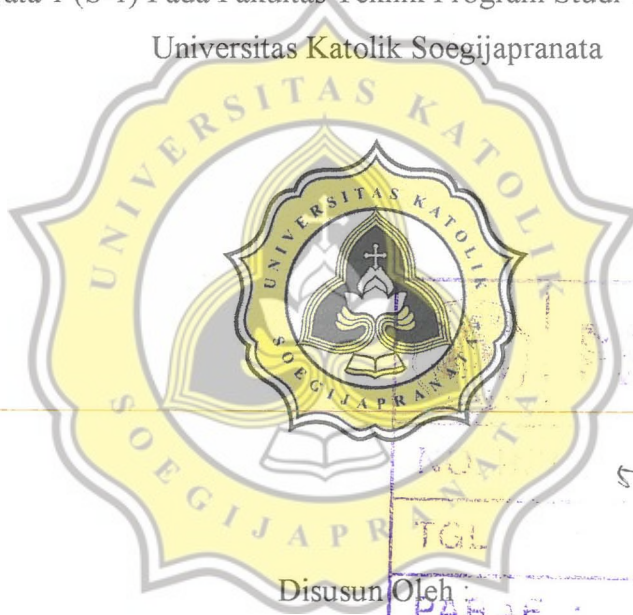


TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG
TK KRISTEN TRI TUNGGAL
JL. KI MANGUNSARKORO
SEMARANG**

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



Disusun Oleh :

PARAF : *A.*

SSI/TS/IC

20/7/11

SANDO HIDAYAT

NIM : 07.12.0005

MARIA REINATHA PRADITYA S.

NIM : 07.12.0008

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

2011

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG
TAMAN KANAK – KANAK KRISTEN TRI TUNG GAL
Jl. Ki Mangunsarkoro, Semarang



disusun oleh :

Sando Hidayat

Maria Reinatha Praditya Sutandya

07.12.0005

07.12.0008

Telah diperiksa dan disetujui

Semarang,..... Juli 2011

Pembimbing

Ir. David Widiyanto, MT

Hermawan, ST., MT

Disahkan oleh :

Dekan Fakultas Teknik

(Dr. RR. MI. Retno Susilorini, ST., MT.)

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat TUHAN YESUS KRISTUS yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini sebagai syarat kelulusan Studi Strata I (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis dibantu oleh banyak pihak dan ada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. David Widiyanto, MT, selaku dosen pembimbing I dalam pembuatan Tugas Akhir,
2. Hermawan, ST., MT, selaku dosen pembimbing II dalam pembuatan Tugas Akhir,
3. Teman-teman yang membantu di dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Akhirnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Semarang, Juli 2011

Sando dan Reinatha

LEMBAR ASISTENSI



FAKULTAS TEKNIK

PROGDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

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

KARTU ASISTENSI

Nama	: SANDO HIDAYAT & REINATHA	NIM	: 07.12.0005 & 07.12.0008
MT. Kuliah	: Tugas Akhir	Semester	:
Dosen	: IR. DAVID WIDIANTO, MT.	Ds. Wali	:
Asisten	:		
Dimulai	:		
Selesai	:	Nilai	:

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	21-1-11	- Proposal diperbaiki	<u>dar</u>
2.	22-1-11	- Perhit ulang & perbaikan	<u>dar</u>
3.	25-1-11	- Perhit & memn' kuda ² .	<u>dar</u>
4.	10-2-11	- KSI memn' kuda ² & detail ke	
5.	22-2-11	- Perhit gardang	<u>dar</u>
6.	2-3-11	- Perhit gopling	<u>dar</u>
7.	3-3-11	- Perhit pondasi, tangg	<u>dar</u>
8.	7-3-11	- Proposal ACP Laporan	
9.	2-5-11	- Perhit balok	<u>dar</u>
10.	19-5-11	- Perhit T&Beam	<u>dar</u>
11.	20-5-11	- Perhit tangg	<u>dar</u>
12.	23-5-11	- Perhit detail	<u>dar</u>
13.	25-5-11	- gambar kuda ²	<u>dar</u>
14.	6-6-11	- gambar detail	<u>dar</u>

Semarang,

Dosen / Asisten

(.....)

