

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG ASRAMA BALAI LATIHAN KERJA INDONESIA (BLKI)

JL. SIDODADI TIMUR NO. 24

SEMARANG

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana
Strata 1 (S-1) Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Katolik Soegijapranata**



Disusun Oleh :

ARI DWI JULIANTO

HENDRO WIBOWO

NIM : 04.12.0023

NIM : 04.12.0029

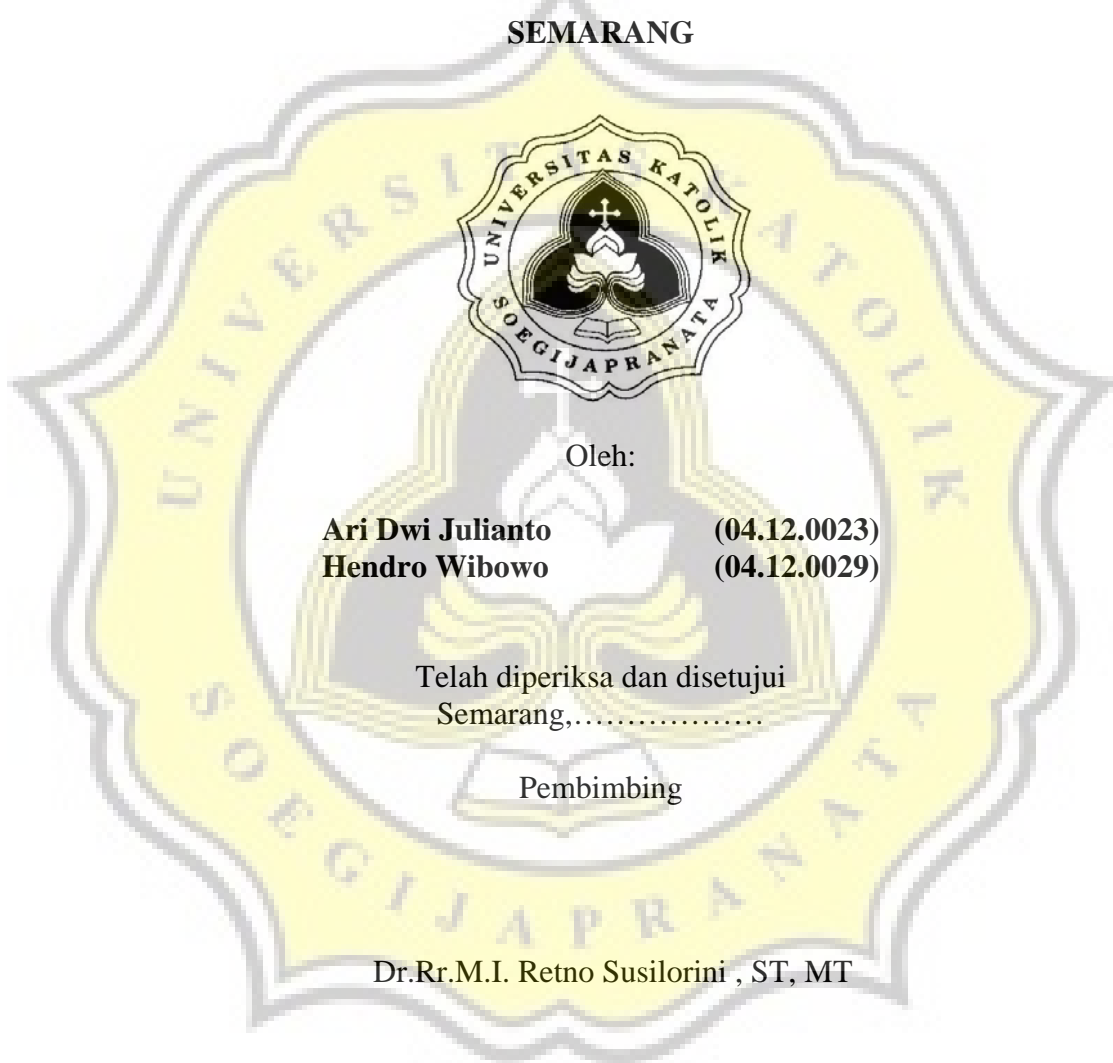
**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

SEMARANG

2008

LEMBAR PENGESAHAN
Tugas Akhir Sarjana Strata Satu (S-1)

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG
ASRAMA BALAI LATIHAN KERJA INDONESIA (BLKI)
JALAN SIDODADI TIMUR N0. 24
SEMARANG



Oleh:

Ari Dwi Julianto (04.12.0023)
Hendro Wibowo (04.12.0029)

Telah diperiksa dan disetujui
Semarang,.....

