

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN ULANG KOLOM BALOK PADA PORTAL As 5  
GEDUNG FAKULTAS ADAB UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA  
( Dengan Menggunakan SNI 2002 )**



**Disusun Oleh :**

**ERNALIA YULIYANTI**

**20020110166**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN ULANG KOLOM BALOK PADA PORTAL As 5**

**GEDUNG FAKULTAS ADAB UNIVERSITAS ISLAM NEGERI**

**SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**

**( Dengan Menggunakan SNI 2002 )**



Telah Diuji dan Disahkan Oleh :

**Dewan Penguji**

1. Ir AS'AT PUJIANTO, MT

Pembimbing I / Ketua Tim Penguji

Tanggal : 11 - 11 - 08

2. EDI HARTONO, ST, MT

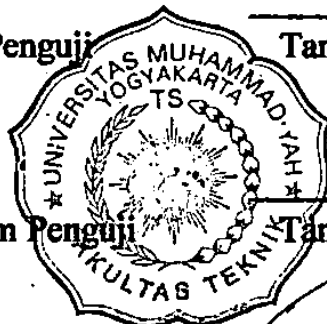
Pembimbing II / Anggota Tim Penguji

Tanggal : 12 - 01 - 08

3. Ir. M. RIANG HENDARTO BS, MS

Anggota (Sekretaris) Tim Penguji

Tanggal : 11 - 11 - 08



LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR

PERANCANGAN LUBANG KOLOM BALOK PADA PORTAL AS 2  
GEDUNG FAKULTAS ADAB UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA  
( Dengan Menggunakan SNI 2002 )

Disusun Oleh :

ERNALIA YULYANTI

20020110160

Telah Ditjii dan Disahkan Oleh :

Devan Penguji

- |                 |  |
|-----------------|--|
|                 | 1. <u>Ir. AS'AT PULIHANTO, MT</u><br>Pembimbing I / Ketua Tim Penguji      |
| Tanggal : _____ |  |
|                 | 2. <u>EDI HARTONO, ST, MT</u><br>Pembimbing II / Anggota Tim Penguji       |
| Tanggal : _____ |  |
|                 | 3. <u>Ir. M. RIANG HENDARTO BS, MS</u><br>Anggota (Sekretaris) Tim Penguji |
| Tanggal : _____ |  |

## MOTTO

\* Hidup adalah sebuah kenyataan yang membutuhkan sebuah perjuangan di Dunia.

\* Hanya penderitaan hidup yang mengajarkan manusia untuk menghargai kebahagiaan dan kebaikan, serta keindahan hidup

\* Hidup merupakan satu seri pengalaman. Setiap pengalaman diharapkan membuat kita lebih besar, meskipun kadang-kadang sulit untuk merealisasikannya.

*(Henry Ford)*

\* Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan yang lain).

*(QS. Alam Nasryah: 6-7)*

\* Tak penting seberapa panjang atau pendek hidup kita, yang penting adalah tujuan hidup kita.

*(David Starr Jordan)*

\* Saudaramu adalah orang-orang yang mengingatkanmu tentang kekurangan-kekuranganmu, tetapi Temanmu adalah orang yang mengingatkanmu akan dosa-dosamu.

\* Teman sejati adalah teman yang bisa berbagi suka maupun duka dalam menemani langkah kita.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Tiada kata seindah doa dan puji syukur ke hadirat Allah SWT. Tuhan semesta alam yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga terwujudnya penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, Keluarga dan sahabatnya.

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang diwajibkan atas mahasiswa untuk dapat menyelesaikan pendidikan jenjang S1 di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Tugas akhir ini mengambil judul *Perancangan Ulang Kolom Balok Pada Portal As 5 Gedung Fakultas Adab Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta ( Dengan menggunakan SNI 2002 )*. Selama menyelesaikan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setulus-setulusnya atas segala bantuan, bimbingan dan motivasi terhadap penulis. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada :

1. Ir. Tony. K. Haryadi, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Ir. As'at Pujiyanto, MT, selaku Dosen Pembimbing I Tugas akhir
3. Edi Hartono ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II Tugas akhir
4. Segenap staf dan karyawan Fakultas Teknik Jurusan, Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
5. Kedua Orang tuaku yang telah memberikan restunya, pengorbanan jiwa dan raga, dorongan spirit dan materi, semangat serta pengertian yang diberikan selama ini, terima kasih Ayah dan Ibuku tercinta.

