

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN GEDUNG BERLANTAI BANYAK BETON BERTULANG BERBENTUK U TERBALIK

(STUDI KASUS GEDUNG BERBENTUK U TERBALIK)

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



Disusun oleh :

NAMA : HARGIYANTO

NIM : 41107010005

UNIVERSITAS MERCU BUANA
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN dan DESAIN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

2012



**LEMBAR PENGESAHAN
FAKULTAS TEKNIK
PERENCANAAN DAN DESAIN
UNIVERSITAS MERCU BUANA**



No. Dokumen		Distribusi
Tgl. Efektif		

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 Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir : DESAIN STRUKTUR ATAS BANGUNAN BETON
BERTULANG U TERBALIK DENGAN SISTEM
PERKAKUAN PERBESARAN KOLOM**

(Study Kasus Gedung Berbentuk U Terbalik)

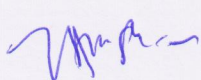
Disusun oleh :

Nama : Hargiyanto
Nomor Induk Mahasiswa : 41107010005
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil


Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan sidang sarjana:

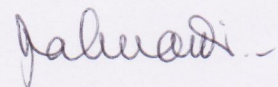
Jakarta, 29 Maret 2012

Pembimbing Tugas Akhir

 22/3/2012

(Ir. Zainal Abidin Shahab, MT.)

Mengetahui,
 **Ketua Program Studi Teknik Sipil**



(Ir. Sylvia Indriyani, MT.)



**LEMBAR PENGESAHAN
FAKULTAS TEKNIK
PERENCANAAN DAN DESAIN
UNIVERSITAS MERCU BUANA**



No. Dokumen		Distribusi
Tgl. Efektif		

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 Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir : DESAIN STRUKTUR ATAS BANGUNAN BETON
BERTULANG U TERBALIK DENGAN SISTEM
PERKAKUAN PERBESARAN KOLOM**

(Study Kasus Gedung Berbentuk U Terbalik)

Disusun oleh :

Nama : Hargiyanto
Nomor Induk Mahasiswa : 41107010005
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan **Lulus** pada sidang sarjana tanggal 30 Maret 2012 :

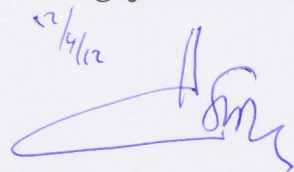
Jakarta, 21 April 2012

Pembimbing Tugas Akhir

 22/4/2012


(Ir. Zainal Abidin Shahab, MT.)

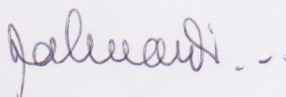
Penguji I / Ketua Sidang

22/4/12


(Dr. Ir. Resmi Bestari, MS.)

Mengetahui,

 **Ketua Program Studi Teknik Sipil**



(Ir. Sylvia Indriyani, MT.)



LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN
DESAIN
UNIVERSITAS MERCU BUANA



Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hargiyanto.
Nomor Induk Mahasiswa : 41107010005
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

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 dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 29 Maret 2012

Yang memberikan pernyataan

Hargiyanto

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Kepada Tuhan saya bersyukur karena proses penyusunan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar dan semoga bisa bermanfaat. Tugas Akhir ini dibuat dalam rangka melengkapi salah satu syarat guna mencapai jenjang strata 1 (S1) Sarjana Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

Pada kesempatan ini, saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penyusunan Tugas Akhir ini baik dari segi moril maupun segi materil dari secara langsung maupun tidak secara langsung.

Terima kasih saya yang sebesar-besarnya kepada :

1. Saya haturkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas semua nikmat yang telah diberikan selama ini dan akhirnya saya bisa menjadi sarjana.
2. Seorang malaikat pengganti Tuhan di dunia yaitu ibu saya yang telah untuk mendidik, membesarkan, dan menyayangi saya dengan setulus hati.
3. Ayah saya yang selalu mendukung setiap langkah dan keputusan yang saya ambil.
4. Terimakasih buat kakak saya semua yang selalu di repotkan oleh adikmu ini. Atas semua perhatian dan kasih sayangnya.
5. Bapak Ir. Zainal Abidin Shahab, MT. Selaku dosen pembimbing dalam Tugas Akhir ini. Yang dengan sabar membimbing kami walaupun harus sampai malam. Terimakasih Bapak.

