

BELUM DIPROSES
DIGITAL

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG STIKES TELOGOREJO YOGYAKARTA

Merupakan Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan
Tingkat Sarjana Strata 1 (S-1)
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Katolik Soegijapranata



Oleh:

Oswaldo Aranda
NIM: 06.12.0039

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2008**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG STIKES
TELOGOREJO YOGYAKARTA**




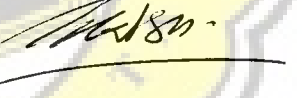
Disusun oleh :
Osvaldo Aranda
06.12.0069

Telah diperiksa dan disetujui oleh :
Semarang, 15 Juli 2008

Pembimbing I

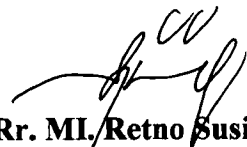
Pembimbing II


(Ir. Widija Suseno, M.T.)


(Suzy Wiramargana, S.T., M.Eng.Sc)

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik


(Dr. Rr. MI/Retno Susilorini, S.T., M.T.)



FAKULTAS TEKNIK

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

JURUSAN TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

KARTU ASISTENSI

Nama	: OSVALDO ARANDA	NIM	: 06. 12. 0039
MT. Kuliah	: TUGAS AKHIR	Semester	: GENAP.
Dosen	: SUZY WIRAMARGANA, S.T., M. Eng. &	Ds. Wali	:
Asisten	:		
Dimulai	:		
Selesai	:	Nilai	:

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1	11 April 08	<p>Lengkap data sbb:</p> <ul style="list-style-type: none"> - data tanah (arsitektur) - gb. tampak, denah pot. (arsitektur) - gb. denah pondasi, kolom, balok, plat (arsitektur) - Flowchart pembuatan TA. <p>Att TA.</p>	<p><i>[Handwritten signatures]</i></p>

Semarang,

Dosen / Asisten

(.....)



FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

KARTU ASISTENSI

Nama	: OSVALDO ARANDA	NIM	: 06.12.0039
MT. Kuliah	: TUGAS AKHIR	Semester	: GENAP
Dosen	: Ir. WIDIJA SUSENO, M.T.	Ds. Wali	:
Asisten	:		
Dimulai	: TANGGAL 3 MARET 2008		
Selesai	:	Nilai	:

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1	16-4-08	- sks ² diperbaiki - isi lap proposal di lengkapi & diperbaiki	y f
2	23-4-08	- bllayan mengenai materi & persiapan umum proposal	y f
3	25-4-08	- Acc ntlh umum proposal	Widy
4	28-5-08	- W, I, Wy (angka teluk). yg ditulis dan di lap copy di luasai - daftar isi dibuat dulu	y f
5	25-6-08	- 37 ¹ , sks bl 30, w (78), 137 - perlit } - daftar pustaka + sks 28, pengantar, bl 30 } - pelajari penguasaan materi & umum } - persiapan umum / penguasaan materi } - Acc, dpt seminar draft	y f
6	2-7-08		y f
7	3-7-08		Widy

Semarang,
Dosen / Asisten

(.....)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena Rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perencanaan Struktur Gedung STIKES Telogorejo Yogyakarta” ini dengan baik dan tepat waktu.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan (S-1) pada Program Studi Teknik Fakultas Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan pada literatur yang ada dan berkaitan dengan perencanaan gedung.

Tujuan daripada penulisan Tugas Akhir ini adalah agar mahasiswa dapat menguasai bidang teknik sipil yang diminati. Dengan demikian penulis terinspirasi untuk mendalami salah bidang perencanaan ini dengan menulis Ugas Akhir ini mengenai Perecanaan gedung.

