

TUGAS AKHIR

DESAIN STRUKTUR BAGIAN ATAS GEDUNG BETON BERTULANG BERLANTAI BANYAK DENGAN OPTIMASI LETAK DAN KETINGGIAN SHEAR WALL DENGAN SISTEM DILATASI

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



DI SUSUN OLEH :

TRI PRASETYO (41107110026)

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN
UNIVERSITAS MERCU BUANA
TAHUN 2012**



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

Q

No.Dokumen	010 423 4 39 00	Distribusi
Tgl. Efektif	31 Agustus 2012	

SURAT PERNYATAAN

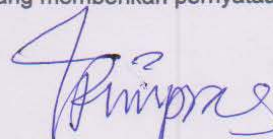
Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tri Prasetyo
Nim : 41107110026
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

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

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

Jakarta, 31 Agustus 2012
Yang memberikan pernyataan



(Tri Prasetyo)



**LEMBAR PENGESAHAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

Q

Semester : genap

Tahun Akademik : 2011/2012

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 Sipil dan Perencanaan, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Desain Struktur Bagian Atas Gedung Beton Bertulang Berlantai Banyak Dengan Optimasi Letak Dan Ketinggian Shear Wall Dengan Sistem Dilatasi

Disusun Oleh :

Nama : Tri Prasetyo

Nim : 41107110026

Jurusan/ Program Studi : Teknik Sipil dan Perencanaan / Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS Sidang Sarjana :

Jakarta, 31 Agustus 2012

Pembimbing

Ir. Zainal A. Shahab, MT

**Mengetahui
Ketua Sidang**

Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, MS

**Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Sipil**

Ir. Sylvia Indriany, MT

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrohim,
Assalamu'alaikum Wr.Wb,

Segala puji dan syukur hanya bagi Allah, atas karunia dan rahmat-Nya Alhamdulillah Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Dengan segala keterbatasan ilmu serta waktu. Penulis berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya. Penulis menyadari bahwa untuk membuat suatu karya tulis yang baik dan bermutu diperlukan waktu yang cukup dan juga masukan-masukan yang membangun yang akan dijadikan sumber di dalam penulisan. Dengan segala keterbatasan yang ada, Penulis berusaha menghasilkan suatu karya yang mudah-mudahan dapat memberikan masukan dan dapat dijadikan sebagai bahan acuan yang dapat dipakai dilingkungan kerja. Dalam melengkapi penulisan ini beberapa pihak telah memberikan masukan serta memberikan kontribusi yang positif, sehingga di dalam penulisan ini Penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan perhatiannya demi terselesaikannya tugas akhir ini, khususnya kepada :

1. Ibu Ir .Sylvia Indriany, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Ir Alizar, MT selaku Wakil Kepala Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Ir. Zainal A. Shahab, MT selaku dosen pembimbing Fakultas Teknik Perencanaan dan desain Universitas Mercu Buana,
4. Para Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan desain Universitas Mercu Buana,

5. Para Staff dan Karyawan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Mercu Buana,
6. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercubuana, atas segala kebersamaannya,

Semoga tulisan yang jauh dari kata bermutu ini mendapat kritik serta saran yang konstruktif dari pembaca demi perbaikan tulisan ini dan semoga dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan serta menambah wawasan bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Jakarta, September 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Pengesahan	i
Lembar Pernyataan	ii
Abstrak.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar isi	v
Bab 1 Pendahuluan	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	I - 1
1.2. Tujuan	I - 1
1.3. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	I - 2
1.4. Sistematika Penulisan	I - 2
Bab II Dasar – Dasar Perencanaan Struktur Gedung	
2.1. Tinjauan Umum.....	II - 1
2.2. Tinjauan Desain Struktur.....	II - 2
2.3. Tulangan Baja.....	II - 4
2.4. Balok	II - 5
2.5. Kolom.....	II - 7
2.6. Pelat Lantai.....	II - 9
2.7. Keamanan Struktur.....	II - 11
2.8. Kriteria desain	II - 12
2.8.1. Jenis Tanah	II - 13
2.8.2. Kategori Gedung	II - 13
2.8.3 Konfigurasi Struktur Gedung	II - 15
2.8.4. Sistem Struktur.....	II - 16
2.8.4.A Sistem Dinding Penumpu.....	II - 16
2.8.4.B Sistem Rangka Gedung.....	II - 16
2.8.4.C Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM).....	II - 16
2.8.4.D Sistem Ganda (Dual Sistem.....	II - 17