Pembimbing

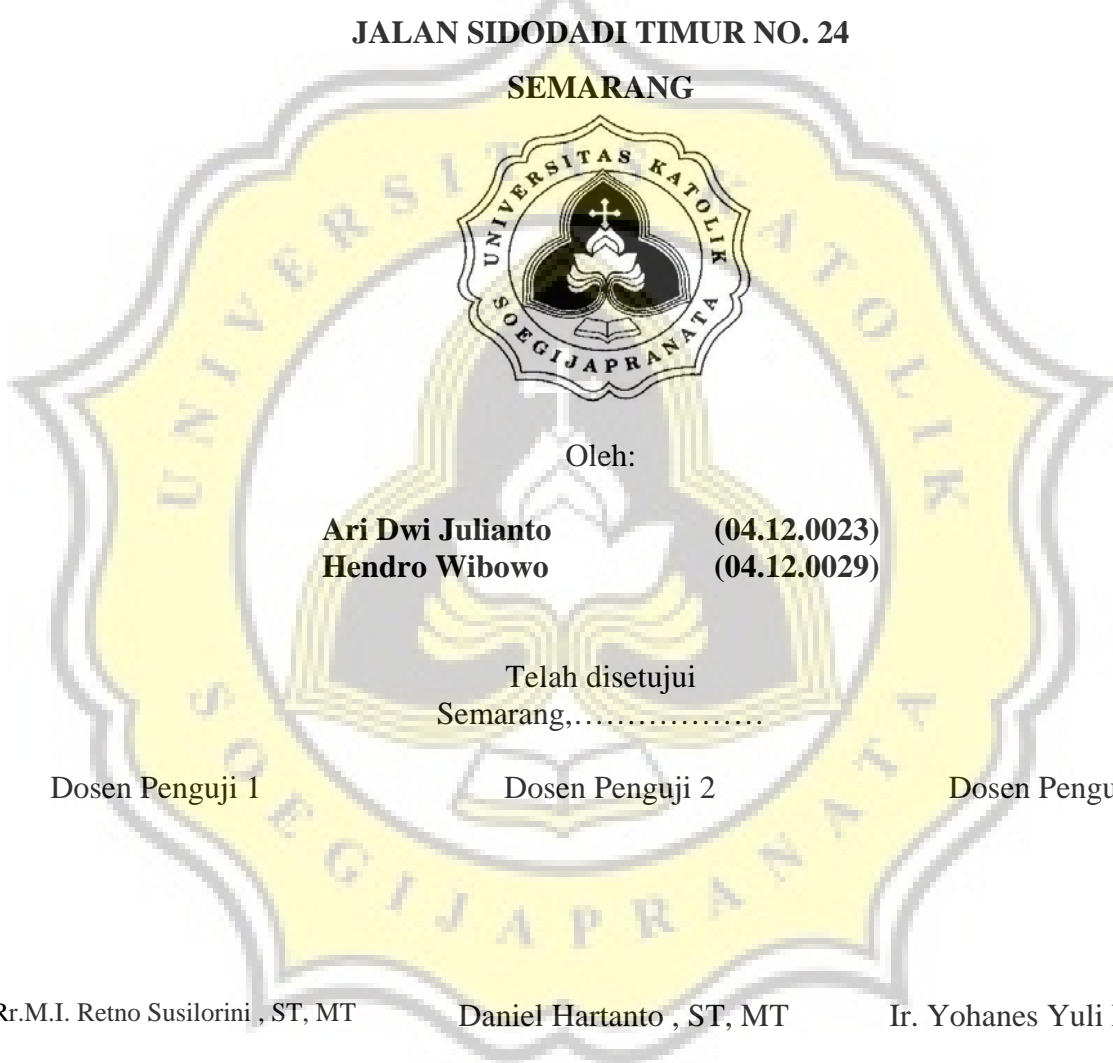
Dr.Rr.M.I. Retno Susilorini , ST, MT

Disahkan oleh:
Dekan Fakultas Teknik

Dr.Rr.M.I. Retno Susilorini , ST, MT

LEMBAR PENGESAHAN
Tugas Akhir Sarjana Strata Satu (S-1)

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG
ASRAMA BALAI LATIHAN KERJA INDONESIA (BLKI)
JALAN SIDODADI TIMUR NO. 24
SEMARANG



Oleh:

Ari Dwi Julianto (04.12.0023)
Hendro Wibowo (04.12.0029)

Telah disetujui
Semarang,.....

