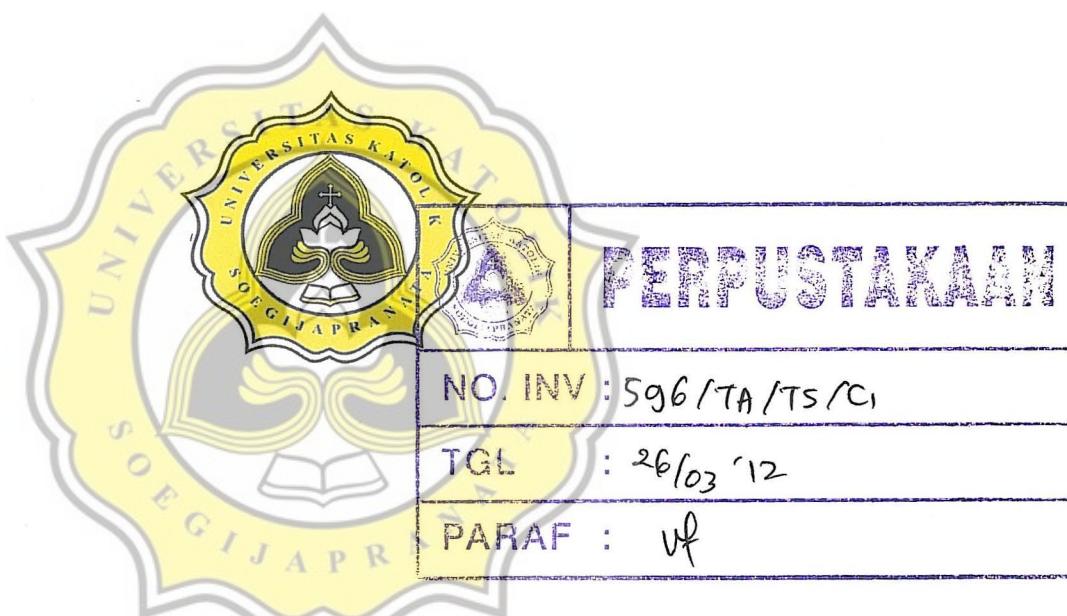


TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG FAKULTAS SASTRA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG
JL. SAMBIROTO NO. 180
SEMARANG

Merupakan Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan
Tingkat Sarjana Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Katolik Soegijapranata



Disusun oleh :

ALAN DARMA SAPUTRA

NIM : 06.12.0013

PURWONO HADIWANTO

NIM : 07.12.0039

FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2011

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIBINGAN

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG FAKULTAS SASTRA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG
JL. SAMBIROTO NO. 180
SEMARANG**



ALAN DARMA SAPUTRA

PURWONO HADIYANTO

NIM : 06.12.0013

NIM : 07.12.0039

Telah diperiksa dan disetujui

Semarang,

Dosen Pembimbing

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

**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2011**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG FAKULTAS SASTRA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG
JL. SAMBIROTO NO. 180
SEMARANG

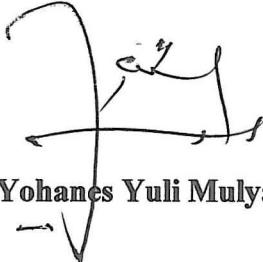


Dosen Penguji I



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

Dosen Penguji II



Ir. Yohanes Yuli Mulyanto, MT.

Dosen Penguji III



Daniel Hartanto, ST., MT.



LEMBAR ASISTENSI



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS KATOLIK SOEIJAPRANATA SEMARANG

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

KARTU ASISTENSI

Nama	: Alan Darma S / Purwono Hadiyanto	NIM	: 06.12.0013 / 07.12.0039
MT. Kuliah	: Tugas Akhir	Semester	:
Dosen	: Dr. RR. M.T. Retno Susilorini ST., MT.	Ds. Wall	:
Asisten	: D. RR. M.I. Retno Susilorini ST., MT		
Dimulai	:		
Selesai	:	Nilai	:

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	21 - 7 - 2011	Mulai menyiapkan desah. data, pengujian tanah, saturasi yg diperlukan	
2.	22 - 7 - 2011	Bab I → revisi Bab II → revisi Penambahan diagram alir	
3	28 - 7 - 2011	Bab III → revisi Perhit gempa dinilang. Sraphan SAP Check perhit. pondasi	

Semarang,

Dosen / Asisten

(.....)



