

**PERENCANAAN STRUKTUR DAN RENCANA
ANGGARAN BIAYA GEDUNG SERBAGUNA 2 LANTAI**

TUGAS AKHIR

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



ADI NUGROHO
NIM. I 8510001

AHMAD BUDI NARWANTO
NIM. I 8510004

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

2013

commit to user

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 GEDUNG SERBAGUNA 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. Pimpinan Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Segenap pimpinan Program D-III Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Widi Hartono, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir atas arahan dan bimbingannya selama dalam penyusunan tugas ini.
5. Ir. Purwanto, MT selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingannya.
6. Bapak dan ibu dosen pengajar yang telah memberikan ilmunya beserta karyawan di Fakultas Teknik UNS yang telah banyak membantu dalam proses perkuliahan.
7. Bapak, Ibu, kakak, adik-adikku dan seluruh keluarga besarku yang telah memberikan dukungan dan dorongan baik moril maupun materiil dan selalu mendoakan penyusun.
8. Rekan – rekan D-III Teknik Sipil Gedung angkatan 2010 yang telah membantu terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.

Mudah – mudahan kebaikan Bapak, Ibu, Teman – teman memperoleh balasan yang lebih mulia dari Allah SWT.

commit to user

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, Agustus 2013

Penyusun



DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL	xvii
 BAB I 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 II LANDASAN 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 Atap	13
2.2.1 Perencanaan Kuda-kuda.	14
2.2.2 Perencanaan Gording	15
2.3 Perencanaan Beton	19

2.3.1	Perencanaan Pelat Lantai	19
2.3.2	Perencanaan Balok	21
2.3.3	Perencanaan Kolom	23
2.4	Perencanaan Pondasi	26

BAB III RENCANA 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	31
3.2.3	Kontrol Terhadap Tegangan.....	34
3.2.4	Kontrol Terhadap Lendutan	31
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	46
3.3.5	Perhitungan Alat Sambung	48
3.4	Perencanaan Setengah Kuda-Kuda	51
3.4.1	Perhitungan Panjang Batang Setengah Kuda-Kuda	52
3.4.2	Perhitungan Luasan Setengah Kuda-Kuda	53
3.4.3	Perhitungan Pembebanan Setengah Kuda-Kuda	56
3.4.4	Perencanaan Profil Setengah Kuda-Kuda	65
3.4.5	Perhitungtan Alat Sambung	67
3.5	Perencanaan Jurai	71
3.5.1	Perhitungan Panjang Batang Jurai	71
3.5.2	Perhitungan Luasan Jurai	72
3.5.3	Perhitungan Pembebanan Jurai	75
3.5.4	Perencanaan Profil Jurai.....	84
3.5.5	Perhitungtan Alat Sambung	86

3.6	Perencanaan Kuda – kuda Trapesium	90
3.6.1	Perhitungan Panjang Batang Kuda – kuda Trapesium	90
3.6.2	Perhitungan Luasan Kuda – kuda Trapesium	91
3.6.3	Perhitungan Pembebanan Kuda – kuda Trapesium	94
3.6.4	Perencanaan Profil Kuda – kuda Trapesium	103
3.6.5	Perhitungan Alat Sambung	105
3.7	Perencanaan Kuda-kuda Utama.....	109
3.7.1	Perhitungan Panjang Batang Kuda-kuda Utama.....	109
3.7.2	Perhitungan Luasan Kuda-kuda Utama	110
3.7.3	Perhitungan Pembebanan Kuda-kuda Utama	112
3.7.4	Perencanaan Profil Kuda-kuda Utama	122
3.7.5	Perhitungan Alat Sambung	124

BAB IV PERENCANAAN TANGGA

4.1	Uraian Umum	128
4.2	Data Perencanaan Tangga	128
4.3	Perhitungan Tebal Plat Equivalent dan Pembebanan.....	130
4.3.1	Perhitungan Tebal Plat Equivalent	130
4.3.2	Perhitungan Beban	131
4.4	Perhitungan Tulangan Tangga dan Bordes	133
4.4.1	Perhitungan Tulangan Tumpuan	133
4.4.2	Perhitungan Tulangan Lapangan	135
4.5	Perencanaan Balok Bordes	136
4.5.1	Pembebanan Balok Bordes	137
4.5.2	Perhitungan Tulangan Lentur	138
4.5.3	Perhitungan Tulangan Geser	139
4.6	Perhitungan Pondasi Tangga	140
4.6.1	Perencanaan Kapasitas Dukung Pondasi	141
4.6.2	Perhitungan Tulangan Lentur	141

