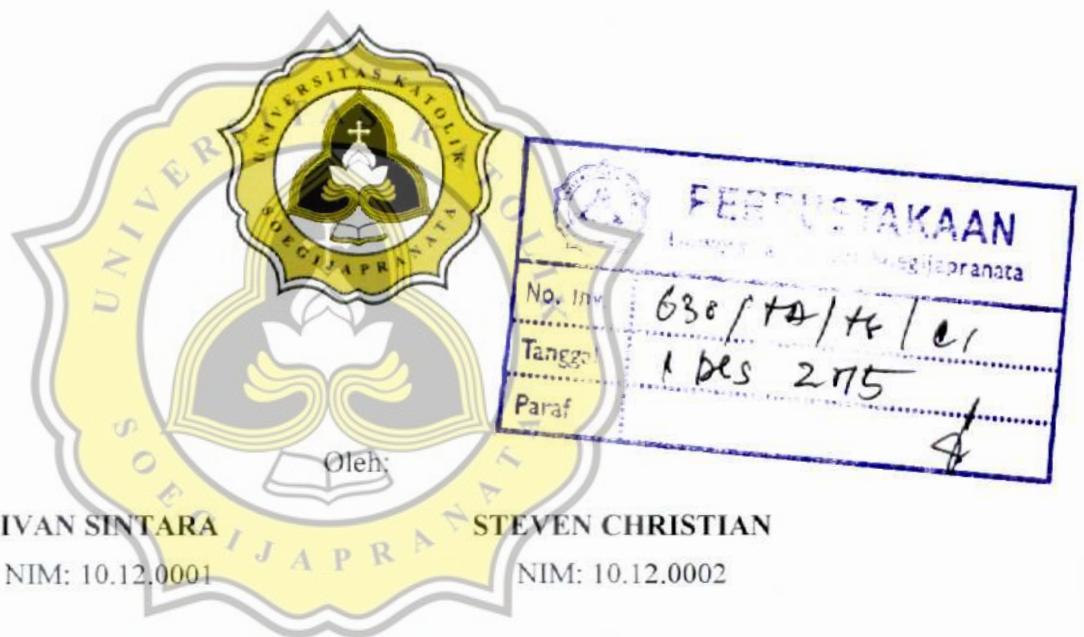


TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG BANK OCBC NISP
JALAN PEMUDA SEMARANG**

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



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2015**

PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG BANK OCBC NISP

JALAN PEMUDA SEMARANG



Oleh:

IVAN SINTARA

NIM: 10.12.0001

STEVEN CHRISTIAN

NIM: 10.12.0002

Telah diperiksa dan disetujui untuk menjadi Tugas Akhir/Skripsi

Semarang, 02 Oktober 2015

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. David Widianto, MT

Ir. Widija Suseno, MT

Disahkan oleh,

Bapak Pakas Teknik,

Ibu Budi Setiyadi, MT

* FAKULTAS TEKNIK

PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG BANK OCBC NISP

JALAN PEMUDA SEMARANG



Oleh:

IVAN SINTARA

NIM: 10.12.0001

STEVEN CHRISTIAN

NIM: 10.12.0002

Telah diperiksa dan disetujui untuk menjadi Tugas Akhir/Skripsi

Semarang, 02 Oktober 2015

Pengaji I,

Pengaji II,

Ir. David Widianto, MT

Dr. Ir. Maria Wahyuni, MT

Pengaji III,

Ir. RM. Endro Gijanto, MM



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

**KARTU
ASISTENSI**

Ivan Sintara /
Nama : Ieven Christian
MT Kuliah :
Dosen : Ir David Widionto, M.T
Asisten :
Dimulai :
Selesai :

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

NIM : 10.12.0001/10.12.00
Semester :
Dosen Wali :

Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	8 - 10 - 14	- Pengetahuan dasar teknologi - teknologi dan teknologi	dit
2.	21 - 10 - 14	- Dicari informasi tentang teknologi - gaya gaya	dit
3.	31 - 10 - 14	- Diketahui teknologi	dit
4.	10 - 12 - 14	- Diketahui teknologi dan teknologi	dit
5.	8 - 1 - 15	- Diketahui teknologi	dit
6.	11 - 5 - 15	- Perkembangan teknologi - Perkembangan teknologi	dit
7.	23 - 5 - 15	- Perkembangan teknologi	dit
8.	24 - 5 - 15	- Jurnal perkembangan teknologi	dit
9.	- 6 - 15	- Jurnal perkembangan teknologi	

Semarang,
Dosen/ Asisten



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

Nama : Ivan Sintara / Steven Christian
MT Kuliah : Tugas Akhir
Dosen : Dr. Widija Suseno, MT
Asisten :
Dimulai :
Selesai :

NIM : 10.12.0001 / 10.12.0002
Semester :
Dosen Wali :
Nilai :
:

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1		lengkapi cover, daftar isi, lembar pengesahan	✓
2		Hitungan Pendasi	✓
3	2/2 - 15	modul, buku referensi dibutuhkan daftar isi msl. tukang kayu dan daftar pustaka? buku yg diberikan oleh ahli waris Metodologi penelitian (hal 2, 3, 12, 13) hal 5. alamat sedang berbeda? semua ketemu dibacai satu-satu? (hal 14, 15) hal 14. bukunya = buku teman? - ✓ hal 15. bkp yg ada tidak membutuhkan flanker dan bkp	✓
4	5 - 2 - 15	<ul style="list-style-type: none"> - daftar isi (pustaka) + schedule ditulis - buku pustaka dibaca semua (PNSUG 03) ✓ - salinan notulen (hal 2) 	✓
5	6 - 2 - 15	<ul style="list-style-type: none"> - Schedule belum dimasukkan - penulisan daftar pustaka disertakan - buku pustaka mrs belum mendapat (perintah petisi) 	✓
6	24 - 2 - 15	ACC dpt temui proposal	Wajib
7	15 - 4 - 15	<ul style="list-style-type: none"> - kuesion ptk & lantau > latar belakang agar di gunakan - lantau mati lantau akup > saranakan standart hidup - - - - - ada 	✓

Semarang,
Dosen/ Asisten



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

Nama : Ivan Sintara / Steven Christian

NIM : 1012.0001 / 10.12.00

MT Kuliah :

Semester :

Dosen :

Dosen Wali :

Asisten :

Dimulai :

Selesai :

Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
8.	21 - 4 - 15	<ul style="list-style-type: none"> - ars. bahan berduga, iwan ? - salut gempa (ivarr) ygnd. dijelaskan - jenis pelat (A,B,C,D) di tulangkan/dicatat (). - pengertian one way + two way dipelajari belum } } - Tabel perulangan pelat di patahku belum } } 	f
9.	30 - 4 - 15	<ul style="list-style-type: none"> - 2 bag diatas belum. - data tanah dicantik dibuat lokasi - data SNI + peraturan teknis sebagainya } - metodeologi penelitian diperbaiki (dlnn) - lokasi mudah dikenali 	f
10	7 - 5 - 15	<ul style="list-style-type: none"> { 2 bag.ars yg ditulis belum (one way) ? } { fakturasi struktur + RAB } { data tanah & prinsip ke tekniknya ? } - RAB analisis + bahan kerukunan - mudah dibaca / bantuan & tabel - metodologi penelitian dlsr. benar 	f
11	3 - 6 - 15	<ul style="list-style-type: none"> - cover di patahku setelah - entri di analisis RAB ④ - one/two way stat. - Bemperla di belakang ④ 	f
12	4 - 6 - 15	<ul style="list-style-type: none"> - perhit. besi/tengah tangga - bermacam yg terdapat RAB 	f f
13	5 - 6 - 15	<ul style="list-style-type: none"> Acc yg drat yg perubahan sediga / m² dicatat lapis (RAB) 	Waly

Semarang.....