LEMBAR ASISTENSI



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

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

KARTU ASISTENSI

Nama	: Alan Darma S / Purwono Hadiyanto	NIM	: 06.12.0013 / 07.12.0039
MT. Kuliah	: Tugas Akhir	Semester	:
Dosen	: Dr. RR. M.I. Retno Susilowati ST, MT	Ds. Wali	:
Asisten	: Dr. RR. M.I. Retno Susilowati ST, MT		
Dimulai	:		
Selesai	:	Nilai	:
NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
4.	3-8-2011	Bab III → Revisi (2) Perbaik pondasi → Revisi (2)	
5.	10-8-2011	Bab IV → Revisi Bab V → Revisi	
6	15-8-2011	Bab III, IV, V → OK Check gambar Check semina, Daftar Pus	
7.	17-8-2011	Daftar Pustaka OK	
8	18-8-2011	ACC → Siap majin Semina Draft	

Semarang,

Dosen / Asisten



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir dengan judul “Perencanaan Struktur Gedung Fakultas Sastra Universitas Muhammadiyah Semarang”, dibuat guna memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana strata 1 (S-1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang, sesuai tugas yang diberikan oleh Dr. RR. M.I. Retno Susilorini ST., MT. selaku dosen pembimbing kami.

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan, petunjuk, dan saran dari berbagai pihak. Melalui kesempatan ini dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Budi Setiyadi, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata.
2. Dr. RR. M.I. Retno Susilorini ST., MT. selaku dosen pembimbing dalam penulisan Tugas Akhir ini.
3. Dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmunya bagi kami yang berguna dalam pembuatan Tugas Akhir ini.



-
4. Rekan-rekan angkatan 2006 yang telah memberikan dorongan kepada kami untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir ini.
 5. Keluarga kami yang telah memberikan dukungan dan harapan yang besar kepada kami melalui doa ataupun dalam bentuk materi.
 6. Sesilia Lanny Gunardi yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa melimpahkan kasih dan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan serta bantuan kepada penulis.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, untuk itu kritik dan saran sangat diharapkan untuk menyempurnakan Tugas Akhir kami ini. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan pada umumnya dan bagi penulis sendiri pada khususnya.

Semarang, Maret 2012



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBINGAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR ASISTENSI	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
NOTASI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Lokasi Proyek dan Situasi Proyek.....	2
1.5 Peta Lokasi	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Umum	6
2.2 Tinjauan Pustaka	7
2.2.1 Peraturan-Peraturan	7
2.2.2 Beban yang Bekerja pada Struktur	9
2.2.3 Elemen-elemen Struktur Utama	11
2.2.4 Material/ Bahan Struktur	11
2.3 Konsep Desain/ Perencanaan Struktur.....	12
2.3.1 Desain terhadap Beban Lateral (Gempa)	12
2.3.2 Pemilihan Material.....	15
2.3.3 Konsep Pembebanan.....	15



2.4	Landasan Teori	24
2.4.1	Pembebanan	24
2.4.2	Pondasi.....	27
2.5	Nilai-Nilai yang Digunakan.....	29
2.6	Diagram Alir Perencanaan Struktur	32
2.6.1	Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir.....	33
2.6.2	Diagram Alir Perhitungan Kuda-Kuda	34
2.6.3	Diagram Alir Perhitungan Gempa	35
2.6.4	Diagram Alir Perhitungan Pelat.....	36
2.6.5	Diagram Alir Perhitungan Kolom	37
2.6.6	Diagram Alir Perhitungan Balok	38
2.6.7	Diagram Alir Perhitungan Pondasi	39
BAB III PERHITUNGAN STRUKTUR.....		40
3.1	Perhitungan Atap	40
3.1.1	Perhitungan Kuda-Kuda utama	40
3.1.2	Perencanaan Gording.....	41
3.1.3	Perhitungan Trekstang	44
3.1.4	Perencanaan Kuda-Kuda	45
3.2	Perhitungan Plat Lantai.....	47
3.2.1	Pembebanan Plat Lantai	47
3.2.2	Penulangan Plat Lantai Utama.....	48
3.2.3	Penulangan Plat Lantai Dag Atap.....	52
3.3	Perhitungan Penulangan Balok.....	56
3.3.1	Penulangan Lentur Balok	56
3.3.2	Penulangan Geser Balok.....	59
3.3.3	Penulangan Torsi Balok.....	63
3.4	Perhitungan Penulangan Kolom	65
3.4.1	Penulangan Lentur Kolom.....	65
3.4.2	Penulangan Geser Kolom	69

