

**PERENCANAAN STRUKTUR DAN RENCANA
ANGGARAN BIAYA GEDUNG PASAR MODERN
SURAKARTA**

TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)
pada Program Studi Teknik Sipil



Disusun Oleh :

KASMA PANJI ARYAYUDHA I 8516016

LOWSER G. DWIYANTO I 8516017

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2019



HALAMAN PERSETUJUAN

**PERENCANAAN STRUKTUR DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA
GEDUNG PASAR MODERN SURAKARTA**

TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md.)
pada Program Studi DIII Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta



Dikerjakan Oleh:

| | |
|-----------------------|----------|
| KASMA PANJI ARYAYUDHA | 18516016 |
| LOWSER G. DWIYANTO | 18516017 |

Diperiksa dan disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing

Setiono
perencanaan
30/7/2019

Setiono, S.T., M.Sc.
NIP. 19720224 199702 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

PERENCANAAN STRUKTUR DAN RENCANA
ANGGARAN BIAYA GEDUNG PASAR MODERN
SURAKARTA

TUGAS AKHIR

Dikerjakan Oleh:

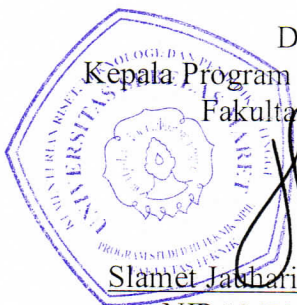
KASMA PANJI ARYAYUDHA
NIM. I 8516016

LOWSER G. DWIYANTO
NIM. I 8516017

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Pendadaran Program Studi DIII Teknik Sipil Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret pada,

Jum'at, 9 Agustus 2019 :

1. Setiono, S.T., M.Sc. ;.....
NIP. 19720224 199702 1 001
2. Edy Purwanto, S.T., M.T. ;.....
NIK. 19680912 199702 1 001
3. Wibowo, S.T., DEA ;.....
NIK. 19681007 199502 1 001



Disahkan,
Kepala Program Studi DIII Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNS

Slamet Jahhari Legowo, S.T., M.T.
NIP 19670413 199702 1 00 1

30 AUG 2019

MOTTO

“Nothing is impossible, if you must keep going”

~Penulis

“ Life is never flat”

~Citato

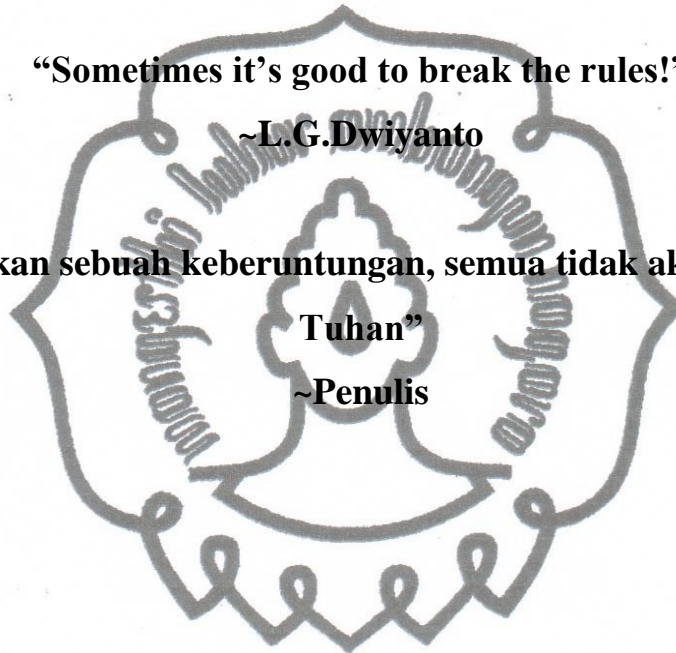
“Sometimes it’s good to break the rules!”

~L.G.Dwiyanto

“Jangan lupakan sebuah keberuntungan, semua tidak akan tahu rencana

Tuhan”

~Penulis



PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa.

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada :

Orang tua dan keluarga tercinta, terima kasih untuk doa yang tak pernah putus, kasih sayang yang tak akan mungkin terbalaskan dan bantuan moral maupun materil yang selalu disediakan. Terima kasih untuk cinta, pengorbanan, kesabaran, bimbingan, serta telah membesarkan penulis.

Untuk Bapak Setiono, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing yang telah sabar membimbing penulis selama Tugas Akhir ini berlangsung.

