

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN ULANG STRUKTUR ATAS GEDUNG PERKANTORAN BANK MUAMALAT JAKARTA DENGAN SNI 03 - 1726 - 2012

(Studi Kasus Gedung Perkantoran Bank Muamalat Kuningan Jakarta Selatan)

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S1)





UNIVERSITAS
MERCU BUANA
UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Disusun Oleh :
Nama : Rudi Siswoyo
NIM : 41112120048

**UNIVERSITAS MERCU BUANA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**TERAKREDITASI “A” BERDASARKAN BADAN AKREDITASI NASIONAL
PERGURUAN TINGGI NOMOR : 242/SK/BAN-PT/AK-XVI/XII/2013**

JAKARTA 2015

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA KOMPREHENSIF LOKAL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCUBUANA	
---	---	---

Semester : Gasal

Tahun Akademik : 2014/2015

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir : Perencanaan Ulang Struktur Atas Gedung Perkantoran
Bank Muamalat Jakarta Dengan SNI 03-1726-2012**

Disusun Oleh :

Nama : Rudi Siswoyo

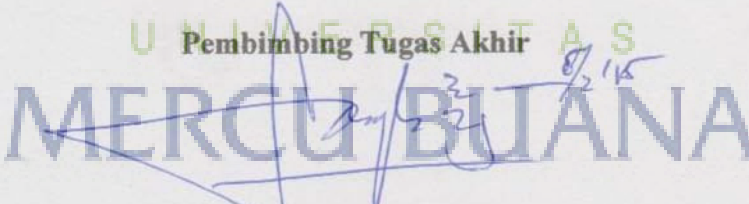
NIM : 41112120048

Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana tanggal 31 Januari 2015:

Jakarta, 7 Februari 2015,

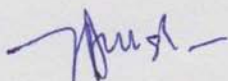
Pembimbing Tugas Akhir


UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Ivan Jansen Saragih, ST.MT

Mengetahui,


Ketua Sidang



Ir. Zainal Abidin Shahab, MT

Ketua Program Studi Teknik Sipil


YAYASAN MENARA BHAKTI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
Ir. Mawardi Amin, MT

	LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA KOMPREHENSIF LOKAL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCUBUANA	
---	---	---

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rudi Siswoyo

Nomor Induk Mahasiswa : 41112120048

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas akhir ini merupakan kerja Asli, bukan jiplakan (duplikasi) dari karya orang lain. Jika saya mengutip dari karya orang lain, maka saya mencantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaannya saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, Februari 2015

Yang memberikan pernyataan



Rudi Siswoyo

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayahNya serta kesehatan yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“PERENCANAAN ULANG STRUKTUR ATAS GEDUNG PERKANTORAN BANK MUAMALAT JAKARTA DENGAN SNI 03-1726-2012”**. Penelitian dan penyusunan tugas akhir ini dibuat untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penulis menyadari bahwa selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini banyak menerima bantuan dari berbagai pihak baik berupa saran, dukungan moril maupun materiil. Perkenankan pada kesempatan ini penulis mengucapkan beribu-ribu terimakasih kepada Ivan Jansen Saragih,ST.MT yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, arahan dan ikhlas meluangkan waktunya sampai selesainya penulisan ini.

Pada kesempatan ini penulis juga tidak lupa ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang senantiasa mendoakan, mendidik serta memberikan kasih sayang yang tiada tara.
2. Siti Zulaika Amd, Istriku tercinta dan Ghani Wirazain Siswoyo anakku tersayang yang selalu setia mendampingi dan memberikan support yang luar biasa.
3. Staf Dosen, Asisten, Karyawan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Adik-adikku yang memberikan dorongan dan semangat dan juga atas doa'nya
5. Rekan-rekan yang telah membantu proses penyusunan Tugas Akhir ini terimakasih banyak atas masukan dan saran-saranya.
6. Teman seperjuangan yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
7. kepada semua pihak yang telah membantu proses penyusunan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Semoga Allah SWT akan senantiasa memberikan kesehatan dan kebaikan yang berlipat... Amiin...

”Tiada gading yang tak retak”. Dengan keterbatasan kemampuan penulis, tentunya penulisan ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan atau kesalahan baik dari isi materi yang ada maupun penyusunannya oleh karena itu kritik dan saran yang membangun penulis harapkan

Akhir kata, penulis mengucapkan syukur dan terima kasih semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi pembaca umumnya dan khususnya pada penulis untuk lebih semangat dan giat lagi dalam menggali ilmu dan pengetahuan khususnya pada bidang Teknik Sipil.



