

**PERENCANAAN STRUKTUR**  
***ROYAL BOOKSTORE AND CAFE***

**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



**Disusun Oleh :**

**DIAN EFIYANTI**

**NIM. I8515008**

**FERYAN ERNANDA**

**NIM. I8515013**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**  
**SURAKARTA**  
**2018**

# **STRUCTURAL DESIGN OF ROYAL BOOKSTORE AND CAFE**

## **FINAL ASSIGNMENT**

Proposed as One of the Requirements to Obtain an Associate Degree (A.Md.)

On D-III Civil Engineering Study Program

Faculty of Engineering, Sebelas Maret University, Surakarta



**Arranged by :**

**DIAN EFIYANTI**

**NIM. I8515008**

**FERYAN ERNANDA**

**NIM. I8515013**

**D-III CIVIL ENGINEERING STUDY PROGRAM  
FACULTY OF ENGINEERING  
SEBELAS MARET UNIVERSITY  
SURAKARTA  
2018**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PERENCANAAN STRUKTUR**  
**ROYAL BOOKSTORE AND CAFE**

**TUGAS AKHIR**

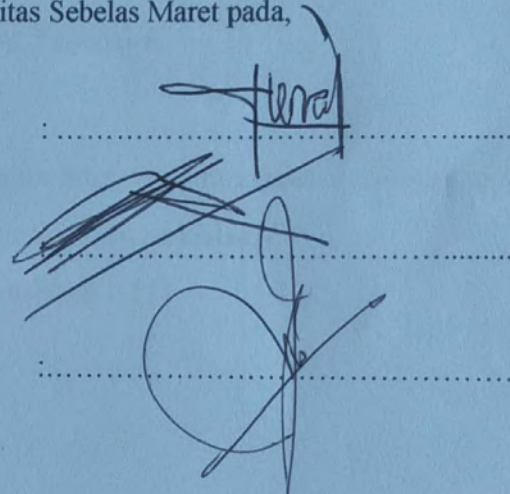
**Disusun Oleh :**

**DIAN EFIYANTI**  
**NIM. 18515008**

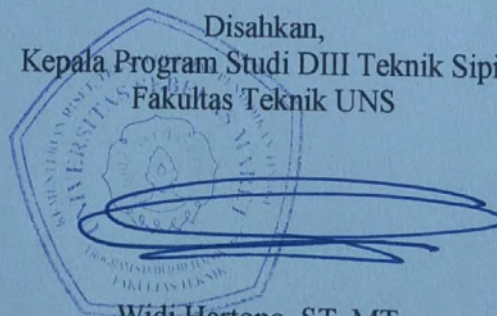
**FERYAN ERNANDA**  
**NIM. 18515013**

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Pendadaran Program Studi DIII Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret pada,  
**Rabu, 25 Juli 2018 :**

1. Dr. ENDAH SAFITRI, S.T., M.T. : .....  
NIP. 19701212 200003 2 001
2. Ir. SUPARDI, MT : .....  
NIP. 19550504 198003 1 003
3. Ir. PURWANTO, MT : .....  
NIP. 19610724 198702 1 001



Disahkan,  
Kepala Program Studi DIII Teknik Sipil  
Fakultas Teknik UNS



Widi Hartono, ST, MT.  
NIP. 19730729 199903 1 001

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**PERENCANAAN STRUKTUR**  
**ROYAL BOOKSTORE AND CAFE**

**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



**Disusun Oleh :**

**DIAN EFIYANTI**

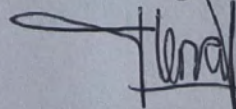
**NIM. I8515008**

**FERYAN ERNANDA**

**NIM. I8515013**

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Pendadaran  
Program Studi DIII Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Sebelas Maret Surakarta

Persetujuan:  
Dosen Pembimbing



Dr. Endah Safitri, S.T., M.T.  
NIP. 19701212 200003 2 001

## MOTTO

Rabbisyrohlii shodrii, wa yassirlii amrii, wahlul ‘uqdatan min lisaani,  
yafqohuu qoulii.

“Ya Tuhanku, lapangkan untukku dadaku, dan mudahkanlah untuk urusanku,  
dan lepaskan kekakuan dari lidahku, agar mereka dapat dengan mudah  
mengerti perkataanku”.

(Q.S Thaha : 25-28)

Kalau semangat mendorongmu, biarkan alasan memegang kendali.  
Kamu mungkin bisa menunda waktu, tapi waktu tidak akan bisa menunggumu.

– Benjamin Franklin

“Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan orang-orang  
yang berilmu diantara kamu sekalian”.

(Q.S Al-Mujadilah : 11)

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syukur kupersembahkan kehadiran ALLAH SWT, pencipta alam semesta yang telah memberikan rahmat, hidayah serta anugerah yang tak terhingga

Tugas Akhir ini aku persembahkan kepada :

Ibu dan Bapak, terima kasih untuk kesabaran dan doa yang tak pernah putus, serta kasih sayang yang tak kan mungkin tergantikan yang selalu berdo'a demi kesuksesan putera dan puteri tercinta. Aamiin

Untuk teman-teman gedung angkatan 2015 yang telah banyak memberi kenangan, pengalaman, rasa suka dan duka selama 3 tahun belajar, bermain dan bercanda bersama.

