

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN ULANG PELAT LANTAI GEDUNG  
ASRAMA HAJI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



OLEH

**OKTANIA ARISKA  
20030110115**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2008**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

---

---

**PERANCANGAN ULANG PELAT LANTAI GEDUNG  
ASRAMA HAJI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Oleh :

Nama : Oktania Ariska

NIM : 20030110115

Telah disetujui dan disahkan oleh :

Tim penguji,

As'at Pujiyanto, Ir., MT.

Ketua Penguji/Dosen Pembimbing I

Tanggal:

Edi Hartono, ST., MT.

Anggota Penguji I/Dosen Pembimbing II

Tanggal:

H.M.Riang Endarto Bs,Ir.,MS,H.

Sekretaris/Anggota Penguji II

Tanggal:

## HALAMAN PERSEMBAHAN



*Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :*

- ✚ Kedua orang tua saya papa Aris S. & mama S.Ningsih, adik saya NorPria Rizky Syahputra dan si cantik Galih trie Phailind N.*
- ✚ My SoulMate Dodi Suntoro, ANT III, Terimakasih karena telah banyak membimbing, mengajarku arti sebuah kesabaran & keikhlasan.*
- ✚ Almamaterku.*

## MOTTO

- 🕒 Jadilah seperti semut dalam ketekunannya. Dia berusaha merambat naik ke batang pohon hingga ratusan kali, dan jatuh sebanyak jumlah yang sama. Tapi dia terus berusaha naik kembali hingga akhirnya sampai pada tujuan yang diinginkan. Karena itu, jangan cepat menyerah dan bosan. (La Tahzan)
- 🕒 Maka apabila kamu telah selesai ( dari segala urusan ), kerjakan dengan sungguh-sungguh ( urusan ) yang lain. ( Alam Nasyrat : 7 )
- 🕒 Ketahuilah, bahwa setelah kesulitan akan ada kemudahan, dan setelah kesulitan akan ada jalan keluar. Ketahuilah, bahwa keadaan seseorang itu tidak akan tetap selamanya. Hari-hari itu akan senantiasa bergulir.
- 🕒 "Apabila hari akhir (kiamat) tengah berlangsung, sedang di tangan seseorang dari kalian masih terenggam pohon yang akan ditanam, maka seandainya ia masih sempat menanamnya hendaklah segera ia tanam." (statemen Nabi Muhammad SAW)
- 🕒 Kebanggaan hidup adalah ketika tangan kita rela untuk berbagi karena dalam hidup yang terpenting adalah memberi bukan menerima.
- 🕒 Kalau Anda yakin Anda bisa, Anda pasti bisa.

## KATA PENGANTAR



### *Assalaamu'alaikum Warohmatullohi Wabarokatuh.*

Alhamdulillah Hirobbil 'Alamin, segala puji dan syukur tidak lupa terucap kepada Allah Azza Wa Jala', atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya. Maha besar Allah yang telah membentangkan langit lazuardi yang indah dan biru laksana atap tempat penyusun bernaung saat ini. Sholawat serta salam senantiasa disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan sahabat-sahabatnya yang dengan perantaranya penyusun mengenal keagungan-Nya sehingga penyusun dapat menikmati kebahagiaan dalam kondisi apapun sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Perancangan Ulang Pelat Lantai Gedung *Asrama Haji* Yogyakarta" sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, penyusun menyadari sepenuhnya bahwa selesainya Tugas Akhir ini tidaklah terlepas dari kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Kedua orang tua yang selalu senantiasa melimpahkan seluruh doa, materi, kasih sayang, semangat perjuangan dan kesabarannya.
2. Bapak Ir. Toni K. Haryadi, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak M. Heri Zulfiar, ST., MT., selaku Ketua jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Ir. As'at Pujianto, MT., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Bapak Edi Hartono, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Bapak Ir. H.M. Riang Endarto, Bs, Ms, H., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
7. Para Dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, atas ilmu-ilmunya yang diberikan kepada penyusun.

8. Karyawan Tata Usaha dan Pengajaran, atas bantuannya dalam mengurus segala administrasi penyusun.
9. Abang tercinta Dodi Suntoro, ANT III, terimakasih atas doa, Materi kesabaran, kesetian, nasehat-nasehat yang sangat bermanfaat, Serta “cinta yang membuat hati merasa penuh tetapi tidak sesak”.
10. Om cipto & Tante Wat’ ( *thank’s* dah banyak bantu doa & materi ), P’Juanda, Ibu & bapak di Sabang.
11. Temen-temen seperjuangan, Aisah, Gugut (*thank’s* dah mo direpotin), Arie Hadi, Eki, Uut, Risna, Lusi, Lino, P’Cik, Ali, Kiwil, Buyuag, V3, Fira, dan semua keluarga besar TS UMY angkatan 2003.
12. Temen-temen Feri, Vera, Anjar (yg ada di batam *thank’s* dah ngasih semangat, Kalian emang *my Best friends*), Mb’Gaet, Uul, Randi, Rudi Q’thinK, Mb’Bientang, Mb’Amel, Priyo Kurniawan, Tata, Dona, Wisnu & DiVaio.
13. Semua pihak yang telah membantu penyusun dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Hanya Allah sajalah yang pantas memberi balasan yang lebih baik atas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penyusun.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini tidak luput dari kekurangan. Untuk itu segala kritik dan saran yang membangun, sangat penyusun harapkan dari semua pihak. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya dan bernilai ibadah dihadapan Allah SWT.