6. Ibu Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, MT. Selaku dosen Struktur Beton saya ,
Terima kasih ibu, untuk kesabaran dan pengertiannya dalam mengajarkan
dan membimbing saya selama ini.
7. Ibu Ir. Sylvia Indriani, MT. Selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil
yang selalu membimbing saya dengan sabar dan atas kebijakan-kebijakan
yang ibu berikan.
8. Bapak Ir. Zaenal Arifin, MT. Selaku dosen pembimbing akademik saya,
selama saya menuntut ilmu di Teknik Sipil Mercu Buana ini. Terima
Kasih Pak Jefri.
9. Bapak Ir.Edif Frizal Dharma, MT selaku dosen struktur yang telah
memberikan ilmunya terhadap saya.
10. Bapak dan Ibu dosen Teknik Sipil Mercu Buana yang telah dengan sabar
dan tulus membekali saya dengan ilmu-ilmu yang akan menjadi modal
utama saya untuk dikemudian hari nanti. Terima kasih bapak. Terima
kasih ibu.
11. Pak Kadi, selaku tata usaha Teknik Sipil yang selalu dengan sabar dan
perhatian memberikan berbagai informasi-informasi penting tentang
informasi perkuliahan dan masalah administrasi saya. Maaf ya pak selama
ini saya selalu menyusahkan bapak, terima kasih.
12. Pak Harri, selaku kepala tata usaha Fakultas Teknik Sipil dan
Perencanaan yang selalu ramah dan ceria kepada saya yang dapat
merubah suasana hati saya terutama saat suasana hati saya sedang tidak
baik. Terima Kasih juga karena sudah mau memfoto-foto saya dalam
setiap acara-acara yang berlangsung.

13. Kak Ika Rahmawati, Sipil 2005, yang selalu dengan sabar menjawab segala pertanyaan-pertanyaan saya, Terima kasih kakak, maaf sudah banyak merepotkan kakak.
14. Terima kasih untuk semua keluarga saya SIPIL 2007 GABBY terimakasih ya telah sabar dalam memberikan motivasi,TIO brother terimakasih atas bantuannya, PIPIT terimakasih ya semangat ,NUR terimakasih ya walaupun hanya nanya-nanya saja....hahaahahhaa...**piss** SYAIFULBAKHRI,AIS,DAFI,CANDRA,HENDRA,ARI,TAKBIR,SEPTIAN,MICHEL, UCHOK terima kasih atas semua kenangan indah bersama, masa hidup dikontrakan, masa hidup di sekretariat sipil, masa-masa acara Himpunan, terimakasih atas bantuan semuanya semoga kita bisa menjaga keutuhan silaturahmi ini hingga bendera kuning berkibar di depan rumah kita.
15. Bpak. Suyitno terimakasih bapak telah menganggap saya sebagai anak sendiri dan atas semua wejangan selama ini terhadap saya.
16. Bang Daris terima kasih telah bersedia bersama-sama melewati masa sulit dalam membuat Tugas Akhir....semoga silaturahmi ini slalu terjaga dan terimakasih telah meminjamkan HP untuk mengobrol dengan seorang wanita bernama Hayyun.....kata bang Daris “Biar merasakan ngobrol dengan Wanita...hahaahahaha” dia tertawa. Buat Hayyun khoirunissa terimakasih atas semangat yang diberikan semoga langgeng silaturahmi ini. Amin
17. Keluarga di Zeni AD mampang terimakasih telah disediakan tempat dalam mengerjakan Tugas Akhir ini. Semoga sukses semua.

18. Terimakasih Kepada Bpk. Roy Kasenda selaku direktur utama Pasific Solusi atas semua kebijakan terhadap saya.
19. Terimakasih Kepada Bpk. Iman Selaku direktur utama Maryas Karya Konsultan Atas dukungan dan Motivasi yang diberikan. Terimakasih bang.
20. Pihak BAK Universitas Mercubuana Bpk. Wardo selaku ketua BAK, Bpk Kumis (Maaf karena kurangnya pengetahuan saya atas nama bapak) terimakasih selama ini selalu sabar membantu saya dimasa kuliah dalam hal Administrasi, terimakasih bapak atas dispensasinya.
21. Keluarga besar PT. Pasific Solusi meliputi Bang Uchok Sagala, Bang Izal, Mas Mifta, Mas Ikhsan, Mbak Lani terimakasih atas pengertiannya...hehehehe.
22. Keluarga Besar PT. Pilar Dasar Membangun terimakasih atas dukungannya....Kak Ichi , kak Iva terimakasih.
23. Adik-adik sipil 2008, 2009, 2010,2011 terima kasih ya buat semuanya.... Semangat ya, perjalanan kalian masih panjang.
24. Dan semua pihak yang tidak dapat saya ucapkan satu persatu, yang telah membantu dalam memberikan motivasi, dorongan, semangat, inspirasi yang dapat menjadi bekal untuk saya dikemudian hari.
25. SALAM OLAHRAGA!!!!!!!!!!