Selama penulisan Tugas Akhir ini penulis mendapat bantuan bimbingan dan dukungan dari beberapa pihak. Dengan demikian pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Widiya Suseno, M.T. selaku pembimbing I.
2. Suzy Wiramargana, S.T., M.Eng.Sc selaku pembimbing II
3. Semua dosen dan staf Program Studi Teknik Sipil

Akhir kata penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkan

Semarang, Juli 2008

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR NOTASI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR SINGKATAN.....	x
BAB I	PENDAHULUAN
1.1. Nama Proyek.....	1
1.2. Lokasi Proyek.....	1
1.3. Maksud dan Tujuan Proyek.....	2
1.4. Tujuan Penulisan Tugas Akhir.....	3
1.5. Pembatasan Masalah.....	4
1.6. Sistematika Penyusunan.....	4
BAB II	TINJAUAN UMUM
2.1. Tujuan.....	6
2.2. Tinjauan Pustaka.....	7
2.2.1. Peraturan - Peraturan.....	7
2.2.2. Pembebanan.....	9
2.3. Asumsi – Asumsi.....	14
2.4. <i>flowchart</i> (Diagram Alir) perhitungan <i>element</i> struktur.....	20
BAB III	PERHITUNGAN STRUKTUR
3.1. Perhitungan Atap.....	29

3.1.1. Perhitungan Panjang Batang.....	29
3.1.2. Perhitungan Gording.....	41
3.1.3. Perhitungan Trekstang.....	46
3.1.4. Perhitungan Kuda – Kuda.....	47
3.1.5. Cek Penampang Batang Tekan (LRFD).....	70
3.1.6. Cek Penampang Batang Tarik (LRFD).....	83
3.1.7. Perhitungan Sambungan Baut.....	89
3.2. Perhitungan Plat Lantai.....	96
3.2.1. Pembebanan Plat Lantai.....	96
3.2.2. Penulangan plat lantai dua arah (<i>two way slab</i>).....	97
3.2.3. Penulangan plat lantai satu arah (<i>one way slab</i>).....	100
3.3. Perhitungan Tangga.....	106
3.4. Perhitungan Gaya Gempa.....	110
3.4.1. Perhitungan Gaya Geser Dasar Horizontal Total Akibat Gempa.....	110
3.4.2. Distribusi gaya geser horisontal total akibat gempa .	120
3.5. Perhitungan Balok.....	125
3.5.1. Penulangan Lentur pada Balok.....	125
3.5.2. Penulangan Geser pada Balok.....	129
3.5.3. Penulangan Torsi Pada Balok.....	131
3.6. Perhitungan Kolom.....	138
3.7. Perhitungan Pondasi.....	147
3.7.1. Pemilihan tipe pondasi.....	147
3.7.2. Menentukan daya dukung tiang pancang.....	147
3.7.3. Menentukan jarak antar tiang pancang.....	149
3.7.4. Menentukan efisiensi kelompok tiang pancang (<i>group piles</i>).....	150
3.7.5. Periksa kekuatan tiang pancang dalam kelompok tiang (<i>group piles</i>).....	151

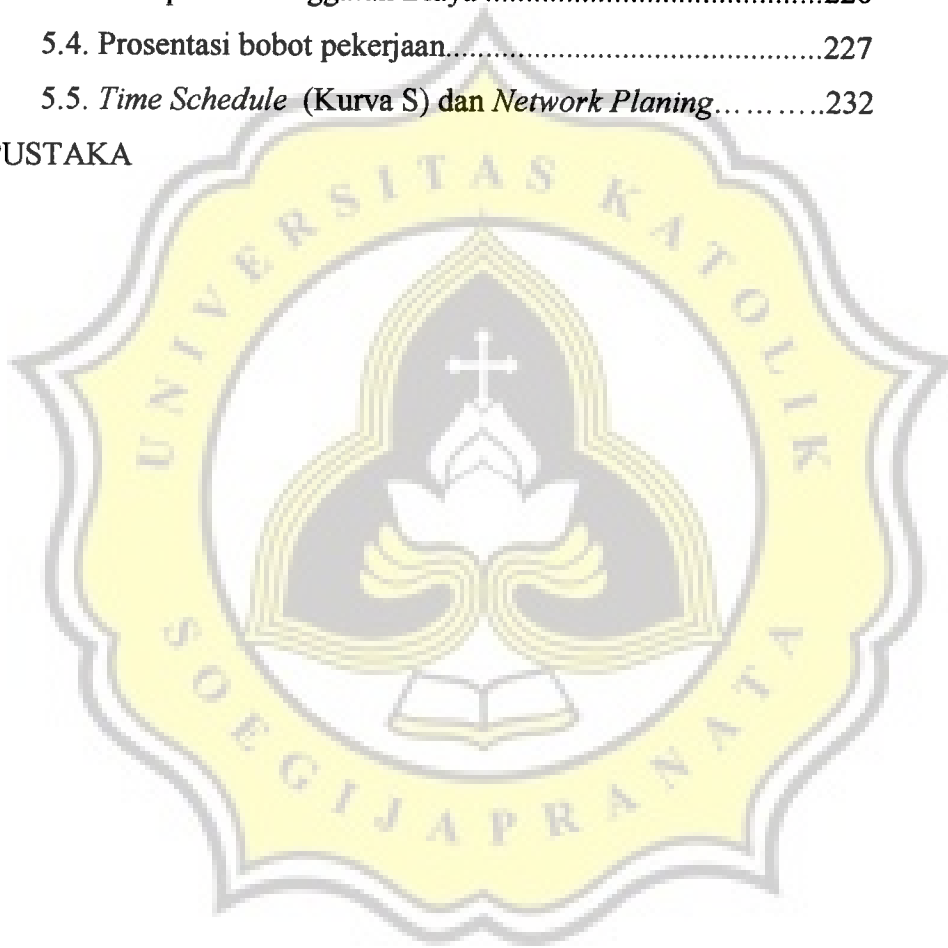
3.7.6. Penulangan tiang pancang.....	156
3.7.7. Penulangan <i>pile cap</i>	161
3.7.8. Penulangan <i>Tie Beam</i>	178

