eff} Arah X	116
Gambar 3.1.47 Tinggi d_{eff} Arah X	117
Gambar 3.1.48 Tinggi d_{eff} Arah Y	118
Gambar 3.1.49 Denah Perhitungan Pelat Kantilever Lantai 1 dan 2	126
Gambar 3.2.1 Tampak Atas Tangga	130
Gambar 3.2.2 Sketsa Perencanaan Tangga	130
Gambar 3.2.3 Beban Mati	133
Gambar 3.2.4 Beban Hidup.....	133
Gambar 3.2.5 Momen Tangga	134
Gambar 3.2.6 Beban Mati Balok Bordes	141
Gambar 3.2.7 Beban Hidup Balok Bordes.....	141
Gambar 3.2.8 Gaya Lintang Balok Bordes	141
Gambar 3.2.9 Momen Balok Bordes.....	141
Gambar 3.2.10 Penulangan Balok Bordes	143
Gambar 3.2.11 Tampak tas tangga.....	145
Gambar 3.2.12 Sketsa Perencanaan tangga.....	145
Gambar 3.2.13 Beban Mati	148
Gambar 3.2.14 Beban Hidup.....	148
Gambar 3.2.15 Momen Tangga	149
Gambar 3.2.16 Beban Mati Balok Bordes	156

Gambar 3.2.17 Beban Hidup Balok Bordes.....	156
Gambar 3.2.18 Gaya Lintang Balok Bordes	156
Gambar 3.2.19 Momen Balok Bordes.....	156
Gambar 3.2.20 Penulangan Balok Bordes	157
Gambar 3.3.1 Denah balok anak lantai atap	160
Gambar 3.3.2 Balok anak memanjang lantai atap.....	160
Gambar 3.3.3 Pembebanan balok anak tipe I.....	161
Gambar 3.3.4 Pembebanan balok anak tipe II	161
Gambar 3.3.5 Pembebanan balok anak tipe III.....	162
Gambar 3.3.6 Gambar pembebanan balok anak lantai atap akibat beban mati.....	163
Gambar 3.3.7 Diagram bidang gaya lintang balok anak lantai atap akibat beban mati	163
Gambar 3.3.8 Diagram bidang momen balok anak lantai atap akibat beban mati.....	163
Gambar 3.3.9 Gambar pembebanan balok anak lantai atap akibat beban hidup	164
Gambar 3.3.10 Diagram bidang gaya lintang balok anak lantai atap akibat beban hidup	164
Gambar 3.3.11 Diagram bidang momen balok anak lantai atap akibat beban hidup	164
Gambar 3.3.12 Diagram bidang gaya lintang balok anak lantai atap akibat beban kombinasi	165
Gambar 3.3.13 Diagram bidang momen balok anak lantai atap akibat beban kombinasi.....	165
Gambar 3.3.14 Denah balok anak lantai atap	166
Gambar 3.3.15 Balok anak melintang lantai atap	166
Gambar 3.3. 16 Pembebanan Balok Anak Tipe I.....	166
Gambar 3.3. 17 Pembebanan Balok Anak Tipe II	167
Gambar 3.3. 18 Pembebanan Balok Anak Tipe III.....	167
Gambar 3.3.19 Gambar pembebanan balok anak lantai atap akibat beban mati	

.....	168
Gambar 3.3.20 Diagram bidang gaya lintang balok anak lantai atap akibat beban mati.....	168
Gambar 3.3. 21 Diagram bidang momen balok anak lantai atap akibat beban mati.....	168
Gambar 3.3. 22 Gambar pembebanan balok anak lantai atap akibat beban hidup.....	169
Gambar 3.3. 23 Diagram bidang gaya lintang balok anak lantai atap akibat beban hidup.....	169
Gambar 3.3. 24 Diagram bidang momen balok anak lantai atap akibat beban hidup.....	169
Gambar 3.3. 25 Diagram bidang gaya lintang balok anak lantai atap akibat beban kombinasi.....	170
Gambar 3.3. 26 Diagram bidang momen balok anak lantai atap akibat beban kombinasi.....	170
Gambar 3.3. 27 Penulangan Balok Anak Dak.....	172
Gambar 3.3. 28 Penulangan Balok Anak Dak.....	174
Gambar 3.3. 29 Skema Gaya Geser untuk Penulangan.....	175
Gambar 3.3. 30 Denah balok Lisplang Anak Dak.....	177
Gambar 3.3. 31 Balok Anak Lisplang Dak.....	177
Gambar 3.3. 32 Pembebanan Balok Anak Tipe I.....	177
Gambar 3.3. 33 Pembebanan Balok Anak Tipe II.....	178
Gambar 3.3. 34 Pembebanan Balok Anak Tipe III.....	178
Gambar 3.3. 35 Gambar pembebanan balok anak lisplang dak akibat benda mati.....	179
Gambar 3.3. 36 Diagram bidang gaya lintang balok anak lisplang Dak.....	179
Gambar 3.3. 37 Diagram bidang momen balok anak lisplang akibat beban mati.....	179
Gambar 3.3. 38 Diagram bidang gaya lintang balok anak lisplang Dak.....	180
Gambar 3.3. 39 Diagram bidang gaya lintang balok anak lisplang beban hidup.....	