Jakarta, Februari 2015

Penulis

Rudi Siswoyo

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iii
ABSTRAK SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR BAGAN	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR SIMBOL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Maksud dan Tujuan	I-3
1.3 Ruang Lingkup	I-3
1.3 Batasan Masalah	I-3
1.4 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kriteria Desain	II-1
2.1.1 Kemampuan Layan	II-1

2.1.2 Efisiensi	II-2
2.1.3 Konstruksi	II-2
2.2 Syarat Desain	II-2
2.2.1 Kekuatan	II-3
2.2.2 Kekakuan	II-3
2.2.3 Stabilitas	II-4
2.2.4 Daktilitas	II-4
2.3 Tinjauan Sistem Struktur	II-6
2.3.1 Sistem Rangka Pemikul Momen (<i>SRPM</i>)	II-6
2.3.2 Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (<i>SRPMK</i>)	II-7
2.3.3 Sistem Dinding Struktural (<i>SDS</i>)	II-10
2.3.4 Sistem Struktur dengan SNI 1726-2012	II-10
2.4 Pembebanan Gedung Bertingkat Banyak	II-11
2.4.1 Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	II-11
2.4.2 Beban Hidup (<i>Live Load</i>)	II-14
2.4.3 Kombinasi Gempa (<i>Earthquake</i>)	II-16
2.4.4 Kombinasi beban metode ultimit	II-19
2.4.5 Kombinasi beban metode tegangan ijin	II-21

BAB III METODOLOGI PEMBAHASAN

3.1 Data Eksisting	III-1
3.1.1 Data Teknis	III-1
3.1.2 Dimensi dan Tulangan Kolom	III-2
3.1.3 Dimensi Dan Tulangan Shearwall	III-3

3.1.4 Dimensi dan Tulangan Balok	III-4
3.1.5 Dimensi dan Tulangan Pelat	III-5
3.2 Diagram Alur	III-6
3.2.1 Diagram Alur Perencanaan	III-6
3.2.1 Lampiran gambar	III-7
BAB IV ANALISIS STRUKTUR	
4.1 Data Struktur	IV-1
4.1.1 Geometri dan pemodelan struktur	IV-2
4.1.2 Mutu bahan	IV-8
4.2 Perhitungan beban gravitasi	IV-8
4.2.1 Pembebanan pada lantai gedung	IV-8
4.2.2 Pembebanan balok	IV-11
4.2.3 Pembebanan tangga	IV-12
4.3 Perhitungan beban gempa	IV-13
4.3.1 Data awal gedung	IV-13
4.3.2 Perhitungan gaya geser akibat gempa	IV-16
4.3.3 Perioda getar struktur	IV-19
4.3.4 Perhitungan beban gempa static ekuivalen	IV-20
4.3.5 Perhitungan beban gempa dinamik	IV-24
4.3.5.1 Modal participation mass ratio	IV-31
4.3.6 Skala gaya	IV-32
4.3.7 Gaya lateral arah X dan arah Y	IV-32
4.3.8 Kontrol simpangan antar lantai (<i>Drift Story</i>)	IV-36

4.3.9 Kontrol Sistem Ganda (<i>Dual System</i>)	IV-40
4.4 Prarencana awal (<i>Preliminary desain kolom</i>)	IV-44
4.4.1 Praencana Dimensi kolom	IV-45
4.4.2 Desain Penulangan Kolom	IV-68
4.4.3 Desain Tulangan Geser Kolom	IV-71
4.4.4 Pemeriksaan Kekakuan Kolom	IV-73
4.5 Perbandingan Dimensi Struktur antara Dimensi Eksisting	
Menggunakan SNI 1726-2002 dengan Hasil Analisis	
dengan SNI-1726-2012	IV-76
4.5.1 Dimensi Balok	IV-76
4.5.2 Dimensi Kolom	IV-78
4.5.3 Dimensi Pelat	IV-79
4.5.4 Dimensi Shearwall	IV-80
4.6 Analisa Hasil Perbandingan	IV-81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Berat sendiri bahan bangunan dan komponen gedung	II-6
Tabel 2.2	Pedoman pembebanan untuk rumah dan gedung	II-18
Tabel 3.1	Dimensi eksisting kolom tengah	III-2
Tabel 3.2	Dimensi eksisting kolom pinggir	III-2
Tabel 3.3	Dimensi eksisting shearwall	III-3
Tabel 3.4	Dimensi eksisting pelat	III-3
Tabel 3.5	Dimensi eksisting balok	IV-4
Tabel 4.1	Input dan output tangga	IV-13
Tabel 4.2	Spektral percepatan gempa tanah sedang	IV-15
Tabel 4.3	Berat seismic bangunan	IV-18
Tabel 4.4	Periode getar struktur	IV-19
Tabel 4.5	Time periode struktur	IV-20
Tabel 4.6	perhitungan gaya lateral gempa static ekuivalen	IV-22
Tabel 4.7	Perhitungan distribusi horizontal gaya gempa	IV-24
Tabel 4.8	Data respon spectrum	IV-27
Tabel 4.9	Gempa respon spectrum spec-X dan spec-Y	IV-30
Tabel 4.10	Gaya lateral arah X	IV-31
Tabel 4.11	Gaya lateral arah Y	IV-34
Tabel 4.12	Simpangan antar tingkat arah – X	IV-37
Tabel 4.13	Simpangan antar tingkat arah – Y	IV-38
Tabel 4.14	Kontrol sistem ganda	IV-40
Tabel 4.15	Gaya geser tiap lantai portal dan shearwall arah-X	IV-41
Tabel 4.16	Gaya geser tiap lantai portal dan shearwall arah-Y	IV-42

