

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG BETON
BERTULANG DENGAN OPTIMASI
KETINGGIAN *CORE WALL*



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



Disusun oleh :

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
SUWANDHONO (41110010014)

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2014

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	---	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi pernyataan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta

Judul Tugas Akhir : Perancangan Struktur Atas Gedung Beton Bertulang Dengan Optimasi Ketinggian Corewall

Disusun oleh :

Nama : SUWANDHONO

NIM : 41110010014

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana pada tanggal 11 Juli 2014

Pembimbing Tugas Akhir



Ir. Zainal Abidin Shahab, MT.

UNIVERSITAS

Jakarta, 20 Juli 2014

MERCU BUANA

Mengetahui
Ketua Penguji





Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, MS.

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Mawardi Amin, MT.

	LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	---	---

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2014/2015

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : SUWANDHONO

NIM : 41110010014

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik Perencanaan dan Desain

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

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

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 20 Juli 2014

Yang memberikan pernyataan



SUWANDHONO

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'aalamiin. Dengan segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah maka pada akhirnya proses laporan Tugas Akhir dalam rangka melengkapi salah satu syarat guna mencapai jenjang strata (S1) Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas mercu buana dapat terselesaikan.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah baik hati dan moril dan material, sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.

1. Kedua orang tua kami yang tercinta Ibu Aminah dan (Alm. Bapak satiman) yang mendoakan saya, memberi kasih sayang, dukungan, dorongan moril, dan lain lain yang tak bisa diungkapkan dengan kata-kata.
2. Bapak Ir. Zainal Abidin Shahab, MT selaku pembimbing, terimakasih pak atas masukan dan saran, saya mengucapkan banyak-banyak terimakasih banyak atas semuanya.
3. Ibu Dr. Ir. Nunung widyaningsih, Dip Eng, selaku pembimbing akademik yang telah banyak membantu dalam masalah akademik maupun hal-hal diluar akademik.
4. Bapak Ir. Mawardi Amin, MT selaku ketua program teknik sipil yang telah membantu saya di jurusan selama ini.
5. Bapak Ibu dosen yang telah mendidik dan memberikan bekal ilmu kepada suwandhono selama mengikuti study pada Fakultas Teknik Perencanaan dan desain khusus pogram study Teknik Sipil.
6. Buat teman-teman Sipil angkatan 2010, Pacil, Ibe, Andry, Jamet, Fajar, Kuproy, Rani, Komeng, Sumirat, Fella, Andar, Wiwit, Sinin, Angga, Deni K, Deni R, Chuwe, Mas jau, Topik, Yogi, Fe, Ali, Son, Lampung, dan lain-lainnya jangan menyerah teruskan perjuangan kalian sampai akhir.
7. Seluruh jajaran staf UMB baik di bidang *maintenance*, *garden*, *official*, *security* dan bidang lainnya yang telah membantu.
8. Buat kakak saya mas ary, mba sri, mas sandi, mba siti, mba tami, mas dimas, mas adi, mba dwi makasih banyak atas supportnya.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah kepada mereka semua, semoga mendapatkan balasan yang lebih atas segala bantuannya yang telah mereka berikan.

Akhir kata penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dikatakan sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun akan sangat membantu sekali. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita, AMIN.



Jakarta, 11 juli 2014-07-04

Suwandhono

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

ABSTRAK	.....	i
KATA PENGANTAR	.....	ii
DAFTAR ISI	.....	iii
DAFTAR GAMBAR DAN TABEL	.....	ix
BAB I PENDAHULUAN		
1.1 Latar Belakang	.....	I - 1
1.2 Tujuan Penulisan	.....	I - 4
1.3 Ruang Lingkup	.....	I - 4
1.4 Metode Penulisan	.....	I - 4
1.5 Sistematika Penulisan	.....	I - 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		
2.1 Langkah-langkah perancangan	.....	II-1
2.1.1 Persyaratan kekakuan	.....	II-1
2.2 Analisa Pembebanan	.....	II-3
2.2.1 Ketentuan beban mati	.....	II-3
2.2.2 Ketentuan Beban Hidup	.....	II-3
2.2.3 Ketentuan Beban Gempa	.....	II-4
2.2.4 Faktor Keutamaan Gedung	.....	II-7
2.2.5 Sistem Struktur	.....	II-8
2.3 Perencanaan Balok	.....	II-9
2.3.1 Perencanaan Dinding Struktur Beton Daktail.....	.....	II-10
2.3.2 Sistem Dinding Geser (<i>Shear wall</i>)	.....	II-10

