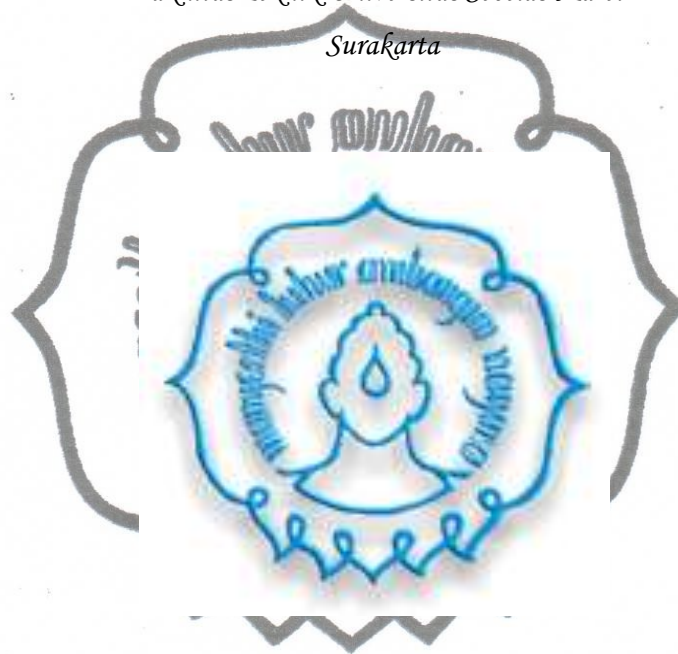


PERENCANAAN STRUKTUR DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA SWALAYAN 2 LANTAI

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya
pada Program D-III Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret
Surakarta*



Dikerjakan oleh :

G. MADA ARVIRA D. I 8510023

RIZAL RAYSANDY A. I 8510032

**PROGRAM D-III TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2013

commit to user

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN STRUKTUR DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA SWALAYAN 2 LANTAI

TUGAS AKHIR



Dikerjakan oleh :

G. MADA ARVIRA D. I 8510023 ✓
RIZAL RAYSANDY A. I 8510032

Diperiksa dan disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing


Ir. Supardi, MT
NIP. 19550504 198003 1 003

PROGRAM D-III TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2013

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN STRUKTUR DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA SWALAYAN 2 LANTAI

TUGAS AKHIR

Dikerjakan Oleh:

G. MADA ARVIRA D.

NIM : I 8510023

RIZAL RAY SANDY AGUSTA

NIM : I 8510032

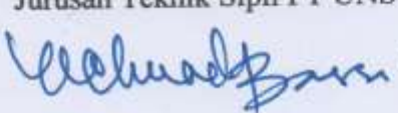
Dipertahankan didepan tim penguji:

1. Ir. SUPARDI, MT
NIP. 19550504 198003 1 003
2. Ir. SLAMET PRAYITNO, MT
NIP. 19531227 198601 1 001
3. Ir. SUYATNO K, MT
NIP. 19481130 198010 1 001



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNS

Ir. BAMBANG SANTOSA, MT
NIP. 19590823 198601 1 001

Disahkan,
Ketua Program D3 Teknik
Jurusan Teknik Sipil FT UNS

ACHMAD BASUKI, ST, MT
NIP. 19710901 199702 1 001

MOTTO

"God doesn't want something from us. He simply want us. C.S. Lewis "

"Berani berbuat, harus berani mengambil resiko dan harus siap menyimpan kenangan"

"Hold on to your dream, cherish it, nurture it, love it, and believe it. It will eventually come true"

"1 pengalaman lebih penting daripada 100 pelajaran"

"The man who believed in Him will not be disappointed"

"Semua orang adalah guru, alam semesta adalah sekolahku"

"Berbuat kesalahan adalah kekurangan manusia, namun belajar dari kesalahan adalah kelebihan manusia"

"Keajaiban takkan datang pada mereka yang tak punya tekad"

PERSEMBAHAN

*I want to thank and dedicate my boring pile
of paper*

*To my partner, Rizal. Good job, man. Sorry
if I've got a lot of errors.*

*To my friends, thanks guys, you're all
amazing.*

*To beautiful girl somewhere on mountains,
Selly. You're my besties, thanks a lot.*

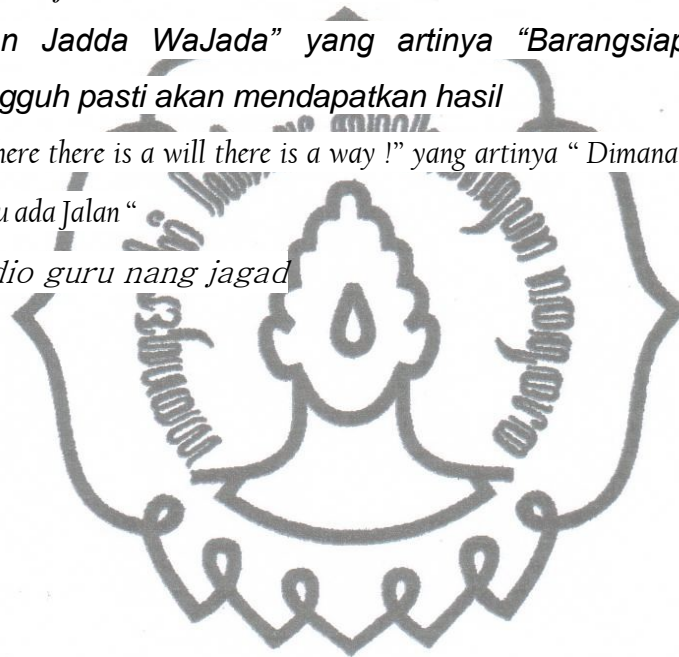
*To my mom, my dad, my brother, my sister
and all of my family, totally thank you for all
your support.*