BAB V PLAT LANTAI

commit to user

5.1	Perencanaan Plat Lantai	144
5.1.1	Perhitungan Pembebanan Plat Lantai	145
5.1.2	Perhitungan Momen	146
5.1.3	Penulangan Plat Lantai	152
5.1.4	Penulangan Lapangan Arah x	153
5.1.5	Penulangan Lapangan Arah y	154
5.1.6	Penulangan Tumpuan Arah x	155
5.1.7	Penulangan Tumpuan Arah y	156
5.1.8	Relapitulasi Tulangan	157
5.2	Perencanaan Plat Atap	158
5.2.1	Perhitungan Pembebanan Plat pAt	159
5.2.2	Perhitungan Momen	159
5.2.3	Penulangan Plat Atap	162
5.2.4	Penulangan Lapangan Arah x	163
5.2.5	Penulangan Lapangan Arah y	164
5.2.6	Penulangan Tumpuan Arah x	165
5.2.7	Penulangan Tumpuan Arah y	166
5.2.8	Relapitulasi Tulangan	167

BAB VI PERENCANAAN BALOK ANAK

6.1	Perencanaan Balok Anak	168
6.1.1	Perhitungan Lebar Equivalent	169
6.1.2	Lebar Equivalent	169
6.2	Balok Anak As 4' (1- 2)	170
6.2.1	Pembebanan Balok Anak As 4' (D – L)	170
6.2.1.1	Perhitungan Tulangan	172

BAB VII PERENCANAAN PORTAL

7.1	Perencanaan Portal	179
7.1.1	Dasar Perencanaan	180
7.1.2	Perencanaan Pembebanan	180
7.1.3	Perhitungan Luas Equivalen Plat Lantai	181
7.2	Perhitungan Pembebanan Balok	184
7.2.1	Perhitungan Pembebanan Balok memanjang	184
7.2.2	Perhitungan Pembebanan Portal melintang	198
7.3	Penulangan Balok Portal	206
7.3.1	Perhitungan Tulangan Lentur Ring Balk	206
7.3.2	Perhitungan Tulangan Geser Ring Balk	209
7.3.3	Perhitungan Tulangan Lentur Balok Atap	211
7.3.4	Perhitungan Tulangan Geser Balok Atap	215
7.3.5	Perhitungan Tulangan Lentur Balok Induk	216
7.3.6	Perhitungan Tulangan Geser Balok Induk	224
7.4	Penulangan Kolom	225
7.5	Penulangan Sloof	230
7.5.1	Perhitungan Tulangan Lentur Sloof	230
7.5.2	Perhitungan Tulangan Geser Sloof	234

BAB VIII PERENCANAAN PONDASI

8.1	Perencanaan Pondasi	236
8.2	Perencanaan Kapasitas Dukung Pondasi	238
8.2.1	Perhitungan Kapasitas Dukung Pondasi	238
8.2.2	Perhitungan Tulangan Lentur	239
8.2.3	Perhitungan Tulangan Geser	240
8.2.4	Tinjauan Aksi Satu Arah dan Dua Arah	241

BAB IX RENCANA ANGGARAN BIAYA

9.1	Rencana Anggaran Biaya	243
9.2	Cara Perhitungan	243
9.3	Perhitungan Volume	244

BAB X REKAPITULASI

10.1	Rekapitulasi Rencana Atap	258
10.2	Rekapitulasi Perencanaan Pelat	263
10.3	Rekapitulasi Perencanaan Tangga	264
10.4	Rekapitulasi Perencanaan Balok Anak	264
10.5	Rekapitulasi Perencanaan Balok Portal	265
10.6	Rekapitulasi Perencanaan Pondasi	265
10.7	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	265