LEMBAR ASISTENSI



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

016/00/UNIKATS/R-QSR/III/07

KARTU ASISTENSI

Nama	: SANDO HIDAYAT & REINATHA	NIM	: 07-12.0005 & 07-12.0008
MT. Kuliah	: Tugas Akhir	Semester	:
Dosen	: IR. DAVID WIDIYANTO, MT	Ds. Wali	:
Asisten	:		
Dimulai	:		
Selesai	:	Nilai	:

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
15.	15-6-11	- Gambar detail Potongan pondasi	<i>dw</i>
16.	16-6-11	- Rumus Sel with Excel - Daftar Burukan	<i>dw</i>
17.	17-6-11	<i>Asst. Dosen</i>	

Semarang,

Dosen / Asisten

(.....)

LEMBAR ASISTENSI



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

016/00/UNIKATS/R-QSR/III/07

KARTU ASISTENSI

Nama : SANDO HIDAYAT & REINATHA	NIM : 07.12.0005 & 07.12.0008
MT. Kuliah : Tugas Akhir	Semester :
Dosen : Hermawan ST.MT	Ds. Wali :
Asisten :	
Dimulai :	
Selesai :	Nilai :

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1	21. 01. 2011	PERBAIKAN BAB I, II, III, LANJUTKAN!	✍
2	25. 01. 2011	BAB III, DIPERBAIKI, LANJUTKAN BAB IV	✍
3	4. 02. 2011	BERADAN PERAMARAN TO DI KRU PD BAB I	✍
4	7. 02. 2011	PERBAIKAN BAB I! LANJUTKAN!	✍
5	10. 02. 2011	PERBAIKAN PERA DESIGN Y MUTASI DIPERBAIKI	✍
6	14. 02. 2011	PERBAIKAN SEMPA STATIK & DIMANSI!	✍
7	22. 02. 2011	CEK PENGUNGGAN PERA SEMPA! LANJUTKAN!	✍
8	3. 03. 2011	PERBAIKAN PROPOSAL BAB IV. Y SEMPA!	
9	7. 03. 2011	PROPOSAL BAB IV DI SEMINARILAH!	✍
10	23. 03. 2011	PERBAIKAN & CENSURAP! HARAPAN DARI PERBAIKAN! LANJUTKAN!	✍

Semarang,

Dosen / Asisten

(.....)

LEMBAR ASISTENSI



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

016/00/UNIKATS/R-QSR/III/07

KARTU ASISTENSI

Nama : Sando & Reinatha .	NIM : 07.12.0005 & 07.12.0008
MT. Kuliah : Tugas Akhir	Semester :
Dosen : Hermawan ST, MT	Ds. Wali :
Asisten :	
Dimulai :	
Selesai :	Nilai :

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
11	31.03.2011	- Laporan ke BAP TU	
12	8.04.11	- SIKPA OPA Y ETAB!	
13	12.04.11	- Laporan ke P. P. BAP!	
14	21.04.11	- pembina p. p. p. BAP!	
15	26.04.11	- Laporan ke p. p. p. BAP!	
16	02.05.11	- p. p. p. BAP!	
17	11.05.11	- Laporan ke BAP!	
18	19.05.11	- p. p. p. BAP!	
19	25.05.11	- p. p. p. BAP!	
20	6.06.11	- Laporan dapat diselesaikan!	
21	17.06.11	- Laporan ACC!	

