

**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



Oleh:

**IVAN SINTARA**

NIM: 10.12.0001

**STEVEN CHRISTIAN**

NIM: 10.12.0002

**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, .....

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. David Widiyanto, MT

Ir. Widiya Suseno, MT

Disahkan oleh,

Dekan Fakultas Teknik,

Ir. Budi Setiyadi, MT

**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, .....

Penguji I,

Penguji II,

Ir. David Widiyanto, MT

Dr. Ir. Maria Wahyuni, MT

Penguji III,

Ir. RM. Endro Gijanto, MM

**LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

**Nomor : 0047/SK.Rek/X/2013**  
**Tanggal : 07 Oktober 2013**  
**Perihal : PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI  
TUGAS AKHIR dan THESIS**

**PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir yang berjudul :

**“Perencanaan Struktur Gedung Bank OCBC NISP Jalan Pemuda Semarang”**

Ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa tugas akhir ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan, dengan segala akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, Agustus 2015

Ivan Sintara  
NIM : 10.12.0001

Steven Christian  
NIM : 10.12.0002

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Perencanaan Struktur Gedung Bank OCBC NISP Jalan Pemuda Semarang”**

Tugas Akhir ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana (S-1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Selama pembuatan laporan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Melalui kesempatan ini, dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. David Widiyanto, MT selaku dosen pembimbing pertama yang telah membimbing kami dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
2. Ir. Widiya Suseno, MT selaku dosen pembimbing kedua yang telah membimbing kami dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Semarang, Juli 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

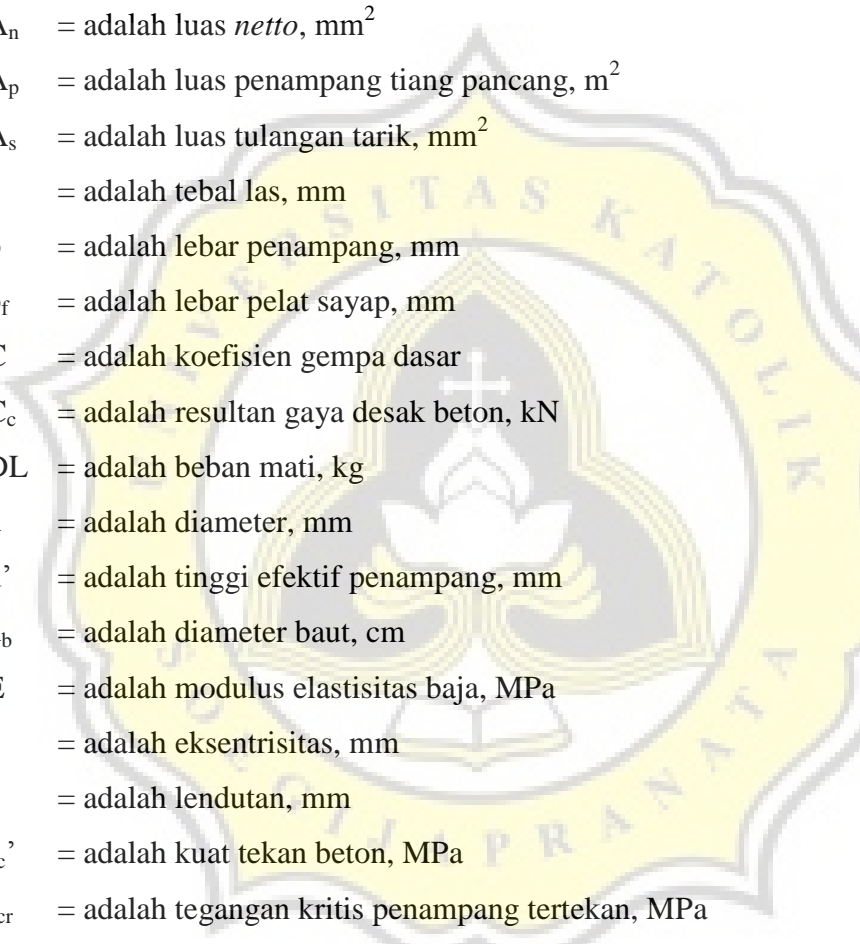
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang Penulisan Tugas Akhir.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Batasan Masalah .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan Penulisan Tugas Akhir.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Sistematika Penulisan .....</b>	<b>4</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Uraian Umum .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Pedoman Perencanaan Struktur .....</b>	<b>7</b>
2.2.1. Peraturan-peraturan .....	7
2.2.2. Beban yang bekerja pada struktur .....	13
<b>2.3 Analisis Perhitungan Struktur.....</b>	<b>15</b>
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
<b>2.4 Asumsi.....</b>	<b>28</b>