*To she who inspired me and ever called by
name "Minnie". Thank you so much for your
little surprise, it really helps me to
complete the final project successfully.*

*And especially, thanks to God, Jesus, You're
my savior and my everything.*

MOTTO

- ✚ *Lakukan yang terbaik yang bisa anda lakukan, dengan segenap kemampuan, dengan cara apapun, dimanapun, kapanpun, kepada siapa pun, sampai anda sudah tidak mampu lagi melakukannya.*
- ✚ *Jangan biarkan satu hari berlalu tanpa kau kembangkan dirimu, selangkah lebih maju!!*
- ✚ *“Man Jadda WaJada” yang artinya “Barangsiapa bersungguh-sungguh pasti akan mendapatkan hasil*
- ✚ *”- where there is a will there is a way !” yang artinya “ Dimana ada kemauan, pasti disitu ada Jalan “*
- ✚ *Dadio guru nang jagad*



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syukur tiada terkira kupanjatkan kehadiran Illahi Robbi, pencipta alam semesta yang telah memberikan rahmat, hidayah serta anugerah yang tak terhingga.

" Serangkai Budi Penghargaan" Dibalik tabir pembuatan episode Tugas Akhir

- ❶ Ribuan terima kasih untuk papa & mama yang tak henti-hentinya mendoakan, mendidiku tak pernah jemu dan selalu menaburkan pengorbanan dengan kasih sayang. Tanpa maaf dan restumu hidupku tak menentu.
- ❷ Buat fiqcha, nyssa & bintang yang selalu menyemangatiku.....

❸ Semua Rekan-rekan Sipil Gedung khususnya angkatan 2010

Thankz guyz for your support n any help that make it done

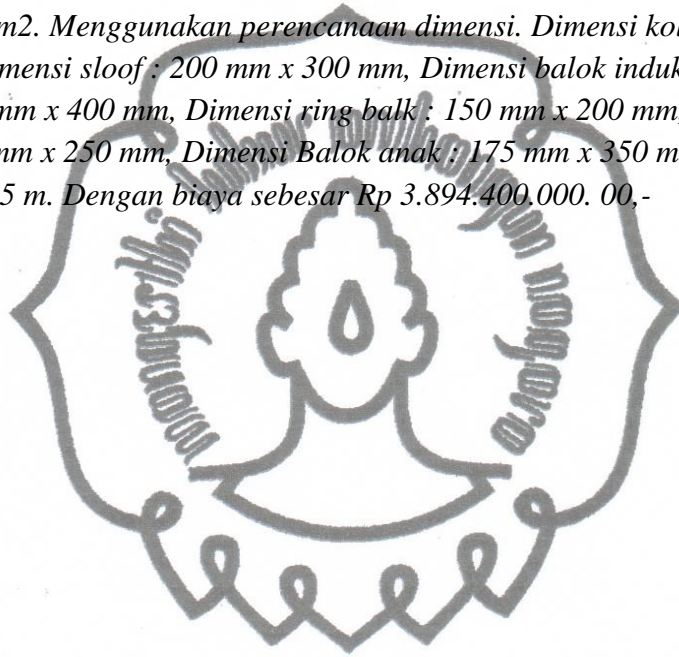
- ❹ Alhamdulillah jaza kumulohu khoiro buat semua temen jama'ah yang tak pernah henti menasehatiku tuk menjadi seorang rizal ray sandy agusta yang lebih baik, agar selamat di dunia dan akhirat.
Amiennnn....

❺ The last, thank's to :
"E.I.W.N" yang turut mendoakan dan memberi semangat terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.

Swalayan merupakan sebuah toko yang menjual segala kebutuhan sehari-hari. Seperti bahan makanan, minuman, dan barang kebutuhan rumah tangga dan lain sebagainya.

fungsi bangunan adalah swalayan, dengan luas bangunan sebesar 1372 m², mempunyai jumlah 2 lantai. elevasi lantainya 4,00 m. konstruksi atap rangka kuda-kuda baja, penutup atap menggunakan genteng, pondasi footplat. Swalayan ini mempunyai balok atap.

Dengan spesifikasi bahan, dengan baja profil BJ37, mutu beton (f'_c) 25Mpa. Mutu baja tulangan (f_y) polos 240 mpa & ulir 325mpa, tegangan (σ) 2 kg/cm², γ tanah 1,7 t/m². Menggunakan perencanaan dimensi. Dimensi kolom : 400 mm x 400 mm, Dimensi sloof : 200 mm x 300 mm, Dimensi balok induk : 300 mm x 500 mm & 300 mm x 400 mm, Dimensi ring balk : 150 mm x 200 mm, Dimensi Balok atap : 200 mm x 250 mm, Dimensi Balok anak : 175 mm x 350 mm, Kedalaman pondasi : 2,5 m. Dengan biaya sebesar Rp 3.894.400.000. 00,-



ABSTRAC

Supermarket is a store that sells all the daily needs. Such as food, beverage, and household items, and so forth.

function of the building is self-service, with a total building area of 1372 m², have a total of 2 floors. floor elevation of 4.00 m. roof construction steel frame easel, using tile roofing, foundation footplat. This supermarket has a roof beam.