BAB XI KESIMPULAN	266
--------------------------------	-----

PENUTUP	xix
----------------------	-----

DAFTAR PUSTAKA	xx
-----------------------------	----

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pembebanan Gording untuk Beban Mati (titik)	16
Gambar 2.2. Pembebanan Gording untuk Beban Hidup.....	16
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	51
Gambar 3.12. Luasan Atap Setengah Kuda-Kuda	53
Gambar 3.13. Luasan Plafon Setengah Kuda-Kuda.....	55
Gambar 3.14. Pembebanan Setengah Kuda-Kuda Akibat Beban Mati	57
Gambar 3.15. Pembebanan Setengah Kuda-Kuda Akibat Beban Angin.....	63
Gambar 3.16. Panjang Batang Jurai	71
Gambar 3.17. Luasan Atap Jurai	72
Gambar 3.18. Luasan Plafon Jurai	74
Gambar 3.19. Pembebanan Jurai Akibat Beban Mati	76
Gambar 3.20. Pembebanan Jurai Akibat Beban Angin	82
Gambar 3.21. Kuda-Kuda Trapesium	90
Gambar 3.22. Luasan Atap Kuda-Kuda Trapesium.....	91

Gambar 3.23. Luasan Plafon Kuda-Kuda Trapesium	93
Gambar 3.24. Pembebanan Kuda-Kuda Trapesium Akibat Beban Mati	94
Gambar 3.25. Pembebanan Kuda-Kuda Trapesium Akibat Beban Angin.....	100
Gambar 3.31. Panjang Kuda-Kuda Utama (KU)	109
Gambar 3.32. Luasan Atap Kuda-Kuda Utama (KU).....	110
Gambar 3.33. Luasan Plafon Kuda-Kuda Utama (KU)	111
Gambar 3.34. Pembebanan Kuda-Kuda Utama (KU) Akibat Beban Mati	113
Gambar 3.35. Pembebanan Kuda-Kuda Utama (KU) Akibat Beban Angin..	119
Gambar 4.1. Tampak atas Tangga.....	128
Gambar 4.2. Detail Tangga	129
Gambar 4.3. Tebal Equivalen	130
Gambar 4.4. Rencana Tumpuan Tangga.....	132
Gambar 4.5. Hasil Momen	132
Gambar 5.1. Denah Pelat Lantai	144
Gambar 5.2. Pelat Tipe A.....	146
Gambar 5.3. Pelat Tipe B.....	146
Gambar 5.4. Pelat Tipe C.....	147
Gambar 5.5. Pelat Tipe D.....	148
Gambar 5.6. Pelat Tipe E.....	148
Gambar 5.7. Pelat Tipe F	149
Gambar 5.8. Pelat Tipe G.....	150
Gambar 5.9. Pelat Tipe H.....	150
Gambar 5.10 Pelat Tipe I	151
Gambar 5.11. Perencanaan Tinggi Efektif.....	153
Gambar 5.12. Denah Pelat Atap.....	158
Gambar 5.13. Pelat Tipe A.....	159
Gambar 5.14. Pelat Tipe B	160
Gambar 5.15 Pelat Tipe C.....	160
Gambar 5.16. Pelat Tipe D.....	161
Gambar 5.17. Perencanaan Tinggi Efektif.....	162
Gambar 6.1. Area Pembebanan Balok Anakl	168
Gambar 6.2. Lebar Equivalen <i>commit to user</i>	169

Gambar 6.3. Lebar Equivalen Balok Anak As 4 (D-L)	170
Gambar 6.4. Perencanaan Dimensi d_{baru}	175
Gambar 6.5. Potongan Balok Anak As 4 (D-L).....	178
Gambar 7.1. Struktur Portal Tiga Dimensi	180
Gambar 7.2 Gambar Denah Pembebanan Plat Lantai 2.....	183
Gambar 7.3. Gambar Denah Pembebanan Plat Atap	184
Gambar 7.4. Bidang Momen Ringbalk	206
Gambar 7.5. Bidang Geser Tumpuan dan Lapangan Ringbalk	209
Gambar 7.6 Bidang Momen Tumpuan Balok atap	211
Gambar 7.7 Bidang Geser Tumpuan Balok Atap	204
Gambar 7.8 Bidang Momen Lapangan dan Tumpuan Balok induk	216
Gambar 7.9. Bidang Geser Lapangan dan Tumpuan Balok Induk	224
Gambar 7.10. Bidang aksial kolom As E.....	225
Gambar 7.11. Bidang aksial kolom As I.....	226
Gambar 7.12. . Bidang Geser kolom As I.....	226
Gambar 7.21. Bidang Momen Lapangan dan Tumpuan sloof.....	230
Gambar 7.22. Bidang Geser Lapangan dan Tumpuan sloof.....	234
Gambar 8.1. Perencanaan Pondasi.....	236
Gambar 8.2. Bidang aksial.....	237
Gambar 8.3 Bidang Momen.....	237