.....	180
Gambar 3.3. 40 Diagram bidang momen balok anak lisplang akibat beban hidup	180
.....	180
Gambar 3.3. 41 Diagram bidang gaya lintang balok anak lisplang akibat beban kombinasi	181
.....	181
Gambar 3.3. 42 Diagram bidang momen balok anak lantai lisplang akibat beban kombinasi	181
.....	181
Gambar 3.3. 43 Penulangan Balok Lisplang Dak	183
.....	183
Gambar 3.3. 44 Penulangan Balok Lisplang Dak	185
.....	185
Gambar 3.3. 45 Denah balok anak lantai 2	187
.....	187
Gambar 3.3. 46 Balok anak memanjang lantai 2	187
.....	187
Gambar 3.3. 47 Pembebanan Balok Anak Tipe I	188
.....	188
Gambar 3.3. 48 Pembebanan Balok Anak Tipe II	188
.....	188
Gambar 3.3. 49 Pembebanan Balok Anak Tipe III	189
.....	189
Gambar 3.3. 50 Pembebanan Balok Anak Tipe IV	189
.....	189
Gambar 3.3. 51 Gambar pembebanan balok anak lantai 2 akibat beban mati	190
.....	190
Gambar 3.3. 52 Diagram bidang gaya lintang balok anak lantai 2 akibat beban mati	190
.....	190
Gambar 3.3. 53 Diagram bidang momen balok anak lantai 2 akibat beban mati	190
.....	190
Gambar 3.3. 54 Gambar pembebanan balok anak lantai 2 akibat beban hidup	191
.....	191
Gambar 3.3. 55 Diagram bidang gaya lintang balok anak lantai 2 akibat beban hidup	191
.....	191
Gambar 3.3. 56 Diagram bidang momen balok anak lantai 2 akibat beban hidup	191
.....	191
Gambar 3.3. 57 Diagram bidang gaya lintang balok anak lantai 2 akibat beban kombinasi	192
.....	192
Gambar 3.3. 58 Diagram bidang momen balok anak lantai 2 akibat beban kombinasi	192
.....	192
Gambar 3.3. 59 Denah balok anak lantai 2	193

Gambar 3.3. 60 Balok anak melintang lantai 2.....	193
Gambar 3.3. 61 Pembebanan Balok Anak Tipe I.....	193
Gambar 3.3. 62 Pembebanan Balok Anak Tipe I.....	194
Gambar 3.3. 63 Gambar pembebanan balok anak lantai 2 akibat beban mati .	195
Gambar 3.3. 64 Diagram bidang gaya lintang balok anak lantai 2 akibat beban mati.....	195
Gambar 3.3. 65 Diagram bidang momen balok anak lantai 2 akibat beban mati	195
Gambar 3.3. 66 Gambar pembebanan balok anak lantai 2 akibat beban hidup	196
Gambar 3.3. 67 Diagram bidang gaya lintang balok anak lantai 2 akibat beban hidup.....	196
Gambar 3.3. 68 Diagram bidang momen balok anak lantai 2 akibat beban hidup	196
Gambar 3.3. 69 Diagram bidang gaya lintang balok anak lantai 2 akibat beban kombinasi	197
Gambar 3.3. 70 Diagram bidang momen balok anak lantai 2 akibat beban kombinasi	197
Gambar 3.3. 71 Denah balok anak lantai 1	198
Gambar 3.3. 72 Balok anak memanjang lantai 1	198
Gambar 3.3. 73 Pembebanan Balok Anak Tipe I.....	198
Gambar 3.3. 74 Pembebanan Balok Anak Tipe II	199
Gambar 3.3. 75 Gambar pembebanan balok anak lantai 1 akibat beban mati .	200
Gambar 3.3. 76 Diagram bidang gaya lintang balok anak lantai 1 akibat beban mati.....	200
Gambar 3.3. 77 Diagram bidang momen balok anak lantai 1 akibat beban mati	200
Gambar 3.3. 78 Gambar pembebanan balok anak lantai 1 akibat beban hidup	201
Gambar 3.3. 79 Diagram bidang gaya lintang balok anak lantai 1 akibat beban	