## PENGANTAR

Segala puji syukur penyusun panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **PERENCANAAN STRUKTUR DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA BANGUNAN PERENCANAAN ROYAL BOOKSTORE AND CAFE** dengan baik.

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

1. Segenap pimpinan Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Segenap pimpinan Program Diploma III Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Dr. Endah Safitri, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir atas arahan dan bimbingannya selama dalam penyusunan tugas ini.
4. Bapak, Ibu, dan adik tercinta yang telah memberikan dukungan baik spiritual ataupun material.
5. Rekan – rekan Diploma III Teknik Sipil angkatan 2015 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. 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, 23 Juni 2018

Penyusun

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Rencana Atap.....	30
Gambar 3.2. Perencanaan Kuda-kuda .....	31
Gambar 3.3. Diagram Alir Perencanaan Manual .....	33
Gambar 3.4. Diagram Alir Perencanaan Lanjutan dan Kontrol Rangka Kuda-kuda .....	35
Gambar 3.5. Diagram Alir Perencanaan Lanjutan dan Kontrol Gording .....	36
Gambar 3.6. Pembebanan Gording untuk Beban Mati (titik) .....	38
Gambar 3.7. Pembebanan Gording untuk Beban Hidup .....	38
Gambar 3.8. Pembebanan Gording untuk Beban Angin .....	39
Gambar 3.9. Rangka Batang Seperempat Kuda-kuda .....	42
Gambar 3.10. Daerah Luasan Atap Seperempat Kuda-kuda .....	44
Gambar 3.11. Daerah Luasan Plafond Seperempat Kuda-kuda .....	46
Gambar 3.12. Pembebanan Seperempat Kuda-kuda Akibat Beban Mati .....	47
Gambar 3.13. Pembebanan Seperempat Kuda-kuda Akibat Beban Angin .....	51
Gambar 3.14. Reaksi <i>Joint</i> Analisa SAP Seperempat Kuda-kuda .....	52
Gambar 3.15. Gaya Dalam Analisa SAP Seperempat Kuda-kuda .....	53
Gambar 3.16. Rangka Batang Setengah Kuda-kuda .....	58
Gambar 3.17. Daerah Luasan Atap Setengah Kuda-kuda .....	59
Gambar 3.18. Daerah Luasan Plafond Setengah Kuda-kuda .....	61
Gambar 3.19. Pembebanan Setengah Kuda-kuda Akibat Beban Mati .....	63
Gambar 3.20. Pembebanan Setengah Kuda-kuda Akibat Beban Angin .....	68
Gambar 3.21. Reaksi <i>Joint</i> Analisa SAP Setengah Kuda-kuda .....	70
Gambar 3.22. Gaya Dalam Analisa SAP Setengah Kuda-kuda .....	70
Gambar 3.23. Rangka Batang Jurai .....	76
Gambar 3.24. Daerah Luasan Atap Kuda-kuda Jurai .....	77
Gambar 3.25. Daerah Luasan Plafond Kuda-kuda Jurai .....	80
Gambar 3.26. Pembebanan Jurai Akibat Beban Mati .....	82
Gambar 3.27. Pembebanaan Kuda-kuda Jurai Akibat Beban Angin .....	87
Gambar 3.28. Reaksi <i>Joint</i> Analisa SAP Kuda-kuda Jurai .....	88



Gambar 3.29. Gaya Dalam Analisa SAP Kuda-kuda Jurai .....	89
Gambar 3.30. Rangka Batang Kuda-kuda Trapesium .....	94
Gambar 3.31. Daerah Luasan Atap Kuda-kuda Trapesium .....	96
Gambar 3.32. Daerah Luasan Plafond Kuda-kuda Trapesium .....	98
Gambar 3.33. Pembebanan Kuda-kuda Trapesium Akibat Beban Mati .....	100
Gambar 3.34. Pembebanan Kuda-kuda Trapesium Akibat Beban Angin.....	105
Gambar 3.35. Reaksi <i>Joint</i> Analisa SAP Kuda-kuda Trapesium .....	106
Gambar 3.36. Gaya Dalam Analisa SAP Kuda-kuda Trapesium .....	106
Gambar 3.37. Rangka Batang Kuda-kuda Utama .....	113
Gambar 3.38. Daerah Luasan Atap Kuda-kuda Utama .....	116
Gambar 3.39. Daerah Luasan Plafond Kuda-kuda Utama .....	118
Gambar 3.40. Pembebanan Kuda-kuda Utama Akibat Beban Mati .....	120
Gambar 3.41. Pembebanan Kuda-kuda Utama Akibat Beban Angin .....	125
Gambar 3.42. Reaksi <i>Joint</i> Analisa SAP Kuda-kuda Utama .....	127
Gambar 3.43. Gaya Dalam Analisa SAP Kuda-kuda Utama .....	128
Gambar 4.1. Tangga Tampak Atas .....	135
Gambar 4.2. Potongan Tangga .....	136
Gambar 4.3. Diagram Alir Perencanaan Tulangan dan Beban di Tangga dan Bordes .....	137
Gambar 4.4. Tebal Equivalen .....	138
Gambar 4.5. Permodelan Struktur Tangga di SAP 2000 .....	140
Gambar 4.6. Gaya BMD Struktur Tangga di SAP 2000 .....	141
Gambar 4.7. Gaya Reaksi <i>Joint</i> Struktur Tangga di SAP 2000 .....	141
Gambar 4.8. Gaya Reaksi Geser Struktur Tangga di SAP 2000 .....	142
Gambar 4.9. Rencana Balok Bordes .....	153
Gambar 4.10. Gaya BMD Balok Bordes di SAP 2000 .....	154
Gambar 4.11. Gaya Geser Balok Bordes di SAP 2000.....	156
Gambar 4.12. Rencana Dimensi Pondasi .....	158
Gambar 4.13. Gaya Reaksi <i>Joint</i> Struktur Tangga untuk Pondasi .....	159
Gambar 5.1. Denah Plat Lantai dan Plat Atap .....	164
Gambar 5.2. Diagram Alir Perencanaan Plat .....	166
Gambar 5.3. Plat Tipe A .....	168