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2

Dosen Penguji 3

Dr.Rr.M.I. Retno Susilorini , ST, MT

Daniel Hartanto , ST, MT

Ir. Yohanes Yuli M. , MT

Disahkan oleh:
Dekan Fakultas Teknik

Dr.Rr.M.I. Retno Susilorini , ST, MT

LEMBAR ASISTENSI



LEMBAR ASISTENSI



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberikan rahmat dan karunia-Nya, terutama dalam menyelesaikan laporan tugas akhir “ Perencanaan Struktur Gedung Asrama BLKI Jalan Sidodadi Timur No. 24 Semarang”

Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar kesarjanaan (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih atas segala bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak selama pembuatan laporan tugas akhir ini hingga selesai. Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Ibu Dr.Rr.M.I. Retno Susilorini , ST, MT , selaku dosen pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan dalam pembuatan tugas akhir ini;
2. Ir. Andang Wijaja, MT , yang telah banyak membantu bimbingan dan mengarahkan dalam pembuatan tugas akhir ini;
3. Keluarga dan rekan – rekan mahasiswa yang telah membantu, mendukung, sehingga penyusunan laporan tugas akhir ini dapat berjalan lancar dan selesai pada waktunya,

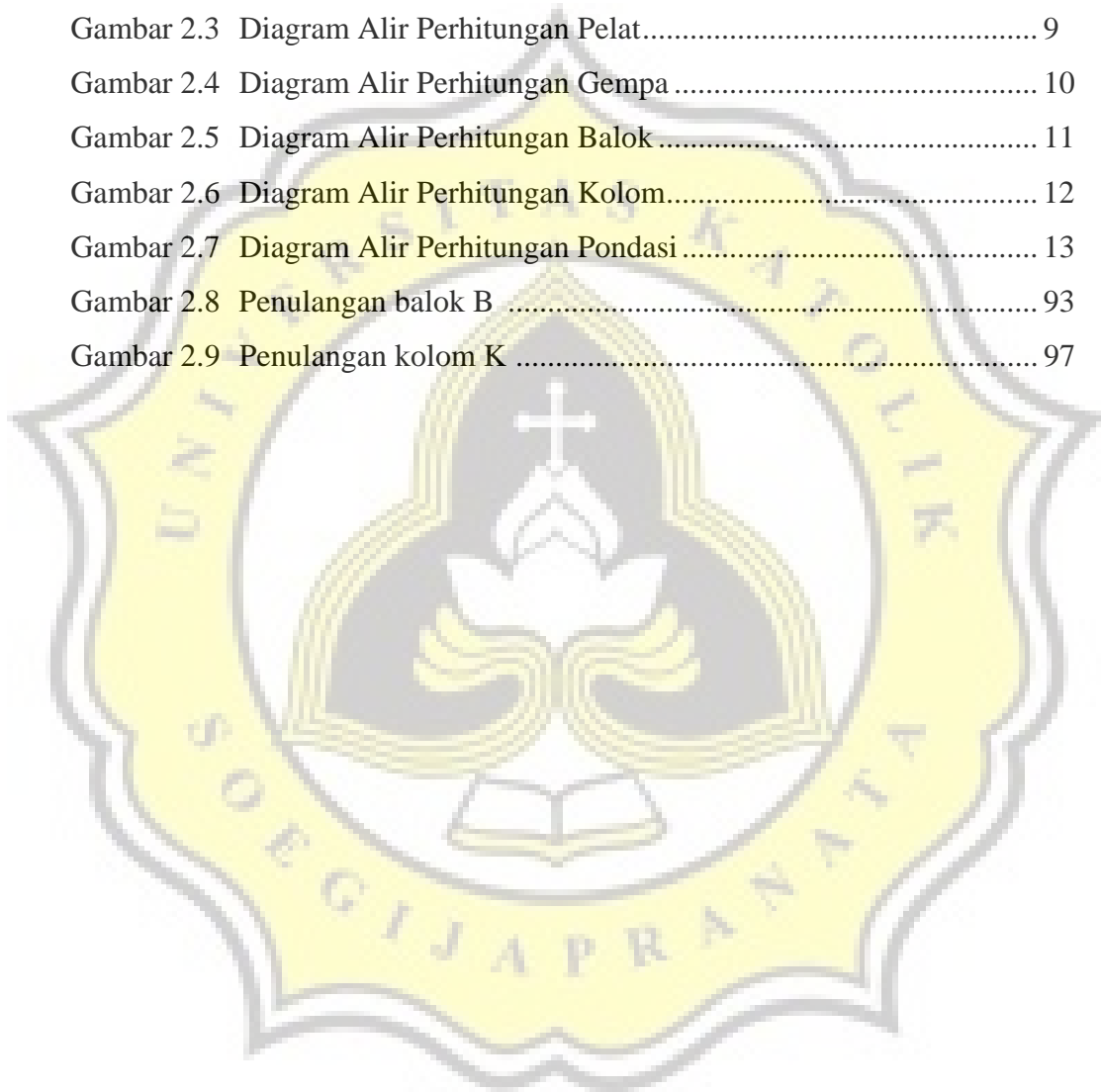
Akhir kata semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan, baik bagi penulis maupun bagi semua orang yang membacanya.