hidup.....	201
Gambar 3.3. 80 Diagram bidang momen balok anak lantai 1 akibat beban hidup	201
Gambar 3.3. 81 Diagram bidang gaya lintang balok anak lantai 1 akibat beban kombinasi	202
Gambar 3.3. 82 Diagram bidang momen balok anak lantai 1 akibat beban kombinasi	202
Gambar 3.3. 83 Denah balok anak lantai 1	203
Gambar 3.3. 84 Balok anak melintang lantai 1	203
Gambar 3.3. 85 Pembebanan Balok Anak Tipe I.....	203
Gambar 3.3. 86 Pembebanan Balok Anak Tipe II	204
Gambar 3.3. 87 Pembebanan Balok Anak Tipe III.....	204
Gambar 3.3. 88 Pembebanan Balok Anak Tipe IV.....	205
Gambar 3.3. 89 Gambar pembebanan balok anak lantai 1 akibat beban mati. 206	
Gambar 3.3. 90 Diagram bidang gaya lintang balok anak lantai 1 akibat beban mati.....	206
Gambar 3.3. 91 Diagram bidang momen balok anak lantai 1 akibat beban mati	206
Gambar 3.3. 92 Gambar pembebanan balok anak lantai 1 akibat beban hidup	207
Gambar 3.3. 93 Diagram bidang gaya lintang balok anak lantai 1 akibat beban hidup.....	207
Gambar 3.3. 94 Diagram bidang momen balok anak lantai 1 akibat beban hidup	207
Gambar 3.3. 95 Diagram bidang gaya lintang balok anak lantai 1 akibat beban kombinasi	208
Gambar 3.3. 96 Diagram bidang momen balok anak lantai 1 akibat beban kombinasi	208
Gambar 3.3. 97 Penulangan Balok Anak Lantai 1-2	210
Gambar 3.3. 98 Penulangan Balok Anak Lanati 1-2	212
Gambar 3.3. 99 Skema Gaya Geser untuk Penulangan	213

Gambar 3.3. 100 Denah Balok Lisplang Arah Memanjang.....	215
Gambar 3.3. 101 Balok Lisplang	215
Gambar 3.3. 102 Pembebanan Balok Lisplang Tipe 1.....	215
Gambar 3.3. 103 Pembebanan Balok Lisplang Tipe 2.....	216
Gambar 3.3. 104 Pembebanan balok lisplang akibat benda mati	216
Gambar 3.3. 105 Diagram bidang gaya lintang balok Lisplang	216
Gambar 3.3. 106 Diagram bidang momen balok lisplang akibat beban mati ..	216
Gambar 3.3. 107 Gambar pembebanan balok Lisplang akibat beban hidup ...	217
Gambar 3.3. 108 Diagram bidang gaya lintang balok lisplang akibat beban hidup	217
Gambar 3.3. 109 Diagram bidang momen balok lisping akibat beban hidup..	217
Gambar 3.3. 110 Diagram bidang gaya lintang balok lisplang atap akibat beban kombinasi	217
Gambar 3.3. 111 Diagram bidang momen balok lisplang atap akibat beban kombinasi	217
Gambar 3.3. 112 Penulangan Balok Lisplang.....	219
Gambar 3.3. 113 Penulangan Balok Lisplang.....	221
Gambar 3.4.1 Denah Pembebanan Portal Lantai Atap	223
Gambar 3.4.2 Denah Pembebanan Portal Lantai 2	224
Gambar 3.4.3 Denah Pembebanan Portal Lantai 1	224
Gambar 3.4.4 Permodelan Beban Portal Arah Memanjang.....	225
Gambar 3.4.5 Beban Merata Tipe I.....	225
Gambar 3.4.6 Beban Terpusat P1	226
Gambar 3.4.7 Beban Merata Tipe 2	226
Gambar 3.4.8 Beban Terpusat P2	227
Gambar 3.4.9 Beban Merata Tipe III	227
Gambar 3.4.10 Beban Merata Tipe IV	228
Gambar 3.4.11 Beban Terpusat P3	228
Gambar 3.4.12 Beban Merata Tipe V	229
Gambar 3.4.13 Beban Terpusat P4	229
Gambar 3.4.14 Beban Merata Tipe VI.....	230