6. Kepada keluarga tercinta terima kasih atas dukungan kalian sampai pada saat ini

7. Segenap keluarga atas doa dan kepercayaan serta dorongan yang telah diberikan dengan ikhlas baik berupa material maupun spiritual yang sangat berarti bagi penyusun.
8. Keluarga Besar Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
9. Teman-teman seperjuangan, Asty, Las3, Almy, Idink, Dede, ThosaN, dan semua Keluarga Besar angkatan 2002 FTS UMY, “ *Semoga ridha Allah selalu mengiringi langkah kita disaat suka maupun duka*”
10. Teman-teman Konsorsium Fastek Pundong ( Laz3, Xndra, Apin, Mb. Hartini, P. Alex, P. Dodit, P. Limpat, Ms. Shakti, Andang, Edi, Ms. Agus dll)  
“ *Terima kasih atas semua motivasi, pengertian, perhatian, dan kerjasamanya selama ini* “
11. Teman-teman KKN ( Pak.Ustad, Ms. Sigit ) terimakasih atas motivasi kalian, teman-teman PT. Adhi Karya ( Ms. Achonk, Ms. PanjuL dan Ms. Anshory, Mb.Nina, Yeye dan semua Staff Adhi “ *Terima kasih atas kerjasamanya*”
12. Teman-teman *Kos Pondok SakinaH* ( Mb. Srie, Mb. Isro, D’ Ritha, D’ Fitri, D’Dwi, dan D’ Cristin) terima kasih telah memberikan semangat dan suasana kebersamaan yang indah selama ini.
13. Teruntuk Pembimbing Tugas akhirku yang nun jauh disana Ms. Dian SyahPutra dan Ms. KhobuL Putranjaya terima kasih atas waktu, perhatian, pengertian serta semangat yang telah kalian curahkan selama ini.
14. Untuk seseorang yang selalu dihati, terima kasih atas perhatiannya, pengertian, semangat dan kasih sayang yang selama ini tercurahkan untukku
15. Semua sobat-sobatku yang selalu ada untukku, terima kasih atas kekompakan, kebersamaan, dan canda kita selama ini, mudah-mudahan kita bisa berkumpul lagi dilain waktu dan dalam kondisi yang membahagiakan atas izin Allah SWT, Insya Allah.

Penulis menyadari apa yang penulis sajikan dalam tugas akhir ini memang masih jauh dari sempurna hal itu semata-mata karena keterbatasan penulis, maka kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi perbaikan penulisan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua dan khususnya di bidang teknik sipil

**Tiada kata seindah dan sebaik doa dari penulis, besar harapan penulis semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. *Amin Yaa Robbal Alamin.***

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	.....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	.....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b>	.....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	.....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	.....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	.....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	.....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b>	.....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	.....	<b>xiii</b>
<b>INTISARI</b>	.....	<b>xiv</b>

### **BAB I. PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang	.....	1
B. Tujuan	.....	2
C. Batasan Masalah	.....	2
D. Mutu Bahan	.....	3
E. Gambar Bangunan	.....	4

### **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

A. Umum	.....	7
B. Keamanan Struktur	.....	10

### **BAB III. LANDASAN TEORI**

A. Umum	.....	11
B. Prinsip Dasar Perencanaan	.....	12
C. Analisis Beban Gempa Nominal Statik Ekuivalen	.....	13
D. Kinerja Struktur Grdung	.....	15
E. Kuat Perlu	.....	16
F. Kuat Rencana	.....	18



G. Perencanaan Balok	19
H. Perencanaan Kolom	22
I. Hubungan Balok Kolom	24

#### **BAB IV. METODE PERENCANAAN**

A. Pembebanan	26
B. Analisis Struktur	26
C. Perencanaan Elemen Struktur	27
D. Perencanaan Tulangan Lentur	28
E. Perencanaan Tulangan Geser	34

#### **BAB V ANALISIS STRUKTUR**

A. Umum	36
B. Beban Yang Bekerja	36
C. Beban Struktur	37
D. Perhitungan Beban Gravitasi	47
E. Perhitungan Penulangan Balok	49
F. Penulangan Kolom	61
G. Hubungan Balok Kolom	68