With specifications of materials, with steel profile BJ37, the quality of concrete (f'_c) 25Mpa. Quality steel (f_y) 240 mpa plain & threaded 325mpa, stress (σ) 2 kg/cm², 1.7 t/m² γ land. Use planning dimensions. Column dimensions: 400 mm x 400 mm, Dimensions sloof: 200 mm x 300 mm, beam Dimensions: 300 mm x 500 mm and 300 mm x 400 mm, balk ring Dimensions: 150 mm x 200 mm, roof beams Dimensions: 200 mm x 250 mm, Dimensions Beams children: 175 mm x 350 mm, Depth of foundation: 2,5 m. At a cost of Rp 3.8944 billion.

Keywords :

Beam : Balok

Steel : Baja

Swalayan merupakan sebuah toko yang menjual segala kebutuhan sehari-hari. Barang barang yang dijual di supermarket biasanya adalah barang barang kebutuhan sehari hari. Seperti bahan makanan, minuman, dan barang kebutuhan seperti tissue dan lain sebagainya.

Bangunan tersebut seluas 1372 m², mempunyai 2 lantai. Elevasi lantainya 4,00 m. Serta menggunakan kontruksi atap rangka kuda-kuda baja, penutup atap menggunakan genteng, pondasi footplat. Swalayan ini mempunyai balok atap.

Dengan spesifikasi bahan, dengan baja profil BJ37, mutu beton (f'_c) 25Mpa. Mutu baja tulangan (f_y) polos 240 mpa & ulir 325mpa, tegangan (σ) 2 kg/cm², γ tanah 1,7 t/m². Menggunakan perencanaan dimensi. Dimensi kolom : 400 mm x 400 mm, Dimensi sloof : 200 mm x 300 mm, Dimensi balok induk : 300 mm x 500 mm & 300 mm x 400 mm, Dimensi ring balk : 150 mm x 200 mm, Dimensi Balok atap : 200 mm x 250 mm, Dimensi Balok anak : 175 mm x 350 mm, Kedalaman pondasi : 2,5 m. Perencanaan gedung ini menghabiskan dana sebesar Rp 3.894.400.000. 00,-

ABSTRAC

Supermarket is a store that sells all the daily needs. Goods that are sold in supermarkets are usually daily necessity goods. Such as food, beverage, and consumer goods such as tissue and so forth.

The building area of 1372 m², has 2 floors. Floor elevation of 4.00 m. And using roof construction steel frame easel, using tile roofing, foundation footplat. This supermarket has a roof beam.

With specifications of materials, with steel profile BJ37, the quality of concrete (f'_c) 25Mpa. Tulanangan quality steel (f_y) 240 mpa plain & threaded 325mpa, stress (σ) 2 kg/cm², 1.7 t/m² γ land. Use planning dimensions. Column dimensions: 400 mm x 400 mm, Dimensions sloof: 200 mm x 300 mm, beam Dimensions: 300 mm x 500 mm and 300 mm x 400 mm, balk ring Dimensions: 150 mm x 200 mm, roof beams Dimensions: 200 mm x 250 mm, Dimensions Beams children: 175 mm x 350 mm, Depth of foundation: 2,5 m. The building plans to spend Rp 3.8944 billion.

Keywords :

Construction : Konstruksi

Column : Kolom



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM D-III TEKNIK SIPIL**

Jl. Ir Sutami No. 36 A Kentingan Surakarta 57126 Indonesia
Telp. (0271) 634524 Fax. 662118 E-mail : civiluns@uns.ac.id

LEMBAR KOMUNIKASI DAN PEMANTAUAN

Tugas Mata Kuliah : **TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : G. Mada Arvira D. NIM : 1 8510023
: Rizal Raysandy Agusta NIM : 1 8510032

Jurusan / Program Studi : D3 Teknik Sipil Bangunan Gedung

Dosen Pembimbing : Ir. Supardi, MT

NIP : 19550504 198003 1 003

No	Tanggal Asistensi	Catatan Pengarahan	Paraf
1	19/03/2013	- Revisi struktur - Revisi Penah	f
2	28/03/2013	- Revisi tangga. - Revisi Penah toilet - Revisi Kanopi - Revisi koordinat As	f
3	2/4/2014	- Acc Penah - Lanjut Rencana atap - Lanjut Rencana pondasi	f
4	9/4/2013	- Acc BAB 1 - Acc BAB 2	f
5	21/5/2013	- Revisi profil kuda-kuda utama. - Revisi profil kuda-kuda trapesium. - Acc BAB 3.	f



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM D-III TEKNIK SIPIL**

Jl. Ir Sutami No. 36 A Ketingan Surakarta 57126 Indonesia
Telp. (0271) 634524 Fax. 662118 E-mail : civiluns@uns.ac.id

LEMBAR KOMUNIKASI DAN PEMANTAUAN

Tugas Mata Kuliah : **TUGAS AKHIR**
Nama Mahasiswa : G. Mada Arvira D. NIM : I 8510023
: Rizal Raysandy Agusta NIM : I 8510032
Jurusan / Program Studi : D3 Teknik Sipil Bangunan Gedung
Dosen Pembimbing : Ir. Supardi, MT
NIP : 19550504 198003 1 003

No	Tanggal Asistensi	Catatan Pengarahan	Paraf
6.	28/5 /2013.	<ul style="list-style-type: none"> - cantumkan sketsa pembebanan tangga. - Revisi jarak tulangan tangga. - periksa tulangan geser 	f
7	5/6 -2013	<ul style="list-style-type: none"> - Acc Bab 4. - perbaiki gambar pelat. - cek jarak tulangan pelat 	f
8	11/6 -2013	<ul style="list-style-type: none"> - Acc Bab 5. - Lengkapi gambar potongan pada balok anak 	f
9	18/6 -2013	<ul style="list-style-type: none"> - Acc Bab 6 - lanjutkan pembebanan portal 	f
10	25/6 -2013	<ul style="list-style-type: none"> - Revisi Ringbalk pada bentang 7m - cantumkan sketsa pembebanan portal 	f