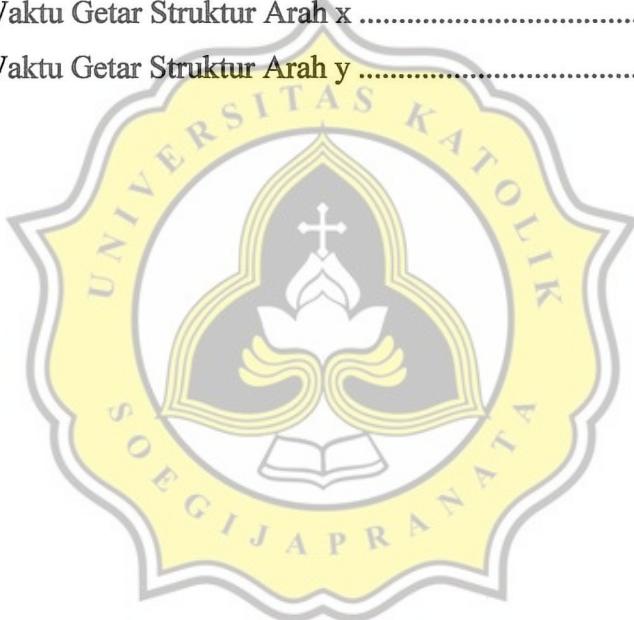


3.5	Hubungan Balok-Kolom.....	71
3.5.1	Hubungan Balok-Kolom Tengah.....	71
3.4.3	Hubungan Balok-Kolom Tepi	73
3.6	Perhitungan Gaya Gempa	75
3.5.1	Perhitungan Gaya Geser Horisontal Total Akibat Gempa	75
3.5.2	Perhitungan Waktu Getar	85
3.7	Perhitungan Tangga.....	91
3.6.1	Tangga	91
3.6.2	Pembebanan Tangga Dan Bordes.....	92
3.6.3	Penulangan Tangga Dan Bordes.....	93
3.8	Perhitungan Pondasi	96
3.7.1	Pemilihan Tipe Pondasi	96
3.7.2	Menentukan Daya Dukung Tiang Pancang	96
3.7.3	Penulangan Tiang Pancang	100
3.7.4	Penulangan <i>Pile Cap</i>	105
3.7.5	Penulangan <i>Tie Beam</i>	108
BAB IV RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT		110
BAB V RENCANA ANGGARAN BIAYA		183
5.1	Daftar Harga Satuan Bahan dan Upah.....	183
5.2	Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	185
5.3	Rencana Anggaran Biaya	193
5.4	Rekapitulasi Anggaran Biaya	196
5.5	Kurva S	197
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Beban Mati Pada Struktur	17
Tabel 2.2 Beban Hidup Pada Lantai Bangunan.....	18
Tabel 2.3 Jenis-Jenis Tanah.....	21
Tabel 2.4 Keutamaan Untuk Berbagai Kategori Gedung dan Bangunan.....	21
Tabel 2.5 Faktor Reduksi Gempa	22
Tabel 3.1 Distribusi Gaya Geser Horizontal Total Akibat Gempa Arah x.....	86
Tabel 3.2 Distribusi Gaya Geser Horizontal Total Akibat Gempa Arah y.....	86
Tabel 3.3 Waktu Getar Struktur Arah x	87
Tabel 3.4 Waktu Getar Struktur Arah y	88