BAB IV RENCANA ANGGARAN DAN KESELAMATAN KERJA 183

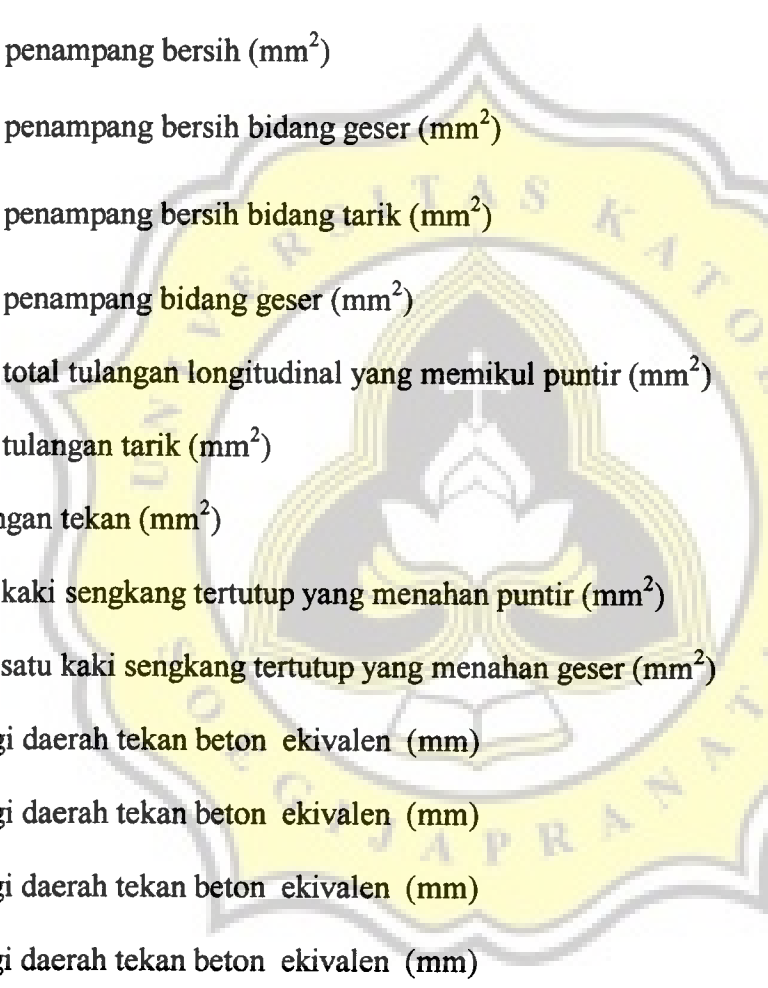
BAB V RENCANA ANGGARAN BIAYA.....216

5.1. Analisa perhitungan harga satuan pekerjaan.....	216
5.2. Rencana Anggaran Biaya.....	221
5.3. Rekapitulasi Anggaran Biaya	226
5.4. Prosentasi bobot pekerjaan.....	227
5.5. <i>Time Schedule (Kurva S) dan Network Planing</i>	232