Gambar 3.4.15 Beban Terpusat P5	230
Gambar 3.4.16 Beban Merata Tipe VII	231
Gambar 3.4.17 Beban Terpusat P6	231
Gambar 3.4.18 Beban Merata Tipe VIII	231
Gambar 3.4.19 Beban Merata Tipe IX.....	232
Gambar 3.4.20 Beban Terpusat P7	233
Gambar 3.4.21 Beban Merata Tipe X	233
Gambar 3.4.22 Beban Merata Tipe XI.....	234
Gambar 3.4.23 Beban Terpusat P8	234
Gambar 3.4.24 Beban Merata Tipe XII	234
Gambar 3.4.25 Beban Terpusat P9	235
Gambar 3.4.26 Beban Merata Tipe XIII	235
Gambar 3.4.27 Pembebanan Portal Memanjang Akibat Beban Mati	236
Gambar 3.4.28 Pembebanan Portal Memanjang Akibat Beban Hidup.....	237
Gambar 3.4.29 Diagram Gaya Normal Portal Memanjang Akibat Beban Kombinasi (1,2WD + 1,6WL)	238
Gambar 3.4.30 Diagram Gaya Lintang Portal Memanjang Akibat Beban Kombinasi (1,2WD + 1,6WL)	239
Gambar 3.4.31 Diagram Gaya Lintang Portal Memanjang Akibat Beban Kombinasi (1,2WD + 1,6WL)	240
Gambar 3.4.32 Diagram Momen Portal Memanjang Akibat Beban Kombinasi (1,2WD + 1,6WL).....	241
Gambar 3.4.33 Diagram Momen Portal Memanjang Akibat Beban Kombinasi (1,2WD + 1,6WL).....	242
Gambar 3.4.34 Permodelan Beban Portal Arah Melintang.....	243
Gambar 3.4.35 Beban Merata Tipe I.....	243
Gambar 3.4.36 Beban Terpusat P1	244
Gambar 3.4.37 Beban Merata Tipe II	244
Gambar 3.4.38 Beban Terpusat P2	244
Gambar 3.4.39 Beban Merata Tipe III.....	245
Gambar 3.4.40 Beban Merata Tipe IV.....	246

Gambar 3.4.41 Beban Terpusat P3	246
Gambar 3.4.42 Beban Merata Tipe V	247
Gambar 3.4.43 Beban Terpusat P4	247
Gambar 3.4.44 Beban Merata Tipe VI.....	247
Gambar 3.4.45 Beban Merata Tipe VII	248
Gambar 3.4.46 Beban Terpusat P5	249
Gambar 3.4.47 Beban Merata Tipe VIII	249
Gambar 3.4.48 Pembebanan Portal Arah Melintang Akibat Beban Mati.....	250
Gambar 3.4.49 Pembebanan Portal Arah Melintang Akibat Beban Hidup	250
Gambar 3.4.50 Diagram Gaya Normal Portal Arah Melintang Akibat Beban Kombinasi (1,2WD + 1,6WL)	251
Gambar 3.4.51 Diagram Gaya Lintang Portal Arah Melintang Akibat Beban Kombinasi (1,2WD + 1,6WL)	251
Gambar 3.4.52 Diagram Gaya Lintang Portal Arah Melintang Akibat Beban Kombinasi (1,2WD + 1,6WL)	252
Gambar 3.4.53 Diagram Momen Portal Arah Melintang Akibat Beban Kombinasi (1,2WD + 1,6WL).....	252
Gambar 3.4.54 Diagram Momen Portal Arah Melintang As Akibat Beban Kombinasi (1,2WD + 1,6WL)	253
Gambar 3.5.1 Balok Induk	254
Gambar 3.5.2 Penulangan Tumpuan Balok Induk	255
Gambar 3.5.3 Balok Induk	256
Gambar 3.5.4 Penulangan Balok Induk	258
Gambar 3.5.5 Vu Kritis.....	259
Gambar 3.5.6 Balok Induk	261
Gambar 3.5.7 Penulangan Tumpuan Balok Induk	262
Gambar 3.5.8 Balok Induk	263
Gambar 3.5.9 Penulangan Tumpuan Balok Induk	265
Gambar 3.5.10 Vu Kritis.....	266
Gambar 3.5.11 Balok Induk	269
Gambar 3.5.12 Penulangan Tumpuan Balok Induk	270

