

**PERENCANAAN BANGUNAN GEDUNG PESANTREN
RUBATH AL MUHIBBIN PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

1. Nama : Charisti Marda Bella
Nim : 061330100747
2. Nama : Rachmat Hakiki
Nim : 061330100763

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2016**

**PERENCANAAN BANGUNAN GEDUNG PESANTREN
RUBATH AL MUHIBBIN PALEMBANG**

LAPORAN AKHIR

Disetujui oleh pembimbing
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I

Pembimbing II

Hamdi B.Sc.E., M.T.
NIP 19620215199201101

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

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Drs. H. Arfan Hasan, M.T.
NIP. 195908081986031002

**PERENCANAAN BANGUNAN GEDUNG PESANTREN
RUBATH AL MUHIBBIN PALEMBANG**

LAPORAN AKHIR

Disetujui oleh penguji
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji

Tanda Tangan

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

NIP. 195909191986031005

.....

2. **Lina Flavina Tilik, S.T., M.T.**

NIP. 197202271998022003

.....

3. **Ir. Puryanto, M.T.**

NIP. 195802161988111001

.....

4. **Agus Subrianto, S.T., M.T.**

NIP. 198208142006141002

.....

5. **Bastoni Hassasi, S.T., M.Eng.**

NIP.196104071985031002

.....

6. **H.Akhmad Mirza, S.T., M.T.**

NIP.197008151996031002

.....

"Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang memiliki ilmu pengetahuan"
(Al-Mujadillah:11)

Persembahan :

Terima kasih untuk semua pihak yang membantu dalam pembuatan Laporan Akhir ini. Terima kasih ini saya ucapkan kepada :

- 1. Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan ini.*
- 2. Nabi Muhammad SAW yang menjadi sumber inspirasi dalam segala tindakan dan langkah hidupku.*
- 3. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Herlan & Ibu Eli Huzailah yang tiada hentinya selama ini telah mendoakan dan memberikan dukungan, nasehat dan kasih sayang yang tulus. Terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusan untuk membalas semua pengorbanan kalian. Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan didiriku, meski belum semua itu kuraih insyaallah atas dukungan doa dan restu semua mimpi itu akan terjawab di masa penuh kehangatan nanti.*
- 4. Kedua adik-ku (Agung & Arum) tercinta terima kasih telah memberikan arti kebersamaan dalam keluarga.*
- 5. Kedua dosen pembimbingku bapak Hamdi B.Sc.E.,M.T. dan Bapak Drs.Suhadi,S.T.,M.T. terima kasih karena telah membimbing kami, menasehati dan membuat kami termotivasi untuk belajar dan menjadi lebih baik. Semoga ilmu yang kalian berikan dan ajarkan dapat berguna bagi saya untuk membangun Indonesia lebih baik lagi.*
- 6. Dosen-dosen dan staff di jurusan teknik sipil, terima kasih atas ilmu yang bermanfaat yang kalian berikan.*
- 7. My fatner laporan akhir "Charisti Marda Bella A.Md" terima kasih atas kerja keras, kerjasama dan kesabaran dalam menyelesaikan Laporan Akhir kita dan pengertiannya selama ini. Mohon maaf apabila selama perjalanan menyusun laporan*

akhir ada kesalahan maupun khilafan, semoga hasil karya kita ini dapat bermanfaat untuk orang banyak.

8. Teman-teman seperjuangan angkatan 2013 jurusan teknik sipil terima kasih untuk kenangan yang menyebarkan sampai yang mengesankan yang kita lalui sampai ketitik ini. Perjuangan belum selesai jalan masih panjang,tetap berjuang tetap semangat.

9. Almamaterku "Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang" yang selalu ku junjung tinggi

10. Dan yang terakhir, laporan akhir ini saya persembahkan untuk Indonesia dan para generasi selanjutnya penerus bangsa. Semoga bisa menjadi salah satu bacaan bermanfaat.

*Jika harus memilih ilmu dan harta, maka pilihlah ilmu.
"Karena ilmu yang tepat bisa melahirkan harta"*

"Rachmat Hakiki, A.Md"

Bismillah ...

"... Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang memiliki ilmu pengetahuan beberapa derajat..."

(Al-Mujadilah-11)

Persembahan :