Untuk sahabat yang telah banyak membantu penulis serta rekan-rekan D3 Bangunan Gedung 2016 yang telah banyak memberi dukungan, pengalaman, dan kenangan selama menempuh pendidikan di D3 Teknik Sipil UNS.

Untuk teman-teman yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terimakasih atas dukungannya.

Semoga Tuhan membalas dengan kebaikan.

PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **PERENCANAAN STRUKTUR DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA GEDUNG PASAR MODERN SURAKARTA** dengan baik.

Penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, bantuan dan dorongan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Segenap pimpinan Program Studi D3 Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Setiono,S.T.,M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir atas arahan dan bimbingannya selama dalam penulisan tugas ini.
3. Ayah, Ibu, kakak dan adik tercinta yang telah memberikan dukungan baik spiritual ataupun material.
4. Rekan-rekan Diploma III Teknik Sipil Bangunan Gedung angkatan 2016 yang telah membantu terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.
5. Insting23Gen dan Ucokhome yang selalu menemani dan men-support serta memotivasi saya dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
6. Sahabat saya Dipaadi, Irvan Jullian, dan Novia Raehan I, serta teman dekat yang selalu men-support serta memotivasi saya dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
7. Pakde Buyung yang membantu dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat kekurangan. Kritik dan saran maupun masukan yang membawa kearah perbaikan dan bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Akhirnya, besar harapan penulis, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Surakarta, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| MOTO DAN PERSEMBAHAN | v |
| PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR TABEL | xviii |
| DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL | xx |
| | |
| BAB 1 PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Maksud dan Tujuan | 1 |
| 1.3. Kriteria Perencanaan | 2 |
| 1.4. Peraturan-peraturan yang Berlaku | 3 |
| | |
| BAB 2 DASAR TEORI | |
| 2.1. Dasar Perencanaan | 4 |
| 2.1.1. Jenis Pembebanan | 4 |
| 2.1.2. Provisi Keamanan untuk Beton | 6 |
| 2.1.3. Provisi Keamanan Baja | 8 |
| 2.2. Perencanaan Tangga | 11 |
| 2.3. Perencanaan Pelat Lantai dan Pelat Atap | 13 |
| 2.4. Perencanaan Portal | 14 |
| 2.4.1. Perencanaan Balok | 14 |
| 2.4.2. Perencanaan Kolom | 16 |
| 2.5. Perencanaan Pondasi | 18 |

BAB 3 PERENCANAAN ATAP

| | | |
|--------|---|----|
| 3.1. | Dasar Perencanaan | 21 |
| 3.1.1. | Gambaran Umum..... | 21 |
| 3.1.2. | Identifikasi | 22 |
| 3.2. | Perencanaan Gording | 23 |
| 3.2.1. | Perhitungan Pembebanan Gording..... | 23 |
| 3.2.2. | Kontrol Terhadap Tegangan | 26 |
| 3.2.3. | Kontrol Terhadap Lendutan | 27 |
| 3.3. | Perencanaan Ikatan Angin | 27 |
| 3.4. | Perencanaan Kuda-kuda Bentang 24 Meter..... | 29 |
| 3.4.1. | Hitungan Panjang Batang dan Panjang Gording Kuda-kuda Utama | 29 |
| 3.4.2. | Hitungan Luasan Kuda-kuda | 30 |
| 3.4.3. | Hitungan Pembebanan Kuda-kuda Utama..... | 30 |
| 3.4.4. | Perencanaan Profil Kuda-kuda Utama..... | 34 |
| 3.4.5. | Hitungan Alat Sambung Kuda-kuda..... | 36 |
| 3.5. | Rekapitulasi Profil Baja Rangka Atap | 39 |

BAB 4 PERENCANAAN TANGGA

| | | |
|---------|--|----|
| 4.1. | Dasar Perencanaan | 40 |
| 4.1.1. | Gambaran Umum..... | 40 |
| 4.1.2. | Identifikasi | 41 |
| 4.2. | Perencanaan Pelat Tangga | 42 |
| 4.2.1. | Perhitungan Tebal Pelat | 42 |
| 4.2.2. | Perhitungan Pembebanan Tangga..... | 43 |
| 4.2.3. | Perhitungan Gaya Dalam | 44 |
| 4.3. | Perhitungan Tulangan Pelat Tangga dan Bordes | 45 |
| 4.3.1. | Penulangan Pelat Tangga | 45 |
| 4.3.2. | Perhitungan Tulangan Lapangan | 47 |
| 4.4. | Perencanaan Balok Bordes..... | 48 |
| 4.4.1. | Pembebanan Balok Bordes | 49 |
| 4.4.2. | Perhitungan Tulangan Lentur..... | 49 |
| 4.4.2.1 | Pehitungan Tulangan Lentur Lapangan | 50 |