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM D-III TEKNIK SIPIL**

Jl. Ir Sutami No. 36 A Ketingan Surakarta 57126 Indonesia
Telp. (0271) 634524 Fax. 662118 E-mail : civiluns@uns.ac.id

LEMBAR KOMUNIKASI DAN PEMANTAUAN

Tugas Mata Kuliah : **TUGAS AKHIR**
Nama Mahasiswa : G. Mada Arvira D. NIM : I 8510023
: Rizal Raysandy Agusta NIM : I 8510032
Jurusan / Program Studi : D3 Teknik Sipil Bangunan Gedung
Dosen Pembimbing : Ir. Supardi, MT
NIP : 19550504 198003 1 003

No	Tanggal Asistensi	Catatan Pengarahan	Paraf
11	2/7-2013	<ul style="list-style-type: none"> - Acc Bab 7 - cek momen pondasi - Revisi ukuran footplat - lengkapi semua gambar 	
12	9/7-2013	<ul style="list-style-type: none"> - Acc Bab 8 - lanjutkan perhitungan volume dan RAB - lengkapi semua Bab - lengkapi semua gambar - mulai buat Daftar Isi 	
13	19/7-2013		

PENGANTAR

Segala puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “ **PERENCANAAN STRUKTUR DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA SWALAYAN 2 LANTAI** ” dengan baik. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penyusun banyak menerima bimbingan, bantuan dan dorongan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Segenap pimpinan Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Segenap pimpinan Program D-III Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Ir. Supardi, MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir atas arahan dan bimbingannya selama dalam penyusunan tugas ini.
4. Bapak, Ibu, kakak, adik-adikku dan seluruh keluarga besarku yang telah memberikan dukungan dan dorongan baik moril maupun materiil dan selalu mendoakan penyusun.
5. Rekan – rekan D-III Teknik Sipil Gedung angkatan 2010 yang telah membantu terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.
6. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, kritik dan saran maupun masukan yang membawa kearah perbaikan dan bersifat membangun sangat penyusun harapkan.

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

Surakarta, Juli 2013

Penyusun

commit to user

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
LEMBAR KOMUNIKASI DAN PEMANTAUAN.....	vi
PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xx
DAFTAR TABEL	xxiii
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL	xv
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Isi Laporan.....	1
1.3 Maksud dan Tujuan	5
1.4 Metode Perencanaan.....	6
1.5 Kriteria Perencanaan.....	6
1.6 Peraturan-Peraturan yang Berlaku.....	7
 BAB 2 DASAR TEORI	
2.1 Dasar Perencanaan.....	8
2.1.1 Jenis Pembebanan.....	8
2.1.2 Sistem Bekerjanya Beban.....	11
2.1.3 Provisi Keamanan.....	11
2.2 Perencanaan Struktur Atap	14
2.2.1 Rencana Rangka Kuda-Kuda.....	14
2.2.2 Perencanaan Gording.....	16
2.3 Perencanaan Struktur Beton	19
2.3.1 Perencanaan Pelat Lantai.....	20

2.3.2	Perencanaan Balok.....	21
2.3.3	Perencanaan Kolom.....	23
2.4	Perencanaan Struktur Pondasi	27

BAB 3 PERENCANAAN ATAP

3.1	Rencana Atap.....	29
3.1.1	Dasar Perencanaan	30
3.2	Perencanaan Gording.....	31
3.2.1	Perencanaan Pembebanan	31
3.2.2	Perhitungan Pembebanan	32
3.2.3	Kontrol Terhadap Tegangan.....	34
3.2.4	Kontrol Terhadap Lendutan	35
3.3	Perencanaan Seperempat Kuda-Kuda	36
3.3.1	Perhitungan Panjang Batang Seperempat Kuda-kuda.....	36
3.3.2	Perhitungan Luasan Seperempat Kuda-kuda	37
3.3.3	Perhitungan Pembebanan Seperempat Kuda-kuda	40
3.3.4	Perencanaan Profil Seperempat Kuda-kuda.....	47
3.3.5	Perhitungan Alat Sambung	49
3.4	Perencanaan Setengah Kuda-Kuda	53
3.4.1	Perhitungan Panjang Batang Setengah Kuda-kuda	53
3.4.2	Perhitungan Luasan Setengah Kuda-kuda	55
3.4.3	Perhitungan Pembebanan Setengah Kuda-kuda	59
3.4.4	Perencanaan Profil Setengah Kuda-kuda	70
3.4.5	Perhitungan Alat Sambung.....	73
3.5	Perencanaan Jurai	76
3.5.1	Perhitungan Panjang Batang Jurai.....	76
3.5.2	Perhitungan Luasan Jurai	78
3.5.3	Perhitungan Pembebanan Jurai	82
3.5.4	Perencanaan Profil Jurai.....	94
3.5.5	Perhitungan Alat Sambung.....	96