Semarang, Oktober 2008

Penulis

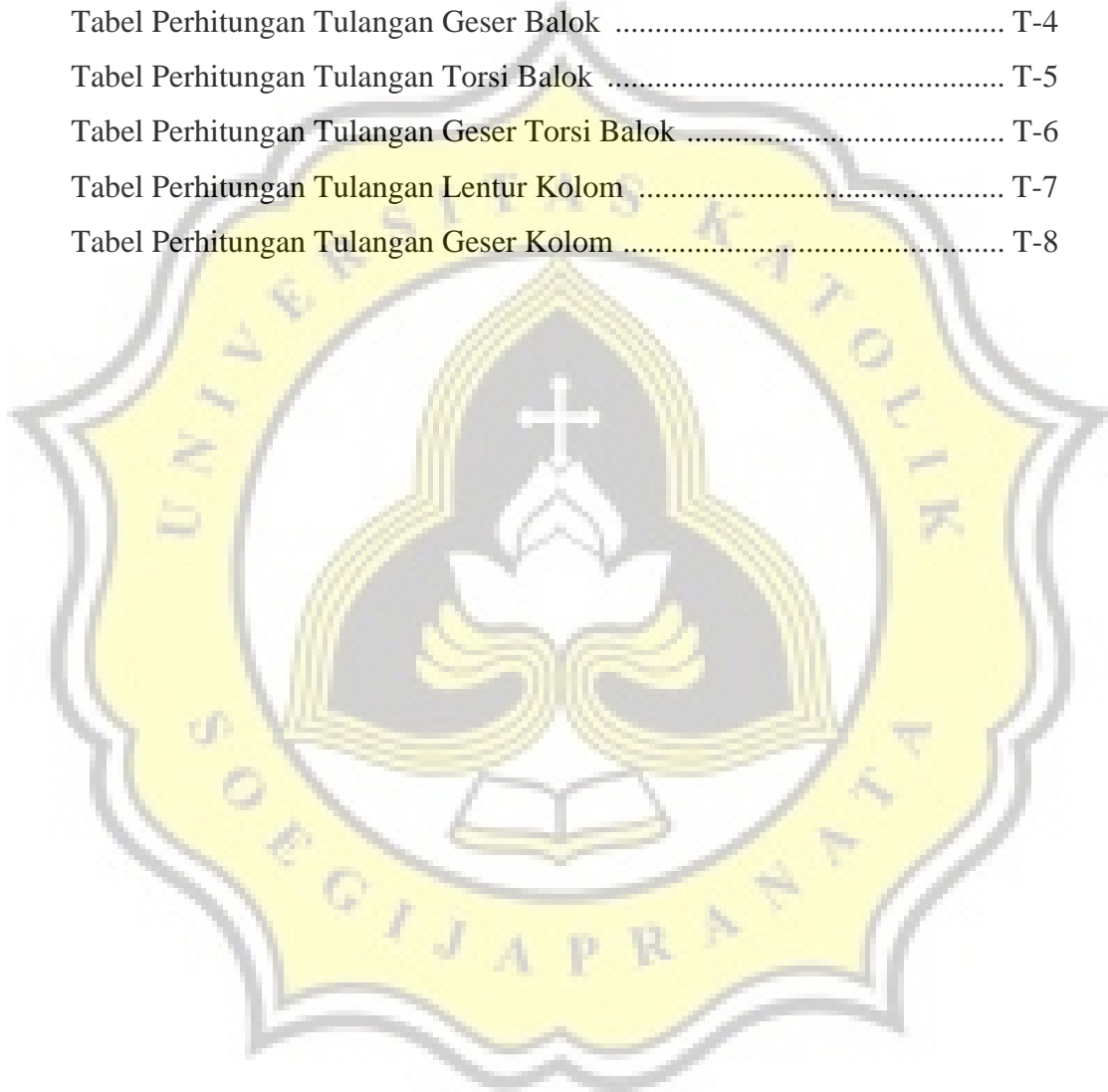
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 .Denah situasi	3
Gambar 2.1 Diagram Alir Metode perencanaan gedung	7
Gambar 2.2 Diagram Alir Perhitungan Rangka Atap Baja	8
Gambar 2.3 Diagram Alir Perhitungan Pelat.....	9
Gambar 2.4 Diagram Alir Perhitungan Gempa	10
Gambar 2.5 Diagram Alir Perhitungan Balok	11
Gambar 2.6 Diagram Alir Perhitungan Kolom.....	12
Gambar 2.7 Diagram Alir Perhitungan Pondasi.....	13
Gambar 2.8 Penulangan balok B	93
Gambar 2.9 Penulangan kolom K	97



DAFTAR TABEL

Tabel Rekapitulasi Hasil Program SAP2000 V9	T-1
Tabel Rekapitulasi Hasil Program ETABS V9.....	T-2
Tabel Perhitungan Tulangan Lentur Balok	T-3
Tabel Perhitungan Tulangan Geser Balok	T-4
Tabel Perhitungan Tulangan Torsi Balok	T-5
Tabel Perhitungan Tulangan Geser Torsi Balok	T-6
Tabel Perhitungan Tulangan Lentur Kolom	T-7
Tabel Perhitungan Tulangan Geser Kolom	T-8



DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan Pembimbing	ii
Lembar Pengesahan Penguji	iii
Lembar Asistensi	iv
Kata Pengantar	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Lampiran	xii
Daftar Notasi.....	xiii
BAB I : PENDAHULUAN	1
1.1 Nama Proyek	1
1.2 Maksud dan Tujuan Proyek	1
1.3 Lokasi Proyek	1
1.4 Tujuan Penulisan Tugas Akhir	3
1.5 Tujuan Perencanaan Struktur Gedung	4
1.6 Pembatasan Masalah	4
1.7 Sistematika Penyusunan	5
BAB II : PERENCANAAN STRUKTUR	7
2.1 <i>Flowchart</i> pembuatan tugas akhir.....	7
2.1.1 <i>Flowchart</i> Metode perencanaan gedung	7
2.1.2 <i>Flowchart</i> Perhitungan Rangka Atap Baja	8
2.1.3 <i>Flowchart</i> Perhitungan Pelat	9
2.1.4 <i>Flowchart</i> Perhitungan Gempa	10
2.1.5 <i>Flowchart</i> Perhitungan Balok	11
2.1.6 <i>Flowchart</i> Perhitungan Kolom	12
2.1.7 <i>Flowchart</i> Perhitungan Pondasi	13

2.2 Uraian Umum	14
2.3 Tinjauan Pustaka	15
2.3.1 Peraturan – Peraturan	15
2.3.2 Beban yang Bekerja pada Struktur	17
2.4 Landasan Teori	18
2.4.1 Pembebanan	18
2.4.2 Pembebanan Gempa Menggunakan Analisa Statik Ekuivalen	20
2.4.3 Pembebanan Struktur Pondasi Tiang Pancang.....	22
2.5 Asumsi – Asumsi.....	25
BAB III : PERHITUNGAN STRUKTUR.....	30
3.1 Perhitungan Stuktur Atas.....	30
3.1.1 Perhitungan Kuda – Kuda	30
3.1.1.1 Perencanaan Gording	30
3.1.1.2 Perhitungan Trekstang	34
3.1.1.3 Perencanaan Kuda – Kuda	36
3.1.2 Perhitungan Profil dan Sambungan	45
3.1.2.1 Cek Penampang Batang Tekan	45
3.1.2.2 Cek Penampang Batang Tarik	57
3.1.2.3 Perhitungan Sambungan Baut	63
3.2 Perhitungan Pelat Lantai.....	64
3.2.1 Pembebanan Pelat Lantai	64
3.2.2 Penulangan Pelat Lantai A(<i>two way</i>).....	65
3.2.3 Penulangan Pelat Lantai B(<i>two way</i>)	68
3.3 Perhitungan Gaya Gempa (<i>Static Analysis</i>)	72
3.3.1 Perhitungan Gaya Geser Dasar Horisontal Total Akibat Gempa	72
3.4 Perhitungan Penulangan Balok	80
3.4.1 Penulangan Lentur Balok	80
3.4.2 Penulangan Geser Balok	85

