

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN ULANG STRUKTUR PORTAL**  
**GEDUNG PERPUSTAKAAN MADRASAH**  
**MU'ALIMIN MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**



**Disusun oleh :**  
**ZAINAL ABIDIN**  
**20030110106**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

---

---

**PERANCANGAN ULANG STRUKTUR PORTAL GEDUNG  
PERPUSTAKAAN MADRASAH MU'ALIMIN  
MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**


Diajukan guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana strata satu ( S1 )  
Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

**Oleh :  
ZAINAL ABIDIN  
20030110106**

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

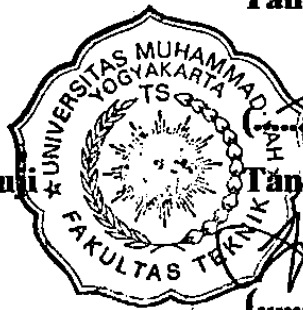
**As'at Pujiyanto, Ir, MT.**


**Pembimbing I / Ketua Tim Penguji**

(.....)  
  
Tanggal : 18-2-08

**Edi Hartono, ST, MT.**


**Pembimbing II / Anggota Tim Penguji**



(.....)  
  
Tanggal : 18/2/08

**Surya Budi Lesmana, ST, MT.**

**Anggota (Sekretaris) Tim Penguji**

(.....)  
  
Tanggal : 18-02-08

## **SEUNTAI INSPIRASI**

**” Belajar Dan Berjuanglah Tiada Henti Untuk kemajuan diri dan Peradapan”**

( Enal EL\_Penukaly )

**” Lakukanlah Perbaikan Yang Terus Menerus Untuk Kemajuan Diri Dan Peradapan ”**

( Enal EL\_Penukaly )

**“ Jangan Lakukan Pada Orang Lain Apa yang Kamu Tidak Ingin Orang Lain Lakukan Pada Mu ”**

**“ Tak Seorang Pun Di Antara Kamu Yang Beriman Sepanjang Tidak Mencintai Saudaranya Sebagaimana Ia Mencintai Dirinya Sendiri ”**

**“Keraguan Terhadap Diri Sendiri Dan Kemalasan mu Lah Yang Membuat**

**KU PERSEMBAHKAN UNTUK :**

**KELUARGA BESAR KU  
DI GUNUNG AYU (MUARA ENIM)  
SUMATERA SELATAN**

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allh SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penyusun, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tidak lupa pula penyusun panjatkan sholawat dan salam kehadiran junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membawa nikmat Islam kepada seluruh alam.

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan yudisium jenjang Strata 1 (S1) pada jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Selama menuntut ilmu dan selama menyusun tugas akhir ini penulis banyak mendapat bantuan serta bimbingan yang sangat berguna, oleh karena itulah penulis mengucapkan terima kasih kepada

Penyusun mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada :

1. Basroni dan Asnaidah. Selaku orang tua yang berjuang untuk memberikan pendidikan yang terbaik untuk anak-anaknya dengan seluruh keikhlasan dan doa yang tidak putus-putusnya agar putra-putrinya menjadi yang terbaik.
2. Rustam Efendi, Meti, Charles Selaku kakak-kakak dan Dedi Haryono, Maykal Spik Selaku adik-adik yang terus memberikan Motivasi di dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. As,at Pujianto, MT., Selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir.
4. Bapak Edi Hartono, ST, MT, Selaku Dosen Pembimbing Kedua Tugas

5. Bapak Surya Budi Lesmana, ST, MT., Selaku Anggota (sekretaris) Tim penguji
6. Seluruh Dosen dan Staff TU Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Bapak Ilham, Joko, dan Purwanto yang telah memberikan penulis kemudahan dalam mendapatkan data-data lapangan.
8. Sobat-sobat kampus yang telah banyak berbagi cerita, pengalaman dan canda (Teknik Sipil UMY angkatan 2003).