commit to user

3.6	Perencanaan Kuda-Kuda Trapesium	99
3.6.1	Perhitungan Panjang Kuda-Kuda Trapesium	100
3.6.2	Perhitungan Luasan Kuda-Kuda Trapesium	101
3.6.3	Perhitungan Pembebanan Kuda-Kuda Trapesium	104
3.6.4	Perencanaan Profil Kuda-Kuda Trapesium	116
3.6.5	Perhitungan Alat Sambung.....	118
3.7	Perencanaan Kuda-kuda Utama (KU)	123
3.7.1	Perhitungan Panjang Kuda-kuda Utama (KU).....	123
3.7.2	Perhitungan Luasan Setengah Kuda-kuda Utama (KU)	125
3.7.3	Perhitungan Pembebanan Kuda-kuda Utama (KU)	128
3.7.4	Perencanaan Profil Kuda-kuda Utama (KU).....	140
3.7.5	Perhitungan Alat Sambung (KU)	142
3.8	Perencanaan Kuda-kuda Utama (KK)	146
3.8.1	Perhitungan Panjang Kuda-kuda Utama (KK).....	146
3.8.2	Perhitungan Luasan Setengah Kuda-kuda Utama (KK)	147
3.8.3	Perhitungan Pembebanan Kuda-kuda Utama (KK)	149
3.8.4	Perencanaan Profil Kuda-kuda Utama (KK).....	161
3.8.5	Perhitungan Alat Sambung (KK)	163

BAB 4 PERENCANAAN TANGGA

4.1	Uraian Umum	168
4.2	Data Perencanaan	168
4.3	Perhitungan Tebal Plat Equivalen dan Pembebanan	170
4.3.1	Perhitungan Tebal Plat Equivalen.....	170
4.3.2	Perhitungan Beban	171
4.4	Perhitungan Tulangan Tangga dan Bordes	173
4.4.1	Perhitungan Tulangan Tumpuan	173
4.4.2	Perhitungan Tulangan Lapangan	175
4.5	Perencanaan Balok Bordes	177
4.5.1	Pembebanan Balok Bordes	177
4.5.2	Perhitungan Tulangan Lentur	178

4.5.3	Perhitungan Tulang Geser	179
4.6	Perhitungan Pondasi Tangga	180
4.6.1	Perencanaan Kapasitas Dukung Pondasi	181
4.6.2	Perhitungan Tulangan Lentur	181

BAB 5 PLAT LANTAI DAN PLAT ATAP

5.1	Perencanaan Plat Lantai	185
5.1.1	Perhitungan Pembebanan Plat Lantai	186
5.1.2	Perhitungan Momen	187
5.1.3	Perhitungan Plat Lantai	193
5.1.4	Penulangan Lapangan Arah X	195
5.1.5	Penulangan Lapangan Arah Y	196
5.1.6	Penulangan Tumpuan Arah X	197
5.1.7	Penulangan Tumpuan Arah Y	198
5.1.8	Rekapitulasi Tulangan Plat Lantai	199
5.2	Perencanaan Plat Atap	200
5.2.1	Perhitungan Pembebanan Plat Atap	201
5.2.2	Perhitungan Momen	201
5.2.3	Penulangan Plat Atap	205
5.2.4	Penulangan Lapangan Arah X	206
5.2.5	Penulangan Lapangan Arah Y	207
5.2.6	Penulangan Tumpuan Arah X	208
5.2.7	Penulangan Tumpuan Arah Y	209
5.2.8	Rekapitulasi Tulangan Plat Atap	210

BAB 6 BALOK ANAK

6.1	Perencanaan Balok Anak	212
6.1.1	Perhitungan Lebar Equivalen	213
6.1.2	Lebar Equivalen Balok Anak	213
6.2	Balok Anak As 3' (1-2) <i>commit to user</i>	214

6.2.1	Pembebanan Balok Anak As 3' (A-M)	214
6.2.2	Perhitungan Tulangan Balok Anak 3' (A-M)	216

BAB 7 PORTAL

7.1	Perencanaan Portal	219
7.1.1	Menentukan Dimensi Perencanaan Portal	220
7.1.2	Ukuran Penampang Kolom	220
7.1.3	Perencanaan Pembebanan	221
7.1.4	Perhitungan Luas Equivalen untuk Plat Lantai	221
7.2	Perhitungan Pembebanan Balok	224
7.2.1	Perhitungan Pembebanan Balok Memanjang	224
7.2.2	Perhitungan Pembebanan Balok Melintang	247
7.2.3	Beban Akibat Reaksi Balok Anak dan Rangka Atap	2612
7.3	Penulangan Balok Portal	263
7.3.1	Perhitungan Tulangan Lentur Ring Balk	263
7.3.2	Perhitungan Tulangan Geser Ring Balk	268
7.3.3	Perhitungan Tulangan Lentur Balok Plat Atap	271
7.3.4	Perhitungan Tulangan Geser Balok Plat Atap	276
7.3.5	Perhitungan Tulangan Lentur Balok Induk Tipe A	279
7.3.6	Perhitungan Tulangan Geser Balok Induk Tipe A	288
7.3.7	Perhitungan Tulangan Lentur Balok Induk Tipe B	291
7.3.8	Perhitungan Tulangan Geser Balok Induk Tipe B	295
7.4	Penulangan Kolom	298
7.4.1	Perhitungan Tulangan Lentur Kolom	298
7.4.2	Perhitungan Tulangan Geser Kolom	302
7.5	Penulangan Sloof	304
7.5.1	Perhitungan Tulangan Lentur Sloof	304
7.5.2	Perhitungan Tulangan Geser Sloof	311

BAB 8 PERENCANAAN PONDASI

8.1	Data Perencanaan	314
8.2	Perencanaan Kapasitas Dukung Pondasi	318
8.2.1	Perhitungan Kapasitas Dukung Pondasi	318
8.2.2	Perhitungan Tulangan Lentur	318
8.2.3	Perhitungan Tulangan Geser	320
8.2.4	Tinjauan Aksi Satu Arah dan Dua Arah	321