Assalamualaikum Wr. Wb

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

- ∞ Allah SWT, Tuhan semesta alam yang telah memberikan saya kemudahan, kelancaran, kesehatan dan kekuatan sampai saat ini, serta rezeki yang tak henti Engkau limpahkan kepadaku dan keluargaku hingga selesainya masa pendidikan D3 ini. Alhamdulillah hirrabbillalamin*
- ∞ Nabi besar Muhammad SAW junjungan kita. Sholawat serta salam tercurahkan selalu hanya kepadaMu, beserta para sahabat serta pengikutMu sampai akhir zaman*
- ∞ Orang tuaku Bapak Sayuti dan Ibu Mardiani. Sembah sujudku kepada kalian tanda terimakasihku kepada kalian yang telah membesarkan, membimbing serta menyekolahkan aku sampai sekarang, terima kasih juga do'a usaha kerja keras kalian yang telah diberikan kepadaku. Dan yang menjadi motivasiku yang terbesar adalah membahagiakan kalian berdua doa'kan anakmu ini berhasil, sukses, dan dapat membahagiakan kalian berdua. Aminu yaarobbal'alamin*
- ∞ Kepada dosen pembimbingku Bapak Hamdi B.Sc.E., M.T. dan Drs.Suhadi, S.T., M.T. Terimakasih banyak atas bimbinganya dan nasihatnya selama ini. Dan seluruh dosen pengajar jurusan teknik sipil terimakasih atas ilmu yang telah diberikan semoga dapat bermanfaat dimasa yang akan datang.*
- ∞ Adikku tersayang M Aidil Saputra Laporan Akhir ini Untuk jadi Motivasi dan Pengingat semangatmu agar menjadi lebih baik lagi.*
- ∞ Partnerku Rachmat Hakiki A,md terimakasih banyak atas nasihat, motivasi, kerjakeras dan segala kebaikan yang telah diberikan selama dibangku perkuliahan ini. Semoga kita sukses dikedepannya aminu yarobbal'alamin*

∞ Sahabat dan teman seperjuangan Teknik Sipil Terimakasih atas bantuannya, pendapat, dan motivasinya selama penyelesaian laporan akhir ini.

Charisti Marda Bella A.md

ABSTRAK

PERENCANAAN BANGUNAN GEDUNG PESANTREN RUBATH AL MUHIBBIN PALEMBANG

Tujuan dari perencanaan Gedung Pesantren Rubath Al Muhibbin Palembang adalah menghasilkan perencanaan struktur gedung beton bertulang yang rasional dan rangka atap baja dengan memenuhi persyaratan keamanan struktur berdasarkan SNI 03 – 2847 – 2002 & SNI 03 – 1729 – 2002 Beban -beban yang ditinjau untuk perencanaan mengacu pada Peraturan Pembebanan Indonesia untuk gedung 1983 dan untuk analisis perhitungan penulis menggunakan metode-metode, diantaranya: Struktur Beton Bertulang oleh Istimawan Dipohusodo, Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang oleh W.C Vis dan Gideon Kusuma, Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD oleh Agus Setiawan dan Pondasi Tiang Pancang Jilid I oleh Sardjono, HS.

Gedung Pesantren Rubath Al Muhibbin Palembang merupakan gedung yang terdiri dari 3 lantai dengan menggunakan struktur beton bertulang Spesifikasi material menggunakan mutu beton $f'c$ 30 MPa, mutu baja f_y 240 MPa .Analisis struktur menggunakan program SAP 2000 versi 14 untuk hasil bidang momen (M), normal (N), gaya geser (D) dan aksial terhadap berat sendiri dan beban hidup.kemudian dilakukan perhitungan pada struktur pelat, balok, kolom, dan pondasi dengan analisis manual. Pada laporan ini juga menghitung rencana anggaran biaya dan waktu pelaksanaan.

Kata kunci : Perencanaan, Struktur, Bangunan

ABSTRACT

BUILDING CONSTRUCTION DESIGN OF RUBATH AL MUHIBBIN BOARDING SCHOOL PALEMBANG

The purpose of the planning Building Pesantren Rubath Al Muhibbin Palembang is generating the structural design of buildings of reinforced concrete that is rational and truss with the requirements of security structures based on SNI 03-2847 - 2002 & ISO 03-1729 - 2002 Expenses - expenses are reviewed for planning refers to Indonesian Loading Regulation for the building in 1983 and for the analysis of author's calculations using the methods, including: Structural Concrete Reinforced by Istimawan Dipohusodo, Planning Basics Reinforced by WC Vis and Gideon Kusuma, Planning Steel structures with method LRFD by Agus Setiawan and foundation Pole stake Volume I by Sardjono, HS.

Building Rubath Pesantren Al Muhibbin Palembang is a building consisting of three floors with the use of reinforced concrete structures using the material specifications concrete quality f_c 30 MPa, 240 MPa steel quality f_y Analysis of the structure using the program SAP 2000 version 14 for the results of the field moments (M) , normal (N), the shear force (D) and axial against its own weight and live load. then do the calculations on the structure of the plate, beams, columns, and foundation with manual analysis. In this report also calculates the budget plan and the timing of implementation..

Keywords: Planning, Structure, Building

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat berupa kesehatan, sehingga dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul **“Perencanaan Bangunan Gedung Pesantren Rubath Al Muhibbin Palembang”** tepat pada waktunya. Tujuan pembuatan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Sriwijaya untuk menerapkan ilmu di bangku kuliah dengan dibuatnya laporan akhir ini.