***Wassalaamu’alaikum Warohmatullohi Wabarokatuh***

Yogyakarta, Nopember, 2008

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>INTISARI</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Tujuan .....	1
C. Peraturan-peraturan .....	1
D. Batasan Masalah .....	2
E. Mutu Bahan .....	2
F. Data Bangunan .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Tinjauan Umum .....	5
B. Keamanan Struktur .....	7
C. Metode SKSNI T-15-1991-03 .....	8
D. Metode SNI 03 – 2847 – 2002 .....	8
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b>	
A. Tinjauan Umum .....	9
B. Sistem Pelat .....	9
C. Pembebanan Pada Pelat .....	12

D. Perencanaan Langsung .....	13
E. Kuat Perlu .....	13
F. Kuat Rencana .....	15
G. Perencanaan Tulangan Lentur Balok .....	17
H. Penampang Lentur Pelat .....	20
I. Rasio Tulangan .....	23
J. Tebal Selimut Beton .....	24
K. Tebal Minimum Pelat .....	25
L. Perhitungan Momen .....	26
M. Lendutan .....	26
N. Jarak Antara Tulangan .....	28
O. Geser Pada Pelat Lantai .....	28

#### **BAB IV METODOLOGI PERANCANGAN**

A. Pembebanan .....	30
B. Perhitungan Momen .....	30
C. Tahapan Penelitian .....	31
D. Perancangan Tulangan .....	31
E. Kontrol Kapasitas Penampang .....	34
F. Kontrol Kelelahan Tulangan .....	34
G. Kontrol Lendutan .....	35
H. Kontrol Terhadap Gaya Geser .....	35

#### **BAB V PERANCANGAN PELAT LANTAI**

A. Tinjauan Umum .....	37
B. Pembebanan .....	37
C. Perhitungan Tulangan Balok .....	38
D. Perhitungan Momen .....	50
E. Perhitungan Tulangan .....	56
F. Kontrol Kapasitas Penampang .....	65
G. Kontrol Kelelahan Tulangan .....	68



H. Kontrol Lendutan .....	71
I. Kontrol Terhadap Gaya Geser .....	72
J. Perencanaan Langsung .....	73

## **BAB VI PEMBAHASAN**

A. Tinjauan Umum .....	85
B. Hasil Perancangan Ulang .....	85
C. Pembahasan .....	87

## **BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	90
B. Saran .....	91

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1.1. Tipe Pelat Lantai yang Akan Direncanakan .....	3
2. Gambar 3.1. Gambar pelat satu arah .....	10
3. Gambar 3.2. Gambar pelat dua arah .....	11
4. Gambar 3.3. Penampang, Diagram Tegangan dan Regangan .....	18
5. Gambar 3.4. Penampang, Diagram Regangan dan Gaya-gaya Dalam .....	22
6. Gambar 3.5. Lendutan Pada Tumpuan Jepit-jepit .....	27
7. Gambar 3.6. Lendutan Pada Tumpuan Jepit Bebas atau Kantilever .....	27
8. Gambar 4.1. Bagan Alir Proses Pelaksanaan Perancangan .....	32
9. Gambar 5.1. Balok Persegi .....	38
10. Gambar 5.2. Pelat Lantai Tipe I .....	50
11. Gambar 5.3. Pelat Lantai Tipe II .....	51
12. Gambar 5.4. Pelat Lantai Tipe III .....	53
13. Gambar 5.5. Pelat Lantai Tipe IV .....	54
14. Gambar 5.6. Pelat Lantai Tipe V .....	55
15. Gambar 5.7. Perencanaan Tulangan Lapangan .....	57
16. Gambar 5.8. Perencanaan Tulangan Tumpuan .....	61
17. Gambar 5.9. Kontrol Kapasitas Penampang .....	65
18. Gambar 5.10. Kontrol Terhadap Lendutan Pelat Tipe I .....	71
19. Gambar 5.11. Denah Panel Pelat Lantai .....	73
20. Gambar 5.12. Hubungan Pelat dengan Balok yang Membentuk Balok T .	75

## DAFTAR TABEL

1. Tabel 3.1. Tabel Minimum Penutup Beton Pada Tulangan Terluar (mm) ..	25
2. Tabel 3.2. Distribusi Momen Negatif Interior Pada Lajur Kolom .....	26
3. Tabel 3.3. Lendutan Izin Maksimum .....	28
4. Tabel 5.1. Tabel Distribusi Momen .....	79
5. Tabel 6.1. Hasil Perbandingan Penulangan Perancangan Ulang dengan Penulangan Perancangan Awal .....	86
6. Tabel 6.2. Lendutan yang Terjadi ( $\delta_{\text{terjadi}}$ ) dengan Lendutan Ijin ( $\delta_{\text{ijin}}$ ) .....	87