Gambar 5.4.	Perencanaan Tinggi Efektif Plat Lantai .....	170
Gambar 5.5.	Plat Tipe E .....	175
Gambar 5.6.	Perencanaan Tinggi Efektif Plat Atap.....	177
Gambar 5.7.	Denah Plat Talang .....	180
Gambar 5.8.	Plat Tipe G.....	182
Gambar 5.9.	Perencanaan Tinggi Efektif Plat Talang.....	183
Gambar 6.1.	Area Pembebanan Balok Anak .....	188
Gambar 6.2.	Diagram Alir Perencanaan Balok Anak .....	190
Gambar 6.3.	Lebar Equivalen Balok Anak Tipe A .....	192
Gambar 6.4.	Area Pembebanan Balok Talang.....	194
Gambar 6.5.	Momen Balok Anak As A 1'-8" .....	198
Gambar 6.6.	Geser Balok Anak As A 1'-8".....	200
Gambar 6.7.	Momen Balok Anak As A 1'-8".....	202
Gambar 6.8.	Geser Balok Anak As A 1'-8" .....	205
Gambar 6.9.	Detail Tulangan Balok Anak .....	207
Gambar 6.10.	Momen Balok Talang As 7 A'-E" .....	209
Gambar 6.11.	Geser Balok Talang As 7 A'-E" .....	211
Gambar 6.12.	Detail Tulangan Balok Talang.....	212
Gambar 7.1.	Struktur Portal Tiga Dimensi.....	213
Gambar 7.2.	Diagram Alir Perencanaan Portal.....	215
Gambar 7.3.	Area Pembebanan Balok Induk .....	218
Gambar 7.4.	Lebar Equivalen Balok Induk Tipe 1 B-C.....	219
Gambar 7.5.	Denah Ring Balk .....	221
Gambar 7.6.	Denah Sloof.....	223
Gambar 7.7.	Momen Lapangan Balok Induk As 7 A-E .....	226
Gambar 7.8.	Momen Tumpuan Balok Induk As 7 A-E .....	229
Gambar 7.9.	Geser Lapangan Balok Induk As 7 A-E.....	233
Gambar 7.10.	Geser Tumpuan Balok Induk As 7 A-E .....	235
Gambar 7.11.	Potongan Balok Induk As 7 A-E .....	237
Gambar 7.12.	Momen Lapangan Ring Balk As 1-8 .....	239
Gambar 7.13.	Momen Tumpuan Ring Balk As A 1-8.....	240
Gambar 7.14.	Geser Lapangan Ring Balk As A 1-8 .....	242