Dalam penyusunan laporan ini penulis banyak mendapatkan pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya,
2. Bapak Drs. H. Arfan Hasan, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil,
3. Bapak Hamdi B.Sc.E., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan pengarahan dan nasehat kepada kami,
4. Bapak Drs.Suhadi, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan pengarahan dan nasehat kepada kami,
5. Teristimewa untuk keluarga, terutama orang tua dan saudara tercinta yang memberikan limpahan kasih sayang serta doa kepada kami,
6. Semua pihak yang telah banyak membantu dan memberikan semangat serta motivasi dalam menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih banyaj kekuranganya, Oleh sebab itu segala saran dan kritik yang sifatnya membangun penulis harapkan demi kesempurnaan Laporan Akhir ini.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya, Khususnya Jurusan Teknik Sipil

Palembang, 1 Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|-----------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR DOSEN PENGUJI | iii |
| LEMBAR PERSEMBAHAN | v |
| ABSTRAK | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL | xxvi |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|---|---|
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Alasan Pemilihan Judul..... | 2 |
| 1.3 Maksud dan Tujuan..... | 2 |
| 1.4 Permasalahan dan Pembatasan Masalah | 3 |
| 1.5 Metode Pengumpulan Data | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 4 |

BAB II LANDASAN TEORI

| | |
|------------------------------------|----|
| 2.1 Uraian Umum..... | 6 |
| 2.2 Ruang Lingkup Perencanaan..... | 6 |
| 2.3 Dasar-dasar Perencanaan..... | 8 |
| 2.4 Klasifikasi Pembebanan | 9 |
| 2.5 Metode Perhitungan | 13 |
| 2.5.1 Perencanaan Atap | 13 |
| 2.5.2 Perencanaan Pelat..... | 23 |
| 2.5.3 Perencanaan Tangga..... | 31 |
| 2.5.4 Perencanaan Portal | 36 |
| 2.5.5 Perencanaan Balok | 42 |
| 2.5.6 Perencanaan Kolom..... | 44 |

| | | |
|-------|---|----|
| 2.5.7 | Perencanaan Sloof | 48 |
| 2.5.8 | Perencanaan Pondasi | 50 |
| 2.6 | Pengelolaan Proyek | 55 |
| 2.6.1 | Definisi | 55 |
| 2.6.2 | Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) | 55 |
| 2.6.3 | Volume Pekerjaan | 55 |
| 2.6.4 | Analisa Harga Satuan Pekerja | 55 |
| 2.6.5 | Rencana Anggaran Biaya (RAB) | 56 |
| 2.6.6 | Rencana Pelaksanaan | 56 |

BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI

| | | |
|-------|--|-----|
| 3.1 | Perencanaan Atap | 57 |
| 3.1.1 | Perencanaan Gording | 57 |
| 3.1.2 | Perencanaan Kuda-kuda | 66 |
| 3.2 | Perencanaan Pelat | 99 |
| 3.3 | Perencanaan Tangga | 135 |
| 3.4 | Perencanaan Balok Anak | 156 |
| 3.5 | Perencanaan Portal | 170 |
| 3.5.1 | Perencanaan Portal Potongan Memanjang | 170 |
| 3.5.2 | Perencanaan Portal Potongan Melintang | 201 |
| 3.6 | Perencanaan Balok Induk | 233 |
| 3.6.1 | Perencanaan Balok Induk Potongan Memanjang | 233 |
| 3.6.2 | Perencanaan Balok Induk Potongan Melintang | 245 |
| 3.7 | Perencanaan Kolom | 257 |
| 3.8 | Perencanaan Sloof | 270 |
| 3.9 | Perencanaan Pondasi | 286 |

BAB IV MANAJEMEN PROYEK

| | | |
|-------|------------------------------------|-----|
| 4.1 | Rencana Kerja Syarat-Syarat | 297 |
| 4.1.1 | Syarat-syarat umum | 297 |
| 4.1.2 | Syarat – syarat Administrasi | 302 |

| | |
|--|-----|
| 4.1.3 Syarat - syarat Teknis..... | 311 |
| 4.1.4 Syarat – syarat Pekerjaan Sipil..... | 326 |

BAB V PENUTUP

| | |
|---------------------|-----|
| 5.1 Kesimpulan..... | 405 |
| 5.2 Saran | 406 |

