

**TINJAUAN PERHITUNGAN GEDUNG KANTOR PUSAT
BANK SUMSEL BABEL DENGAN MENGGUNAKAN
PROGRAM SAP2000**



TUJUAN TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

M.A. RIZKY PRATAMA PUTRA

NIM. 53061001012

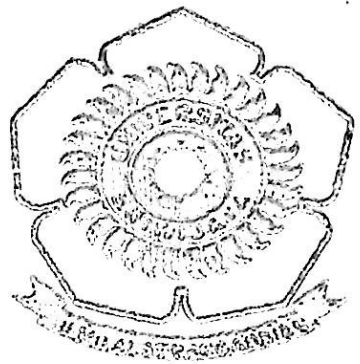
**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2011

S
690.07
Pht
t
e-110331
254

2 5032
1 5035

**TINJAUAN PERHITUNGAN GEDUNG KANTOR PUSAT
BANK SUMSEL BABEL DENGAN MENGGUNAKAN
PROGRAM SAP2000**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

M.A. RIZKY PRATAMA PUTRA
NIM 53061001012

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2011

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : M.A. RIZKY PRATAMA PUTRA
NIM : 53061001012
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : TINJAUAN PERHITUNGAN GEDUNG KANTOR
PUSAT BANK SUMSEL BABEL DENGAN
MENGUNAKAN PROGRAM SAP2000

Palembang, Februari 2011

Ketua Jurusan,



Ir. H. Yakni Idris, MSc, MSCE
NIP. 195 812 111 987 031 002

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : M.A. RIZKY PRATAMA PUTRA
NIM : 53061001012
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : TINJAUAN PERHITUNGAN GEDUNG KANTOR PUSAT
BANK SUMSEL BABEL DENGAN MENGGUNAKAN
PROGRAM SAP2000

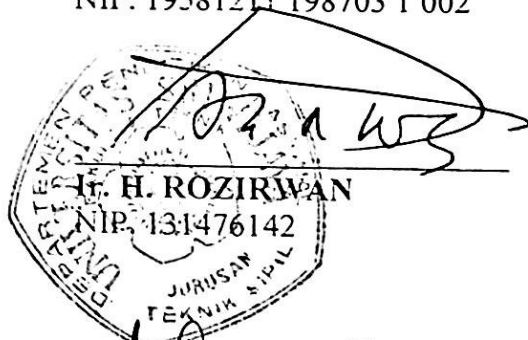
PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal Pembimbing Pertama



Ir. H. Yakni Idris, MSc, MSCE
NIP. 19581211 198703 1 002

Tanggal Pembantu Kedua



Ir. H. ROZIRWAN
NIP. 131476142

Tanggal Ketua Jurusan



Ir. H. Yakni Idris, MSc, MSCE
NIP. 19581211 198703 1 002

ABSTRAK

Di era pembangunan ini, semakin banyak bangunan bertingkat yang telah dibangun untuk memenuhi kebutuhan manusia. Bangunan bertingkat dibangun sebagai salah satu alternatif untuk mengatasi kepadatan lahan pembangunan yang semakin lama semakin terbatas dikarenakan banyaknya pembanguna untuk memenuhi kebutuhan manusia seperti pembangunan perkantoran, mall, sekolah, perumahan dan lain-lain.

Untuk menghitung dan merencanakan suatu struktur bangunan bertingkat dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan program kompoter yang khusus untuk merancang struktur bangunan tinggi.

Banyak program yang bisa digunakan untuk membantu menghitung dan merencanakan struktur banguan tinggi antara lain adalah SAP2000, ETABS, STADPRO, SANSPRO dan lain-lain. Dan dalam pengerjaan tugas akhir ini penulis akan menggunakan program SAP2000 sebagai program perhitungan strukturnya dan memakai syarat atau ketentuan yang berlaku pada SNI-1726-2002 tentang standar perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung.

Menurut SNI-1726-2000, pada perhitungan tugas akhir ini harus mengguankan analisis gempa dinamik respon spectrum. Ini dikarenakan pada pergitungan tugas akhir yang berjudul **TINJAUAN PERHITUNGAN GEDUNG KANTOR PUSAT BANK SUMSEL BABEL DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM SAP2000**, memiliki tinggi bangunan < 40m dan bangunannya tidak beraturan/tidak simetris. Dari perhitungan tersebut akan didapatkan jumlah tulangan yang dipakai kemudian akan di bandingkan dengan jumlah tulangan di lapangan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat, karunia, dan hidayahNya telah memberikan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan judul ” **TINJAUAN PERHITUNGAN GEDUNG KANTOR PUSAT BANK SUMSEL BABEL DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM SAP2000** ”.