2.3.3 Sistem Frames dan <i>Shear wall</i>	II-11
2.3.4 Sistem Trussed Tube	II- 14
2.4 Konfigurasi Gedung Pada Respon Gempa	II-15
2.5 Penyebaran Gaya Gaya	II-16
2.6 Kombinasi Pembebanan	II-16
2.7 Pemilihan Asistem Struktur	II-18
2.7.1 Sistem Rangka Kaku	II-18
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir	III-1
3.2 Pengumpulan Data	III-2
3.3 Perencanaan Awal	III-2
3.4 Pembebanan	III-2
3.5 Analisa Struktur	III-3
BAB IV ANALISIS STRUKTUR GEDUNG	
4.1 Data-data Struktu	IV-1
4.2 Perencanaan Awal	IV-1
4.2.1 Pra-rencana Plat	IV-1
4.2.2 Pra-rencan Balok	IV-3
4.2.2.1 Balok Tengah	IV-3
4.2.2.2 Balok Pinggir	IV-6
4.2.2.3 Balok Anak	IV-8
4.3 Pra-rencana Kolom	IV-11
4.3.1 Pra-rencana kolom Lantai atap	IV-11
4.3.2 Pra-rencana Kolom Lantai 13-17	IV-12
4.3.3Pra-rencana kolom lantai 9-12	IV-13
4.3.4 Pra-renca kolom lantai 5-8	IV-13
4.3.5 Pra- rencana kolom lantai 1-4	IV-13
4.4 Kesimpulan Uraian Struktur	IV-14
4.5 Pra-rencana Corewall	IV-14
4.6 Perencanaan Perhitungan gempa	IV-15
4.7 Pemodelan Pembebanan Struktur	IV-17

4.8	Pemodelan Struktur	IV-18
4.9	Pembebanan Struktur	IV-19
4.10	Beban Gempa Statik	IV-26
4.11	Kombinasi Pembebanan	IV-30
4.12	Analisa Ragam Getar	IV- 33
4.12.1	Ragam Getar	IV-33
4.13	Perbandingan Deformasi (Dead)	IV- 38
4.13.1.	Daftar Tabel deformasi	IV-38
4.13.2	Gambar Grafik deformasi	IV-41
4.14	Perbandingan Deformasi (Live)	IV- 44
4.14.1.	Daftar Tabel deformasi	IV-44
4.14.2	Gambar Grafik deformasi	IV-47
4.15	Perbandingan Deformasi (COMB10)	IV- 50
4.15.1.	Daftar Tabel deformasi	IV-50
4.15.2	Gambar Grafik deformasi	IV-53
4. 16	Perbandingan Mode shape	IV- 56
4.16.1	Daftar Tabel Mode shape	IV-56
4.16.2	Gambar Grafik Mode shape	IV-67
4.17	Batas Layan dan ultimit	IV-73
4.18	Gaya gesre akibat gempa	IV-75
4.19	Penulangan Kolom, Balok,Plat	IV-77
4.19.1	Penulangan kolom	IV-77
4.19.2	Penulangan Balok	IV-79
4.19.3	Gambar Detail Penulangan	IV-85
4.19.4	Penulangan plat Corewall	IV-86
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-1

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Pembagian Wilayah Gempa Untuk Indonesia	6
Gambar 2.2 Koefisien Gempa Dasar Untuk Berbagai Wilayah Gempa	7
Gambar 2.3 Kompatibilitas Open Frame dan Dinding Geser (Dual Sistem)	13
Gambar 2.4. paulay priestly	14
Gambar 2.5. Perlawanan dari sistem Framed tube terhadap beban latera	15
Sistem struktur gedung Outrigger dan Belt Trusses	15
Gambar 2.6 Deformasi kantilever dari sistem core	16
Respon dari gedung tinggi terhadap beban lateral	16
Gambar 2.7 Perbandingan Respon Sistem Framed Tube Dengan Trussed Tube	16
Gambar 2.8 Bentuk denah yang kurang baik dan yang dianjurkan	18
Konfigurasi yang kurang baik dan dianjurkan.	
Gambar 2.9. Rangka kaku	20
Gambar 4.1 pemodelan beban gempa statis pada arah X	18
Gambar 4.2 pemodelan beban gempa statis pada arah Y	18
Gambar 4.3 penomoran joint/titik kumpul lantai	19
Gambar 4.4 penomoran elemen balok	19
Gambar 4.5 model struktur 3D	19
Gambar 4.6 Pola pembebanan untuk beban mati	20
Gambar 4.7 deformasi akibat beban mati	20
Gambar 4.8 gaya normal untuk beban mati	21
Gambar 4.9 gaya geser untuk beban mati	22