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR NOTASI



A_e	luas penampang efektif (mm^2)
A_g	luas penampang kotor (mm^2)
A_{g_s}	luas penampang kotor bidang geser (mm^2)
A_{g_t}	luas penampang kotor bidang tarik (mm^2)
A_n	luas penampang bersih (mm^2)
A_{n_s}	luas penampang bersih bidang geser (mm^2)
A_{n_t}	luas penampang bersih bidang tarik (mm^2)
A_s	luas penampang bidang geser (mm^2)
A_l	luas total tulangan longitudinal yang memikul puntir (mm^2)
A_s	luas tulangan tarik (mm^2)
A_s'	tulangan tekan (mm^2)
A_t	satu kaki sengkang tertutup yang menahan puntir (mm^2)
A_v	luas satu kaki sengkang tertutup yang menahan geser (mm^2)
a	tinggi daerah tekan beton ekuivalen (mm)
a	tinggi daerah tekan beton ekuivalen (mm)
a	tinggi daerah tekan beton ekuivalen (mm)
a	tinggi daerah tekan beton ekuivalen (mm)
a_b	tinggi daerah tekan beton ekuivalen dalam kondisi balance (mm)
A_g	luas bruto penampang (mm^2)
A_p	luas ujung pondasi (mm^2)

A_s	luas selimut pondasi (mm^2)
A_{st}	luas total tulangan longitudinal (mm^2)
α	sudut kemiringan atap ($^\circ$)
b	lebar sayap profil (mm)
β_l	faktor reduksi
C_h	koefisien di belakang angin
C_t	adalah koefisien di pihak angin
C_c	gaya tekan beton (N)
C_v	tebal selimut beton (mm)
C	koefisien gempa dasar
C_c	gaya tekan beton (N)
C_v	tebal selimut beton (mm)
C_s	gaya tekan baja (N)
d_b	diameter lubang baut (mm)
d	jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik (mm)
d'	jarak dari serat tekan terluar ke titik berat tulangan tekan (mm)
D_u	gaya lintang akibat beban terfaktor (N)
D	diameter tiang pancang
d	jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik (mm)
$d_{i,x,y}$	deformasi lateral total akibat F_i pada lantai ke-i (m)
E_s	modulus elastisitas baja (MPa)
e	eksentrisitas penampang (mm)
e_b	eksentrisitas dalam kondisi balance (mm)



ε_s'	regangan tulangan tekan
ε_y	regangan tulangan luluh
f_{cr}	tegangan kritis (MPa)
f_u	tegangan ultimit/ batas (MPa)
f_y	tegangan leleh (MPa)
f_s	tahanan selimut (kN/m^2)
f_s'	kuat tekan tulangan (MPa)
F_i	gaya geser horisontal akibat gempa pada lantai ke-i (kg)
g	percepatan gravitasi ($9,81 \text{ m/det}^2$)
H_i	tinggi lantai ke-i terhadap lantai dasar (m)
I	faktor keutamaan struktur
I_x	momen inersia baja profil terhadap sumbu x (mm^4)
I_y	momen inersia baja profil terhadap sumbu y (mm^4)
i_x	jari-jari inersia baja profil terhadap sumbu x (mm)
i_y	jari-jari inersia baja profil terhadap sumbu y (mm)
L_k	panjang tekuk baja profil (m)
L_l	panjang elemen komponen struktur yang dibatasi dua ujung unsur
λ_f	perbandingan setengah lebar sayap terhadap tebal sayap
λ_w	perbandingan tinggi bersih pelat badan terhadap tebal badan
λ_r	batas perbandingan lebar terhadap tebal untuk penampang tak kompak
λ	Kelangsingan komponen struktur penghubung (m)
I_p	Jarak antar plat kopel pada arah komponen struktur tekan
l_x	bentang pendek pelat lantai (m)