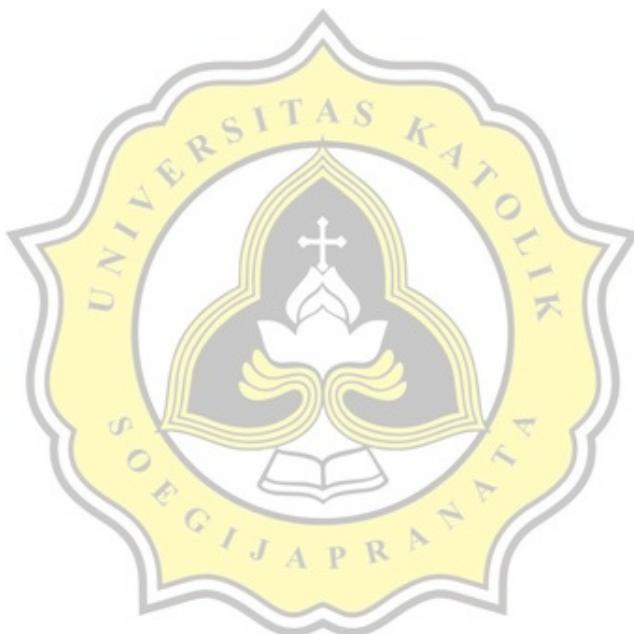
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi.....	4
Gambar 2.1	Beban Pada Struktur	16
Gambar 2.2	Peta Wilayah Gempa Indonesia	20
Gambar 2.3	Diagram spektrum respon gempa wilayah gempa 2	22
Gambar 2.4	Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir.....	33
Gambar 2.5	Diagram Alir Perhitungan Kuda-Kuda	34
Gambar 2.6	Diagram Alir Perhitungan Gempa	35
Gambar 2.7	Diagram Alir Perhitungan Plat.....	36
Gambar 2.8	Diagram Alir Perhitungan Kolom	37
Gambar 2.9	Diagram Alir Perhitungan Balok	38
Gambar 2.10	Diagram Alir Perhitungan Pondasi	39
Gambar 3.1	Jenis Pembebatan Pada Kuda-Kuda	46
Gambar 3.2	Plat Lantai Utama	48
Gambar 3.3	Plat Lantai Dag Atap	52
Gambar 3.4	Kolom 600 x 600	65
Gambar 3.5	Hubungan Balok-Kolom Tengah	71
Gambar 3.6	Hubungan Balok-Kolom Tepi	73
Gambar 3.7	Tiang Pancang	103
Gambar 3.8	<i>Pile Cap</i>	104



DAFTAR LAMPIRAN

- | | |
|--------------|----------------------------|
| LAMPIRAN I | Laporan Penyelidikan Tanah |
| LAMPIRAN II | SAP |
| LAMPIRAN III | Gambar Struktur |





DAFTAR NOTASI

1. Perhitungan Atap :

A_n	: luas bersih (mm^2)
A_b	: luas penampang lintang baut (mm^2)
A_e	: luas bersih efektif (mm^2)
d	: diameter nominal baut (cm)
α	: sudut kemiringan atap
P	: beban hidup (kg)
w	: beban angin (KN/m^2)
σ	: tegangan leleh baja (kg/cm^2)
F	: luas profil (cm^2)
I_x, I_y	: momen inersia terhadap sumbu x, y (cm^4)
W_x, W_y	: section modulus (cm^3)
W	: berat sendiri profil baja (kg/m)
q	: berat pembebahan (kg/m^2)
q_x, q_y	: berat pembebahan yang sudah diuraikan arah x dan y (kg/m^2)
M_x, M_y	: momen yang diterima atap (kgm)
m	: banyaknya bidang geser
E_s	: modulus elastisitas baja (t/m^2)
f_u	: tegangan putus (kg/cm^2)
f_u^b	: tegangan putus baut (kg/cm^2)
δ_x, δ_y	: lendutan terhadap sumbu x, y (cm)
L	: jarak kuda-kuda (m)
i_x, i_y	: jari-jari kelembaman (cm)
e	: jarak titik berat (cm)
λ	: angka kelangsungan batang