Demikian semua yang disebut di atas yang telah banyak turut andil dalam kontribusi dan dorongan guna kelancaran penyusunan laporan Tugas Akhir ini, semoga menjadikan amal baik dan mendapat balasan dari Allah SWT, Amin. Meskipun demikian dengan segala keterbatasan laporan Tugas Akhir ini dapat penulis selesaikan, dengan segenap usaha dan kemampuan yang telah penyusun lakukan, dengan harapan segala isi yang ada di dalam laporan ini dapat penyusun pertanggung jawabkan. Dengan segala keterbatasan tersebut, penyusun mohon diberi masukan, saran dan kritik sehingga penyusun dapat memperbaiki kesalahan yang ada. Akhirnya, semoga Laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

***Wassalamu'alaikum Wr. Wb.***

Yogyakarta, Februari 2008

**Zainal Abidin**  
**20030110106**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>SEUNTAI INSPIRASI</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	2
C. Mamfaat.....	2
D. Batasan Masalah .....	2
E. Keaslian.....	3
<b>BAB II . TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Tinjauan Umum .....	4
B. Keamanan Struktur.....	6
<b>BAB III. LANDASAN TEORI</b>	
A. Daktilitas.....	7
B. Daerah Wilayah Gempa .....	8
C. Metode Analisis Statik Ekuivalen.....	8
D. Kinerja Struktur Gedung .....	10
E. Kuat Perlu .....	12
F. Kuat Rencana.....	13
G. Perancangan Balok.....	14
H. Perancangan Kolom .....	17
I. Kemampuan Kelayakan .....	18
I. Metode Perencanaan .....	21

## **BAB IV. METODELOGI PENELITIAN**

A. Kerangka Penelitian .....	35
B. Mempelajari Literatur .....	35
C. Pengumpulan Data .....	35
D. Pengolahan Data .....	36
F. Tahapan Penelitian.....	37
E. Pembahasan Hasil .....	38

## **BAB V. ANALISIS PEMBEBENAN STRUKTUR**

A. Beban Struktur .....	39
B. Beban Gempa.....	41
C. Kontrol Simpangan .....	45
D. Distribusi Beban Gravitasi .....	46
E. Analisis Struktur .....	51
F. Perhitungan Tulangan Balok .....	52
G. Penulangan Kolom .....	67

## **BAB VI. PEMBAHASAN**

A. Balok .....	75
B. Kolom.....	81

## **BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan.....	85
B. Saran.....	85

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>86</b>
----------------------------	-----------



## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1. Tegangan tekan uji beton 5
- Gambar. 3.1. Penampang Diagram Tegangan – Regangan 23
- Gambar. 3.2. Dimensi kolom dan diagram regangan-tegangan pada keadaan seimbang 26
- Gambar 3.3. Lokasi geser maksimum untuk perencanaan 30
- Gambar 3.4. Penampang balok T dengan diagram Tegangan-regangan ( $c < hf$ ) 33
- Gambar 3.5. Penampang balok T dengan diagram Tegangan-regangan ( $c < hf$ ) 34
- Gambar 4.1 Bagan Alir Proses Pelaksanaan Penelitian 37
- Gambar 5.1 kuda-kuda 39
- Gambar 5.2. Skema Pembagian Beban ( plat 1.2 ( A-B ) ) 46
- Gambar 5.3. Skema Perataan Beban Segitiga ( plat 1.2 ( A-B ) ) 47
- Gambar 5.4. Skema Perataan Beban Trapesium ( plat 1.2 ( A-B ) ) 48
- Gambar 5.5. Skema Pembagian Beban ( plat 1.2 ( G-H ) ) 49
- Gambar 5.6. Skema Perataan Beban Segitiga ( plat 1.2 ( G-H ) ) 49
- Gambar 5.7. Skema Perataan Beban Trapesium ( plat 1.2 ( G-H ) ) 50
- Gambar 5.8. Balok 52
- Gambar 5.9. Gaya geser rencana balok 65
- Gambar 5.10. Dimensi dan diagram regangan-tegangan 67