#### **BAB VI. PEMBAHASAN**

A. Balok	70
B. Kolom	74

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

A. Kesimpulan	78
B. Saran	78

## DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1.1. Denah Portal As 5 .....	4
2. Gambar 1.3. Tipe Balok dan Kolom .....	5
3. Gambar 1.2. Denah Pelat lantai .....	6
4. Gambar 2.1 Tegangan Tekan Uji Beton .....	9
5. Gambar 3.1 Gaya Lintang Balok .....	21
6. Gambar 3.2. Gaya Lintang Kolom .....	23
7. Gambar 3.3 Hubungan Balok dan Kolom.....	24
8. Gambar 4.1. Penampang, diagram tegangan dan regangan .....	28
9. Gambar 4.2. Dimensi kolom dan diagram regangan- tegangan pada keadaan seimbang .....	31
10. Gambar 5.1. Kuda-kuda tipe K-1 .....	38
11. Gambar 5.2. Kuda-kuda tipe K-2 .....	38
12. Gambar 5.3. Distribusi Beban Gempa Portal As 5.....	44
13. Gambar 5.4. Distribusi beban mati .....	47
14. Gambar 5.5. Distribusi beban hidup .....	48
15. Gambar 5.6 Balok tumpuan .....	49
16. Gambar 5.7 Gaya Geser Rencana Balok.....	59
17. Gambar 5.8 Dimensi dan diagram regangan- tegangan .....	61

## **DAFTAR TABEL**

1.	Tabel 3.1 Parameter daktilitas struktur gedung .....	12
2.	Tabel 3.2 koefisien $\xi$ yang membatasi waktu getar alami fundamental struktur gedung .....	16
3.	Tabel 5.1. Jenis dan berat per meter balok .....	40
4.	Tabel 5.2. Jenis dan berat per meter kolom .....	40
5.	Tabel 5.3. Distribusi gaya horizontal gempa .....	43
6.	Tabel 5.4. Waktu getar alami portal .....	45
7.	Tabel 5.5 Analisa simpangan antar tingkat portal.....	46
8.	Tabel 6.1. Data Tulangan lentur balok .....	71
9.	Tabel 6.2. Data Tulangan Geser Balok.....	72
10.	Tabel 6.3 Data Tulangan lentur Kolom .....	74
11.	Tabel 6.4 Data Tulangan Geser Kolom .....	75

## DAFTAR NOTASI

<b>a</b>	= tinggi balok tegangan ekuivalen
<b>As</b>	= luas tulangan
<b>As ada</b>	= luas tulangan yang ada
<b>As perlu</b>	= luas tulangan yang diperlukan
<b>Aj</b>	= luas tampang efektif pada hubungan balok-balok
<b>bw</b>	= Lebar badan balok
<b>c</b>	= jarak dari serat tekan terluar ke garis netral
<b>C</b>	= faktor Respon Gempa
<b>DL</b>	= beban mati
<b>d</b>	= tinggi dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik
<b>d'</b>	= tinggi selimut beton
<b>E</b>	= beban gempa
<b>Ec</b>	= modulus elastis beton
<b>Es</b>	= Modulus elastis baja
<b>fc'</b>	= kuat desak beton
<b>fy</b>	= kuat tarik beton
<b>h</b>	= tinggi kolom
<b>hn ka</b>	= tinggi bersih kolom atas
<b>hn ki</b>	= tinggi bersih kolom kiri
<b>I</b>	= Faktor Keutamaan
<b>k</b>	= faktor panjang efektif kolom
<b>LL</b>	= beban hidup
<b>Lu</b>	= panjang komponen kolom
<b>ln</b>	= panjang bentang bersih
<b>Mn</b>	= momen nominal
<b>Mu</b>	= momen ultimit
<b>Mc</b>	= Moment terfaktor yang digunakan untuk perancangan komponen kolom
<b>M1b</b>	= Moment terfaktor kecil pada salah satu ujung kolom
<b>M2b</b>	= Moment terfaktor besar pada salah satu ujung kolom
<b>n</b>	= jumlah Tulangan
<b>R</b>	= Faktor Reduksi Gempa
<b>r</b>	= jari-jari putaran
<b>s</b>	= jarak antar tulangan
<b>T</b>	= waktu Getar alami gedung
<b>Vc</b>	= kuat geser nominal yang disumbangkan beton
<b>Vu</b>	= kuat geser terfaktor
<b>Wt</b>	= Berat total Gedung
<b>ρ</b>	= rasio tulangan
<b>ρ<sub>min</sub></b>	= rasio tulangan minimum
<b>ρ<sub>max</sub></b>	= rasio tulangan maksimum
<b>ρ<sub>b</sub></b>	= rasio tulangan yang memberikan tegangan dalam kondisi seimbang
<b>ρ<sub>t</sub></b>	= rasio tulangan tarik non pratekan

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- 1. Lampiran 1. Gambar Analisis SAP 2000**
- 2. Lampiran 2. Tabel Analisis Perhitungan Tulangan**
- 3. Lampiran 3. Tabel Analisis Perhitungan SAP 2000**
- 4. Lampiran 4. Lembar Monitoring Tugas Akhir**
- 5. Lampiran 5. Data Akademik Tugas Akhir**