Gambar 7.15. Geser Tumpuan Ring Balk As A 1-8 .....	244
Gambar 7.16. Potongan Ring Balk As A 1-8 .....	245
Gambar 7.17. Momen Lapangan Sloof As B 1-8 .....	247
Gambar 7.18. Momen Tumpuan Sloof As B 1-8 .....	249
Gambar 7.19. Geser Lapangan Sloof As B 1-8 .....	250
Gambar 7.20. Geser Tumpuan Sloof As B 1-8.....	252
Gambar 7.21. Detail Tulangan Sloof As B 1-8 .....	254
Gambar 7.22. Bidang Aksial Kolom As B 1-8 .....	254
Gambar 7.23. Bidang Momen Kolom As 7 A-E .....	255
Gambar 7.24. Bidang Geser Kolom As 7 A-E .....	255
Gambar 7.25. Bidang Aksial Kolom As F 4-5 .....	259
Gambar 7.26. Bidang Momen Kolom As F 4-5 .....	259
Gambar 7.27. Bidang Geser Kolom As F 4-5 .....	260
Gambar 7.28. Detail Tulangan Kolom Tipe 1 dan Tipe 2.....	263
Gambar 8.1. Denah Pondasi .....	264
Gambar 8.2. Diagram Alir Perencanaan Pondasi .....	265
Gambar 8.3. Perencanaan Pondasi untuk Kolom Tipe 1 .....	266
Gambar 8.4. Perencanaan Pondasi untuk Kolom Tipe 1 Lentur .....	268
Gambar 8.5. Perencanaan Pondasi untuk Kolom Tipe 1 Geser Satu Arah ....	270
Gambar 8.6. Perencanaan Pondasi untuk Kolom Tipe 1 Geser Dua Arah.....	272
Gambar 8.7. Perencanaan Pondasi untuk Kolom Tipe 2 .....	274
Gambar 8.8. Perencanaan Pondasi untuk Kolom Tipe 2 Lentur .....	276
Gambar 8.9. Perencanaan Pondasi untuk Kolom Tipe 2 Geser Satu Arah ....	278
Gambar 8.10. Perencanaan Pondasi untuk Kolom Tipe 2 Geser Dua Arah.....	280
Gambar 10.1. Rangka Batang Seperempat Kuda-kuda .....	331
Gambar 10.2. Rangka Profil Setengah Kuda-kuda .....	332
Gambar 10.3. Rangka Batang Kuda-kuda Jurai .....	334
Gambar 10.4. Rangka Batang Kuda-kuda Trapesium .....	335
Gambar 10.5. Rangka Profil Kuda-kuda Utama .....	337

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xviii
<b>DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL</b> .....	xxi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Maksud dan Tujuan .....	1
1.3. Kriteria Perencanaan .....	2
1.4. Peraturan-peraturan yang Berlaku .....	2
<b>BAB 2 DASAR TEORI</b> .....	3
2.1. Dasar Perencanaan .....	3
2.1.1. Jenis Pembebanan .....	3
2.1.2. Sistem Kerja Beban .....	6
2.1.3. Provisi Keamanan Beton .....	6
2.1.4. Provisi Keamanan Baja .....	9
2.2. Perencanaan Atap .....	12
2.2.1. Perencanaan Kuda-kuda .....	12
2.2.2. Perhitungan Alat Sambung .....	14
2.3. Perencanaan Tangga .....	15
2.3.1. Perhitungan Pondasi Tangga .....	18
2.4. Perencanaan Plat Lantai .....	20

2.5.	Perencanaan Balok Anak (Balok Anak dan Balok Talang) .....	22
2.5.1.	Perencanaan Balok .....	22
2.6.	Perencanaan Portal .....	24
2.6.1.	Perencanaan Balok (Balok Induk, Ring Balk, dan Sloof).....	24
2.6.2.	Perencanaan Portal Kolom .....	27
2.7.	Perencanaan Pondasi .....	29
<b>BAB 3</b>	<b>PERENCANAAN ATAP .....</b>	<b>30</b>
3.1.	Rencana Atap .....	30
3.1.1.	Gambaran Umum .....	30
3.1.2.	Identifikasi .....	31
3.2.	Diagram Alir .....	32
3.3.	Perencanaan Gording .....	37
3.3.1.	Perencanaan Pembebanan .....	37
3.3.2.	Perhitungan Pembebanan .....	37
3.3.3.	Kontrol Terhadap Tegangan .....	40
3.3.4.	Kontrol Terhadap Lendutan .....	41
3.4.	Perencanaan Seperempat Kuda-kuda .....	42
3.4.1.	Perhitungan Panjang Batang dan Panjang Gording Seperempat Kuda-kuda .....	43
3.4.2.	Perhitungan Luasan Seperempat Kuda-kuda .....	43
3.4.3.	Perhitungan Pembebanan Seperempat Kuda-kuda .....	47
3.4.4.	Perhitungan Profil Seperempat Kuda-kuda .....	54
3.4.5.	Perhitungan Alat Sambung Seperempat Kuda-kuda.....	56
3.5.	Perencanaan Setengah Kuda-kuda .....	58
3.5.1.	Perhitungan Panjang Batang dan Panjang Gording Setengah Kuda-kuda .....	58
3.5.2.	Perhitungan Luasan Setengah Kuda-kuda .....	59
3.5.3.	Perhitungan Pembebanan Setengah Kuda-kuda .....	63
3.5.4.	Perhitungan Profil Setengah Kuda-kuda .....	71
3.5.5.	Perhitungan Alat Sambung Setengah Kuda-kuda .....	73
3.6.	Perencanaan Kuda-kuda Jurai .....	76