, Akhir kata, Penyusunan Tugas ini masih jauh dari kata sempurna. Walaupun demikian, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menjadi inspirasi bagi kita semua. Amin.

Jakarta, 30 Maret 2012

Penulis

DAFTAR ISI

MOTTO
ABSTRAK
KATA PENGANTAR
DAFTAR ISI
DAFTAR GAMBAR
DAFTAR TABEL

BAB I	PENDAHULUAN	
	1.1 Latar Belakang	I-1
	1.2 Tujuan	I-2
	1.3 Ruang Lingkup Pembahasan dan Batasan Masalah.....	I-2
	1.4 Metodologi Perencanaan	I-3
	1.5 Sistematika Penulisan	I-3
BAB II	TINJAUAN UMUM PROYEK	
	2.1 Umum	II-1
	2.2 Pelat	II-14
	2.3 Balok	II-18
	2.3.1 Lokasi Tulangan.....	II-19
	2.3.2 Tinggi Balok	II-21
	2.3.3 Selimut Beton dan Jarak Tulangan	II-22
	2.3.4 Desain Tulangan Lentur dan Balok	II-25
	2.3.5 Perencanaan Balok Terhadap Geser	II-28
	2.3.6 Perencanaan Balok Terhadap Torsi	II-29
	2.4 Kolom	II-29
	2.5 Baja Tulangan	II-32
	2.6 Dasar-dasar Perencanaan Gedung Bertingkat Banyak .	II-34
	2.6.1 Perbedaan Antara Beban Statik dan Beban Dinamik	II-35
	2.7 Faktor Beban Ultimit	II-37
	2.8 Analisis Struktur	II-38
BAB III	METODELOGI PERENCANAAN	
	3.1 Metodologi Pembahasan	III-1
	Diagram Alir Pekerjaan	III-3
	3.2 Identifikasi Masalah.....	III-4
	3.3 Tinjauan Pustaka.....	III-4
	3.4 Pengumpulan Data.....	III-5
	3.5 Desain Gambar.....	III-5
	3.6 Desain Pendahuluan	III-6
	3.7 Menghitung Beban	III-6
	3.8 Analisa Struktur	III-6
	3.9 Finalisasi Desain	III-7
	3.10 Pembuatan Gambar Desain	III-7

3.11	Kesimpulan dan Saran	III-7
BAB IV	ANALISA STRUKTUR	
4.1	Data-data Struktur	IV-1
4.2	Perencanaan Awal	IV-2
4.2.1	Prarencana Pelat	IV-2
4.2.2	Prarencana Balok.....	IV-7
4.2.3	Prarencana Kolom	IV-11
4.3	Analisis Struktur.....	IV-17
4.3.1	Data Beban Untuk Input Etabs.....	IV-35
4.3.2	Perhitungan Gaya Geser Akibat Gempa	IV-37
4.3.3	Permodelan Pembebanan Struktur	IV-42
BAB V	PENULANGAN ELEMEN VERTIKAL DAN HORIZONTAL	
5.1	Desain Penulangan Elemen Struktur	V-1
5.1.1	Penulangan Pelat.....	V-1
5.1.2	Penulangan Balok	V-13
5.1.3	Penulangan Kolom.....	V-20
5.2	Diagram Interaksi	V-29
5.2.1	Diagram Interaksi Kolom Besar.....	V-29
5.2.2	Diagram Interaksi Lantai 1-4.....	V-30
5.2.3	Diagram Interaksi Lantai 7-10.....	V-30
5.3	Gambar Penulangan	V-29
5.2.1	Gambar Penulangan Pelat.....	V-29
5.2.2	Gambar Penulangan Balok.....	V-33
5.2.3	Gambar Penulangan Kolom	V-35
BAB VII	KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1	Kesimpulan.....	VI-1
6.2	Saran	VI-2