Semarang,

Dosen / Asisten

(.....)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR ASISTENSI.....	ii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR NOTASI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penulisan Tugas Akhir.....	1
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Lokasi Proyek.....	3
1.5 Data-data Proyek.....	3
1.6 Sistematika Kajian Laporan.....	5
BAB II PERENCANAAN STRUKTUR.....	7
2.1 Uraian Umum.....	7
2.2 Tinjauan Pustaka.....	8
2.2.1 Peraturan - Peraturan.....	8
2.2.2 Beban yang Bekerja pada Struktur.....	10
2.3 Landasan Teori.....	11
2.3.1 Pembebanan.....	11
2.3.2 Pembebanan gempa menggunakan analisa statik ekuivalen.....	12
2.3.3 Perhitungan pondasi <i>bore pile</i>	13

2.3.4 Asumsi-asumsi	14
BAB III METODOLOGI	19
3.1 Tinjauan Umum	19
3.2 Flowchart Perencanaan Struktur	21
BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR	27
4.1 Perhitungan Struktur	27
4.1.1 Perhitungan gording.....	27
4.1.2 Pembebanan atap	43
4.1.3 Cek penampang batang tekan.....	46
4.1.4 Cek penampang batang tarik.....	50
4.1.5 Sambungan las.....	51
4.2 Perhitungan Pelat Lantai.....	52
4.2.1 Pembebanan pelat lantai	52
4.2.2 Penulangan pelat lantai <i>two way slabs</i> (lantai sekolah).....	53
4.2.3 Penulangan pelat lantai <i>two way slabs</i> (lantai <i>hall</i>).....	55
4.3 Perhitungan Gaya Gempa.....	58
4.3.1 Perhitungan gaya geser dasar horisontal total akibat gempa	58
4.3.2 Distribusi gaya geser horisontal total akibat gempa.....	68
4.4 Perhitungan Tangga.....	71
4.4.1 Perhitungan tangga depan (4m).....	71
4.4.2 Perhitungan tangga depan (3,5m).....	74
4.4.3 Perhitungan tangga belakang	77

4.5	Perhitungan Balok	80
4.5.1	Penulangan Lentur Bagian Tumpuan	80
4.5.2	Penulangan Lentur Bagian Lapangan	81
4.5.3	Penulangan Geser Balok Bagian Tumpuan	83
4.5.4	Penulangan Geser Balok Bagian Lapangan	84
4.5.5	Penulangan Torsi balok	86
4.6	Perhitungan Kolom	88
4.6.1	Lentur Kolom Arah M 2-2	88
4.6.2	Lentur Kolom Arah M 3-3	90
4.6.3	Penulangan Geser Kolom	92
4.7	Perhitungan Pondasi	94
4.7.1	Pemilihan Tipe Pondasi	94
4.7.2	Perhitungan Daya Dukung Pondasi <i>Bore Pile</i>	94
4.7.3	Penulangan <i>Bore Pile</i>	117
4.7.4	Penulangan <i>Pile Cap</i>	119
BAB V	RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT	127
BAB VI	RENCANA ANGGARAN BIAYA	200
	DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR NOTASI

Ketentuan Umum

D = beban mati atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengannya (kg)

E = beban gempa atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengannya (kg)

E_c = modulus elastisitas beton (MPa)

E_s = modulus elastisitas baja (MPa)

L = beban hidup atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengannya (kg)

U = kekuatan yang diperlukan untuk menahan beban terfaktor atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengannya

W = beban angin, atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengannya
Beban angin direncanakan menurut PPIUG 1983; Tekanan tiup=40kg/m²
(daerah pantai)

Perhitungan Kuda-kuda

A_g = luas bruto penampang (mm²)

F_u = tegangan putus baja (kg)

f_y = tegangan leleh pada baja (kg/cm²)

f_r = tegangan tekan residual pada pelat sayap yang dirol (MPa)

h = tinggi profil (cm)

I_x = momen inersia baja profil terhadap sumbu x (cm⁴)

I_y = momen inersia baja profil terhadap sumbu y (cm⁴)

i_x = jari-jari inersia baja profil terhadap sumbu x (cm)

i_y = jari-jari inersia baja profil terhadap sumbu y (cm)

V_u = kuat geser terfaktor (N)

V_n = kuat geser nominal (N)

W = berat baja profil per meter (kg/m)