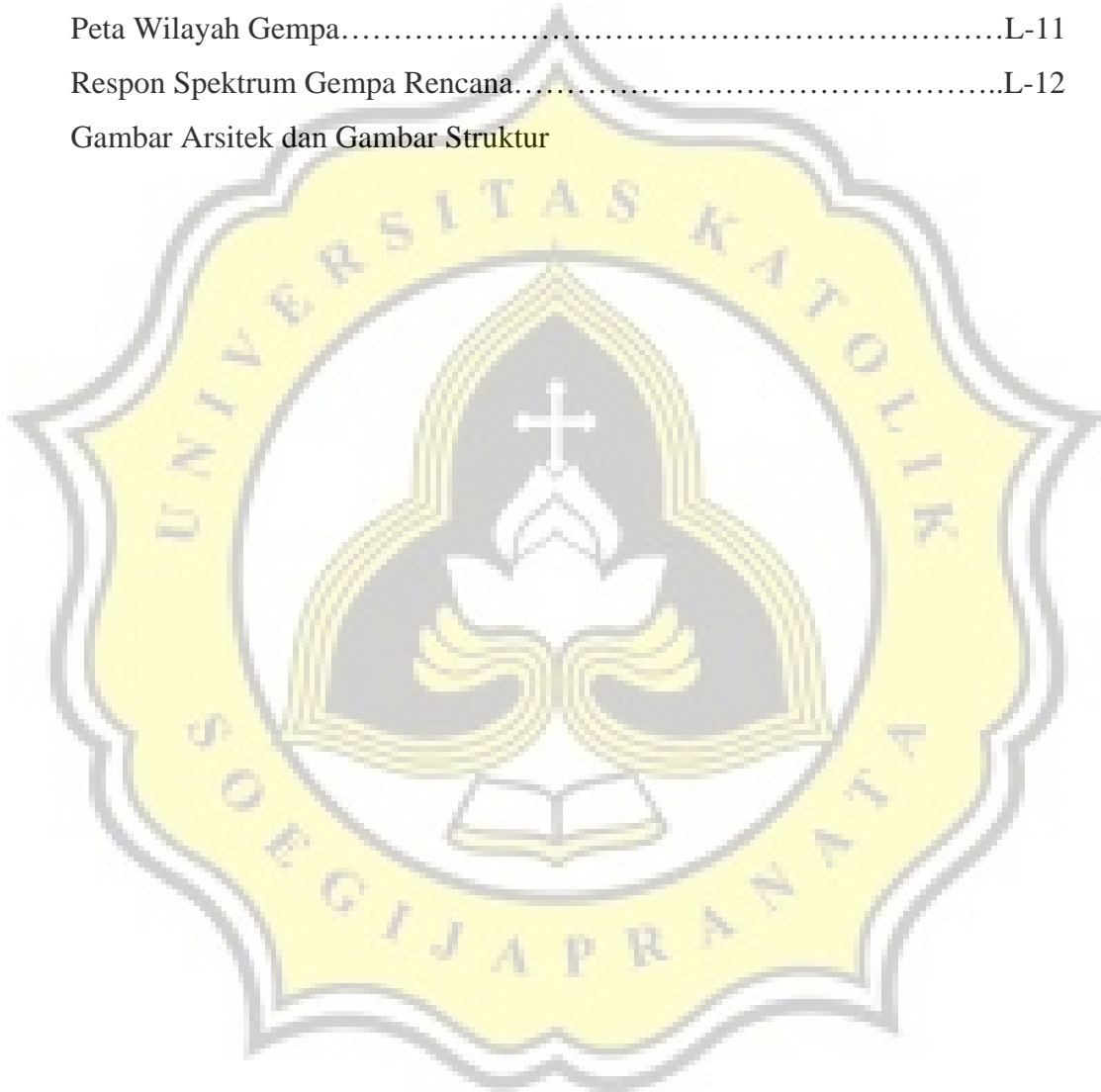
3.4.3 Penulangan Torsi Balok	91
3.5 Perhitungan Penulangan Kolom	94
3.5.1 Kolom Persegi 35 x 35 cm dengan Tinggi Kolom (I_u) = 4 m	94
3.5.2 Penulangan Geser Kolom.....	96
3.6 Perhitungan Tangga	98
3.6.1 Perhitungan Tangga	98
3.6.2 Pembatasan Luas Tulangan.....	101
3.7 Perhitungan Pondasi	103
3.7.1 Pemilihan Tipe Pondasi	103
3.7.2 Perhitungan Daya Dukung <i>Minipile</i>	103
3.7.3 Menentukan Jarak <i>Minipile</i>	104
3.7.4 Menentukan Koefisiensi Kelompok <i>Minipile</i>	104
3.7.5 Cek Kekuatan <i>Minipile</i>	105
3.7.6 Penulangan <i>Minipile</i>	106
3.7.7 Perhitungan <i>Pilecap</i> Ukuran (3×2×0,8) m.....	111
BAB IV : RENCANA KERJA DAN SYARAT PEKERJAAN STRUKTUR	117
BAB V : RENCANA ANGGARAN BIAYA	151
5.1 Analisa Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan	151
5.2 Rencana Anggaran Biaya	162
5.3 Rekapitulasi Anggaran Biaya	166
5.4 Contoh Perhitungan Volume Pekerjaan	167
BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN	171

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR LAMPIRAN

Kurva S.....	L-7
NWP.....	L-8
Jenis Tanah dan Perambatan gelombang gempa.....	L-9
Faktor Keutamaan I untuk Bangunan Gedung.....	L-10
Peta Wilayah Gempa.....	L-11
Respon Spektrum Gempa Rencana.....	L-12
Gambar Arsitek dan Gambar Struktur	



DAFTAR NOTASI

Perhitungan kuda-kuda



A_e	adalah luas penampang efektif (mm^2)
A_g	adalah luas penampang kotor (mm^2)
A_{g_s}	adalah luas penampang kotor bidang geser (mm^2)
A_{g_t}	adalah luas penampang kotor bidang tarik (mm^2)
A_n	adalah luas penampang bersih (mm^2)
A_{n_s}	adalah luas penampang bersih bidang geser (mm^2)
A_{n_t}	adalah luas penampang bersih bidang tarik (mm^2)
A_s	adalah luas penampang bidang geser (mm^2)
b	adalah lebar sayap profil (mm)
C_h	adalah koefisien di belakang angin
C_t	adalah koefisien di pihak angin
d_b	adalah diameter lubang baut (mm)
D_u	adalah gaya lintang akibat beban terfaktor (N)
e	adalah eksentrisitas penampang (mm)
f_{cr}	adalah tegangan kritis (MPa)
f_u	adalah tegangan ultimit/ batas (MPa)
f_y	adalah tegangan leleh (MPa)
I_x	adalah momen inersia baja profil terhadap sumbu x (mm^4)
I_y	adalah momen inersia baja profil terhadap sumbu y (mm^4)