Dosen/ Asisten

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR NOTASI	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penulisan Tugas Akhir.....	1
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penulisan Tugas Akhir	3
1.4 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Uraian Umum	6
2.2 Pedoman Perencanaan Struktur	7
2.2.1. Peraturan-peraturan	7
2.2.2. Beban yang bekerja pada struktur	13
2.3 Analisis Perhitungan Struktur	15
2.3.1. Analisis perhitungan struktur bawah.....	15
2.3.1.1 Perhitungan Pondasi Tiang Pancang	15
2.3.1.2 Perhitungan <i>Pilecap</i>	16
2.3.1.3 Perhitungan <i>Tiebeam</i>	17
2.3.2. Analisis perhitungan struktur atas	17
2.3.2.1. Perencanaan pelat	17
2.3.2.2. Perencanaan balok	22
2.3.2.3. Perencanaan kolom.....	23
2.3.2.4. Perencanaan tangga	25
2.4 Asumsi.....	28

BAB III METODE PERANCANGAN.....	31
3.1 Survei lokasi.....	31
3.2 Menentukan desain bangunan	31
3.3 Penentuan beban – beban	32
3.4 Analisis dan perhitungan dimensi beton bertulang.....	32
3.5 Gambar kerja, perhitungan RAB dan time schedule.....	33
3.6 Flowchart perencanaan struktur	33
3.6.1 Flowchart penyusunan penulisan tugas akhir	34
3.6.2 Flowchart perhitungan plat	35
3.6.3 Flowchart perhitungan balok dan kolom	36
3.6.4 Flowchart perhitungan pondasi.....	37

BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR

4.1 Perhitungan Pelat Lantai.....	38
4.1.1 Pembebaan Pelat Lantai	38
4.1.2 Penulangan pelat lantai tipe <i>two way slabs</i> (lantai 2 – 10)....	39
4.1.3 Penulangan pelat lantai tipe <i>two way slabs</i> (semi basement) ..	43
4.1.4 Penulangan pelat lantai tipe <i>two way slabs</i> (atap).....	46
4.1.5 Penulangan Pelat Ramp.....	50
4.1.6 Penulangan Pelat dan Dinding Pit Lift.....	50
4.2 Perhitungan Tangga.....	51
4.2.1 Perencanaan Tangga.....	52
4.2.2 Pembebaan Tangga	52
4.2.3 Penulangan Tangga dan Bordes.....	54
4.3 Perhitungan Gaya Gempa	56
4.3.1. Perhitungan gaya geser dasar horisontal total akibat gempa ...	56
4.3.2 Distribusi gaya geser horisontal total akibat gempa	62
4.4 Perhitungan Struktur Lift	65
4.4.1 Tinjauan umum	65
4.4.2 Data Teknis.....	66
4.4.3 Perhitungan balok pengatrol dan balok perletakan mesin.....	67

4.4.4	Pembebanan pada balok	68
4.5	Perhitungan Penulangan Balok.....	70
4.5.1	Penulangan lentur balok bagian lapangan	70
4.5.2	Penulangan lentur balok bagian tumpuan.....	72
4.5.3	Penulangan torsi balok	75
4.5.4	Penulangan geser balok bagian lapangan	76
4.5.5	Penulangan geser bagian tumpuan.....	79
4.6	Perhitungan penulangan kolom.....	81
4.7	Perhitungan Pondasi	87
4.7.1	Pemilihan tipe pondasi	87
4.7.2	Data rencana tiang pancang	87
4.7.3	Efisiensi dan beban maksimum tiang pancang	89
4.8	Penulangan <i>Pile Cap</i>.....	91
4.9	Penulangan Tiang Pancang.....	106
4.10	Penulangan <i>tie beam</i>	109
4.10.1	Tulangan Lentur	109
4.10.2	Tulangan Geser	112
BAB V	RENCANA KERJA DAN SYARAT – SYARAT	114
BAB VI	RENCANA ANGGARAN BIAYA.....	197
6.1.	Daftar Harga Satuan Pekerja	197
6.2.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan	199
6.3.	Rencana Anggaran Biaya	211
6.4.	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	221
BAB VII	PENUTUP.....	222
7.1	Kesimpulan.....	222
7.2	Saran	223