Salawat beserta salam penulis haturkan kepada nabi akhir zaman, nabi Muhammad SAW, karena dengan perjuangannya dan pengorbanan beliau telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju zaman terang-benderang oleh cahaya Islam.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan yang disebabkan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang ada pada diri penulis. Untuk itulah setiap kritik dan saran yang bersifat positif akan penulis terima dengan segala kerendahan hati

Akhirnya penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membimbing dan membantu dalam penulisan ini sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, terutama penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dra. Hj. Badia Perizade, MBA selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. H. Yakni Idris, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya sekaligus Pembimbing 1 (satu).
4. Bapak Budhi Setiawan, ST., MT, Phd selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ir. H. Rozirwan selaku Pembimbing 2 (dua).
6. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, MS, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Pak Bambang, yang telah membantu dalam pengerjaan laporan TA ini.

8. Bapak M. Nandang NZ. selaku General Affair proyek, Pak Agus, Mas Andre dan seluruh Staf, dari PT DUTA GRAHA INDAH.
9. Seluruh staf dosen pengajar Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
10. Papa (M.A. Baidowi, SE, MM), Mama (R.A. Maisurina) , dan adikku (Msy. Rizkika Fathiyah) atas segala doa, kasih sayang, semangat dan dukungan yang tak terhingga.
11. Pacarku (Ayu Ogtarini Harahap) atas doa. dukungan dan semangatnya.
12. Teman- teman angkatan 2006.

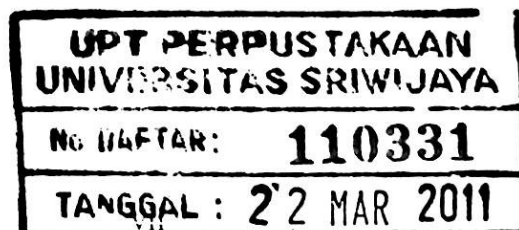
Harapan penulis semoga laporan ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan bagi kita semua.

Palembang, Februari 2011

Penulis

Daftar Isi

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan Penulisan.....	2
1.4 Ruang lingkup Permasalahan.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Struktur Bangunan Tinggi.....	4
2.2 Pondasi.....	4
2.3 Kolom.....	5
2.4 Balok.....	7
2.5 Dinding Geser.....	9
2.6 Pelat Lantai.....	12
2.7 Pembebanan Pada Bangunan.....	13
2.7.1 Beban Mati.....	14
2.7.2 Beban Hidup.....	14
2.7.3 Beban Gempa.....	14
2.7.4 Beban Angin.....	21
2.7.5 Kombinasi Pembebanan.....	21
2.8 Evaluasi Jurnal Yang Dipakai.....	22



BAB III	METODOLOGI.....	24
	3.1 Tinjauan Umum.....	24
	3.1.1 Studi Pustaka.....	24
	3.1.2 Observasi Lapangan.....	24
	3.2 Permodelan Struktur.....	24
	3.3 Mutu Bahan Konstruksi.....	28
	3.4 Perencanaan Struktur.....	28
	3.4.1 Perencanaan balok dan kolom.....	28
	3.4.2 Perencanaan beban akibat gravitasi.....	28
	3.5 Analisa Perhitungan.....	29
	3.5.1 Pembebanan statis (Beban Mati dan Beban Hidup)	29
	3.5.2 Pembebanan Gempa Dengan Menggunakan Analisa Dinamik.....	29
	3.6 Analisa Struktur Dengan Menggunakan SAP2000.....	31
 BAB IV	 ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	 41
	4.1 Data Umum Struktur.....	41
	4.2 Dimensi Struktur Bangunan.....	41
	4.3 Perhitungan Beban Gravitasi Pada Struktur.....	42
	4.3.1 Pembebanan Pelat Lantai.....	42
	4.3.2 Pembebanan Balok.....	43
	4.3.3 Pembebanan Masa Tiap Lantai.....	43
	4.4 Perhitungan Pusat Masa.....	44
	4.5 Perhitungan Beban Gempa Denga Metode Analisa Dinamik.....	44
	4.5.1 Nilai Respon Spektrum Gempa.....	44
	4.5.2 Menghitung Gaya Geser Dasar Nominal.....	45
	4.6 Partisipasi Masa.....	46
	4.7 Simpangan.....	47
	4.8 Rekapitulasi Hasil Penulangan.....	48
	4.8.1 Penulangan Kolom.....	48
	4.8.2 Penulangan Balok.....	50
	4.9 Perbandingan Hasil Perhitungan Dengan Proyek.....	55
	4.9.1 Perbandingan Tulangan Kolom.....	55