Z_x = momen tahanan baja profil terhadap sumbu x (cm³)

Z_y = momen tahanan baja profil terhadap sumbu y (cm³)

σ_{tr} = tegangan tarik (kg/cm^2)

τ = tegangan geser (kg/cm^2)

Perhitungan Pelat Lantai

a = tinggi daerah tekan beton ekuivalen (mm)

C_c' = gaya tekan beton (N)

t_s = tebal selimut beton (mm)

d = jarak dari serat tekan terluar ke titik berat tulangan tarik (mm)

l_x = bentang pendek pelat lantai (cm)

l_y = bentang panjang pelat lantai (cm)

M_u = momen terfaktor pada penampang (Nmm)

M_n = momen nominal penampang (Nmm)

T_s = gaya pada tulangan tarik (N)

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

Perhitungan Tangga

a = tinggi daerah tekan beton ekuivalen (mm)

C_c' = gaya tekan beton (N)

t_s = tebal selimut beton (mm)

d = jarak dari serat tekan terluar ke titik berat tulangan tarik (mm)

M_u = momen terfaktor pada penampang (Nmm)

M_n = momen nominal penampang (Nmm)

T_s = gaya tarik Baja (N)

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

Perhitungan Gempa

C = nilai faktor respon gempa

d_i = simpangan horizontal lantai ke-I (mm)

F_i = beban gempa nominal static ekuivalen pada lantai ke I (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

I = faktor keutamaan

- R = faktor reduksi gempa
 W_t = berat total gedung (kg)
 W_i = berat lantai ke-I (kg)
 Z_i = ketinggian lantai tingkat ke-I (m)

Perhitungan Balok

- A_{cp} = luas yang dibatasi oleh keliling luar penampang beton (mm^2)
 A_l = luas total tulangan longitudinal yang memikul puntir (mm^2)
 A_o = luas bruto yang dibatasi oleh lintasan aliran geser (mm^2)
 A_{oh} = luas daerah yang dibatasi oleh garis pusat tulangan sengkang torsi terluar (mm^2)
 A_s = luas tulangan tarik (mm^2)
 A_s' = luas tulangan tekan (mm^2)
 A_t = luas 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)
 C_c' = gaya tekan beton (N)
 C_s' = gaya pada tulangan tekan (N)
 t_s = tebal selimut beton (mm)
 d = jarak dari serat tekan terluar ke titik berat tulangan tarik (mm)
 d' = jarak dari serat tekan terluar ke titik berat tulangan tekan (mm)
 E_s = modulus elastisitas baja (MPa)
 f_{yl} = kuat leleh tulangan torsi longitudinal (MPa)
 f_{yv} = kuat leleh tulangan sengkang torsi (MPa)
 M_n = momen nominal penampang (Nmm)
 M_u = momen terfaktor pada penampang (Nmm)
 p_h = keliling dari garis pusat tulangan sengkang torsi terluar (mm)
 p_{cp} = keliling luar penampang beton (mm)
 T_n = momen puntir nominal (Nmm)
 T_s = gaya tarik baja (N)
 T_u = momen puntir terfaktor pada penampang (Nmm)

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)
 x = jarak dari serat tekan terluar ke garis netral (mm)
 z = jarak antara gaya desak beton dengan gaya tarik baja (mm)
 β_1 = faktor reduksi
 ϵ_s' = regangan tulangan tekan
 ϵ_y = regangan tulangan luluh

Perhitungan Kolom

A_g = luas bruto penampang (mm^2)
 A_s = luas tulangan tarik (mm^2)
 A_s' = luas tulangan tekan (mm^2)
 a = tinggi daerah tekan beton ekuivalen (mm)
 a_b = tinggi daerah tekan beton ekuivalen dalam kondisi balance (mm)
 C_c' = gaya tekan beton (N)
 d = jarak dari serat tekan terluar ke titik berat tulangan tarik (mm)
 d' = jarak dari serat tekan terluar ke titik berat tulangan tekan (mm)
 e = eksentrisitas (mm)
 e_b = eksentrisitas dalam kondisi balance (mm)
 M_u = momen terfaktor pada penampang (Nmm)
 M_n = momen nominal penampang (Nmm)
 M_{nb} = momen nominal penampang dalam kondisi balance (Nmm)
 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)
 T_s = gaya tarik Baja (N)
 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)
 x_b = jarak dari serat tekan terluar ke garis netral dalam kondisi balance (mm)