3.6.1.	Perhitungan Panjang Batang dan Panjang Gording Kuda-kuda Jurai .....	76
3.6.2.	Perhitungan Luasan Kuda-kuda Jurai .....	77
3.6.3.	Perhitungan Pembebanan Kuda-kuda Jurai .....	81
3.6.4.	Perhitungan Profil Kuda-kuda Jurai .....	90
3.6.5.	Perhitungan Alat Sambung Kuda-kuda Jurai .....	92
3.7.	Perencanaan Kuda-kuda Trapesium .....	94
3.7.1.	Perhitungan Panjang Batang dan Panjang Gording Kuda-kuda Trapesium .....	94
3.7.2.	Perhitungan Luasan Kuda-kuda Trapesium .....	96
3.7.3.	Perhitungan Pembebanan Kuda-kuda Trapesium .....	100
3.7.4.	Perhitungan Profil Kuda-kuda Trapesium .....	108
3.7.5.	Perhitungan Alat Sambung Kuda-kuda Trapesium .....	110
3.8.	Perencanaan Kuda-kuda Utama .....	113
3.8.1.	Perhitungan Panjang Batang dan Panjang Gording Kuda-kuda Utama .....	114
3.8.2.	Perhitungan Luasan Kuda-kuda Utama .....	115
3.8.3.	Perhitungan Pembebanan Kuda-kuda Utama .....	120
3.8.4.	Perhitungan Profil Kuda-kuda Utama .....	129
3.8.5.	Perhitungan Alat Sambung Kuda-kuda Utama .....	132
<b>BAB 4</b>	<b>PERENCANAAN TANGGA .....</b>	<b>135</b>
4.1.	Uraian Umum .....	135
4.2.	Data Perencanaan Tangga Dalam .....	135
4.3.	Diagram Alir .....	137
4.4.	Perencanaan Plat Tangga .....	138
4.4.1.	Perhitungan Tebal Plat .....	138
4.5.	Perhitungan Pembebanan Tangga dan Bordes .....	139
4.6.	Perhitungan Gaya Dalam Tangga dan Bordes .....	140
4.7.	Perhitungan Tulangan Pelat Tangga dan Bordes .....	142
4.7.1	Perhitungan Tulangan Lentur Tumpuan dan Lapangan Tangga .....	142
4.7.2.	Perhitungan Tulangan Lentur Tumpuan dan Lapangan Bordes .....	147

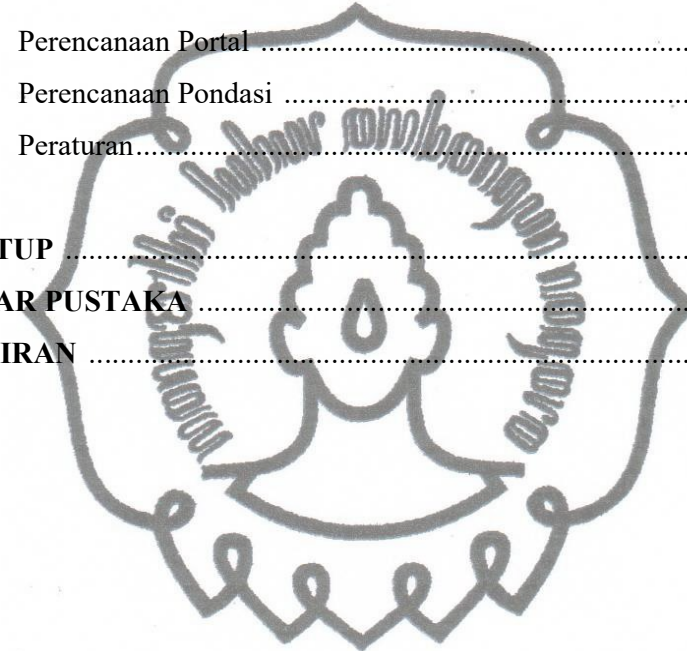
4.7.3.	Perhitungan Tulangan Geser Tumpuan dan Lapangan Bordes .....	152
4.8.	Perencanaan Balok Bordes .....	153
4.8.1.	Perhitungan Pembebanan Balok Bordes .....	154
4.9.	Perhitungan Tulangan Balok Bordes .....	154
4.9.1.	Perhitungan Tulangan Lentur Balok Bordes .....	154
4.9.2.	Perhitungan Tulangan Geser Balok Bordes.....	156
4.10.	Perhitungan Pondasi Tangga .....	158
4.10.1.	Perencanaan Kapasitas Dukung Pondasi.....	160
<b>BAB 5 PERENCANAAN PLAT LANTAI .....</b>		<b>164</b>
5.1.	Perencanaan Plat Lantai dan Plat Atap .....	164
5.2.	Diagram Alir Perhitungan Plat .....	165
5.3.	Identifikasi Data .....	166
5.4.	Perencanaan Plat .....	167
5.4.1.	Plat Lantai .....	167
5.4.2.	Plat Atap .....	174
5.4.3.	Plat Talang .....	180
5.5.	Rekapitulasi Tulangan Plat Lantai, Atap dan Talang .....	187
<b>BAB 6 PERENCANAAN BALOK ANAK .....</b>		<b>188</b>
6.1.	Perencanaan Balok Anak .....	188
6.1.1.	Denah Pembebanan Tributari Area Balok Anak .....	188
6.2.	Diagram Alir Perencanaan Balok Anak .....	189
6.3.	Perencanaan Balok Anak.....	190
6.3.1.	Perencanaan Dimensi .....	190
6.3.2.	Hitungan Luas Equivalen .....	191
6.3.3.	Pembebanan Balok Anak .....	192
6.3.4.	Perhitungan Pembebanan Balok Talang.....	194
6.3.4.1	Denah Pembebanan Tributari Area Balok Talang .....	194
6.3.4.2	Hitungan Luas Equivalen .....	195
6.3.4.3	Pembebanan Plat Talang .....	195
6.3.4.4	Pembebanan Balok Talang .....	196