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Resultante Gaya Pada Gording | 16 |
| Gambar 2.2 Ukuran Las Sudut..... | 22 |
| Gambar 2.3 Bagian-Bagian Tangga..... | 31 |
| Gambar 2.4 Tampak Program SAP2000.V14..... | 36 |
| Gambar 2.5 Tampak Model Portal 2D..... | 37 |
| Gambar 2.6 Bentuk Portal 2D..... | 37 |
| Gambar 2.7 Material Properti data..... | 38 |
| Gambar 2.8 <i>Dialog Box Rectangular Section</i> | 38 |
| Gambar 2.9 <i>Dialog Box Properties of Object</i> | 39 |
| Gambar 2.10 <i>Dialog Box Properties Joint Restaint</i> | 39 |
| Gambar 2.11 <i>Dialog Box Frame Distributed Load</i> | 40 |
| Gambar 2.12 <i>Dialog Box Frame Joint Forces</i> | 40 |
| Gambar 2.13 <i>Dialog Box Set Analysis Case to Run</i> | 41 |
| Gambar 2.14 Deformasi Portal | 41 |
| Gambar 3.1 Rangka Kuda-Kuda..... | 57 |
| Gambar 3.2 Penampang Baja Profil C | 58 |
| Gambar 3.3 Resultante Gaya pada Gording..... | 60 |
| Gambar 3.4 Pembebanan Beban Mati..... | 61 |
| Gambar 3.5 Pembebanan Beban Air Hujan | 62 |
| Gambar 3.6 Pembebanan Beban Pekerja | 63 |