BAB 9 RENCANA ANGGARAN BIAYA

9.1	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	323
9.2	Cara Perhitungan	323
9.3	Perhitungan Volume	323

BAB 10 REKAPITULASI

10.1	Perencanaan Atap	333
10.2	Perencanaan Pelat	340
10.3	Perencanaan Tangga	341
10.4	Perencanaan Balok Anak	341
10.5	Perencanaan Balok Portal	342
10.6	Perencanaan Pondasi	343
10.7	Rencana Anggaran Biaya	343

BAB 11 KESIMPULAN

11.1	Perencanaan Atap	347
11.2	Perencanaan Pelat Lantai	348
11.3	Perencanaan Pelat Atap	348
11.4	Perencanaan Tangga	348
11.5	Perencanaan Balok Anak	349
11.6	Perencanaan Balok Portal	349

11.7 Perencanaan Pondasi Foot Plat	350
PENUTUP	351
DAFTAR PUSTAKA	352
LAMPIRAN-LAMPIRAN	353



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pembebanan Gording untuk Beban Mati (titik)	16
Gambar 2.2. Pembebanan Gording untuk Beban Hidup.....	17
Gambar 2.3. Pembebanan Gording untuk Beban Angin.....	17
Gambar 2.4. Diagram Tegangan pada Beton.	19
Gambar 2.5. Pelat Dua Arah	20
Gambar 2.6. Penampang Balok.....	22
Gambar 2.7. Penampang kolom	24
Gambar 2.8. Pondasi <i>Foot plat</i>	28
Gambar 3.1. Rencana Atap	29
Gambar 3.2. Rencana Kuda-Kuda	30
Gambar 3.3. Pembebanan Gording untuk Beban Mati (titik)	32
Gambar 3.4. Pembebanan Gording untuk Beban Hidup.....	32
Gambar 3.5. Pembebanan Gording untuk Beban Angin.....	33
Gambar 3.6. Panjang Batang Seperempat Kuda-Kuda	36
Gambar 3.7. Luasan Atap Seperempat Kuda-Kuda	37
Gambar 3.8. Luasan Plafon Seperempat Kuda-Kuda	39
Gambar 3.9. Pembebanan Seperempat Kuda-Kuda Akibat Beban Mati	41
Gambar 3.10. Pembebanan Seperempat Kuda-Kuda Akibat Beban Angin...	45
Gambar 3.11. Panjang Batang Setengah Kuda-Kuda	53
Gambar 3.12. Luasan Atap Setengah Kuda-kuda	55
Gambar 3.13. Luasan Plafon Setengah Kuda-kuda	57
Gambar 3.14. Pembebanan Setengah Kuda-Kuda Akibat Beban Mati	59
Gambar 3.15. Pembebanan Setengah Kuda-Kuda Akibat Beban Angin	68
Gambar 3.16. Panjang Batang Jurai	76
Gambar 3.17. Luasan Atap Jurai	78
Gambar 3.18. Luasan Plafon Jurai	80
Gambar 3.19. Pembebanan Jurai Akibat Beban Mati	82
Gambar 3.20. Pembebanan Jurai Akibat Beban Angin	91
Gambar 3.21. Kuda-Kuda Trapesium	99
Gambar 3.22. Luasan Atap Kuda-Kuda Trapesium.....	101

Gambar 3.23. Luasan Plafon Kuda-Kuda Trapesium	103
Gambar 3.24. Pembebanan Kuda-Kuda Trapesium Akibat Beban Mati	105
Gambar 3.25. Pembebanan Kuda-Kuda Trapesium Akibat Beban Angin.....	112
Gambar 3.26. Panjang Kuda-Kuda Utama (KU)	123
Gambar 3.27. Luasan Atap Kuda-Kuda Utama (KU).....	125
Gambar 3.28. Luasan Plafon Kuda-Kuda Utama (KU)	127
Gambar 3.29. Pembebanan Kuda-Kuda Utama (KU) Akibat Beban Mati	129
Gambar 3.30. Pembebanan Kuda-Kuda Utama (KU) Akibat Beban Angin..	136
Gambar 3.31 Panjang Kuda-Kuda Utama (KK)	146
Gambar 3.32. Luasan Atap Kuda-Kuda Utama (KK).....	147
Gambar 3.33. Luasan Plafon Kuda-Kuda Utama (KK)	148
Gambar 3.34. Pembebanan Kuda-Kuda Utama (KK) Akibat Beban Mati	150
Gambar 3.35. Pembebanan Kuda-Kuda Utama (KK) Akibat Beban Angin..	157
Gambar 4.1. Tampak Atas	168
Gambar 4.2. Detail Tangga	169
Gambar 4.3. Tebal Equivalen	170
Gambar 4.4. Sketsa Pembebanan	172
Gambar 4.5. Sketsa Momen	173
Gambar 4.6. Rencana Balok Bordes	177
Gambar 4.7. Pondasi Tangga	180
Gambar 5.1. Denah Plat Lantai	185
Gambar 5.2. Plat tipe A.....	187
Gambar 5.3. Plat tipe B	187
Gambar 5.4. Plat tipe C.....	188
Gambar 5.5. Plat tipe D.....	188
Gambar 5.6. Plat tipe E	189
Gambar 5.7. Plat tipe F	189
Gambar 5.8. Plat tipe G	190
Gambar 5.9. Plat tipe H	190
Gambar 5.10. Plat tipe I	191
Gambar 5.11. Plat tipe J	191
Gambar 5.12. Plat tipe K	192