6.4.	Perhitungan Tulangan .....	197
6.4.1.	Perhitungan Tulangan pada Balok Anak.....	197
6.4.2.	Perhitungan Tulangan Balok Talang.....	208
<b>BAB 7</b>	<b>PERENCANAAN PORTAL .....</b>	<b>213</b>
7.1.	Perencanaan Portal .....	213
7.2.	Diagram Alir Perencanaan Portal .....	214
7.3.	Pembebanan Portal .....	215
7.3.1.	Perencanaan Dimensi .....	215
7.3.2.	Perhitungan Luas Equivalen untuk Plat Lantai .....	216
7.3.3.	Perencanaan Pembebanan .....	217
7.4.	Perhitungan Pembebanan .....	218
7.4.1.	Pembebanan Balok Induk/Portal.....	218
7.4.2.	Perencanaan Ring Balok .....	221
7.4.2.1.	Denah Pembebanan Tributari Area Ring Balok.....	221
7.4.2.2.	Pembebanan Ring Balok .....	222
7.4.3.	Perencanaan Sloof.....	223
7.4.3.1.	Denah Pembebanan Sloof.....	223
7.4.3.2.	Pembebanan Sloof .....	224
7.5.	Beban Kuda-kuda.....	225
7.6.	Hitungan Tulangan Balok Induk.....	225
7.7.	Penulangan Ring Balok .....	238
7.8.	Penulangan Sloof .....	246
7.9.	Penulangan Kolom .....	254
<b>BAB 8</b>	<b>PERENCANAAN PONDASI .....</b>	<b>264</b>
8.1.	Diagram Alir Perencanaan Pondasi .....	265
8.2.	Data Perencanaan.....	266
8.3.	Kontrol Tegangan Tanah Yang Timbul Pada Pondasi Tipe 1 .....	267
8.4.	Perencanaan Tulangan Pondasi .....	268
8.4.1.	Hitungan Tulangan Lentur .....	268
8.4.2.	Hitungan Tulangan Geser .....	270



8.5.	Kontrol Tegangan Tanah Yang Timbul Pada Pondasi Tipe 2 .....	274
8.6.	Perencanaan Tulangan Pondasi .....	276
8.6.1.	Hitungan Tulangan Lentur .....	276
8.6.2.	Hitungan Tulangan Geser .....	278
<b>BAB 9 RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB) .....</b>		<b>282</b>
9.1.	Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	282
9.2.	Data Perencanaan .....	282
9.3.	Perhitungan Volume .....	282
9.3.1.	Pekerjaan Persiapan .....	282
9.3.2.	Pekerjaan Tanah .....	283
9.3.3.	Pekerjaan Pondasi .....	284
9.3.4.	Pekerjaan Dinding .....	291
9.3.5.	Pekerjaan Plesteran .....	292
9.3.6.	Pekerjaan Kayu .....	293
9.3.7.	Pekerjaa Beton .....	293
9.3.8.	Pekerjaan Penutup Atap .....	319
9.3.9.	Pekerjaan Langit - Langit .....	319
9.3.10.	Pekerjaan Sanitasi dan Drainase .....	320
9.3.11.	Pekerjaan Besi dan Almunium .....	321
9.3.12.	Pekerjaan Kunci dan Kaca .....	327
9.3.13.	Pekerjaan Penutup Lantai dan Dinding .....	328
9.3.14.	Pekerjaan Pengecatan .....	329
9.3.15.	Pekerjaan Listrik .....	329
<b>BAB 10 REKAPITULASI .....</b>		<b>331</b>
10.1.	Perencanaan Atap .....	331
10.2.	Perencanaan Tangga .....	338
10.3.	Perencanaan Plat Lantai dan Plat Atap .....	339
10.4.	Perencanaan Balok Anak .....	340
10.5.	Perencanaan Portal .....	340

10.6.	Perencanaan Pondasi .....	341
10.7.	Rencana Anggaran Biaya .....	342
<b>BAB 11 KESIMPULAN .....</b>		<b>343</b>
11.1.	Kesimpulan .....	343
11.1.1	Perencanaan Atap .....	343
11.1.2	Perencanaan Tangga .....	344
11.1.3	Perencanaan Plat Lantai dan Plat Atap .....	344
11.1.4	Perencanaan Balok Anak .....	345
11.1.5	Perencanaan Portal .....	346
11.1.6	Perencanaan Pondasi .....	347
11.1.7	Peraturan .....	347
<b>PENUTUP .....</b>		<b>348</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>349</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>350</b>



## DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

A	= Luas penampang batang baja ( $\text{cm}^2$ )
B	= Luas penampang ( $\text{m}^2$ )
As'	= Luas tulangan tekan ( $\text{mm}^2$ )
As	= Luas tulangan tarik ( $\text{mm}^2$ )
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)
Fy	= Kuat leleh yang disyaratkan (MPa)
g	= Percepatan gravitasi (m/dt)
h	= Tinggi total komponen struktur (cm)
H	= Tebal lapisan tanah (m)
I	= Momen inersia ( $\text{mm}^2$ )
L	= Panjang batang kuda-kuda (m)
M	= Harga Momen (kgm)
Mu	= Momen berfaktor (kgm)
N	= Gaya tekan normal (kg)
Nu	= 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)
Vu	= Gaya geser berfaktor (kg)
W	= Beban Angin (kg)
Z	= Lendutan yang terjadi pada baja (cm)
Ø	= Diameter tulangan baja (mm)

- $\phi$  = Faktor reduksi untuk beton
- $\rho$  = Ratio tulangan tarik (As/bd)
- $\sigma$  = Tegangan yang terjadi (kg/cm<sup>3</sup>)
- $\omega$  = Faktor penampang



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Beban Hidup pada Lantai dan Atap Gedung .....	4
Tabel 2.2.	Koefisien Reduksi Beban Hidup .....	5
Tabel 2.3.	Kombinasi Faktor Beban Kuat Perlu (U) .....	7
Tabel 2.4.	Faktor Reduksi Kekuatan $\phi$ .....	7
Tabel 2.5.	Tebal Pelindung untuk Tulangan .....	8
Tabel 2.6.	Tebal Minimum Balok Non-prategang atau Pelat Satu Arah Bila Lendutan Tidak Dihitung .....	9
Tabel 2.7.	Faktor Ketahanan pada Baja .....	10
Tabel 2.8.	Sifat Mekanis Baja Struktural .....	11
Tabel 2.9.	Berat Sendiri Komponen Gedung .....	12
Tabel 2.10.	Beban Hidup Atap Gedung .....	12
Tabel 2.11.	Kriteria Batas Kebutuhan Tulangan Geser .....	17
Tabel 3.1.	Kombinasi Gaya Dalam pada Gording .....	40
Tabel 3.2.	Panjang Batang dan Panjang Gording pada Seperempat Kuda-kuda .....	43
Tabel 3.3.	Rekapitulasi Pembebanan Beban Mati pada Seperempat Kuda-kuda .....	50
Tabel 3.4.	Hitungan Beban Angin pada Seperempat Kuda-kuda .....	52
Tabel 3.5.	Rekapitulasi Gaya Batang Seperempat Kuda-kuda .....	53
Tabel 3.6.	Rekapitulasi Perencanaan Profil Seperempat Kuda-kuda .....	57
Tabel 3.7.	Panjang Batang dan Panjang Gording pada Setengah Kuda-kuda .....	58
Tabel 3.8.	Rekapitulasi Pembebanan Beban Mati Setengah Kuda-kuda .....	68
Tabel 3.9.	Hitungan Beban Angin pada Setengah Kuda-kuda .....	69
Tabel 3.10.	Rekapitulasi Gaya Batang Setengah Kuda-kuda .....	71
Tabel 3.11.	Rekapitulasi Perencanaan Profil Setengah Kuda-kuda .....	75
Tabel 3.12.	Panjang Batang dan Panjang Gording pada Kuda-kuda Jurai .....	76
Tabel 3.13.	Rekapitulasi Pembebanan Beban Mati pada Kuda-kuda Juarai ...	86

Tabel 3.14.	Hitungan Beban Angin pada Kuda-kuda Jurai .....	88
Tabel 3.15.	Rekapitulasi Gaya Batang Kuda-kuda Jurai .....	89
Tabel 3.16.	Rekapitulasi Perencanaan Profil Kuda-kuda Jurai .....	93
Tabel 3.17.	Panjang Batang dan Panjang Gording pada Kuda-kuda Trapeسيوم .....	94
Tabel 3.18.	Rekapitulasi Pembebanan Beban Mati Kuda-kuda Trapesium ....	104
Tabel 3.19.	Hitungan Beban Angin pada Kuda-kuda Trapesium .....	106
Tabel 3.20.	Rekapitulasi Gaya Batang Kuda-kuda Trapesium .....	107
Tabel 3.21.	Rekapitulasi Perencanaan Profil Kuda-kuda Trapesium .....	112
Tabel 3.22.	Panjang Batang dan Panjang Gording pada Kuda-kuda Utama ...	114
Tabel 3.23.	Rekapitulasi Pembebanan Beban Mati pada Kuda-kuda Utama ..	125
Tabel 3.24.	Hitungan Beban Angin pada Kuda-kuda Utama .....	127
Tabel 3.25.	Rekapitulasi Gaya Batang Kuda-kuda Utama .....	128
Tabel 3.26.	Rekapitulasi Perencanaan Profil Kuda-kuda Utama .....	133
Tabel 5.1.	Hitungan Momen Plat Lantai .....	169
Tabel 5.2.	Hitungan Momen Plat Atap .....	176
Tabel 5.3.	Hitungan Momen Plat Talang .....	182
Tabel 5.4.	Rekapitulasi Penulangan Plat Lantai, Atap, dan Talang .....	187
Tabel 6.1.	Hitungan Lebar Equivalen Balok Anak .....	191
Tabel 6.2.	Hitungan Pembebanan Balok Anak .....	194
Tabel 6.3.	Hitungan Luas Equivalen Balok Talang .....	195
Tabel 6.4.	Hitungan Pembebanan Talang .....	196
Tabel 6.5.	Rekapitulasi Tulangan Balok Anak As A 1'-8" .....	207
Tabel 6.6.	Rekapitulasi Tulangan Balok Talang As 7 A'E" .....	212
Tabel 7.1.	Hitungan Lebar Equivalen Balok Induk .....	216
Tabel 7.2.	Hitungan Pembebanan Balok Induk .....	220
Tabel 7.3.	Hitungan Pembebanan Ring Balk .....	223
Tabel 7.4.	Hitungan Pembebanan Sloof .....	225
Tabel 7.5.	Rekapitulasi Tulangan Balok Induk As 7 A-E .....	237
Tabel 7.6.	Rekapitulasi Tulangan Ring Balk As A 1-8 .....	246
Tabel 7.7.	Rekapitulasi Tulangan Sloof As B 1-8.....	254
Tabel 10.1.	Rekapitulasi Perencanaan Seperempat Kuda-kuda.....	334