| | |
|---|----|
| Gambar 3.7 Ultimate Beban..... | 64 |
| Gambar 3.8 Rangka Kuda-Kuda..... | 66 |
| Gambar 3.9 Profil Baja Siku 45.45.5 | 67 |
| Gambar 3.10 Profil Baja Siku 40.40.4 | 68 |
| Gambar 3.11 Profil Baja Siku 60.60.6 | 68 |
| Gambar 3.12 Profil Baja Siku 65.65.7 | 69 |
| Gambar 3.13 Berat Sendiri Rangka Kuda-Kuda..... | 71 |
| Gambar 3.14 Beban Penutup Atap dan Beban Gording | 72 |
| Gambar 3.15 Beban Plafond dan Pengantung | 73 |
| Gambar 3.16 Kombinasi Beban Mati..... | 73 |
| Gambar 3.17 Beban Air Hujan..... | 74 |
| Gambar 3.18 Beban Pekerja..... | 75 |
| Gambar 3.19 Beban Angin..... | 76 |
| Gambar 3.20 Beban Kuda-Kuda Akibat Beban Mati | 78 |
| Gambar 3.21 Cremona Beban Mati | 78 |
| Gambar 3.22 Beban Kuda-Kuda Akibat Beban Pekerja..... | 79 |
| Gambar 3.23 Cremona Beban Pekerja | 79 |
| Gambar 3.24 Beban Kuda-Kuda Akibat Beban Air Hujan..... | 80 |
| Gambar 3.25 Cremona Beban Air Hujan | 80 |
| Gambar 3.26 Beban Kuda-Kuda Akibat Beban Angin..... | 81 |
| Gambar 3.27 Cremona Beban Angin | 81 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 3.28 Profil Baja Siku | 91 |
| Gambar 3.29 Gaya-Gaya pada Penampang Siku 45.45.5 | 92 |
| Gambar 3.30 Penampang Las Profil Siku 45.45.5 | 93 |
| Gambar 3.31 Gaya-Gaya pada Penampang Siku 40.40.4 | 94 |
| Gambar 3.32 Penampang Las Profil Siku 40.40.4 | 95 |
| Gambar 3.33 Gaya-Gaya pada Penampang Siku 60.60.6 | 96 |
| Gambar 3.34 Penampang Las Profil Siku 60.60.6 | 97 |
| Gambar 3.35 Gaya-Gaya pada Penampang Siku 65.65.7 | 97 |
| Gambar 3.36 Penampang Las Profil Siku 65.65.7 | 98 |
| Gambar 3.37 Denah Pelat Lantai | 99 |
| Gambar 3.38 Panel A1 | 100 |
| Gambar 3.39 Balok L α_1 Panel A1 | 100 |
| Gambar 3.40 Balok L α_2 Panel A1 | 101 |
| Gambar 3.41 Balok L α_3 Panel A1 | 102 |
| Gambar 3.42 Balok L α_4 Panel A1 | 103 |
| Gambar 3.43 Panel A2 | 104 |
| Gambar 3.44 Balok L α_1 Panel A2 | 105 |
| Gambar 3.45 Balok L α_2 Panel A2 | 106 |
| Gambar 3.46 Balok L α_3 Panel A2 | 107 |
| Gambar 3.47 Balok L α_4 Panel A2 | 108 |
| Gambar 3.48 Panel A3 | 109 |
| Gambar 3.49 Balok L α_1 Panel A3 | 109 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 3.50 Balok L α_2 Panel A3 | 110 |
| Gambar 3.51 Balok L α_3 Panel A3 | 111 |
| Gambar 3.52 Balok L α_4 Panel A3 | 112 |
| Gambar 3.53 Panel A4 | 113 |
| Gambar 3.54 Balok L α_1 Panel A4 | 113 |
| Gambar 3.55 Balok L α_2 Panel A4 | 114 |
| Gambar 3.56 Balok L α_3 Panel A4 | 115 |
| Gambar 3.57 Balok L α_4 Panel A4 | 116 |
| Gambar 3.58 Panel A5 | 117 |
| Gambar 3.59 Balok L α_1 Panel A5 | 118 |
| Gambar 3.60 Balok L α_2 Panel A5 | 119 |
| Gambar 3.61 Balok L α_3 Panel A5 | 120 |
| Gambar 3.62 Balok L α_4 Panel A5 | 121 |
| Gambar 3.63 Panel A6 | 122 |
| Gambar 3.64 Balok L α_1 Panel A6 | 122 |
| Gambar 3.65 Balok L α_2 Panel A6 | 123 |
| Gambar 3.66 Balok L α_3 Panel A6 | 124 |
| Gambar 3.67 Balok L α_4 Panel A6 | 125 |
| Gambar 3.68 Penulangan Pelat Lantai Arah x dan Arah y | 127 |
| Gambar 3.69 Penulangan Pelat Lantai Tumpuan Arah x | 127 |
| Gambar 3.70 Penulangan Pelat Lantai Tumpuan Arah y | 128 |
| Gambar 3.71 Penulangan Pelat Lantai Lapangan Arah x | 129 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 3.72 Penulangan Pelat Lantai Lapangan Arah y | 129 |
| Gambar 3.73 Panel Pelat Kantilever | 130 |
| Gambar 3.74 Pembebanan Pelat Kantilever..... | 131 |
| Gambar 3.75 Rencana Tangga | 135 |
| Gambar 3.76 Anak Tangga | 135 |
| Gambar 3.77 Pelat Tangga..... | 136 |
| Gambar 3.78 Pembebanan Tangga | 138 |
| Gambar 3.79 Perataan Momen | 139 |
| Gambar 3.80 Momen Design | 139 |
| Gambar 3.81 Free Body | 140 |
| Gambar 3.82 Uraian Gaya | 140 |
| Gambar 3.83 Uraian Gaya Batang Sejajar dan Tegak Lurus Bidang | 141 |
| Gambar 3.84 Diagram Gaya Normal | 141 |
| Gambar 3.85 Diagram Gaya Lintang..... | 142 |
| Gambar 3.86 Diagram Momen | 142 |
| Gambar 3.87 Tinggi Efektif Penulangan Tumpuan Tangga..... | 143 |
| Gambar 3.88 Tinggi Efektif Penulangan Lapangan Tangga..... | 144 |