l_y	bentang panjang pelat lantai (m)
M_u	momen terfaktor pada penampang (Nmm)
M_n	momen nominal penampang (Nmm)
M_u	momen terfaktor pada penampang (Nmm)
M_n	momen nominal penampang (Nmm)
m	konstanta yang besarnya ditentukan dalam peraturan
M_n	momen nominal penampang (Nmm)
M_u	momen terfaktor pada penampang (Nmm)
M_u	adalah momen terfaktor pada penampang (Nmm)
M_n	momen nominal penampang (Nmm)
M_{nb}	momen nominal penampang dalam kondisi balance (Nmm)
M_n	momen nominal penampang (Nmm)
M_u	momen terfaktor pada penampang (Nmm)
M_x	adalah momen arah x
M_y	momen arah y
m	banyak baris
\bar{N}_{60}	rata-rata nilai SPT disekitar ujung pondasi atau nilai rata-rata SPT dari permukaan tanah ke ujung pondasi
N_i	adalah nilai N_{SPT} lapisan tanah ke-i
N_n	kuat tarik nominal (N)
N_u	gaya aksial tarik terfaktor (N)
N_{SPT}	adalah nilai N_{SPT} lapisan tanah
n	banyak tiang pancang tiap baris

η	effisiensi kelompok tiang
n_x	banyaknya tiang pancang dalam 1 baris arah x
n_y	banyaknya tiang pancang dalam 1 baris arah y
P_n	kuat beban aksial nominal pada penampang (N)
P_{nb}	kuat beban aksial nominal pada penampang dalam kondisi balance (N)
P_u	kuat beban aksial terfaktor (N)
ϕ	faktor reduksi kekuatan
Q_p	daya dukung ujung (kN)
Q_s	daya dukung selimut (kN)
Q_u	daya dukung ijin (kN)
q_p	tahanan ujung (kN/m^2)
R	faktor reduksi gempa
r	Jari – jari girasi
ρ	rasio tulangan tarik
ρ'	rasio tulangan tarik
S	jarak antar tiang pancang
S	jarak dari sumbu ke sumbu dari 2 baut yang berturutan (mm)
S_x	modulus penampang baja profil terhadap sumbu x (mm^3)
S_y	modulus penampang baja profil terhadap sumbu y (mm^3)
S	jarak antar tulangan (mm)
Σv	jumlah beban normal
Σx^2	Σ kuadrat absis-absis tiang pancang
Σy^2	Σ kuadrat ordinat-ordinat tiang pancang

T_s	gaya tarik baja (N)
T_n	momen puntir nominal (Nmm)
T_u	momen puntir terfaktor pada penampang (Nmm)
t_i	adalah tebal lapisan tanah ke-i (m)
t	adalah tebal penampang profil (mm)
$T_{x,y}$	waktu getar alami dalam arah x dan y (detik)
θ	arc tg (D/S)
U	koefisien reduksi dalam perhitungan baja
U	kuat perlu
V_c	kuat geser nominal yang disumbangkan oleh beton (N)
V_s	kuat geser nominal yang disumbangkan oleh tulangan (N)
V_u	kuat geser terfaktor pada penampang (N)
$V_{x,y}$	gaya geser horisontal total akibat gempa (kg)
V_u	kuat geser terfaktor (N)
V_n	kuat geser nominal (N)
w	faktor tekuk
w	jarak penampang profil baja yang dilemahkan (mm)
W	berat baja profil per meter (kg/m)
W_t	berat total bangunan (kg)
ω	koefisien tekuk komponen struktur
x_b	jarak dari serat tekan terluar ke garis netral dalam kondisi balance (mm)
x_{max}	absis terjauh tiang pancang ke titik berat kelompok tiang
x	jarak dari serat tekan terluar ke garis netral (mm)

- x eksentrisitas sambungan (mm)
- y_{max} ordinat terjauh tiang pancang ke titik berat kelompok tiang
- z jarak antara gaya desak beton dengan gaya tarik baja (mm)
- Z_x modulus plastis baja profil terhadap sumbu x (mm^3)
- Z_y modulus plastis baja profil terhadap sumbu y (mm^3)