Tabel 4.17	Pu dan M kolom (<i>C-35 story 1</i>)	IV-67
Tabel 4.18	Data input untuk program PCACOL kolom	IV-70
Tabel 4.19	Data dimensi balok eksisting	IV-76
Tabel 4.20	Data dimensi balok hasil analisis	IV-77
Tabel 4.21	Data dimensi kolom bulat eksisting	IV-78
Tabel 4.22	Data dimensi kolom bulat hasil eksisting	IV-78
Tabel 4.23	Data dimensi kolom persegi eksisting	IV-79
Tabel 4.24	Data dimensi kolom persegi hasil analisa	IV-79
Tabel 4.25	Dimensi pelat eksisting dan hasil analisa	IV-79
Tabel 4.26	Dimensi shearwall eksisting dan hasil analisa	IV-80



DAFTAR BAGAN

Bagan 3.1	Diagram alir perencanaan	III-5
Bagan 3.2	Diagram analisis beban gempa SNI 1726-2012	III-6



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Deformasi elastis pada struktur	II.5
Gambar 2.2	Deformasi plastis pada struktur	II.6
Gambar 2.3	Spektrum respons desain	II.20
Gambar 2.4	Peta untuk S_s	II.21
Gambar 2.5	Peta untuk S_1	II.21
Gambar 4.1	Denah lantai atap (Top Floor)	IV-1
Gambar 4.2	Denah struktur dan arsitek lantai Atap 1	IV-2
Gambar 4.3	Denah struktur lantai 12 dan 13 s.d 20	IV-3
Gambar 4.4	Denah struktur lantai 6 dan 7 s.d 11	IV-4
Gambar 4.5	Denah struktur lantai 5	IV-5
Gambar 4.6	Denah struktur lantai 3 dan 4	IV-6
Gambar 4.7	Denah struktur lantai 2	IV-7
Gambar 4.8	Peta Lokasi gedung dan parameter S_s	IV-25
Gambar 4.9	Parameter S_1	IV-26
Gambar 4.10	Kurva respon spectrum (D) dan parameter gempa	IV-26
Gambar 4.11	Input respon spectra SNI 1726 : 2012	IV-28
Gambar 4.12	Output modal participating mass ratio	IV-31
Gambar 4.13	Grafik gaya lateral arah X	IV-35
Gambar 4.14	Grafik gaya lateral arah Y	IV-35
Gambar 4.15	Grafik simpangan antar lantai arah – X	IV-39
Gambar 4.16	Grafik simpangan antar lantai arah – Y	IV-39
Gambar 4.17	Grafik gaya geser tiap lantai portal dan shearwall arah X	IV-43
Gambar 4.18	Grafik gaya geser tiap lantai portal dan shearwall arah Y	IV-43

Gambar 4.19	Penomoran kolom	IV-44
Gambar 4.20	Denah pembebanan kolom C-35	IV-45
Gambar 4.21	Penomoran kolom	IV-68
Gambar 4.22	Kebutuhan tulangan kolom ($A_s, \text{sat} = \text{kolom Kg-mm}$)	IV-69
Gambar 4.23	Diagram interaksi kolom	IV-70
Gambar 4.24	Tulangan kolom C-35 story	IV-73



DAFTAR SIMBOL

C_d	= Faktor amplifikasi defleksi
C_s	= Koefisien respons gempa
C_{vx}	= Faktor distribusi vertikal
F_a	= Koefisien situs untuk periode pendek (pada periode 0.2 detik)
F_{PGA}	= Koefisien situs untuk PGA
F_i, F_x	= Bagian dari gaya geser, V , pada tingkat I atau x
g	= Percepatan gravitasi ($m/detik^2$)
h	= tinggi rata-rata struktur dari dasar hingga level atap
h_i, h_x	= tinggi dari dasar sampai tingkat I atau x (m)
I_e	= Faktor keutamaan
K	= eksponen yang terkait dengan periode struktur
MCE	= Gempa tertimbang maksimum
$MCEG$	= nilai tengah geometric gempa tertimbang maksimum
Q_e	= pengaruh gaya gempa horizontal
S_s	= parameter percepatan respons spectral MCE pada peta Gempa pada periode pendek, redaman persen
S_1	= parameter percepatan respons spectral MCE pada peta Gempa pada periode 1 detik, redaman persen
SDS	= parameter percepatan respons spectral pada periode Pendek, redaman 5 persen
SD_1	= parameter percepatan respons spectral pada periode 1 Detik, redaman 5 persen

T	= periode fundamental bangunan
Tingkat I	= tingkat bangunan yang dirujuk dengan subskrip I;I=1 Menunjukkan tingkat pertama diatas dasar
Tingkat n	= tingkat yang paling atas pada bagian utama bangunan
V	= geser desain total di dasar struktur dalam arah yang Ditinjau
V _x	= geser gempa desain di tingkat i
W	= berat seismic efektif bangunan
	= simpangan antar lantai tingkat desain
a	= simpangan antar lantai yang diijinkan
	= factor redundansi struktur
0	= factor kuat lebih