	4.9.2 Perbandingan Tulangan Balok.....	57
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
	4.1. Kesimpulan.....	60
	4.1. Saran.....	61

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor daktilitas, reduksi gempa, kondisi tanah.....	16
Tabel 2.2 Faktor Keutamaan I untuk berbagai kategori gedung dan bangunan.....	17
Tabel 2.3 Koefisien ζ untuk membatasi waktu getar alami.....	19
Tabel 2.4 Koefisien ψ untuk menghitung faktor respons gempa vertikal C_v	20
Tabel 2.5 Percepatan Puncak Muka Tanah.....	20
Tabel 4.1 Dimensi Struktur.....	41
Tabel 4.2 Perhitungan Masa Tiap Lantai.....	43
Tabel 4.3 Koordinat Pusat Masa Tiap Lantai.....	44
Tabel 4.4 Nilai respon spektrum gempa SNI 2002.....	44
Tabel 4.5 Partisipasi Masa.....	46
Tabel 4.6 Simpangan Max.....	47
Tabel 4.7 Jumlah tulangan kolom.....	48
Tabel 4.8 Jumlah tulangan balok induk.....	50
Tabel 4.9 Jumlah tulangan balok induk kantilever.....	53
Tabel 4.10 Jumlah tulangan balok anak.....	53
Tabel 4.11 Jumlah tulangan balok anak kantilever.....	54
Tabel 4.12 Selisih tulangan kolom.....	55
Tabel 4.13 Selisih tulangan balok.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis-jenis kolom.....	6
Gambar 2.2 Bentuk-bentuk dinding geser.....	9
Gambar 2.3 Letak dinding geser pada suatu bangunan.....	10
Gambar 2.4 Letak dinding geser yang mengelilingi lift atau tangga.....	11
Gambar 2.5 Peta wilayah Gempa di Indonesia.....	17
Gambar 2.6 Grafik respon spektrum gempa rencana.....	18
Gambar 3.1 Permodelan 3D struktur bangunan.....	25
Gambar 3.2 permodelan lantai dasar.....	25
Gambar 3.3 Permodelan lantai 2.....	26
Gambar 3.4 Permodelan lantai 3.....	26
Gambar 3.5 Permodelan Lantai 4-11 & 13.....	26
Gambar 3.6 Permodelan lantai 12.....	27
Gambar 3.7 Permodelan lantai 14-16.....	27
Gambar 3.8 Permodelan atap corewall.....	27
Gambar 3.9 Flowchart Penelitian.....	30
Gambar 3.10 Menu pilihan model portal.....	31
Gambar 3.11 Data Grid.....	31
Gambar 3.12 Menentukan letak joint menghubungkan join dengan garis sebagai balok dan kolom.....	32
Gambar 3.13 Menentukan letak pelat lantai dan dinding beton.....	32
Gambar 3.14 Mendefinisikan jenis tumpuan.....	33
Gambar 3.15 Membuat data material.....	33
Gambar 3.15 Membuat data pengekangan joint.....	34
Gambar 3.16 Membuat data kolom.....	34
Gambar 3.17 Membuat data balok.....	35
Gambar 3.18 Membuat data area (pelat lantai dan dinding beton).....	35
Gambar 3.19 Membuat data Respon spectrum menurut SNI 2002.....	36
Gambar 3.20 Membuat data ketentuan beban.....	36
Gambar 3.21 Menginput data gempa respon spectrum arah X. dan arah Y..	37

Gambar 3.22 Menginput data kombinasi pembebanan.....	37
Gambar 3.23 Menginput beban bata dan kaca sebagai beban merata.....	38
Gambar 3.24 Menginput beban mati dan beban hidup pada pelat lantai.....	39
Gambar 3.25 Mengekang kolom dan balok.....	40
Gambar 3.26 Mengekang pelat lantai dan dinding beton.....	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Diera pembangunan ini, semakin banyak bangunan bertingkat yang telah dibangun untuk memenuhi kebutuhan manusia. Bangunan bertingkat dibangun sebagai salah satu alternatif untuk mengatasi kepadatan lahan pembangunan yang semakin lama semakin terbatas dikarenakan banyaknya pembanguna untuk memenuhi kebutuhan manusia seperti pembangunan perkantoran, mall, sekolah, perumahan dan lain-lain.

Ber macam-macam bentuk bangunan bertingkat sudah dikembangkan sesuai dengan karakteristik wilayah pembangunannya. Semakin tinggi suatu bangunan, semakin besar juga resiko keruntuhan bangunan tersebut. Vaktor yang paling mempengaruhi resiko keruntuhan suatu bangunan betingkat adalah vaktor gempa dan vaktor angin. Itu sebabnya pembangunan bangunan bertingkat harus direncanakan dan dihitung secara detail dan teliti. Sehingga bangunan bertingkat tersebut dapat digunakan secara maksimal dan aman bagi manusia.