Gambar 4.10 gaya momen untuk beban mati	22
Gambar 4.11 pola penbebanan untuk beban hidup	23
Gambar 4.12 deformasi akibat beban hidup	24
Gambar 4.13 gaya normal beban hidup	25
Gambar 4.14 gaya geser akibat beban hidup	25
Gambar 4.15 gaya memon (akibat beban hidup)	26
Gambar 4.16 pola pembebanan gempa arah X	26
Gambar 4.17 deformasi akibat gempa X	27
Gambar 4.18 gaya normal akibat beban gempa X	28
Gambar 4.18 gaya geser akibat gempa X	29
Gambar 4.20 momen gaya akibat gempa X	29
Gambar 4.21 deformasi akibat beban kombinasi 10 (COMB10)	30
Gambar 4.22 gaya normal akibat beban kombinasi (COMB10)	31
Gambar 4.23 gaya geser akibat beban kombinasi (COMB10)	32
Gambar 4.24 gaya momem akibat beban Kombinasi (COMB 10)	32
Gambar 4.25 mode 1, T(Periode) = 2,306722	34
Gambar 4.26 mode 5, T(Periode) = 0,579145	35
Gambar 4.27 mode 12, T(Periode) = 0,175631	36
Gambar 4.28 mode 17, T(Periode) = 0,175631	37
Gambar 4.29 Diagram kontur momen	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Selimut beton	1
Tabel 2.2 Faktor Reduksi Kekuatan	2
Tabel 2.3 Faktor Keutamaan I untuk gedung dan Bangunan	7
Tabel 4.1 Distribusi beban gempa horizontal Untuk gempa statis arah y dan x 16	
Tabel 4.2 deformasi akibat beban mati	21
Tabel 4.3 gaya normal (N) akibat beban mati	21
Tabel 4.4 gaya geser akibat beban mati	22
Tabel 4.5 bidang momen akibat beban mati	23
Tabel 4.6 deformasi akibat beban hidup	24
Tabel 4.7 gaya normal akibat beban hidup	25
Tabel 4.8 gaya geser akibat beban hidup	26
Tabel 4.9 gaya momen akibat beban hidup	26
Tabel 4.10 gaya perhitungan gaya gempa statis	27
Tabel 4.11 deformasi akibat gempa X	28
Tabel 4.12 akibat gaya normal X	29
Tabel 4.13 akibat gaya geser gempa X	29
Tabel 4.14 akibat gaya momen gempa X	30
Tabel 4.15 nilai deformasi akibat combo 10	31
Tabel 4.16 gaya normal akibat beban kombinasi (COMB10)	32
Tabel 4.17 gaya geser akibat beban kombinasi (COMB 10)	32
Tabel 4.18 Gaya Momen akibat beban kombinasi (COMB10)	33

Tabel 4. 19 kelompok ragam Struktur	33
Tabel 4.20 nilai deformasi akibat gempa dinamis mode shape 1	34
Tabel 4.21 nilai deformasi akibat gempa dinamis mode shape 5	35
Tabel 4.22 nilai deformasi akibat gempa dinamis mode shape 12	36
Tabel 4.23 nilai deformasi akibat gempa dinamis mode shape 17	37
Tabel 4.24 deformasi dead (Corewall full)	38
Tabel 4.25 deformasi dead (Corewall kurang 1 lantai)	39
Tabel 4.26 deformasi dead (Corewall kurang 2 lantai)	39
Tabel 4.27 deformasi dead (Corewall kurang 3 lantai)	40
Tabel 4.28 deformasi dead (Corewall kurang 4 lantai)	40
Tabel 4.29 deformasi hidup (Corewall Full lantai)	44
Tabel 4.30 deformasi Live (Corewall kurang 1 lantai)	45
Tabel 4.31 deformasi dead (Corewall kurang 2 lantai)	45
Tabel 4.32 deformasi live (Corewall kurang 3 lantai)	46
Tabel 4.33 deformasi live (Corewall kurang 4 lantai)	46
Tabel 4.34 deformasi combo 10 (Corewall Full lantai)	50
Tabel 4.35 deformasi Comb10 (Corewall kurang 1 lantai)	51
Tabel 4.36 deformasi Comb10 (Corewall kurang 2 lantai)	51
Tabel 4.37 deformasi Comb10 (Corewall kurang 3 lantai)	52
Tabel 4.38 deformasi Comb10 (Corewall kurang 4 lantai)	52
Tabel 4.39 Mode shape 1 (Corewall Full)	56
Tabel 4.40 Mode shape 5 (Corewall Full)	57

Tabel 4.41 Mode shape 12 (Corewall Full)	57
Tabel 4.42 Mode shape 17 (Corewall Full)	58
Tabel 4.43 Mode shape 1 (Corewall Kurang 1 lantai)	58
Tabel 4.44 Mode shape 5 (Corewall Kurang 1 lantai)	59
Tabel 4.45 Mode shape 12 (Corewall Kurang 1 lantai)	59
Tabel 4.46 Mode shape 17 (Corewall Kurang 1 lantai)	60
Tabel 4.47 Mode shape 1 (Corewall Kurang 2 lantai)	60
Tabel 4.48 Mode shape 5 (Corewall Kurang 2 lantai)	61
Tabel 4.49 Mode shape 12 (Corewall Kurang 2 lantai)	61
Tabel 4.50 Mode shape 17 (Corewall Kurang 2 lantai)	62
Tabel 4.51 Mode shape 1 (Corewall Kurang 3 lantai)	62
Tabel 4.52 Mode shape 5 (Corewall Kurang 3 lantai)	63
Tabel 4.53 Mode shape 12 (Corewall Kurang 3 lantai)	63
Tabel 4.54 Mode shape 17 (Corewall Kurang 3 lantai)	64
Tabel 4.55 Mode shape 1 (Corewall Kurang 4 lantai)	64
Tabel 4.56 Mode shape 5 (Corewall Kurang 4 lantai)	65
Tabel 4.57 Mode shape 10 (Corewall Kurang 4 lantai)	65
Tabel 4.58 Mode shape 12 (Corewall Kurang 4 lantai)	66