| | | |
|---------|--|----|
| 4.4.2.2 | Pehitungan Tulangan Lentur Tumpuan..... | 51 |
| 4.4.3. | Perhitungan Tulangan Geser..... | 52 |
| 4.5. | Perencanaan Pondasi Tangga..... | 54 |
| 4.5.1. | Perencanaan Kapasitas Dukung Pondasi | 54 |
| 4.5.2. | Perhitungan Tulangan Lentur..... | 56 |
| 4.6. | Rekapitulasi Penulangan perencanaan Tangga | 57 |

BAB 5 PERENCANAAN PELAT

| | | |
|------------|---|----|
| 5.1. | Dasar Perencanaan..... | 58 |
| 5.2. | Identifikasi | 59 |
| 5.3. | Perencanaan Pelat | 60 |
| 5.3.1. | Pelat Lantai | 60 |
| 5.3.1.1. | Kontrol Tebal Pelat lantai..... | 60 |
| 5.3.1.2. | Perhitungan Beban pada Pelat Lantai | 60 |
| 5.3.1.3. | Perhitungan Momen pada Pelat Lantai | 61 |
| 5.3.2. | Penulangan Pelat Lantai..... | 65 |
| 5.3.2.1. | Penulangan Pelat Lantai Tipe A..... | 67 |
| 5.3.2.1.1. | Penulangan Lapangan Arah X | 67 |
| 5.3.2.1.2. | Penulangan Lapangan Arah Y | 67 |
| 5.3.2.1.3. | Penulangan Tumpuan Arah X..... | 68 |
| 5.3.2.1.4. | Penulangan Tumpuan Arah Y | 69 |
| 5.3.3. | Pelat Atap..... | 70 |
| 5.3.3.1. | Kontrol Tebal Pelat Lantai..... | 70 |
| 5.3.3.2. | Perhitungan Beban pada Pelat Atap..... | 71 |
| 5.3.3.3. | Perhitungan Momen pada Pelat Atap | 71 |
| 5.3.3.4. | Penulangan Pelat Atap | 72 |
| 5.3.3.4.1. | Penulangan Lapangan Arah X | 73 |
| 5.3.3.4.2. | Penulangan Lapangan Arah Y | 74 |
| 5.3.3.4.3. | Penulangan Tumpuan Arah X..... | 75 |
| 5.3.3.4.4. | Penulangan Tumpuan Arah Y | 75 |
| 5.3.3.4.5. | Pehitungan Tulangan Susut..... | 76 |
| 5.4. | Rekapitulasi Penulangan Pelat..... | 77 |