Untuk menghitung dan merencanakan suatu struktur bangunan bertingkat dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan program kompoter yang khusus untuk merancang struktur bangunan tinggi. Dengan menggunakan program dapat di hasilkan perhitungan yang cukup akurat. Sehingga dapat memperkecil resiko keruntuhan suatu bangunan bertingkat.

Banyak program yang bisa digunakan untuk membantu menghitung dan merencanakan struktur banguan tinggi antara lain adalah SAP2000, ETABS, STADPRO, SANSPRO dan lain-lain.

1.2. Perumusan Masalah

Penulisan tugas akhir ini membahas tentang tinjauan perhitungan bangunan gedung BANK SUMSEL BABEL di Jakabaring yang tidak simetris, memiliki 16 lantai +ATP dan core wall tiga bentuk dengan menggunakan bantuan program SAP2000.

1.3. Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

Memanfaatkan program perhitungan struktur yang ada untuk menghitung struktur bangunan gedung yang tingginya lebih dari 40 m dengan tiga tipe corewall menggunakan program SAP2000 dengan metode analisa dinamik respon spektrum menurut standar peraturan (SNI -1726-2002).

1.4. Ruang Lingkup Permasalahan.

Dalam tugas akhir ini akan membahas tentang tinjauan perhitungan bangunan gedung BANK SUMSEL BABEL di Jakabaring dengan menggunakan bantuan program SAP2000.

Ruang lingkup permasalahan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Permodelan Struktur gedung BANK SUMSEL BABEL yang berupa struktur beton bertulang dengan :
 - a. Struktur terdiri dari 16 lantai +ATP dengan bentuk yang tidak simetris.
 - b. Memiliki tiga betuk dinding geser.
 - c. Mutu beton $f_c' = 300 \text{ kg/cm}^2$, mutu baja = 4000 kg/cm^2 .
2. Bangunan digunakan sebagai gedung perkantoran.
3. Standar peraturan yang dipakai adalah STANDAR PERENCANAAN GEMPA UNTUK STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG (SNI-1726-2002).

1.5. Sistematika Penulisan.

Secara garis besar sistematika penulisan laporan tugas akhir ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

BABI. Pendahuluan

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, Perumusan masalah, tujuan penulisan, ruang lingkup pembahasan dan sistematika penulisan yang digunakan dalam laporan tugas akhir.

BAB II. Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi informasi bersifat umum, tentang dasar teori yang berkaitan dengan Perencanaan struktur, pembebanan dan analisa perhitungan struktur yang ditinjau.

DAFTAR PUSTAKA

- Dipohusodo, Istimawan, *Struktur Beton Bertulang*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1999.
- G. Nawy, Edward, *BETON BERTULANG*. PT Eresco, Bandung, 1990.
- Roosseno, Prof. Ir. R. *Beton Bertulang*. TERAGUNG, Jakarta, 1954.
- Hardiyatmo, Hary Christady, *Teknik Pondasi I*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1996.
- Schueller, Wolfgang, *Struktur Bangunan Bertingkat Tinggi*. PT. Refika Aditama, Bandung, 1976.
- Solikin, Mochamad, *Pengaruh Eksentrisitas Pusat Massa Beton Bertulang Terhadap Stabilitas Struktur Yang Mengalami Beban Gempa*. Dinamika TEKNIK SIPI, Vol.7 No.1, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, 2007.
- Dewobroto, Wiryanto, *Perancangan Balok Beton Bertulang Dengan SAP2000*. Jurnal Teknik Sipil, Vol.1, Universitas Pelita Harapan, Tangerang, 2005.
- Madutujuh, Nathan, *Peningkatan Mutu Desai Struktur Di Indonesia Dengan Menggunakan Software Desain Struktur Terpadu SANSPRO*. Jurnal Teknik Sipil, Universitas Parahyangan, Bandung, 2006.
- Mattauch Putra, M.Sulfan, *Analisa Perhitungan Rangka Baja Menggunakan Program SAP2000 Dengan Profil Pipa dan Siku*. Skripsi Teknik Sipil, UNSRI, Palembang, 2004.
- Poerbo, Ir. Hartono, *Struktur dan Konstruksi Bangunan Tinggi*. Djambatan, Jakarta, 2000.
- Standar Nasional Indonesia 03-1726-2002, *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional (BSN), Bandung, 2003.
- Standar Nasional Indonesia 03-2847-2002, *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung (Beta Version)*. Badan Standarisasi Nasional (BSN), Bandung, 2003.