<b>BAB III</b>	<b>METODE PERANCANGAN.....</b>	<b>31</b>
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
<b>BAB IV</b>	<b>PERHITUNGAN STRUKTUR</b>	
4.1	Perhitungan Pelat Lantai.....	38
4.1.1	Pembebanan 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	Pembebanan 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 pengontrol dan balok perletakan mesin.....	67

4.4.4	Pembebanan pada balok.....	68
<b>4.5</b>	<b>Perhitungan Penulangan Balok.....</b>	<b>70</b>
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
<b>4.6</b>	<b>Perhitungan penulangan kolom .....</b>	<b>81</b>
<b>4.7</b>	<b>Perhitungan Pondasi .....</b>	<b>87</b>
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
<b>4.8</b>	<b>Penulangan <i>Pile Cap</i>.....</b>	<b>91</b>
<b>4.9</b>	<b>Penulangan Tiang Pancang .....</b>	<b>106</b>
<b>4.10</b>	<b>Penulangan <i>tie beam</i>.....</b>	<b>109</b>
4.10.1	Tulangan Lentur .....	109
4.10.2	Tulangan Geser .....	112
<b>BAB V</b>	<b>RENCANA KERJA DAN SYARAT – SYARAT.....</b>	<b>114</b>
<b>BAB VI</b>	<b>RENCANA ANGGARAN BIAYA .....</b>	<b>197</b>
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
<b>BAB VII</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>222</b>
7.1	Kesimpulan .....	222
7.2	Saran.....	223
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		



## LAMPIRAN DAFTAR NOTASI



$A$	=	adalah luas profil baja, $\text{mm}^2$
$A_b$	=	adalah luas sisi jembatan yang langsung terkena angin, $\text{m}^2$
$A_e$	=	adalah luas efektif, $\text{mm}^2$
$A_g$	=	adalah luas <i>gross</i> , $\text{mm}^2$
$A_n$	=	adalah luas <i>netto</i> , $\text{mm}^2$
$A_p$	=	adalah luas penampang tiang pancang, $\text{m}^2$
$A_s$	=	adalah luas tulangan tarik, $\text{mm}^2$
$a$	=	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, $9,81 \text{ m/det}^2$
$h$	=	adalah tinggi penampang balok, mm
$h_1$	=	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,  $\text{cm}^4$   
 $I_y$  = adalah momen inersia profil baja terhadap sumbu y,  $\text{cm}^4$   
 $K$  = 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 kelangsingan 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, kgm  
 $M_n$  = 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*,  $t/m^3$   
 $T_s$  = adalah resultan gaya tarik baja tulangan, kN  
 $t$  = adalah tebal pelat, mm  
 $W_a$  = adalah beban angin,  $t/m^2$   
 $w$  = 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  
 $\beta$  = adalah faktor reduksi tinggi blok tegangan tekan ekuivalen beton, mm  
 $\gamma$  = adalah berat jenis tanah,  $kg/cm^3$   
 $\lambda$  = adalah kelangsingan  
 $\omega$  = adalah faktor tekuk  
 $\sigma$  = adalah tegangan lentur beton,  $kg/cm^2$   
 $\sigma_{tr}$  = adalah tegangan tarik beton,  $kg/cm^2$   
 $\theta$  = adalah arc tan (d/s)  
 $\tau$  = adalah tegangan geser,  $kg/cm^2$   
 $\eta$  = adalah efisiensi tiang pancang,  
 $\phi$  = adalah faktor reduksi  
 $\phi$  = 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 Horizontal 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 m × 2,9 m dengan 4 tiang pancang

**Gambar 4.25.** *Pile cap* 4,4 m × 2,9m dengan 6 tiang pancang

**Gambar 4.26.** *Pile cap* 7,4 m × 2,9 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