BAB 6 PERENCANAAN BALOK ANAK

| | | |
|-----------|--|-----|
| 6.1. | Dasar Perencanaan | 78 |
| 6.2. | Identifikasi | 79 |
| 6.2.1. | Perhitungan Lebar <i>Equivalen</i> | 81 |
| 6.2.2. | Lebar <i>Equivalen</i> Balok Anak..... | 82 |
| 6.3. | Perhitungan Pembebanan..... | 83 |
| 6.3.1. | Pembebanan Balok Anak BA1 | 83 |
| 6.3.2. | Perhitungan Tulangan Balok Anak BA1 | 84 |
| 6.3.2.1. | Perhitungan Tulangan Lentur Lapangan Balok Anak BA1 | 84 |
| 6.3.2.2. | Perhitungan Tulangan Lentur Tumpuan Balok Anak BA1 | 85 |
| 6.3.2.3. | Perhitungan Tulangan Geser Balok Anak BA1 | 86 |
| 6.3.3. | Pembebanan Balok Anak BA2 | 87 |
| 6.3.4. | Perhitungan Tulangan Balok Anak BA2 | 88 |
| 6.3.4.1. | Perhitungan Tulangan Lentur Lapangan Balok Anak BA2 | 88 |
| 6.3.4.2. | Perhitungan Tulangan Lentur Tumpuan Balok Anak BA2 | 89 |
| 6.3.4.3. | Perhitungan Tulangan Geser Balok Anak BA2 | 90 |
| 6.3.5. | Pembebanan Balok Anak BA2' | 91 |
| 6.3.6. | Perhitungan Tulangan Balok Anak BA2' | 92 |
| 6.3.6.1. | Perhitungan Tulangan Lentur Lapangan Balok Anak BA2' | 92 |
| 6.3.6.2. | Perhitungan Tulangan Lentur Tumpuan Balok Anak BA2' | 93 |
| 6.3.6.3. | Perhitungan Tulangan Geser Balok Anak BA2' | 94 |
| 6.3.7. | Pembebanan Balok Anak BA3 | 95 |
| 6.3.8. | Perhitungan Tulangan Balok Anak BA3 | 95 |
| 6.3.8.1. | Perhitungan Tulangan Lentur Lapangan Balok Anak BA3 | 95 |
| 6.3.8.2. | Perhitungan Tulangan Lentur Tumpuan Balok Anak BA3 | 97 |
| 6.3.8.3. | Perhitungan Tulangan Geser Balok Anak BA3 | 98 |
| 6.3.9. | Pembebanan Balok Anak BA3' | 99 |
| 6.3.10. | Perhitungan Tulangan Balok Anak BA3' | 99 |
| 6.3.10.1. | Perhitungan Tulangan Lentur Lapangan Balok Anak BA3' | 99 |
| 6.3.10.2. | Perhitungan Tulangan Lentur Tumpuan Balok Anak BA3' | 101 |
| 6.3.10.3. | Perhitungan Tulangan Geser Balok Anak BA3' | 102 |
| 6.3.11. | Pembebanan Balok Anak BA4 | 103 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| 6.3.12. | Perhitungan Tulangan Balok Anak BA4 | 103 |
| 6.3.12.1. | Perhitungan Tulangan Lentur Lapangan Balok Anak BA4 | 104 |
| 6.3.12.2. | Perhitungan Tulangan Lentur Tumpuan Balok Anak BA4 | 105 |
| 6.3.12.3. | Perhitungan Tulangan Geser Balok Anak BA4 | 106 |
| 6.3.13. | Pembebanan Balok Anak BA4' | 107 |
| 6.3.14. | Perhitungan Tulangan Balok Anak BA4' | 107 |
| 6.3.14.1. | Perhitungan Tulangan Lentur Lapangan Balok Anak BA4' | 107 |
| 6.3.14.2. | Perhitungan Tulangan Lentur Tumpuan Balok Anak BA4' | 109 |
| 6.3.14.3. | Perhitungan Tulangan Geser Balok Anak BA4' | 110 |
| 6.4. | Rekapitulasi Perhitungan Balok Anak | 111 |

BAB 7 PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL

| | | |
|----------|---|-----|
| 7.1. | Dasar Perencanaan | 112 |
| 7.1.1. | Data Perencanaan | 112 |
| 7.1.2. | Perencanaan Dimensi | 112 |
| 7.2. | Pembebanan | 113 |
| 7.2.1. | Pembebanan Ring Balok | 113 |
| 7.2.2. | Pembebanan Balok Induk | 114 |
| 7.2.2.1 | Perhitungan Lebar <i>Ekuivalen</i> | 114 |
| 7.2.2.2. | Perhitungan Pembebanan Balok Induk Portal | 116 |
| 7.2.2.3. | Rekapitulasi Pembebanan Balok Induk Portal | 130 |
| 7.2.3. | Pembebanan Sloof | 132 |
| 7.2.3.1. | Rekapitulasi Pembebanan Sloof | 133 |
| 7.3. | Analisa Struktur Balok Induk Portal Memanjang 1 | 134 |
| 7.4. | Analisa Struktur Balok Induk Portal Melintang 1 | 157 |
| 7.4.1. | Analisa Struktur Kolom | 175 |
| 7.4.1.1. | Perhitungan Tulangan Kolom | 175 |
| 7.5. | Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Portal | 182 |

BAB 8 PERENCANAAN PONDASI

| | | |
|------|---------------------------|-----|
| 8.1. | Perencanaan Pondasi | 183 |
| 8.2. | Data Perencanaan | 183 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 8.3. | Kontrol Tegangan yang Timbul Pada Tanah | 185 |
| 8.4. | Perencanaan Tulangan Pondasi..... | 186 |
| 8.4.1. | Hitungan Tulangan Geser | 186 |
| 8.4.2. | Hitungan Tulangan Lentur | 189 |
| 8.5. | Rekapitulasi Penulangan Pondasi | 190 |