LAMPIRAN**DAFTAR PUSTAKA**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Strong column weak beam	II-7
Gambar 2.2	Peta wilayah gempa Indonesia	II-8
Gambar 2.3	Respons Spektrum Gempa Rencana (SNI 03-1726-2002)	II-12
Gambar 2.4	Balok diatas dua tumpuan	II-19
Gambar 2.5	Balok Kantilever	II-20
Gambar 2.6	Balok Menerus	II-20
Gambar 2.7	Selimut Beton	II-22
Gambar 2.8	Jarak Antar Tulangan	II-22
Gambar 2.9	Diagram interaksi untuk tekan dengan lentur P_n dan M_n	II-31
Gambar 3.1	Bagan Alir Perencanaan	III-3
Gambar 3.2	Gambar Denah Lantai 1-6	III-8
Gambar 3.3	Gambar Denah Lantai 7-10	III-9
Gambar 3.4	Gambar Pot. A	III-10
Gambar 3.5	Gambar Pot. B	III-1
Gambar 3.6	Gambar Perbesaran Kolom	III-12
Gambar 4.1	Denah Beban Lantai	IV-2
Gambar 4.2	Denah Beban Kolom Normal	IV-11
Gambar 4.3	Denah Beban Kolom Pinggir	IV-3
Gambar 4.4	Denah Beban Kolom Besar Lantai 7-10	IV-9
Gambar 4.5	Denah Beban Kolom Besar Lantai 1-6	IV-10
Gambar 4.6	Denah Lantai 7-10	IV-34
Gambar 4.7	Denah Lantai 1-7	IV-34
Gambar 4.8	Model Struktur 3D	IV-43
Gambar 4.9	Denah Letak Kolom Yang Diperbesar	IV-44
Gambar 4.10	Denah Lantai 7-10	IV-45
Gambar 4.11	Pembebanan Beban Mati Struktur	IV-45

Gambar 4.12	Pembebanan Beban Hidup Struktur	IV-46
Gambar 4.13	Hasil Analisa Etabs Dengan Beban Gempa Normal	IV-48
Gambar 4.14	Hasil Analisa Etabs Pada As 5	IV-4
Gambar 4.15	Gaya Normal Akibat Combo WU	IV-49
Gambar 4.16	Hasil Analisa Etabs Dengan Beban Gempa T Rayleigh	IV-51
Gambar 4.17	Lendutan Pada As 5 Akibat WU	IV-52
Gambar 4.18	Diagram Momen As 5 Akibat WU	IV-52
Gambar 4.19	Hasil Analisa Etabs Dengan Trial and Error	IV-52
Gambar 4.20	Geser Pada As 8 Akibat WU	IV-53
Gambar 4.21	Geser Pada As 1 Akibat Combo 5	IV-54
Gambar 4.22	Geser Pada As 2 Akibat Combo 5	IV-55
Gambar 4.23	Geser Pada As 3 Akibat Combo 5	IV-55
Gambar 4.24	Geser Pada As 4 Akibat Combo 5	IV-56
Gambar 4.25	Geser Pada As 5 Akibat Combo 5	IV-56
Gambar 4.26	Geser Pada As 6 Akibat Combo 5	IV-57
Gambar 4.27	Geser Pada As 7 Akibat Combo 5	IV-57
Gambar 4.28	Geser Pada As 8 Akibat Combo 5	IV-58
Gambar 4.29	Geser Pada As 9 Akibat Combo 5	IV-58
Gambar 4.30	Grafik Perbandingan Deformasi	IV-59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Koefisien Reduksi Beban Hidup	II-5
Tabel 2.2	Faktor Keutamaan I Untuk Berbagai Gedung	II-9
Tabel 2.3	Parameter Daktilitas Gedung	II-10
Tabel 2.4	Menunjukkan Jenis-Jenis Tanah	II-11
Tabel 2.5	Koefisien ζ Batas Waktu Getar Alami	II-13
Tabel 2.6	Tebal Minimum Pelat	II-15
Tabel 2.7	Selimut Beton	II-23
Tabel 4.1	Beban Kolom Normal Tengah	IV-14
Tabel 4.2	Beban Kolom Normal Tengah	IV-15
Tabel 4.3	Beban Kolom Normal Tepi	IV-18
Tabel 4.4	Perhitungan Dimensi Kolom Normal Tepi	IV-18
Tabel 4.5	Beban Kolom Normal Besar	IV-23
Tabel 4.6	Perhitungan Dimensi Kolom Normal Tepi	IV-24
Tabel 4.7	pembebanan Statis	IV-27
Tabel 4.8	Pembebanan Gempa dengan T Empirik	IV-29
Tabel 4.9	Pengecekan Gempa dengan T Rayleigh	IV-29
Tabel 4.10	Beban gempa Dengan T rayleigh	IV-30
Tabel 4.11	Control Gempa Beban Ultimate	IV-31
Tabel 4.12	Control Gempa Beban Layan	IV-31
Tabel 4.13	Luas Per Lantai	IV-37
Tabel 4.14	Beban Ultimate	IV-39
Tabel 4.15	Distribusi Beban Gempa XY	IV-41
Tabel 4.16	Deformasi Gempa Normal	IV-49
Tabel 4.17	Deformasi Maximal Gedung	IV-50
Tabel 4.18	Deformasi Akibat T Rayleigh	IV-52
Tabel 4.19	Deformasi Akibat Metode Trial and Error	IV-54
Tabel 5.1	Tulangan Kolom	V-24