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien Reduksi Beban Hidup.....	9
Tabel 2.2 Faktor Pembebanan U	11
Tabel 2.3 Faktor Reduksi Kekuatan ϕ	12
Tabel 3.1 Kombinasi Gaya Pada Gording	34
Tabel 3.2 Perhitungan Panjang Batang Pada Setengah Kuda-kuda.....	36
Tabel 3.3 Rekapitulasi Beban Mati Setengah Kuda-kuda	47
Tabel 3.4 Perhitungan Beban Angin Setengah Kuda-kuda.....	49
Tabel 3.5 Rekapitulasi Gaya Batang Setengah Kuda-kuda	49
Tabel 3.6 Rekapitulasi Perencanaan Profil Setengah Kuda-Kuda.....	54
Tabel 3.7 Perhitungan Panjang Batang Pada Kuda-Kuda Trapesium.....	55
Tabel 3.8 Rekapitulasi Beban Mati Kuda-Kuda Trapesium	64
Tabel 3.9 Perhitungan Beban Angin Kuda-Kuda Trapesium	66
Tabel 3.10 Rekapitulasi Gaya Batang Kuda-Kuda Trapesium	66
Tabel 3.11 Rekapitulasi Perencanaan Profil Kuda-Kuda Trapesium	71
Tabel 3.12 Perhitungan Panjang Batang Jurai	74
Tabel 3.13 Rekapitulasi Pembebanan Jurai	85
Tabel 3.14 Perhitungan Beban Angin Jurai	87
Tabel 3.15 Rekapitulasi Gaya Batang pada Jurai.....	87
Tabel 3.16 Rekapitulasi Perencanaan Profil Jurai.....	92
Tabel 3.17 Perhitungan Panjang Batang Kuda-kuda Utama (KU)	93
Tabel 3.18 Rekapitulasi Beban Mati Kuda-kuda Utama (KU).....	104
Tabel 3.19 Perhitungan Beban Angin Kuda-kuda Utama (KU)	107
Tabel 3.20 Rekapitulasi Gaya Batang pada Kuda-kuda Utama (KU)	107
Tabel 3.21 Rekapitulasi Perencanaan Profil Kuda-kuda Utama (KU)	113
Tabel 3.22 Perhitungan Panjang Batang Kuda-kuda Utama (KK)	115
Tabel 3.23 Rekapitulasi Beban Mati Kuda-kuda Utama (KK)	125
Tabel 3.24 Perhitungan Beban Angin Kuda-kuda Utama (KK)	128
Tabel 3.25 Rekapitulasi Gaya Batang pada Kuda-kuda Utama (KK)	128
Tabel 3.26 Rekapitulasi Perencanaan Profil Kuda-kuda Utama (KK)	134

commit to user

Tabel 4.1	Rekapitulasi Perhitungan Plat Lantai.....	139
Tabel 4.2	Penulangan Plat Lantai.....	146
Tabel 4.3	Penulangan Plat Lantai dalam Lapangan.....	147
Tabel 5.1	Perhitungan Lebar Equivalen.....	164
Tabel 5.2	Rekapitulasi Penulangan Balok Anak.....	188
Tabel 6.1	Perhitungan Lebar Equivalen.....	192
Tabel 9.1	Rekapitulasi Perencanaan Profil Seperempat Kuda-Kuda.....	267
Tabel 9.2	Rekapitulasi Perencanaan Profil Setengah Kuda-Kuda.....	267
Tabel 9.3	Rekapitulasi Perencanaan Profil Kuda-Kuda Trapesium	268
Tabel 9.4	Rekapitulasi Perencanaan Profil Jurai.....	270
Tabel 9.5	Rekapitulasi perencanaan profil Kuda-kuda Utama (KU).....	271
Tabel 9.6	Rekapitulasi perencanaan profil Kuda-kuda Utama (KK)	273
Tabel 9.7	Rekapitulasi Perencanaan Penulangan Pelat.....	275
Tabel 9.8	Rekapitulasi perencanaan penulangan tangga	275
Tabel 9.9	Penulangan Balok Anak.....	276
Tabel 9.10	Rekapitulasi Penulangan Balok Portal.....	276
Tabel 9.11	Rekapitulasi Penulangan pondasi <i>Foot plat</i>	277
Tabel 9.12	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	277