Gambar 5.13. Plat tipe L	192
Gambar 5.14. Plat tipe M	193
Gambar 5.15. Perencanaan Tinggi Efektif	194
Gambar 5.16. Denah Plat Atap	200
Gambar 5.17. Plat tipe A.....	201
Gambar 5.18. Plat tipe B.....	202
Gambar 5.19. Plat tipe C.....	202
Gambar 5.20. Plat tipe D.....	203
Gambar 5.21. Plat tipe E	204
Gambar 5.22. Plat tipe F	204
Gambar 5.23. Perencanaan Tinggi Efektif	206
Gambar 6.1. Area Pembebanan Balok Anak	212
Gambar 6.2. Lebar Equivalen).....	213
Gambar 6.3. Lebar Equivalen Balok Anak As 3' (A-M).....	214
Gambar 6.4. Potongan Balok Anak As 3' (A-H).....	218
Gambar 7.1. Struktur Portal Tiga Dimensi	219
Gambar 7.2. Gambar Daerah Pembebanan Plat Lantai 2.....	222
Gambar 7.3. Gambar Daerah Pembebanan Plat Atap.....	223
Gambar 7.4. Beban Mati Ringbalk As L (2-6)	263
Gambar 7.5. Beban Hidup Ringbalk As L (2-6)	263
Gambar 7.6. Bidang Momen berfaktor ($U=1,2D + 1,6L$) pada As L (2-6) .	264
Gambar 7.7. Bidang Geser Tumpuan Ringbalk pada As 2 (B-C).....	268
Gambar 7.8. Beban Mati (Q_l) Balok plat Atap pada As M (3-4).....	271
Gambar 7.9. Beban Hidup (Q_d) Balok plat Atap pada As M (3-4)	271
Gambar 7.10. Bidang Momen	272
Gambar 7.11. Bidang Geser Balok Plat Atap	276
Gambar 7.12. Beban Mati (Q_d) Ringbalk pada As C (3-4)	279
Gambar 7.13. Beban Hidup (Q_l) Ringbalk pada As C (3-4).....	279
Gambar 7.14. Bidang Momen.....	280
Gambar 7.15. Bidang Geser Balok Induk Tipe A pada As C (3-4)	288
Gambar 7.16. Beban Mati (Q_d) Balok Induk Tipe B pada As 4 (K-L)	291
Gambar 7.17. Beban Hidup (Q_l) Balok Induk Tipe B pada As 4 (K-L).....	291

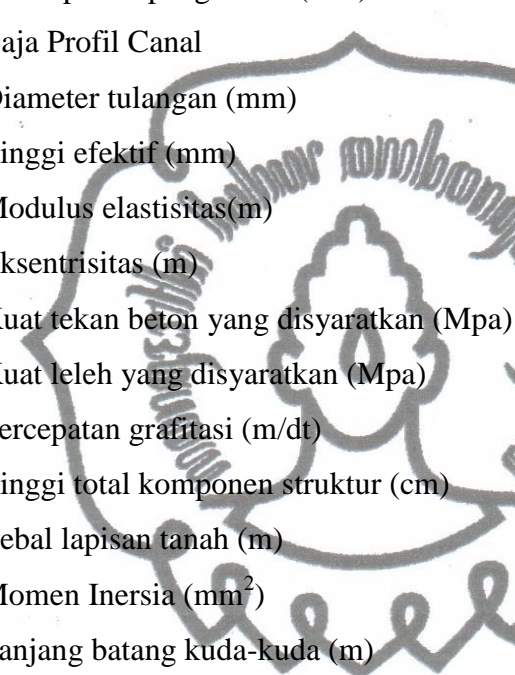
Gambar 7.18. Bidang Momen berfaktor	291
Gambar 7.19. Bidang Momen Lapangan dan Tumpuan Balok Induk	295
Gambar 7.20. Beban Mati (Qd) Bidang Aksial Kolom pada As K (2-5)	298
Gambar 7.21. Beban Hidup (Ql) Bidang Aksial Kolom pada As K (2-5)...	298
Gambar 7.22. Bidang Aksial Kolom pada As K (2-5)	299
Gambar 7.23. Bidang Momen berfaktor	299
Gambar 7.24. Bidang Geser Kolom pada As M (3-4)	302
Gambar 7.25. Beban Mati (Qd) Sloof pada As M (3-4)	304
Gambar 7.26. Beban Hidup (Ql) Sloof pada As M (3-4)	304
Gambar 7.27. Bidang Momen berfaktor	305
Gambar 7.28. Bidang Geser Sloof pada As M (3-4)	311
Gambar 8.1. Perencanaan Denah Pondasi	314
Gambar 8.2. Perencanaan Pondasi	315
Gambar 8.3. Bidang Aksial Kolom As K (2-5)	316
Gambar 8.4. Bidang Momen Kolom As K (2-5)	316
Gambar 8.5. Tinjauan Geser Aksi Satu Arah	322
Gambar 8.4. Tinjauan Geser Aksi Dua Arah	322