BAB 9 RENCANA ANGGARAN BIAYA

| | | |
|---------|--|-----|
| 9.1. | Cara Hitungan | 191 |
| 9.2. | Hitungan Volume Pekerjaan | 191 |
| 9.2.1. | Pekerjaan Persiapan | 191 |
| 9.2.2. | Pekerjaan Tanah..... | 191 |
| 9.2.3. | Pekerjaan Pondasi | 192 |
| 9.2.4. | Pekerjaan Struktur..... | 194 |
| 9.2.5. | Pekerjaan Pasangan..... | 198 |
| 9.2.6. | Pekerjaan Lantai dan Keramik..... | 199 |
| 9.2.7. | Pekerjaan Kusen..... | 200 |
| 9.2.8. | Pekerjaan Plafond | 200 |
| 9.2.9. | Pekerjaan Pengecatan..... | 200 |
| 9.2.10. | Pekerjaan Listrik | 201 |
| 9.2.11. | Pekerjaan Sanitasi | 202 |
| 9.3. | Rincian Rencana Anggaran Biaya | 203 |
| 9.4. | Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya..... | 207 |

| | |
|----------------------|-----|
| PENUTUP | 208 |
|----------------------|-----|

| | |
|-----------------------------|-----|
| DAFTAR PUSTAKA | 209 |
|-----------------------------|-----|

| | |
|-----------------------|-----|
| LAMPIRAN | 210 |
|-----------------------|-----|

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|--------------|--|----|
| Gambar 3.1. | Rencana Atap | 21 |
| Gambar 3.2. | Dimensi Gording..... | 23 |
| Gambar 3.3. | Pembebanan Gording untuk Beban Mati (titik)..... | 23 |
| Gambar 3.4. | Pembebanan Gording untuk Beban Hidup | 24 |
| Gambar 3.5. | Pembebanan Gording untuk Beban Angin | 24 |
| Gambar 3.6. | Pembebanan Ikatan Angin | 27 |
| Gambar 3.7. | Penomoran Batang dan Pembebanan Kuda-kuda | 29 |
| Gambar 3.8. | Daerah Luasan pada Kuda-kuda Utama | 30 |
| Gambar 3.9. | Gaya Reaksi <i>Joint</i> Analisa SAP2000 Kuda-kuda Utama | 32 |
| Gambar 3.10. | Gaya Dalam Hasil Analisa SAP2000 Kuda-kuda Utama | 33 |
| Gambar 4.1. | Tampak Atas Rencana Tangga | 40 |
| Gambar 4.2. | Tampak Samping Rencana Tangga..... | 41 |
| Gambar 4.3. | Tebal Equivalen | 42 |
| Gambar 4.4. | <i>Joint Reaction</i> Struktur Tangga di SAP2000..... | 44 |
| Gambar 4.5. | Gaya Reaksi Momen Struktur Tangga di SAP2000 | 44 |
| Gambar 4.6. | Rencana Balok Bordes..... | 48 |
| Gambar 4.7. | Gaya Reaksi Momen Balok Bordes dengan SAP2000 | 49 |
| Gambar 4.8. | Gaya Reaksi Geser Balok Bordes dengan SAP2000 | 52 |
| Gambar 4.9. | Pondasi Tangga..... | 54 |
| Gambar 5.1. | Denah Pelat Lantai dan Pelat Atap | 58 |
| Gambar 5.2. | Pelat Tipe A | 61 |
| Gambar 5.3. | Pelat Tipe B..... | 61 |
| Gambar 5.4. | Pelat Tipe C..... | 62 |
| Gambar 5.5. | Pelat Tipe D | 63 |
| Gambar 5.6. | Pelat Tipe E..... | 63 |
| Gambar 5.7. | Pelat Tipe F | 64 |
| Gambar 5.8. | Perencanaan Tinggi Efektif..... | 65 |
| Gambar 5.9. | Pelat Tipe E' | 71 |
| Gambar 5.10. | Perencanaan Tinggi Efektif..... | 72 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| Gambar 6.1. | Denah Rencana Balok Anak | 78 |
| Gambar 6.2. | Denah Pembebanan Balok Anak | 81 |
| Gambar 6.3. | Momen Tumpuan dan Lapangan Balok Anak BA1..... | 83 |
| Gambar 6.4. | Geser Balok Anak BA1 | 86 |
| Gambar 6.5. | Momen Tumpuan dan Lapangan Balok Anak BA2..... | 87 |
| Gambar 6.6. | Geser Balok Anak BA2 | 90 |
| Gambar 6.7. | Momen Tumpuan dan Lapangan Balok Anak BA2' | 91 |
| Gambar 6.8. | Geser Balok Anak BA2' | 94 |
| Gambar 6.9. | Momen Tumpuan dan Lapangan Balok Anak BA3..... | 95 |
| Gambar 6.10. | Geser Balok Anak BA3 | 98 |