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR NOTASI

- A = adalah luas profil baja, mm^2
A_b = adalah luas sisi jembatan yang langsung terkena angin, m^2
A_e = adalah luas efektif, mm^2
A_g = adalah luas *gross*, mm^2
A_n = adalah luas *netto*, mm^2
A_p = adalah luas penampang tiang pancang, m^2
A_s = adalah luas tulangan tarik, mm^2
a = adalah tebal las, mm
b = adalah lebar penampang, mm
b_f = adalah lebar pelat sayap, mm
C = adalah koefisien gempa dasar
C_c = adalah resultan gaya desak beton, kN
DL = adalah beban mati, kg
d = adalah diameter, mm
d' = adalah tinggi efektif penampang, mm
d_b = adalah diameter baut, cm
E = adalah modulus elastisitas baja, MPa
e = adalah eksentrisitas, mm
f = adalah lendutan, mm
f_{c'} = adalah kuat tekan beton, MPa
f_{cr} = adalah tegangan kritis penampang tertekan, MPa
f_u = adalah tegangan tarik putus baja, MPa
f_{u^b} = adalah tegangan tarik putus baut, MPa
f_y = adalah tegangan leleh baja, MPa
G = adalah modulus geser baja, MPa
g = adalah percepatan gravitasi, 9,81 m/det²
h = adalah tinggi penampang balok, mm
h₁ = adalah jarak tulangan atas dan bawah pada tinggi balok, mm
H_w = adalah gaya angin, kg

- I = adalah factor keutamaan struktur
- I_x = adalah momen inersia profil baja terhadap sumbu x, cm^4
- I_y = adalah momen inersia profil baja terhadap sumbu y, cm^4
- K = adalah koefisien kejut
- K_a = adalah koefisien tekanan tanah aktif
- K_p = adalah koefisien tekanan tanah pasif
- K_h = koefisien gempa horizontal
- K_c = adalah faktor kelangsungan pelat badan
- K_x = adalah besar gaya yang dipikul baut ditinjau terhadap sumbu x, N
- K_y = adalah besar gaya yang dipikul baut ditinjau terhadap sumbu y, N
- LL = adalah beban hidup, kg
- L_k = adalah panjang batang, m
- l = adalah panjang, mm
- l_x = adalah bentang pendek arah x, m
- l_y = adalah bentang pendek arah y, m
- M = adalah momen yang terjadi pada beban merata, kNm
- M_n = adalah momen nominal, kNm
- M_{ult} = adalah momen ultimit, kNm
- m = adalah banyaknya tiang pancang per baris
- N_u = adalah gaya batang, kg
- n = adalah banyaknya tiang pancang per kolom
- P = adalah beban terpusat, kg
- P_a = adalah tekanan tanah aktif, ton
- P_p = adalah tekanan tanah pasif, ton
- Q = adalah daya dukung satu tiang pancang, kN
- Q_s = adalah daya dukung *skin friction*, kN
- Q_p = adalah daya dukung *end bearing*, kN
- q = adalah beban merata, kg/m
- R_a = adalah reaksi pada tumpuan a, kg
- R_b = adalah reaksi pada tumpuan b, kg
- S = adalah faktor tipe bangunan

- s = adalah tebal selimut beton, mm
 s = adalah jarak tiang dari as ke as tiang pancang, cm
 s_l = adalah jarak antar baut dengan tepi profil, cm
SF = adalah faktor keamanan
 T = adalah *traffic load*, t/m³
 T_s = adalah resultan gaya tarik baja tulangan, kN
 t = adalah tebal pelat, mm
 W_a = adalah beban angin, t/m²
 w = adalah berat sendiri profil baja, kg/m
 w_r = adalah lebar efektif gelombang pelat baja berprofil, mm
 x_b = adalah jarak dari serat terluar ke garis netral untuk kondisi regangan batas.
mm
 β = adalah faktor reduksi tinggi blok tegangan tekan ekivalen beton, mm
 γ = adalah berat jenis tanah, kg/cm³
 λ = adalah kelangsungan
 ω = adalah faktor tekuk
 σ = adalah tegangan lentur beton, kg/cm²
 σ_{tr} = adalah tegangan tarik beton, kg/cm²
 θ = adalah arc tan (d/s)
 τ = adalah tegangan geser, kg/cm²
 η = adalah efisiensi tiang pancang,
 ϕ = adalah faktor reduksi
 ϕ = adalah sudut geser tanah, °