i_x	adalah jari-jari inersia baja profil terhadap sumbu x (mm)
i_y	adalah jari-jari inersia baja profil terhadap sumbu y (mm)
L_k	adalah panjang tekuk baja profil (m)
L_l	adalah panjang elemen komponen struktur yang dibatasi dua ujung unsur penghubung (m)
N_n	adalah kuat tarik nominal (N)
N_u	adalah gaya aksial tarik terfaktor (N)
S	adalah jarak dari sumbu ke sumbu dari 2 baut yang berturutan (mm)
S_x	adalah modulus penampang baja profil terhadap sumbu x (mm ³)
S_y	adalah modulus penampang baja profil terhadap sumbu y (mm ³)
t	adalah tebal penampang profil (mm)
U	adalah faktor reduksi
V_u	adalah kuat geser terfaktor (N)
V_n	adalah kuat geser nominal (N)
W	adalah berat baja profil per meter (kg/m)
x	adalah eksentrisitas sambungan (mm)
Z_x	adalah modulus plastis baja profil terhadap sumbu x (mm ³)
Z_y	adalah modulus plastis baja profil terhadap sumbu y (mm ³)
α	adalah sudut kemiringan atap (°)
ϕ	adalah faktor reduksi kekuatan
ω	adalah koefisien tekuk komponen struktur
λ_f	adalah perbandingan setengah lebar sayap terhadap tebal sayap
λ_w	adalah perbandingan tinggi bersih pelat badan terhadap tebal badan

λ_r adalah batas perbandingan lebar terhadap tebal untuk penampang tak kompak

Perhitungan pelat lantai

a adalah tinggi daerah tekan beton ekuivalen (mm)

C_c adalah gaya tekan beton (N)

C_v adalah tebal selimut beton (mm)

d adalah jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik (mm)

l_x adalah bentang pendek pelat lantai (m)

l_y adalah bentang panjang pelat lantai (m)

M_u adalah momen terfaktor pada penampang (Nmm)

M_n adalah momen nominal penampang (Nmm)

S adalah jarak antar tulangan (mm)

T_s adalah gaya tarik baja (N)

z adalah jarak antara gaya desak beton dengan gaya tarik baja (mm)

Perhitungan tangga

a adalah tinggi daerah tekan beton ekuivalen (mm)

C_c adalah gaya tekan beton (N)

C_v adalah tebal selimut beton (mm)

d adalah jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik (mm)

M_u adalah momen terfaktor pada penampang (Nmm)

M_n adalah momen nominal penampang (Nmm)

T_s adalah gaya tarik baja (N)

z adalah jarak antara gaya desak beton dengan gaya tarik baja (mm)

Perhitungan gempa

C adalah koefisien gempa dasar

$d_{i,x,y}$ adalah deformasi lateral total akibat F_i pada lantai ke-i (m)

F_i adalah gaya geser horisontal akibat gempa pada lantai ke-i (kg)

g adalah percepatan gravitasi (9,81 m/det²)

H_i adalah tinggi lantai ke-i terhadap lantai dasar (m)

I adalah faktor keutamaan struktur

N_i adalah nilai N_{SPT} lapisan tanah ke-i

N_{SPT} adalah nilai N_{SPT} lapisan tanah

R adalah faktor reduksi gempa

t_i adalah tebal lapisan tanah ke-i (m)

$T_{x,y}$ adalah waktu getar alami dalam arah x dan y (detik)

$V_{x,y}$ adalah gaya geser horisontal total akibat gempa (kg)

W_t adalah berat total bangunan (kg)

Perhitungan balok

A_l adalah luas total tulangan longitudinal yang memikul puntir (mm²)

A_s adalah luas tulangan tarik (mm²)

A_s' adalah luas tulangan tekan (mm²)

A_t adalah luas satu kaki sengkang tertutup yang menahan puntir (mm²)