Gambar 3.5.13 Balok Induk	271
Gambar 3.5.14 Penulangan Balok Induk	273
Gambar 3.5.15 Vu Kritis	274
Gambar 3.5.16 Balok Induk	276
Gambar 3.5.17 Penulangan Tumpuan Balok Induk	277
Gambar 3.5.18 Balok Induk	278
Gambar 3.5.19 Penulangan Tumpuan Balok Induk	280
Gambar 3.5.20 Vu Kritis	281
Gambar 3.6.1 Denah Kolom yang Ditinjau	283
Gambar 3.6.2 Penamaan Kolom	284
Gambar 3.6.3 Kolom Lantai Dasar yang ditinjau	284
Gambar 3.6.4 Tinjauan Kolom As 3 dan C.....	285
Gambar 3.6.5 Kolom lantai 1 yang ditinjau	287
Gambar 3.6. 6 Tinjauan Kolom	288
Gambar 3.6. 7 Kolom Lantai 2 yang ditinjau.....	290
Gambar 3.6. 8 Tinjauan Kolom	291
Gambar 3.6. 9 Penampang Kolom	296
Gambar 3.7.1 Denah Sloof.....	297
Gambar 3.7.2 Beban Mati pada Sloof.....	299
Gambar 3.7.3 Gaya Lintang pada Sloof.....	299
Gambar 3.7.4 Momen pada Sloof	299
Gambar 3.7.5 Sloof	300
Gambar 3.7.6 Penulangan Tumpuan Sloof	301
Gambar 3.7.7 Sloof	302
Gambar 3.7.8 Penulangan Lapangan Sloof.....	304
Gambar 3.7.9 Vu Kritis.....	305
Gambar 3.7.10 Denah Sloof.....	307
Gambar 3.7.11 Beban Mati pada Sloof.....	308
Gambar 3.7.12 Gaya Lintang pada Sloof.....	308
Gambar 3.7.13 Momen pada Sloof	308
Gambar 3.7.14 Sloof	309

Gambar 3.7.15 Penulangan Tumpuan Sloof	310
Gambar 3.7.16 Sloof	311
Gambar 3.7.17 Penulangan Lapangan Sloof.....	313
Gambar 3.7.18 Vu Kritis.....	314
Gambar 3.8.1 Penampang Pile Cap	319
Gambar 3.8.2 Pola Pengangkatan 1	320
Gambar 3.8.3 Pola Pengangkatan 2	321
Gambar 3.8.4 Penulangan Tiang Pancang	327
Gambar 3.8.5 Penampang Pile Cap	328

DAFTAR TABEL

Tabel 2.3.1 Tebal minimum pelat	10
Tabel 2.3.2 Tebal Selimut Beton.....	12
Tabel 2.3.3 persyaratan tulangan susut dan suhu untuk pelat	14
Tabel 2.3.4 Tebal Minimum Pelat Dua Arah	15
Tabel 2.3.5 Mutu Beton dan Tulangan Baja.....	18
Tabel 2.3.6 Sifat Mekanis Baja Struktural	32
Tabel 3.1.1 Perhitungan Pelat Dak	65
Tabel 3.1.2 Perhitungan Pelat Lantai 2	89
Tabel 3.1.3 Perhitungan Pelat <i>Roof Garden</i>	102
Tabel 3.1.4 Perhitungan Pelat Lantai 1	121
Tabel 3.8.1 Nilai Untuk Perhitungan.....	317