## DAFTAR NOTASI

$a$	= tinggi balok tegangan ekivalen
$A_s$	= luas tulangan
$A_{s_{ada}}$	= luas tulangan yang ada
$A_{s_{perlu}}$	= luas tulangan yang diperlukan
$c$	= jarak dari serat tekan terluar ke garis netral
$C_c$	= gaya tekan beton
$D$	= beban mati
$d$	= tinggi efektif pelat
$E$	= beban gempa
$E_c$	= modulus elastis beton
$E_s$	= modulus elastis baja
$f_c'$	= kuat desak beton
$f_y$	= kuat tarik beton
$I$	= momen inersia
$L$	= beban hidup
$l$	= panjang bentang
$M_n$	= momen nominal
$M_u$	= momen ultimit
$M_{lx}$	= momen lapangan maksimum per meter lebar di arah-x
$M_{ly}$	= momen lapangan maksimum per meter lebar di arah-y
$M_{tx}$	= momen tumpuan maksimum per meter lebar di arah-x
$M_{ty}$	= momen tumpuan maksimum per meter lebar di arah-y
$s$	= jarak antar tulangan
$t$	= tebal pelat
$T$	= gaya tarik baja
$V_c$	= kuat geser nominal yang disumbangkan beton
$V_u$	= kuat geser terfaktor
$W_u$	= beban merata total
$\rho$	= rasio tulangan
$\rho_{min}$	= rasio tulangan minimum
$\rho_{maks}$	= rasio tulangan maksimum
$\rho_b$	= rasio tulangan yang memberikan tegangan dalam kondisi seimbang
$\beta$	= rasio tulangan tarik non pratekan
$\epsilon_c$	= remangan hancur beton
$\epsilon_y$	= regangan leleh baja
$\delta$	= lendutan yang terjadi
$\delta_{ijin}$	= lendutan ijin
$\phi$	= faktor reduksi
$\emptyset$	= diameter tulangan

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1. Kontrol kapasitas penampang, kelelahan tulangan, lendutan dan gaya geser
2. Lampiran 2. Momen yang menentukan per meter lebar dalam jalur tengah pada pelat dua arah akibat beban terbagi merata.
3. Lampiran 3. Beban-beban yang bekerja pada struktur.
4. Lampiran 4. Penentuan rasio tulangan yang disusun oleh W. C Vis dan Gideon Kusuma
5. Lampiran 5. Gambar denah pelat lantai
6. Lampiran 6. Gambar detail tulangan pelat lantai
7. Lampiran 7. Hasil output SAP
8. Lampiran 8. Gambar output SAP
9. Lampiran 9. Lembar monitoring tugas akhir

## INTISARI

*Gedung Asrama Haji Yogyakarta terdiri dari 6 (enam) lantai. Salah satu elemen penting dalam gedung tersebut adalah pelat lantai. Pelat lantai merupakan konstruksi yang menumpang pada balok. Pada proyek ini pelat lantai dibuat monolit artinya menyatu dengan balok sehingga di asumsikan terjepit pada keempat sisinya. Perancangan ulang ini bertujuan untuk merancang pelat lantai secara aman dan membandingkan hasil penulangannya dengan penulangan pelat lantai perancangan awal.*

*Pada perancangan ulang digunakan dua metode yaitu metode koefisien momen dan perencanaan langsung. Metode pembebanan menggunakan metode amplot dan perancangan berdasarkan SNI – 03 – 2847 – 2002 dan penentuan momen berdasarkan tabel koefisien momen yang disusun oleh vis dan kusuma (1993) sesuai SKSNI T 15-1991-03, sedangkan pada perancangan awal metode pembebanan menggunakan metode amplot dan analisis struktur dilakukan dengan ETAB dengan perancangan berdasarkan SNI – 03 – 2847 – 2002. Pembebanan pada pelat hanya diperhitungkan terhadap beban yang tegak lurus permukaan pelat yaitu beban mati dan beban hidup. Pelat dibagi menjadi panel-panel yang dibatasi oleh balok induk atau balok anak. Setelah mendapatkan momen kemudian menghitung jumlah tulangan yang dibutuhkan dan memeriksanya terhadap kapasitas momen, lendutan dan syarat-syarat lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.*

*Perancangan ulang pelat lantai menghasilkan jarak antar tulangan yang berbeda dengan jarak antar tulangan pada perancangan awal. Perancangan awal menggunakan jarak 150 mm dan 200 mm pada lapangan dan 150 mm dan 200 mm pada tumpuan. Pada perancangan ulang yang menggunakan metode koefisien momen digunakan jarak 100 mm dan 125 mm pada lapangan dan jarak 100 mm dan 125 mm pada tumpuan, sedangkan perencanaan langsung menggunakan jarak 125 mm dan 200 mm pada lapangan dan 125 mm dan 200 mm pada tumpuan. Jarak tersebut dihasilkan dari perhitungan pembulatan ke bawah agar struktur lebih aman. Jumlah penulangan didapatkan dari lebar pelat per jarak penulangan. Pada perancangan ulang dihasilkan jumlah tulangan lebih banyak dibanding jumlah tulangan pada perancangan awal.*