| Gambar 3.89 Detail Penulangan Tangga | 145 |
| Gambar 3.90 Tinggi Efektif Penulangan Balok Bordes | 145 |
| Gambar 3.91 Detail Penulangan Tumpuan Balok Bordes | 148 |
| Gambar 3.92 Detail Penulangan Lapangan Balok Bordes..... | 148 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 3.93 Penentuan V_u Kritis Balok Bordes | 149 |
| Gambar 3.94 Detail Penulangan Balok Bordes..... | 150 |
| Gambar 3.95 Penentuan B_{eff} Balok Bordes | 150 |
| Gambar 3.96 Momen Torsi Total (T_u) | 151 |
| Gambar 3.97 Balok Bordes Terhadap Torsi | 152 |
| Gambar 3.98 Tinggi Efektif Penulangan Pelat Bordes | 153 |
| Gambar 3.99 Penulangan Lapangan Pelat Bordes | 154 |
| Gambar 3.100 Detail Penulangan Lapangan Pelat Bordes | 155 |
| Gambar 3.101 Pembebanan Balok Anak Lantai 2 dan Lantai 3 | 156 |
| Gambar 3.102 Ekuivalen Beban Balok Anak Type 1 | 157 |
| Gambar 3.103 Ekuivalen Beban Type 1 Menjadi Beban Merata | 157 |
| Gambar 3.104 Ekuivalen Beban Balok Anak Type 2 | 158 |
| Gambar 3.105 Ekuivalen Beban Type 2 Menjadi Beban Merata | 159 |
| Gambar 3.106 Pembebanan Balok Anak Potongan Memanjang Akibat | |
| Beban Mati | 160 |
| Gambar 3.107 Diagram Gaya Lintang Balok Anak Potongan Memanjang | |
| Akibat Beban Mati | 160 |
| Gambar 3.108 Diagram Momen Balok Anak Potongan Memanjang Akibat | |
| Beban Mati | 160 |
| Gambar 3.109 Pembebanan Balok Anak Potongan Memanjang Akibat | |
| Beban Hidup..... | 161 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 3.110 Diagram Gaya Lintang Balok Anak Potongan Memanjang | |
| Akibat Beban Hidup | 161 |
| Gambar 3.111 Diagram Momen Balok Anak Potongan Memanjang Akibat | |
| Beban Hidup | 161 |
| Gambar 3.112 Diagram Gaya Lintang Balok Anak Potongan Memanjang | |
| Akibat Kombinasi Beban | 162 |
| Gambar 3.113 Diagram Momen Balok Anak Potongan Memanjang | |
| Akibat Kombinasi Beban | 162 |
| Gambar 3.114 Tinggi Effektiv Balok Anak pada Tumpuan..... | 163 |
| Gambar 3.115 Penulangan Balok Anak pada Tumpuan | 165 |
| Gambar 3.116 Tinggi Effektiv Balok Anak pada Lapangan | 165 |
| Gambar 3.117 Penulangan Balok Anak pada Lapangan | 167 |
| Gambar 3.118 Diagram Geser Potongan Memanjang Balok Anak | 168 |
| Gambar 3.119 Detail Penulangan Balok Anak | 169 |
| Gambar 3.120 Portal Memanjang Potongan B – B..... | 170 |
| Gambar 3.121 Ekuivalen Beban Type 1 | 170 |
| Gambar 3.122 Ekuivalen Beban Type 1 Menjadi Beban Merata | 171 |
| Gambar 3.123 Ekuivalen Beban Type 2 | 171 |
| Gambar 3.124 Ekuivalen Beban Type 2 Menjadi Beban Merata | 172 |
| Gambar 3.125 Ekuivalen Beban Type 3 | 173 |
| Gambar 3.126 Ekuivalen Beban Type 3 Menjadi Beban Merata | 173 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 3.127 Ekivalen Beban Type 4 | 174 |
| Gambar 3.128 Ekivalen Beban Type 4 Menjadi Beban Merata | 175 |
| Gambar 3.129 Pembebanan Portal Memanjang B – B Akibat Beban Mati... | 177 |
| Gambar 3.130 Diagram Bidang Gaya Normal Portal Memanjang B – B Akibat Beban Mati | 178 |
| Gambar 3.131 Diagram Bidang Gaya Lintang Portal Memanjang B – B Akibat Beban Mati | 179 |
| Gambar 3.132 Diagram Bidang Momen Portal Memanjang B – B Akibat Beban Mati | 180 |
| Gambar 3.133 Pembebanan Portal Memanjang B – B Akibat Beban Hidup | 181 |
| Gambar 3.134 Diagram Bidang Gaya Normal Portal Memanjang B – B Akibat Beban Hidup | 182 |
| Gambar 3.135 Diagram Bidang Gaya Lintang Portal Memanjang B – B Akibat Beban Hidup | 183 |
| Gambar 3.136 Diagram Bidang Momen Portal Memanjang B – B Akibat Beban Hidup | 184 |
| Gambar 3.137 Diagram Bidang Gaya Normal Portal Memanjang B – B Akibat Kombinasi Beban | 185 |
| Gambar 3.138 Diagram Bidang Gaya Lintang Portal Memanjang B – B Akibat Kombinasi Beban | 186 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 3.139 Diagram Bidang Momen Portal Memanjang B – B | |
| Akibat Kombinasi Beban | 187 |
| Gambar 3.140 Penamaan Portal Memanjang B – B | 188 |
| Gambar 3.141 Pembebanan Portal Melintang 4 – 4 | 201 |
| Gambar 3.142 Ekivalen Beban Type 1 Portal Melintang 4 – 4 | 201 |