- z = jarak antara gaya desak beton dengan gaya tarik baja (mm)
 β_1 = faktor reduksi
 f_s' = kuat tekan tulangan (MPa)

Perhitungan Pondasi

- A_g = luas bruto penampang (mm^2)
 A_{pf} = luas ujung pondasi (mm^2)
 A_{sf} = luas selimut pondasi (mm^2)
 A_{st} = luas total tulangan longitudinal (mm^2)
 a = tinggi daerah tekan beton ekuivalen (mm)
 C_c' = gaya tekan beton (N)
 t_s = tebal selimut beton (mm)
 D = diameter tiang pancang (mm)
 d = jarak dari serat tekan terluar ke titik berat tulangan tarik (mm)
 f_s = tahanan selimut tiang (kN/m^2)
 M_n = momen nominal penampang (Nmm)
 M_u = momen terfaktor pada penampang (Nmm)
 M_x = momen arah x (Nmm)
 M_y = momen arah y (Nmm)
 m = banyak baris
 n = banyak tiang pancang tiap baris
 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_u = kuat beban aksial terfaktor (N)
 Q_p = daya dukung ujung tiang (kN)
 Q_s = daya dukung selimut tiang (kN)
 Q_a = daya dukung ijin tiang pancang (kN)
 q_c = daya dukung tanah (kN/m^2)
 q_p = tahanan ujung tiang (kN/m^2)
 S = jarak antar tiang pancang (m)

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

η = efisiensi kelompok tiang

θ = arc tg (D/S)



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi Proyek.....	3
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Perencanaan Pembangunan Gedung TKK Tri Tunggal..	22
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Perhitungan Struktur Atap.....	23
Gambar 3.3	<i>Flowchart</i> Perhitungan Pelat Lantai.....	24
Gambar 3.4	<i>Flowchart</i> Perhitungan Balok.....	25
Gambar 3.5	<i>Flowchart</i> Perhitungan Kolom.....	26
Gambar 3.6	<i>Flowchart</i> Perhitungan Pondasi.....	27
Gambar 4.1	Pembebanan Kuda-Kuda Atap <i>Zincalume</i> Tipe 1.....	42
Gambar 4.2	Pembebanan Kuda-Kuda Atap <i>Zincalume</i> Tipe 2.....	43
Gambar 4.3	Pembebanan Kuda-Kuda Atap <i>Polycarbonate</i> Tipe 3.....	44
Gambar 4.4	Respon Spektrum Gempa Rencana WG 2.....	67
Gambar 4.5	Faktor Koreksi gesekan pada Selimut Tiang	94
Gambar 4.6	<i>Pile Cap</i> 3,6 m × 1,6 m	114
Gambar 4.7	<i>Pile Cap</i> 2,9 m × 1,4 m	115
Gambar 4.8	<i>Pile Cap</i> 1,6 m × 1,6 m	117

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Redesign</i> Gedung TK Kristen Tri Tunggal Semarang	18
Tabel 4.1 Kombinasi Momen Gording Tipe 1.....	31
Tabel 4.2 Kombinasi Momen Gording Tipe 2.....	36
Tabel 4.3 Kombinasi Momen Gording Tipe 3.....	41
Tabel 4.4 Distribusi gaya geser horisontal total akibat gempa arah x dan y	68
Tabel 4.5 Waktu Getar Struktur dalam Arah X.....	69
Tabel 4.6 Waktu Getar Struktur dalam Arah Y.....	69
Tabel 4.7 Waktu Getar Struktur dalam Arah Y.....	69