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien Reduksi Beban Hidup.....	10
Tabel 2.2 Faktor Pembebanan U	12
Tabel 2.3 Faktor Reduksi Kekuatan ϕ	12
Tabel 3.1 Kombinasi Gaya Pada Gording	34
Tabel 3.2 Perhitungan Panjang Batang Pada Seperempat Kuda-kuda.....	36
Tabel 3.3 Rekapitulasi Beban Mati Seperempat Kuda-kuda	45
Tabel 3.4 Perhitungan Beban Angin Seperempat Kuda-kuda	46
Tabel 3.5 Rekapitulasi Gaya Batang Seperempat Kuda-kuda	47
Tabel 3.6 Rekapitulasi Perencanaan Profil Seperempat Kuda-Kuda.....	52
Tabel 3.7 Perhitungan Panjang Batang Pada Setengah Kuda-Kuda	53
Tabel 3.8 Rekapitulasi Beban Mati Setengah Kuda-Kuda.....	67
Tabel 3.9 Perhitungan Beban Angin Setengah Kuda-Kuda.....	69
Tabel 3.10 Rekapitulasi Gaya Batang Setengah Kuda-Kuda.....	70
Tabel 3.11 Rekapitulasi Perencanaan Profil Setengah Kuda-Kuda.....	75
Tabel 3.12 Perhitungan Panjang Batang Jurai	76
Tabel 3.13 Rekapitulasi Pembebanan Jurai	90
Tabel 3.14 Perhitungan Beban Angin Jurai	92
Tabel 3.15 Rekapitulasi Gaya Batang pada Jurai.....	93
Tabel 3.16 Rekapitulasi Perencanaan Profil Jurai.....	98
Tabel 3.17 Perhitungan Panjang Batang Pada Kuda-Kuda Trapesium.....	100
Tabel 3.18 Rekapitulasi Beban Mati Kuda-Kuda Trapesium	111
Tabel 3.19 Perhitungan Beban Angin Kuda-Kuda Trapesium	114
Tabel 3.20 Rekapitulasi Gaya Batang Kuda-Kuda Trapesium	114
Tabel 3.21 Rekapitulasi Perencanaan Profil Kuda-Kuda Trapesium	121
Tabel 3.22 Perhitungan Panjang Batang Kuda-kuda Utama (KU)	123
Tabel 3.23 Rekapitulasi Beban Mati Kuda-kuda Utama (KU).....	135
Tabel 3.24 Perhitungan Beban Angin Kuda-kuda Utama (KU)	137
Tabel 3.25 Rekapitulasi Gaya Batang pada Kuda-kuda Utama (KU)	138
Tabel 3.26 Rekapitulasi Perencanaan Profil Kuda-kuda Utama (KU)	144
Tabel 3.27 Perhitungan Panjang Batang Kuda-kuda Utama (KK)	146

Tabel 3.28 Rekapitulasi Beban Mati Kuda-kuda Utama (KK)	156
Tabel 3.29 Perhitungan Beban Angin Kuda-kuda Utama (KK)	159
Tabel 3.30 Rekapitulasi Gaya Batang pada Kuda-kuda Utama (KK)	159
Tabel 3.31 Rekapitulasi Perencanaan Profil Kuda-kuda Utama (KK)	166
Tabel 5.1 Rekapitulasi Perhitungan Plat Lantai	193
Tabel 5.2 Penulangan Plat Lantai	199
Tabel 5.3 Perhitungan Plat Atap	205
Tabel 5.4 Penulangan Plat Atap	211
Tabel 6.1 Perhitungan Lebar Equivalen	213
Tabel 7.1 Perhitungan Lebar Equivalen	223
Tabel 7.2 Penulangan Ring Balk As L (2-5)	270
Tabel 7.3 Penulangan Balok Plat Atap	278
Tabel 7.4 Penulangan Balok Induk Tipe A	290
Tabel 7.5 Penulangan Balok Induk Tipe A	297
Tabel 7.6 Penulangan Kolom	303
Tabel 7.7 Penulangan Sloof	313
Tabel 10.1 Rekapitulasi Perencanaan Profil Seperempat Kuda-Kuda	334
Tabel 10.2 Rekapitulasi Perencanaan Profil Setengah Kuda-Kuda	335
Tabel 10.3 Rekapitulasi Perencanaan Profil Kuda-Kuda Trapesium	336
Tabel 10.4 Rekapitulasi Perencanaan Profil Jurai	338
Tabel 10.5 Rekapitulasi perencanaan profil Kuda-kuda Utama (KU)	339
Tabel 10.6 Rekapitulasi perencanaan profil Kuda-kuda Utama (KK)	340
Tabel 10.7 Rekapitulasi Perencanaan Penulangan Pelat Lantai	342
Tabel 10.8 Rekapitulasi Perencanaan Penulangan Pelat Atap	342
Tabel 10.9 Rekapitulasi perencanaan penulangan tangga	343
Tabel 10.10 Penulangan Balok Anak	343
Tabel 10.11 Rekapitulasi Penulangan Balok Portal	344
Tabel 10.12 Rekapitulasi Penulangan pondasi <i>Foot plat</i>	344
Tabel 10.13 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)	345

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL



A	= Luas penampang batang baja (cm^2)
B	= Luas penampang (m^2)
AS'	= Luas tulangan tekan (mm^2)
AS	= Luas tulangan tarik (mm^2)
B	= Lebar penampang balok (mm)
C	= Baja Profil Canal
D	= Diameter tulangan (mm)
Def	= Tinggi efektif (mm)
E	= Modulus elastisitas (m)
e	= Eksentrisitas (m)
F' _c	= Kuat tekan beton yang disyaratkan (Mpa)
F _y	= Kuat leleh yang disyaratkan (Mpa)
g	= Percepatan gravitasi (m/dt)
h	= Tinggi total komponen struktur (cm)
H	= Tebal lapisan tanah (m)
I	= Momen Inersia (mm^2)
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)
ϕ	= Diameter tulangan baja (mm)
θ	= Faktor reduksi untuk beton

- ρ = Ratio tulangan tarik (A_s/bd)
 σ = Tegangan yang terjadi (kg/cm^2)
 ω = Faktor penampang