| Gambar 3.143 Ekivalen Beban Type 1 Menjadi Beban Merata | 202 |
| Gambar 3.144 Ekivalen Beban Type 2 Portal Melintang 4 – 4 | 203 |
| Gambar 3.145 Ekivalen Beban Type 2 Menjadi Beban Merata | 204 |
| Gambar 3.146 Ekivalen Beban Type 3 Portal melintang 4 – 4 | 204 |
| Gambar 3.147 Ekivalen Beban Type 3 Menjadi Beban Merata | 205 |
| Gambar 3.148 Ekivalen Beban Type B2 Portal melintang 4 – 4 | 205 |
| Gambar 3.149 Ekivalen Beban Type B2 Menjadi Beban Merata..... | 206 |
| Gambar 3.150 Ekivalen Beban Type B4 Portal melintang 4 – 4 | 207 |
| Gambar 3.151 Ekivalen Beban Type B4 Menjadi Beban Merata..... | 207 |
| Gambar 3.152 Ekivalen Beban Type B5 Portal melintang 4 – 4 | 208 |
| Gambar 3.153 Ekivalen Beban Type B5 Menjadi Beban Merata..... | 209 |
| Gambar 3.154 Pembebanan Portal Melintang 4 – 4 Akibat Beban Mati..... | 212 |
| Gambar 3.155 Diagram Bidang Gaya Normal Portal Melintang 4 – 4 | |
| Akibat Beban Mati | 213 |
| Gambar 3.156 Diagram Bidang Gaya Lintang Portal Melintang 4 – 4 | |
| Akibat Beban Mati | 214 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 3.157 Diagram Bidang Momen Portal Melintang 4 – 4 | |
| Akibat Beban Mati | 215 |
| Gambar 3.158 Pembebanan Portal Melintang 4 – 4 Akibat Beban | |
| Hidup | 216 |
| Gambar 3.159 Diagram Bidang Gaya Normal Portal Melintang 4 – 4 | |
| Akibat Beban Hidup | 217 |
| Gambar 3.160 Diagram Bidang Gaya Lintang Portal Melintang 4 – 4 | |
| Akibat Beban Hidup | 218 |
| Gambar 3.161 Diagram Bidang Momen Portal Melintang 4 – 4 | |
| Akibat Beban Hidup | 219 |
| Gambar 3.162 Diagram Bidang Gaya Normal Portal Melintang 4 – 4 | |
| Akibat Kombinasi Beban | 220 |
| Gambar 3.163 Diagram Bidang Gaya Lintang Portal Melintang 4 – 4 | |
| Akibat Kombinasi Beban | 221 |
| Gambar 3.164 Diagram Bidang Momen Portal Melintang 4 – 4 Akibat | |
| Kombinasi Beban | 222 |
| Gambar 3.165 Penamaan Batang Portal Melintang | 223 |
| Gambar 3.166 Label Kolom dan Balok Portal Potongan Memanjang..... | 233 |
| Gambar 3.167 Tinggi Efektif Tulangan Tumpuan Balok Induk | 234 |
| Gambar 3.168 Detail Tulangan Tumpuan Balok Induk..... | 236 |
| Gambar 3.169 Tinggi Efektif Tulangan Lapangan Balok Induk | 236 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 3.170 Detail Tulangan Lapangan Balok Induk | 238 |
| Gambar 3.171 Vu Kritis Balok Induk Lantai 2..... | 238 |
| Gambar 3.172 Detail Tulangan Balok Induk Lantai 2..... | 239 |
| Gambar 3.173 Tinggi Efektif Tulangan Tumpuan Balok Induk..... | 240 |
| Gambar 3.174 Detail Tulangan Tumpuan Balok Induk..... | 241 |
| Gambar 3.175 Tinggi Efektif Tulangan Lapangan Balok Induk | 242 |
| Gambar 3.176 Detail Tulangan Lapangan Balok Induk | 243 |
| Gambar 3.177 Vu Kritis Balok Induk Lantai 3..... | 244 |
| Gambar 3.178 Detail Tulangan Balok Induk Lantai 2 (Arah Memanjang) ... | 244 |
| Gambar 3.179 Label Kolom dan Balok Portal Potongan Melintang | 245 |
| Gambar 3.180 Detail Tulangan Tumpuan Balok Induk..... | 248 |
| Gambar 3.181 Tinggi Efektif Tulangan Lapangan Balok Induk | 248 |
| Gambar 3.182 Detail Tulangan Lapangan Balok Induk | 250 |
| Gambar 3.183 Vu Kritis Balok Induk Lantai 2..... | 250 |
| Gambar 3.184 Detail Tulangan Balok Induk Lantai 2..... | 251 |
| Gambar 3.185 Tinggi Efektif Tulangan Tumpuan Balok Induk..... | 252 |
| Gambar 3.186 Detail Tulangan Tumpuan Balok Induk..... | 253 |
| Gambar 3.187 Tinggi Efektif Tulangan Lapangan Balok Induk | 254 |
| Gambar 3.188 Detail Tulangan Lapangan Balok Induk | 255 |
| Gambar 3.189 Vu Kritis Balok Lantai 3 | 256 |
| Gambar 3.190 Detail Tulangan Balok Induk Lantai 3..... | 256 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 3.191 Denah Kolom yang Ditinjau | 257 |
| Gambar 3.192 Label Kolom dan Balok Portal Melintang Potongan 4 – 4 | 257 |
| Gambar 3.193 Label Kolom dan Balok Portal Memanjang Potongan B – B | 258 |
| Gambar 3.194 Potongan Kolom Akibat Arah Melintang dan Memanjang ... | 259 |
| Gambar 3.195 Label Kolom Lantai 1 yang ditinjau (Arah Melintang 4 – 4) | 260 |