2. Perhitungan Struktur Beton

- a : tinggi blok tegangan tekan persegi ekivalen (mm)
- a_b : tinggi blok tegangan tekan persegi ekivalen balanced (mm)
- A_s : luas tulangan tarik (mm^2)
- A_t : luas satu kaki sengkang tertutup pada daerah sejarak s untuk menahan torsi (mm^2)
- A_v : luas tulangan geser pada daerah sejarak s (mm^2)
- b : lebar balok (mm)
- C : faktor respon gempa
- C_c : gaya tekan beton (N)
- d : deformasi lateral total akibat F (cm)
- d : jarak terluar serat tekan ke pusat tulangan tarik, (mm)
- d' : jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tekan (mm)
- d_s : jarak dari serat tarik terluar ke pusat tulangan tarik(mm)
- D : diameter tulangan $> 19 \text{ mm}$
- \emptyset : diameter tulangan $< 19 \text{ mm}$
- e : eksentrisitas (mm)
- e_b : eksentrisitas dalam kondisi seimbang (mm)
- F : distribusi gaya geser horisontal akibat gempa ke sepanjang tinggi gedung (ton)
- f_1 : faktor kuat lebih beban dan bahan yang terkandung di dalam stuktur gedung
- f_c' : kuat tekan beton (MPa)
- f_s' : tegangan tulangan tarik (MPa)
- f_y : tegangan leleh tulangan (MPa)
- g : percepatan gravitasi = $9,81 \text{ m/dt}^2$
- h : tinggi balok (mm)
- h_i : tinggi lantai ke-i tehadap lantai dasar (m)
- I : faktor keutamaan struktur
- K : faktor jenis struktur



L_y	: panjang pelat (m)
L_x	: lebar pelat (m)
M_{nb}	: momen nominal dalam kondisi seimbang (KNm)
M	: momen rencana yang bekerja (Nmm)
M_{lx}	: momen lapangan dalam bentang x (Nmm)
M_{tx}	: momen tumpuan dalam bentang x (Nmm)
M_{ly}	: momen lapangan dalam bentang y (Nmm)
M_{ty}	: momen tumpuan dalam bentang y (Nmm)
m	: jumlah lapisan tanah yang ada di atas batuan dasar
μ	: nilai faktor daktalitas
μ_{max}	: nilai faktor daktalitas maksimum yang dapat dikerahkan oleh beberapa jenis sistem atau subsistem struktur gedung
P_{nb}	: kuat tekan nominal dalam keadaan seimbang (kN)
P_n	: kuat tekan nominal (kN)
P_r	: kapasitas kuat tekan rencana (kN)
ρ_{min}	: rasio tulangan minimal
ρ_{max}	: rasio tulangan maksimal
R	: faktor reduksi gempa untuk struktur gedung yang berperilaku elastik penuh
R_m	: faktor reduksi gempa maksimum yang dapat dikerahkan oleh system struktur yang bersangkutan
T	: waktu getar alami struktur gedung (detik)
T_n	: kuat momen torsi nominal (N)
T_u	: momen torsi rencana (N)
T_x	: waktu getar bangunan arah x (detik)
T_y	: waktu getar bangunan arah y (detik)
T_c	: momen torsi yang disumbangkan oleh beton (Nmm)
V_c	: kuat geser nominal yang disumbangkan oleh beton (N)
V_u	: gaya geser terfaktor pada penampang (N)
V_x, V_y	: gaya geser horizontal total akibat gempa (N)



3. Perhitungan Pondasi

P	: daya dukung pondasi tiang pancang maksimum (m^2)
D	: diameter penampang tiang (cm)
A _S	: keliling pondasi tiang pancang (cm)
A _b	: luas selimut tiang pancang, (m^2)
SF ₁	: nilai keamanan 1
SF ₂	: nilai keamanan 2
q _c	: daya dukung konus yang diambil pada kedalaman pemancangan pondasi (kg/cm^2)
m	: banyaknya baris
n	: banyaknya tiang pancang tiap baris
	: arc tan (d/s)
d	: diameter tiang pancang (cm)
S	: jarak antar tiang pancang (m)
P	: beban yang diterima 1 tiang pancang (KN)
V _{total}	: P dari analisa struktur + berat pile cap + berat tie beam (KN)
W _{tiang}	: berat tiang pancang (KN)
n	: banyaknya tiang pancang dalam kelompok tiang
M _y	: momen yang bekerja tegak lurus sumbu y (KNm)
M _x	: momen yang bekerja tegak lurus sumbu x (KNm)
N _y	: jumlah tiang pancang dalam baris arah y
N _x	: jumlah tiang pancang dalam baris arah x
x _{max}	: absis terjauh tiang pancang ke titik berat kelompok tiang (m)
y _{max}	: ordinat terjauh tiang pancang ke ttk berat kelompok tiang (m)
Σx^2	: jumlah kuadrat absis-absis tiang pancang (m^2)
Σy^2	: jumlah kuadrat ordinat-ordinat tiang pancang (m^2)