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Faktor Keutamaan Gedung

Tabel 2.2. Faktor Reduksi Gempa

Tabel 2.3. Percepatan puncak batuan dasar dan percepatan puncak muka tanah untuk masing-masing Wilayah Gempa Indonesia

Tabel 2.4. Jenis-jenis Tanah

Tabel 2.5. Tabel Minimum Balok Non-Prategang atau Pelat Satu Arah bila Lendutan Tidak Dihitung

Tabel 4.1. Penulangan Pelat

Tabel 4.2. Berat Total Struktur

Tabel 4.3. Perhitungan Jenis Tanah

Tabel 4.4. Distribusi Gaya Geser Horisontal Total Akibat Gempa Arah x dan y

Tabel 4.5. Waktu Getar Struktur Dalam Arah x

Tabel 4.6. Waktu Getar Struktur Dalam Arah y

Tabel 4.7. Spesifikasi Lift Produksi Hyundai Elevator Co. Ltd

Tabel 4.8. Tegangan Vertikal Efektif Kedalaman 30 m

Tabel 4.9. Nilai Efisiensi dan Daya Dukung Kelompok Tiang

Tabel 4.10. Beban Struktur dan Jumlah Pondasi yang Digunakan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi proyek

Gambar 2.1. Arah sumbu lokal dan sumbu global pada elemen pelat

Gambar 2.2. Sketsa tangga

Gambar 2.3. Pendimensian Tangga

Gambar 3.1. Flowchart Penyusunan Penulisan Tugas Akhir

Gambar 3.2. Flowchart Perhitungan Pelat

Gambar 3.3. Flowchart Perhitungan Balok dan Kolom

Gambar 3.4. Flowchart Perhitungan Pondasi

Gambar 4.1. Pelat lantai tebal 14 cm

Gambar 4.2. Penulangan pelat arah y tebal 14 cm

Gambar 4.3. Penulangan pelat arah x tebal 14 cm

Gambar 4.4. Pelat lantai tebal 20 cm

Gambar 4.5. Penulangan pelat lantai arah y tebal 20 cm

Gambar 4.6. Penulangan pelat lantai arah x tebal 20 cm

Gambar 4.7. Pelat lantai tebal 12 cm

Gambar 4.8. Penulangan pelat lantai arah y tebal 12 cm

Gambar 4.9. Penulangan pelat lantai arah x tebal 12 cm

Gambar 4.10. Tampak Atas Tangga

Gambar 4.11. Tampak Samping Tangga

Gambar 4.12. Respon spektrum gempa rencana WG2

Gambar 4.13. Ukuran Lift

Gambar 4.14. Denah Lift

Gambar 4.15. Potongan Denah Lift

Gambar 4.16. Denah Balok Pengatrol Mesin Lift

Gambar 4.17. Pembebanan Balok Pengatrol

Gambar 4.18. Pembebanan Balok Perletakan Mesin Lift Penumpang

Gambar 4.19. Balok B1 Lapangan

Gambar 4.20. Balok B2 Lapangan

Gambar 4.21. Balok B1 Tumpuan

Gambar 4.22. Balok B2 Tumpuan

Gambar 4.23. Kolom

Gambar 4.24. *Pile cap* $2,9 \text{ m} \times 2,9 \text{ m}$ dengan 4 tiang pancang

Gambar 4.25. *Pile cap* $4,4 \text{ m} \times 2,9 \text{ m}$ dengan 6 tiang pancang

Gambar 4.26. *Pile cap* $7,4 \text{ m} \times 2,9 \text{ m}$ dengan 10 tiang pancang

Gambar 4.27. Pengangkatan Kedua Ujung Tiang

Gambar 4.28. Pengangkatan Salah Satu Ujung Tiang

Gambar 4.29. Diagram Iteraksi PCACOL