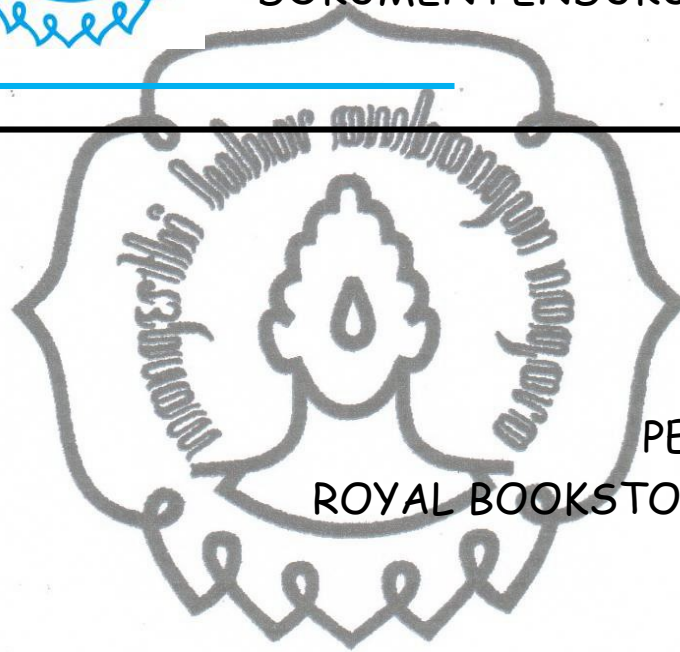
Tabel 10.2. Rekapitulasi Perencanaan Profil Setengah Kuda-kuda .....	335
Tabel 10.3. Rekapitulasi Perencanaan Profil Kuda-kuda Jurai .....	336
Tabel 10.4. Rekapitulasi Perencanaan Profil Kuda-kuda Trapesium .....	337
Tabel 10.5. Rekapitulasi Perencanaan Profil Kuda-kuda Utama B.....	339
Tabel 10.6. Rekapitulasi RAB.....	345





# LAMPIRAN

DOKUMEN PENDUKUNG



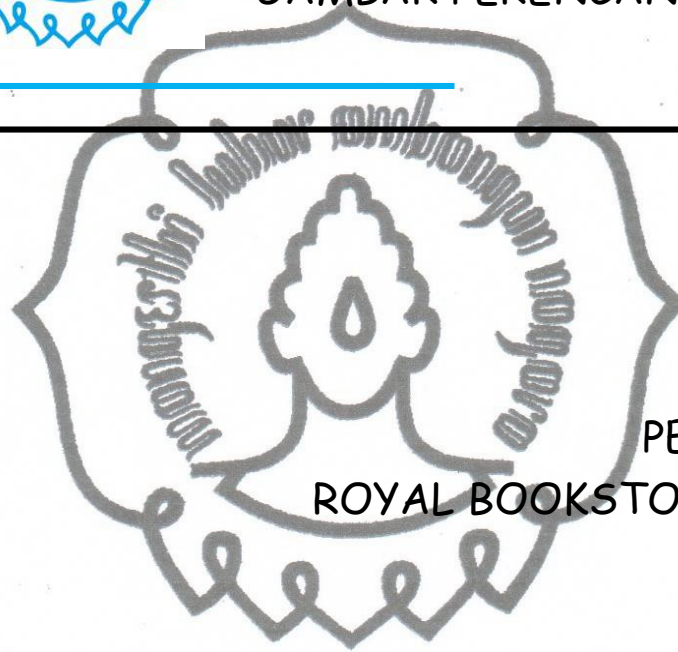
PERENCANAAN  
ROYAL BOOKSTORE AND CAFE





# LAMPIRAN

GAMBAR PERENCANAAN



PERENCANAAN  
ROYAL BOOKSTORE AND CAFE