## DAFTAR TABEL

- Tabel 3.1. Parameter daktilitas struktur gedung 7
- Tabel 3.2. Koefisien  $\xi$  yang membatasi waktu getar alami fundamental struktur gedung 11
- Tabel 3.3. Lendutan Izin Maksimum 19
- Tabel 5.1. Tipe dan berat permeter balok dan kolom 41
- Tabel 5.2. Berat total bangunan 41
- Tabel 5.3. Distribusi gaya horizontal gempa untuk portal X 43
- Tabel 5.4. Distribusi gaya horizontal gempa untuk portal Y 43
- Tabel 5.5. Waktu getar alami portala arah X 44
- Tabel 5.6. Waktu getar alami portala arah Y 44
- Tabel 5.7. Analisa simpangan antar tingkat arah X 46
- Tabel 5.8. Analisa simpang antar tingkat arah Y 46
- Tabel 6.1 Perbandingan tulangan lentur balok B.1 60/30 75
- Tabel 6.2 Perbandingan tulangan lentur balok B.3 40/30 76
- Tabel 6.3 Perbandingan tulangan lentur balok B.4 35/20 76
- Tabel 6.4 Perbandingan tulangan lentur balok B.5 40/30 77
- Tabel 6.5 Perbandingan tulangan geser balok B.2 60/30 78
- Tabel 6.6 Perbandingan tulangan geser balok B.3 40/30 79
- Tabel 6.7 Perbandingan tulangan geser balok B.3 35/20 79
- Tabel 6.8 Perbandingan tulangan geser balok B.5 40/30 80
- Tabel 6.9 Perbandingan tulangan lentur kolom Lantai Dasar K1 50/50 81
- Tabel 6.10 Perbandingan tulangan lentur kolom Lantai 1 K1 50/50 81
- Tabel 6.11 Perbandingan tulangan lentur kolom Lantai 2 K1 50/50 82
- Tabel 6.12 Perbandingan tulangan lentur kolom Lantai 3 K1 50/50 82
- Tabel 6.13 Perbandingan tulangan lentur kolom Lantai Dasar K2 50/50 82
- Tabel 6.14 Perbandingan tulangan lentur kolom Lantai 1,2 K2 50/50 82
- Tabel 6.15 Perbandingan tulangan lentur kolom Lantai 3 K1 50/50 83
- Tabel 6.16 Perbandingan tulangan geser kolom K1 50/50 83
- Tabel 6.17 Perbandingan tulangan geser kolom K2 50/50 84

## DAFTAR NOTASI

$a$	= tinggi balok tegangan ekuivalen
$A_g$	= luas bruto penampang, $\text{mm}^2$
$b$	= lebar daerah tekan komponen struktur, mm
$b_w$	= lebar badan balok
$A_s$	= luas tulangan tarik non-prategang, $\text{mm}^2$
$A_s'$	= luas tulangan tekan, $\text{mm}^2$
$A_v$	= luas tulangan geser pada daerah sejarak $s$
$c$	= jarak dari serat tekan terluar ke garis netral
$C_c$	= gaya tekan beton
$D$	= beban mati
$d$	= tinggi efektif pelat
$d'$	= jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tekan, mm
$e$	= eksentrisitas gaya terhadap sumbu
$E$	= beban gempa
$E_c$	= modulus elastisitas beton
$E_s$	= modulus elastisitas baja
$f_c'$	= kuat tekan beton, MPa
$f_y$	= tegangan luluh baja tulangan yang disyaratkan, MPa
$h$	= tebal atau tinggi total komponen struktur
$I$	= momen inercia
$I_{cr}$	= momen inersia penampang retak
$I_e$	= momen inersia efektif untuk perhitungan lendutan
$L$	= beban hidup
$l$	= panjang bentang
$l_d$	= panjang penyaluran
$M_n$	= momen nominal
$M_u$	= momen ultimit
$P_n$	= kuat beban aksial nominal pada eksentrisitas yang diberikan.
$P_u$	= beban aksial terfaktor pada eksentrisitas yang diberikan
$P_0$	= kuat beban aksial nominal pada eksentrisitas nol
$s$	= spasi tulangan geser
$U$	= kuat perlu untuk menahan beban terfaktor
$V_c$	= kuat geser nominal yang disumbangkan beton
$v_c$	= tegangan geser ijin beton
$V_n$	= kuat geser nominal
$V_s$	= kuat geser nominal yang disumbangkan oleh tulangan geser
$\emptyset$	= diameter tulangan
$\epsilon_c$	= regangan batas beton, 0,003

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Tulangan lentur balok.
- Lampiran 2. Cek kapasitas balok terhadap momen.
- Lampiran 3. Cek lendutan balok.
- Lampiran 4. Penulangan geser Balok.
- Lampiran 5. Penulangan lentur kolom.
- Lampiran 6. Cek kapasitas kolom terhadap momen.
- Lampiran 7. Cek simpangan kolom.
- Lampiran 8. Penulangan geser kolom.
- Lampiran 10. Out put SAP 2000
- Lampiran 11. Gambar rencana.
- Lampiran 12. Standar rencana ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung SNI 1726-2002.
- Lampiran 13. Ketentuan lainnya untuk perencanaan gempa SNI 2847-2002