- A_v adalah luas satu kaki sengkang tertutup yang menahan geser (mm^2)
- a adalah tinggi daerah tekan beton ekuivalen (mm)
- C_c adalah gaya tekan beton (N)
- C_s adalah gaya tekan baja (N)
- C_v adalah tebal selimut beton (mm)
- d adalah jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik (mm)
- d' adalah jarak dari serat tekan terluar ke titik berat tulangan tekan (mm)
- E_s adalah modulus elastisitas baja (MPa)
- M_n adalah momen nominal penampang (Nmm)
- M_u adalah momen terfaktor pada penampang (Nmm)
- T_n adalah momen puntir nominal (Nmm)
- T_s adalah gaya tarik baja (N)
- T_u adalah momen puntir terfaktor pada penampang (Nmm)
- V_c adalah kuat geser nominal yang disumbangkan oleh beton (N)
- V_s adalah kuat geser nominal yang disumbangkan oleh tulangan (N)
- V_u adalah kuat geser terfaktor pada penampang (N)
- x adalah jarak dari serat tekan terluar ke garis netral (mm)
- z adalah jarak antara gaya desak beton dengan gaya tarik baja (mm)
- β_1 adalah faktor reduksi
- ε_s' adalah regangan tulangan tekan (mm)
- ε_y adalah regangan tulangan luluh (mm)
- ρ adalah rasio tulangan tarik
- ρ' adalah rasio tulangan tarik

Perhitungan kolom

- A_g adalah luas *bruto* penampang (mm^2)
- A_s adalah luas tulangan tarik (mm^2)
- A_s' adalah luas tulangan tekan (mm^2)
- a adalah tinggi daerah tekan beton ekuivalen (mm)
- a_b adalah tinggi daerah tekan beton ekuivalen dalam kondisi *balance* (mm)
- C_c adalah gaya tekan beton (N)
- C_v adalah tebal selimut beton (mm)
- d adalah jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik (mm)
- d' adalah jarak dari serat tekan terluar ke titik berat tulangan tekan (mm)
- e adalah eksentrisitas (mm)
- e_b adalah eksentrisitas dalam kondisi *balance* (mm)
- M_u adalah momen terfaktor pada penampang (Nmm)
- M_n adalah momen nominal penampang (Nmm)
- M_{nb} adalah momen nominal penampang dalam kondisi *balance* (Nmm)
- P_n adalah kuat beban aksial nominal pada penampang (N)
- P_{nb} adalah kuat beban aksial nominal pada penampang kondisi *balance* (N)
- P_u adalah kuat beban aksial terfaktor (N)
- T_s adalah gaya tarik Baja (N)
- V_c adalah kuat geser nominal yang disumbangkan oleh beton (N)
- V_s adalah kuat geser nominal yang disumbangkan oleh tulangan (N)
- V_u adalah kuat geser terfaktor pada penampang (N)

- x_b adalah jarak dari serat tekan terluar ke garis netral dalam kondisi *balance* (mm)
- z adalah jarak antara gaya desak beton dengan gaya tarik baja (mm)
- β_1 adalah faktor reduksi
- f_s' adalah kuat tekan tulangan (MPa)

Perhitungan pondasi

- A_g adalah luas *bruto* penampang (mm²)
- A_p adalah luas ujung pondasi (mm²)
- A_s adalah luas selimut pondasi (mm²)
- A_{st} adalah luas total tulangan longitudinal (mm²)
- a adalah tinggi daerah tekan beton ekuivalen (mm)
- C_c adalah gaya tekan beton (N)
- C_v adalah tebal selimut beton (mm)
- D adalah diameter tiang pancang (mm)
- d adalah jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik (mm)
- f_s adalah tahanan selimut (kN/m²)
- M_n adalah momen nominal penampang (Nmm)
- M_u adalah momen terfaktor pada penampang (Nmm)
- M_x adalah momen arah x (Nmm)
- M_y adalah momen arah y (Nmm)
- m adalah banyak baris tiang pancang

\bar{N}_{60}	adalah rata-rata nilai SPT disekitar ujung pondasi atau nilai rata-rata SPT dari permukaan tanah ke ujung pondasi
n	adalah banyak tiang pancang tiap baris
n_x	adalah banyaknya tiang pancang dalam 1 baris arah x
n_y	adalah banyaknya tiang pancang dalam 1 baris arah y
P_n	adalah kuat beban aksial nominal pada penampang (N)
P_u	adalah kuat beban aksial terfaktor (N)
Q_p	adalah daya dukung ujung (kN)
Q_s	adalah daya dukung selimut (kN)
Q_u	adalah daya dukung ijin (kN)
q_p	adalah tahanan ujung (kN/m ²)
S	adalah jarak antar tiang pancang (m)
T_s	adalah gaya tarik baja (N)
x_{max}	adalah absis terjauh tiang pancang ke titik berat kelompok tiang (m)
y_{max}	adalah ordinat terjauh tiang pancang ke titik berat kelompok tiang (m)
z	adalah jarak antara gaya desak beton dengan gaya tarik baja (mm)
η	adalah efisiensi kelompok tiang (%)
θ	adalah arc tg (D/S)
Σv	adalah jumlah beban normal (kN)
Σx^2	adalah Σ kuadrat absis-absis tiang pancang (m ²)
Σy^2	adalah Σ kuadrat ordinat-ordinat tiang pancang (m ²)