| Gambar 3.196 Detail Penulangan Kolom Lantai 1 | 262 |
| Gambar 3.197 Potongan Kolom Akibat Arah Melintang dan Memanjang ... | 264 |
| Gambar 3.198 Label Kolom Lantai 2 yang Ditinjau (Arah Melintang 4 – 4) | 265 |
| Gambar 3.199 Detail Penulangan Kolom Lantai 2 | 268 |
| Gambar 3.200 Pembebanan Sloof Memanjang Akibat Beban Mati | 271 |
| Gambar 3.201 Diagram Gaya Lintang Sloof Memanjang Akibat Kombinasi Beban ($\mu = 1,4 \text{ WD}$)..... | 271 |
| Gambar 3.202 Diagram Momen Sloof Memanjang Akibat Kombinasi Beban ($V_u = 1,4 \text{ WD}$)..... | 271 |
| Gambar 3.203 Tinggi Efektif Tulangan Tumpuan Sloof | 272 |
| Gambar 3.204 Detail Tulangan Tumpuan Sloof | 273 |
| Gambar 3.205 Tinggi Efektif Tulangan Lapangan Sloof..... | 274 |
| Gambar 3.206 Detail Tulangan Lapangan Sloof..... | 275 |
| Gambar 3.207 V_u Kritis Sloof Memanjang | 276 |
| Gambar 3.208 Detail Penulangan Sloof Memanjang..... | 277 |
| Gambar 3.209 Pembebanan Sloof Melintang Akibat Beban Mati..... | 279 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 3.210 Diagram Gaya Lintang Sloof Melintang Akibat Kombinasi | |
| Beban ($\mu = 1,4 \text{ WD}$)..... | 279 |
| Gambar 3.211 Diagram Momen Sloof Melintang Akibat Kombinasi | |
| Beban ($V_u = 1,4 \text{ WD}$) | 279 |
| Gambar 3.212 Tinggi Efektif Tulangan Tumpuan Sloof | 280 |
| Gambar 3.213 Detail Tulangan Tumpuan Sloof | 281 |
| Gambar 3.214 Tinggi Efektif Tulangan Lapangan Sloof..... | 282 |
| Gambar 3.215 Detail Tulangan Lapangan Sloof (Arah Melintang) | 283 |
| Gambar 3.216 V_u Kritis Sloof Melintang..... | 284 |
| Gambar 3.217 Detail Penulangan Sloof Melintang | 285 |
| Gambar 3.218 Pile Cap Akibat Arah Memanjang dan Melintang | 288 |
| Gambar 3.219 Distribusi Beban pada Pondasi Kelompok Tiang | 288 |
| Gambar 3.220 Tinggi Efektif Tulangan Pile Cap | 291 |
| Gambar 3.221 Beban dan Momen pada Pile Cap | 291 |
| Gambar 3.222 Kontrol Pile Cap Akibat Lentur | 292 |
| Gambar 3.223 Detail tulangan Pile Cap..... | 293 |
| Gambar 3.224 Aksi Satu Arah Pile Cap | 294 |
| Gambar 3.225 Penentuan Besar P_u | 294 |
| Gambar 3.226 Detail Potongan Pondasi | 296 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-----|
| Tabel 2.1 Berat Sendiri Bahan Bangunan | 9 |
| Tabel 2.2 Berat Sendiri Komponen Bangunan | 10 |
| Tabel 2.3 Beban Hidup Pada Lantai Gedung..... | 11 |
| Tabel 2.4 Beban Hidup Pada Atap Gedung | 12 |
| Tabel 2.5 Ukuran minimum las sudut..... | 22 |
| Tabel 2.6 Tabel minimum balok non-prategang atau pelat satu arah bila lendutan tidak dihitung | 24 |
| Tabel 2.7 Tebal selimut beton minimum untuk tulangan | 26 |
| Tabel 2.8 Tebal Minimum dari Pelat Tanpa Balok Interior..... | 28 |
| Tabel 2.9 Jenis – jenis Bahan Untuk Tangga..... | 33 |
| Tabel 3.1 Perhitungan Panjang Profil Siku | 66 |
| Tabel 3.2 Beban – beban Arah Vertikal dan Horizontal | 76 |
| Tabel 3.3 Gaya – Gaya Batang Mati | 82 |
| Tabel 3.4 Gaya – Gaya Batang Beban Air Hujan | 83 |
| Tabel 3.5 Gaya – Gaya Batang Beban Pekerja | 84 |
| Tabel 3.6 Gaya – Gaya Batang Angin | 85 |
| Tabel 3.7 Kombinasi Pembebanan | 86 |
| Tabel 3.8 Penulangan Pelat Lantai | 133 |
| Tabel 3.9 Analisa SAP2000 Portal Memanjang Akibat Beban Mati..... | 189 |
| Tabel 3.10 Analisa SAP2000 Portal Memanjang Akibat Beban Hidup | 193 |

| | |
|--|-----|
| Tabel 3.11 Analisa SAP2000 Portal Memanjang Akibat Kombinasi Beban. | 197 |
| Tabel 3.12 Analisa SAP2000 Portal Melintang Akibat Beban Mati | 224 |
| Tabel 3.13 Analisa SAP2000 Portal Melintang Akibat Beban Hidup | 227 |
| Tabel 3.14 Analisa SAP2000 Portal Melintang Akibat Kombinasi Beban ... | 229 |
| Tabel 3.15 Momen Tumpuan Balok Pada Potongan Memanjang | 233 |
| Tabel 3.16 Momen Lapangan Balok Pada Potongan Memanjang | 234 |
| Tabel 3.17 Perhitungan Geser Balok Pada Potongan Memanjang | 234 |
| Tabel 3.18 Momen Tumpuan Balok Pada Potongan Memanjang | 245 |
| Tabel 3.19 Momen Lapangan Balok Pada Potongan Memanjang | 246 |
| Tabel 3.20 Perhitungan Geser Balok Pada Potongan Memanjang | 246 |