| Gambar 6.11. | Momen Tumpuan dan Lapangan Balok Anak BA3' | 99 |
| Gambar 6.12. | Geser Balok Anak BA3' | 102 |
| Gambar 6.13. | Momen Tumpuan dan Lapangan Balok Anak BA4..... | 103 |
| Gambar 6.14. | Geser Balok Anak BA4 | 106 |
| Gambar 6.15. | Momen Tumpuan dan Lapangan Balok Anak BA4' | 107 |
| Gambar 6.16. | Geser Balok Anak BA4' | 110 |
| Gambar 7.1. | Rencana Struktur Portal | 112 |
| Gambar 7.2. | Denah Rencana Ring Balok | 113 |
| Gambar 7.3. | Denah <i>Tributary Area</i> Balok Induk | 114 |
| Gambar 7.4. | Pembebanan tipe 1 | 116 |
| Gambar 7.5. | Pembebanan BI2-1 | 116 |
| Gambar 7.6. | Pembebanan BI1-1 | 117 |
| Gambar 7.7. | Pembebanan BI1-2 | 118 |
| Gambar 7.8. | Pembebanan BI2-2 | 119 |
| Gambar 7.9. | Pembebanan tipe 2 | 121 |
| Gambar 7.10. | Pembebanan BI2-3 | 121 |
| Gambar 7.11. | Pembebanan BI1-2 | 122 |
| Gambar 7.12. | Pembebanan BI2-4 | 123 |
| Gambar 7.13. | Pembebanan tipe 3 | 124 |
| Gambar 7.14. | Pembebanan BI1-3 | 125 |
| Gambar 7.15. | Pembebanan BI1-4 | 126 |
| Gambar 7.16. | Pembebanan tipe 4 | 127 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 7.17. Pembebanan BI2-5 | 127 |
| Gambar 7.18. Pembebanan BI2-6 | 128 |
| Gambar 7.19. Denah Perencanaan Sloof | 132 |
| Gambar 7.20. Bidang Momen Portal Memanjang As E (1-13) | 134 |
| Gambar 7.21. Bidang Geser Portal Memanjang As E (1-13) | 134 |
| Gambar 7.22. Bidang Momen Lapangan Terbesar BI2 (3079,48 kg) | 135 |
| Gambar 7.23. Bidang Momen Tumpuan Terbesar BI2 (928,14 kg)..... | 137 |
| Gambar 7.24. Bidang Geser Terbesar BI2 (7306,12 kg) | 138 |
| Gambar 7.25. Bidang Momen Lapangan Terbesar BI2 (102,19 kg) | 140 |
| Gambar 7.26. Bidang Momen Tumpuan Terbesar BI2 (10877,82 kg)..... | 142 |
| Gambar 7.27. Bidang Geser Terbesar BI2 (10798,96 kg) | 143 |
| Gambar 7.28. Bidang Momen Lapangan Terbesar BI2 (2904,05 kg) | 146 |
| Gambar 7.29. Bidang Momen Tumpuan Terbesar BI2 (12711,29 kg)..... | 148 |
| Gambar 7.30. Bidang Geser Terbesar BI2 (10798,96 kg) | 149 |
| Gambar 7.31. Bidang Momen Lapangan Terbesar BI1 (11923,68 kg) | 151 |
| Gambar 7.32. Bidang Momen Tumpuan Terbesar BI1 (22490,08 kg)..... | 153 |
| Gambar 7.33. Bidang Geser Terbesar BI1 (22088,95 kg) | 156 |
| Gambar 7.34. Bidang Momen Portal Melintang As 3 (A-K) | 157 |
| Gambar 7.35. Bidang Geser Portal Memanjang As 3 (P-A1)..... | 158 |
| Gambar 7.36. Bidang Momen Lapangan Terbesar BI2 (1480,05 kg) | 159 |
| Gambar 7.37. Bidang Momen Tumpuan Terbesar BI2 (238,30 kg)..... | 161 |
| Gambar 7.38. Bidang Geser Terbesar BI2 (3619,60 kg) | 162 |
| Gambar 7.39. Bidang Momen Lapangan Terbesar BI2 (325,60 kg) | 165 |
| Gambar 7.40. Bidang Momen Tumpuan Terbesar BI2 (6978,34 kg)..... | 167 |
| Gambar 7.41. Bidang Geser Terbesar BI2 (8050,50 kg) | 168 |
| Gambar 7.42. Bidang Momen Lapangan Terbesar BI2 (8161,95 kg) | 170 |
| Gambar 7.43. Bidang Momen Tumpuan Terbesar BI2 (1383,13 kg)..... | 172 |
| Gambar 7.44. Bidang Geser Terbesar BI2 (13315,84 kg) | 173 |
| Gambar 7.45. Bidang Aksial Kolom As J (3-11) | 175 |
| Gambar 7.46. Bidang Momen Kolom As H (2-11) | 175 |
| Gambar 7.47. Bidang Aksial Kolom Terbesar (102847,95 kg)..... | 175 |
| Gambar 7.48. Bidang Momen Kolom Terbesar (6161,29 kg.m)..... | 176 |