2.8.5. Perencanaan Struktur Gedung	II - 18
2.8.6. Beban Gempa	II - 18
2.8.7. Syarat Kekakuan Komponen Struktur.....	II - 19
2.8.8. Pengaruh $P \Delta$	II - 19
2.8.9. Waktu Getar Alami Fundamental (T1)	II - 19
2.8.10. Distribusi dari V	II - 20
2.8.11. Eksentrisitas Rencana ed.....	II - 21
2.8.12. Pembatasan Penyimpangan Lateral.....	II - 21
2.8.13. Pengaruh Arah Pembebanan Gempa.....	II - 22
2.8.14. Kompatibilitas Deformasi	II - 23
2.8.15. Komponen-komponen Rangka yang tidak direncanakan untuk menahan Gaya akibat Gempa Bumi	II - 23
2.9. Desain dan Pendetailan	II - 23
2.10. Komponen Struktur yang tidak direncanakan untuk memikul Beban Gempa.....	II - 23
2.11. Faktor Reduksi Kekuatan	II - 24
2.12. Kuat Tekan Beton	II - 24
2.13. Penulangan.....	II - 25
2.14. Persyaratan Pendetailan Komponen Struktur Beton.....	II - 25
2.14.1. Komponen Lentur.....	II - 25
2.14.2. Penulangan Lentur.....	II - 25
2.14.3. Sambungan Lewatan	II - 25
2.15. Tulangan Pengekang.....	II - 26
2.15.1. Komponen terkena Beban Lentur dan Aksial	II - 26
2.15.2.A. Persyaratan Kuat Lentur	II - 26
2.15.2.B. Sambungan Lewatan (SL)	II - 27
2.15.2.C. Tulangan Transversal (TT).....	II - 27
2.15.3. Hubungan Balok-Kolom (HBK)	II - 27
2.15.4. Penulangan Memanjang	II - 28
2.16. Analisis Dinamis.....	II - 28
2.17. Metode Analisis Reponse Spectrum	II - 29
2.18. Kombinasi Pembebanan	II - 31

2.19. Analisa Gempa Dinamik Arah – X dan Arah - Y.....	II - 35
2.20. Analisa Perbandingan Gaya Geser Lantai Dinamik Vs Statik	II - 37
2.21. Grafik Perbandingan	II - 38
2.22. Pedoman Perencanaan	II - 38
2.23. Data Desain Bangunan.....	II - 39
2.24. Perancangan Awal (Preliminary Design)	II - 43
2.24. Beban-beban Dalam Perencanaan	II - 47
2.24.1. Beban-Beban dan Gaya yang Bekerja Pada Struktur	II - 47
2.24.2. Beban Pelat.....	II - 48
2.25. Konsep Desain Kapasitas.....	II - 49
2.26. Perencanaan Pelat	II - 50
2.27. Perencanaan Balok.....	II - 52
2.28. Perencanaan Kolom	II - 55
2.29. Perencanaan Tulangan Geser.....	II - 56
2.30. Program Komputer Etabs Non Linier	II - 58
2.31. Kinerja Struktur Gedung.....	II - 57
2.32. Fungsi gedung dengan sistem dilatasi	II - 60
2.33. Material penghubung silatasi antar bangunan	II - 60
2.34. Sistem dilatasi konstruksi bangunan.....	II - 60
2.35. Gempa dinamik dengan metode respons spektrum	II - 62

Bab III Metodologi Pembahasan

3.1. Data Pengkajian	III - 1
3.2. Penempatan Dinding Geser	III - 4
3.3. Metode Perencanaan Struktur	III - 6
3.4. Pembebanan Dasar Dan Parameter Reduksi Beton	III- 6
3.5. Penentuan Gaya-Gaya Gempa.....	III - 7
3.5.1 Grafik Respon Spektrum Penentuan Gaya-Gaya Gempa.....	III - 8
3.5.2 Faktor Reduksi	III - 8
3.5.3 Parameter Daktilitas Struktur Gedung	III - 8
3.5.4 Kondisi Tanah	III - 9
3.5.5 Faktor Keutamaan Gedung	III - 9

3.6. Eksentrisitas Rencana	III - 9
3.7. Analisis Kontrol Fundamental Periode.....	III - 10
3.8. Analisis Kinerja Struktur Gedung	III - 10
3.8.1 Kinerja Batas Layan	III - 11
3.8.2 kinerja batas ultimit.....	III - 11
3.9. Mutu Material Yang Dipakai.....	III - 11
3.10. Pengkajian Struktur Gedung.....	III - 12
3.11. Prarencana Struktur Pelat Lantai	III - 13
3.12. Prarencana Struktur Balok	III - 16
3.13. Prarencana Struktur Kolom	III - 17
3.14. Prarencana Struktur Shear Wall.....	III - 18