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Momen ultimit pada gording.....	44
Tabel 3.2. Sambungan baut kuda – kuda $\frac{1}{4}$ K.....	91
Tabel 3.3. Sambungan baut kuda – kuda $\frac{1}{2}$ K.....	91
Tabel 3. 4. Sambungan baut kuda – kuda jurai.....	92
Tabe 3.5. Sambungan baut kuda – kuda K.....	93
Tabel 3.6. Sambuingan baut kuda – kuda K1.....	94
Tabel 3.7. Sambungan baut kuda – kuda K2.....	95
Tabel 3.8. Penulangan <i>two way slab</i> pada plat lantai.....	104
Tabel 3.9. Penulangan <i>one way slab</i> pada plat lantai.....	105
Tabel 3.10. Berat bangunan.....	117
Tabel 3.11. Perhitungan $\Sigma ti/ni$	118
Tabel 3.12 Perhitungan Gaya Geser Dasar Akibat Gempa.....	119
Tabel 3.13 Distribusi Gaya Geser Horizontal Bangunan Tepi.....	120
Tabel 3.14. Distribusi Gaya Geser Horizontal Bangunan Tengah.....	120
Tabel 3.15. Waktu Getar Struktur Arah x.....	121
Tabel 3.16. Waktu Getar Struktur Arah y.....	121
Tabel 3.17. Waktu Getar Struktur Arah x.....	122
Tabel 3.18. Waktu Getar Struktur Arah y.....	122
Tabel 3.19. Penulangan lentur pada balok.....	134
Tabel 3.20. Penulangan geser pada balok.....	136
Tabel 3.21. Penulangan torsi sengkang pada balok.....	136
Tabel 3.22. Penulangan torsi longitudinal pada balok.....	137
Tabel 3.23. Penulangan kolom akibat M 2-2.....	144
Tabel 3.24. Penulangan kolom akibat M 3-3.....	145
Tabel 3.25. Penulangan geser pada kolom.....	146

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Denah situasi.....	2
Gambar 2.1. Diagram alir perencanaan keseluruhan.....	20
Gambar 2.2. Diagram alir perhitungan tangga.....	22
Gambar 2.3. Diagram alir perhitungan plat lantai.....	23
Gambar 2.4. Diagram alir perhitungan lentur balok.....	24
Gambar 2.5. Diagram alir perhitungan torsi balok.....	25
Gambar 2.6. Diagram alir perhitungan geser balok.....	26
Gambar 2.7. Diagram alir perhitungan lentur kolom.....	27
Gambar 2.8. Diagram alir perhitungan geser kolom.....	28
Gambar 3.1. Kuda – kuda $\frac{1}{4}$ K.....	29
Gambar 3.2. Kuda – kuda $\frac{1}{2}$ K.....	30
Gambar 3.3. kuda – kuda tipe jurai.....	32
Gambar 3.4. Kuda- kuda tipe K.....	34
Gambar 3.5. kuda – kuda tipe K1.....	37
Gambar 3.6. Kuda – kuda tipe K2.....	39
Gambar 3.7. Potongan balok BI.....	133
Gambar 3.8. Jarak antar tiang pancang.....	150
Gambar 3.9. Penampang tiang pancang.....	160

DAFTAR LAMPIRAN

	Lamp
Data penyelidikan tanah.....	1
Gaya – gaya batang hasil analisis dengan SAP v10.....	2
Peta wilayah gempa.....	3
Gambar koefisien dasar gempa (C).....	4
Tabel 2.1. Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983.....	5
Tabel 3.1. Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983.....	6
Tabel koefisien plat.....	7
Tabel 4. Jenis – jenis tanah SNI-1726-2002 pada lampiran.....	8
Tabel 2. Faktor keutamaan (I) dan faktor reduksi gempa (R).....	9
Tampak.....	10
Potongan.....	11
Denah ruangan.....	12
Denah pondasi dan sloof.....	13
Denah balok.....	14
Denah atap.....	15
Kerangka atap.....	16
Denah kolom.....	17
Denah ring balk.....	18
Detail kuda – kuda.....	19
Detail penulangan plat lantai.....	20
Detail penulangan portal.....	21
Detail penulangan <i>pile cap</i>	22
Potongan melintang penulangan Balok.....	23
Potongan melintang penulangan kolom.....	24
Detail penulangan tangga.....	25

DAFTAR SINGKATAN

- ETABS : *Software* untuk analisis struktur dan perencanaan dimensi *element* struktur.
- RAB : Rencana Anggaran Biaya
- RKS : Rencana Kerja dan Syarat - syarat
- STIKES : Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
- SAP : *Structure Analysis Program* (*Software* untuk analisis struktur dan perencanaan dimensi *element* struktur).
- NWP : *Network Planing*