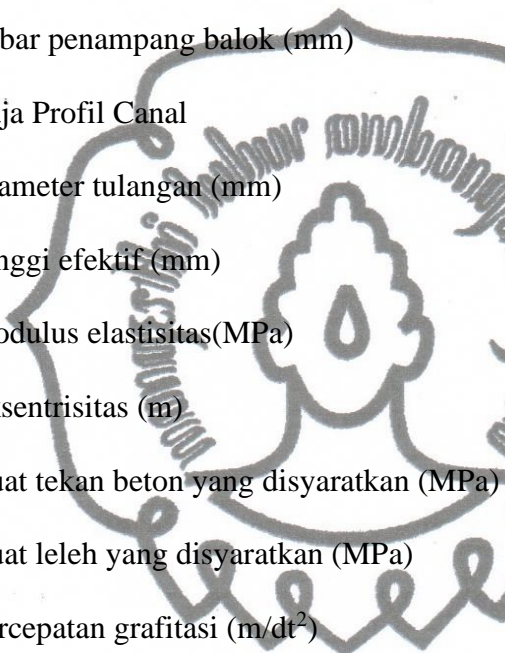
| | |
|--|-----|
| Gambar 7.49. Detail Tulangan Kolom..... | 178 |
| Gambar 7.50. Diagram Interaksi..... | 180 |
| Gambar 7.51. Bidang Geser Kolom Terbesar (7522,79 kg)..... | 180 |
| Gambar 8.1. Bidang <i>Joint</i> Reaksi Portal As E 13..... | 184 |
| Gambar 8.2. Bidang Momen Reaksi Portal As J 11 | 184 |
| Gambar 8.3. Bidang M_D dan M_L Reaksi Portal As J 11 | 185 |



DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|---|-----|
| Tabel 2.1. | Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum..... | 5 |
| Tabel 2.2. | Kombinasi Faktor Beban Kuat Perlu (U)..... | 6 |
| Tabel 2.3. | Faktor Reduksi Kekuatan (ϕ)..... | 7 |
| Tabel 2.4. | Tebal Pelindung Beton untuk Tulangan Baja..... | 8 |
| Tabel 2.5. | Kombinasi Faktor Beban Kuat Perlu (U)..... | 9 |
| Tabel 2.6. | Faktor Ketahanan pada Baja..... | 10 |
| Tabel 2.7. | Sifat Mekanis Baja Struktural..... | 11 |
| Tabel 3.1. | Trial Profil baja <i>light lip channels</i> | 23 |
| Tabel 3.2. | Kombinasi Gaya Dalam pada Gording..... | 25 |
| Tabel 3.3. | Panjang Batang dan Panjang Gording Kuda-kuda Utama..... | 29 |
| Tabel 3.4. | Luasan pada Kuda-kuda Utama (KU)..... | 30 |
| Tabel 3.5. | Beban Mati Kuda-kuda..... | 31 |
| Tabel 3.6. | Beban Angin Kuda-kuda..... | 32 |
| Tabel 3.7. | Gaya Dalam Analisa SAP2000 Kuda-kuda..... | 33 |
| Tabel 3.8. | Rekapitulasi Perencanaan Profil Kuda-kuda Utama (KU)..... | 38 |
| Tabel 3.9. | Rekapitulasi Profil Elemen Rangka Atap..... | 39 |
| Tabel 4.1. | Rekapitulasi Penulangan Pelat Tangga..... | 57 |
| Tabel 4.2. | Rekapitulasi Tulangan Balok dan Pondasi Tangga..... | 57 |
| Tabel 5.1. | Tipe Pelat Lantai dan Pelat Atap..... | 59 |
| Tabel 5.2. | Hitungan Momen Pelat Lantai..... | 65 |
| Tabel 5.3. | Hitungan Momen Pelat Atap..... | 72 |
| Tabel 5.4. | Rekapitulasi Penulangan Pelat..... | 77 |
| Tabel 6.1. | Tebal Balok Anak Minimum Bangunan..... | 79 |
| Tabel 6.2. | Tebal Balok Anak Rencana..... | 80 |
| Tabel 6.3. | Perhitungan Lebar <i>Equivalen</i> | 82 |
| Tabel 6.4. | Rekapitulasi Penulangan Balok Anak..... | 111 |
| Tabel 7.1. | Perencanaan Dimensi..... | 112 |
| Tabel 7.2. | Beban Reaksi Kuda-Kuda (<i>SAP 2000</i>)..... | 113 |
| Tabel 7.3. | Lebar <i>Equivalen</i> Pelat..... | 115 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| Tabel 7.4. | Rekapitulasi Pembebanan Portal Memanjang 1 | 130 |
| Tabel 7.5. | Rekapitulasi Pembebanan Portal Memanjang 2 | 130 |
| Tabel 7.6. | Rekapitulasi Pembebanan Portal Melintang 1 | 131 |
| Tabel 7.7. | Rekapitulasi Pembebanan Portal Melintang 2 | 131 |
| Tabel 7.8. | Rekapitulasi Pembebanan Sloof | 133 |
| Tabel 7.9. | Rekapitulasi Penulangan Balok | 182 |
| Tabel 7.10. | Rekapitulasi Penulangan Kolom..... | 182 |
| Tabel 8.1. | Rekapitulasi Perhitungan Pondasi..... | 190 |
| Tabel 9.1. | Volume Pekerjaan Beton Struktur | 197 |
| Tabel 9.2. | Volume Pekerjaan Pasangan | 199 |
| Tabel 9.3. | Volume Pekerjaan Lantai dan Keramik..... | 199 |
| Tabel 9.4. | Volume Pekerjaan Kusen..... | 200 |
| Tabel 9.5. | Volume Pekerjaan Listrik | 201 |
| Tabel 9.6. | Volume Pekerjaan Sanitasi | 202 |
| Tabel 9.7. | Rincian Rencana Anggaran Biaya | 203 |
| Tabel 9.8. | Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya..... | 207 |

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

| | |
|-----------------|---|
| A | = Luas penampang batang baja (cm^2) |
| B | = Luas penampang (m^2) |
| A_s' | = Luas tulangan tekan (mm^2) |
| A_s | = Luas tulangan tarik (mm^2) |
| B | = Lebar penampang balok (mm) |
| C | = Baja Profil Canal |
| D | = Diameter tulangan (mm) |
| D_{ef} | = Tinggi efektif (mm) |
| E | = Modulus elastisitas (MPa) |
| e | = Eksentrisitas (m) |
| F_c' | = Kuat tekan beton yang disyaratkan (MPa) |
| F_y | = Kuat leleh yang disyaratkan (MPa) |
| g | = Percepatan grafitasi (m/dt^2) |
| h | = Tinggi total komponen struktur (cm) |
| H | = Tebal lapisan tanah (m) |
| I | = Momen Inersia (mm^4) |
| L | = Panjang batang kuda-kuda (m) |
| M | = Harga momen (kgm) |
| M_u | = Momen berfaktor (kgm) |
| N | = Gaya tekan normal (kg) |
| N_u | = Beban aksial berfaktor |
| P' | = Gaya batang pada baja (kg) |

- q = Beban merata (kg/m)
- q' = Tekanan pada pondasi (kg/m)
- S = Spasi dari tulangan (mm)
- V_u = Gaya geser berfaktor (kg)
- W = Beban Angin (kg)
- Z = Lendutan yang terjadi pada baja (cm)
- \emptyset = Diameter tulangan baja (mm)
- ϕ = Faktor reduksi kekuatan untuk beton
- ρ = Ratio tulangan tarik (As/bd)
- σ = Tegangan yang terjadi pada tanah (kg/cm³)
- ω = Faktor penampang