Bab IV Analisis Struktur Atas

4.1. Data – data struktur.....	IV - 1
4.2. Perancangan Awal.....	IV - 6
4.2.1 Prarencana Pelat	IV - 6
4.3 Prarencana Dimensi Balok	IV - 15
4.3.1 Prarencana Dimensi Balok Induk A.....	IV - 17
4.3.2 Prarencana Dimensi Balok Induk B	IV - 20
4.3.3 Prarencana Dimensi Balok Anak.....	IV - 23
4.4 Prarencana Dimensi Kolom	IV - 26
4.4.1 Prarencana Dimensi Kolom (Gedung A)	IV - 28
4.4.2 Prarencana Dimensi Kolom(Gedung B).....	IV - 34
4.5 Pemodelan Struktur Gedung Dengan Program Etabs	IV - 40
4.5.1 Input Pembebanan Ke Dalam Program Etabs	IV - 43
4.5.2 Pemodelan Struktur Gedung Tanpa Shear Wall (gedung A)	IV - 44
4.5.3 Pemodelan Struktur Gedung Dengan Shear Wall Dari Lantai 1 Sampai Lantai 8 (gedung A) Alternatif 1	IV - 46
4.5.4 Pemodelan Struktur Gedung Dengan Shear Wall Dari Lantai 1 Sampai Lantai 8 (gedung A) Alternatif 2.....	IV - 49
4.5.5 Pemodelan Struktur Gedung Tanpa Shear Wall (gedung B)	IV - 53

4.5.6	Pemodelan Struktur Gedung Dengan Shear Wall Dari	
	Lantai 1 Sampai Lantai 8 (gedung B) Alternatif 1	IV - 55
4.5.7	Pemodelan Struktur Gedung Dengan Shear Wall Dari	
	Lantai 1 Sampai Lantai 8 (gedung B) Alternatif 2	IV - 58
4.5.8	Pemodelan Struktur Gedung Dengan Shear Wall Dari	
	Lantai 1 Sampai Lantai 10 (gedung B)	IV - 62
4.6	Pemodelan Struktur Gedung Dengan shear wall dari lantai 1	
	sampai lantai 10 (gedung A)	IV - 66
4.6.1	Perhitungan Pusat Massa Terhadap Pusat Rotasi Bangunan.....	IV - 68
4.6.2	Eksentrisitas Rencana.....	IV - 69
4.6.3	Perhitungan Koordinat Pusat Massa Desain (XCM' & YCM) ..	IV - 71
4.6.4	Analysis Statik Ekvivalen	IV - 73
4.6.5	Waktu Getar Struktur Dengan Cara T Rayleigh	IV - 76
4.6.6	Analysis Dinamik	IV - 79
4.6.7	Perbandingan Gaya Geser Dinamik Vs Statik	IV - 82
4.6.8	Cek Periode Getar Awal (Mode-Mode) Pada Analysis	IV - 83
4.6.9	Kinerja Batas Layan (Δ_s)	IV - 85
4.6.10	Kinerja Batas Ultimit (Δ_m)	IV - 87
4.7	Prosentase Gaya Open Frame + Shear Wall (gedung A).....	IV - 89
4.8	Grafik Gaya Geser Tingkat Pada Area Gedung A	IV - 90
4.9	Pemodelan Struktur Gedung Dengan shear wall dari lantai 1	
	sampai lantai 10 desain 1(gedung B)	IV - 92
4.10	Prosentase Gaya Open Frame + Shear Wall (gedung B)	IV - 96
4.11	Grafik Gaya Geser Tingkat Pada Area Gedung B	IV - 97
4.12	Jarak Dilatasi Antar Gedung	IV - 99

Bab V Desain Tulangan Struktur Atas

5.1	Output Penulangan Kolom Dari Program Etabs (Gedung A)	V - 1
5.1.1	Type Kolom Lantai 1 ~ Lantai 11 (gedung A).....	V - 2
5.1.2	Penulangan Kolom Output Dari Program Etabs (Gedung A)	V - 3
5.1.3	Cek Kolom Dengan Hitungan Manual (Gedung A).....	V - 4

5.2	Output Penulangan Balok Dari Program Etabs (Gedung A).....	V - 8
5.2.1	Penamaan Type Pembalokan (Gedung A)	V - 9
5.2.2	Penulangan Balok Output Dari Program Etabs (Gedung A).....	V - 10
5.2.3	Perancangan dan penulangan balok terhadap beban lentur.....	V - 11
5.2.4	Perhitungan Momen Nominal Balok.....	V - 15
5.2.5	Perancangan dan penulangan balok terhadap geser	V - 17
5.3	Penulangan pelat lantai.....	V - 22
5.3.1	Momen Lapangan Arah X.....	V - 25
5.3.2	Momen Lapangan Arah Y.....	V - 26
5.3.3	Momen Tumpuan Arah X	V - 27
5.3.4	Momen Tumpuan Arah Y	V - 27

Bab VI Penutup

6.1	Kesimpulan Perencanaan Struktur Atas	VI - 1
6.2	Saran Perencanaan Struktur atas	VI - 2

Daftar Pustaka

Lampiran – lampiran

Gambar Detail