

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN ULANG STRUKTUR PORTAL GEDUNG MARKAS
BESAR KEPOLISIAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA**



Disusun oleh :

SURYADI

20070110052

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ULANG STRUKTUR PORTAL GEDUNG MARKAS BESAR KEPOLISIAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh
Jenjang Strata-1 (S1), Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Disusun oleh :

SURYADI

20070110052

Telah disetujui dan disahkan oleh :

Ir. As'at Pujiyanto, MT.

Dosen Pembimbing I / Ketua Tim Penguji

Yogyakarta, April 2014

Bagus Soebandono, ST, M.Eng.

Dosen Pembimbing II / Anggota Tim Penguji

Yogyakarta, April 2014

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

Anggota Tim Penguji / Sekretaris

Yogyakarta, April 2014

HALAMAN MOTTO dan PERSEMBAHAN

MOTTO

- "Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya....."
(Qs. Al-Baqarah 286)
- "Hidup tak lain adalah proses belajar, kegagalan demi kegagalan memberikan arti yang tak ternilai, karena hal itu adalah pengalaman yang tak dapat dibeli seketika, sehingga kita dapat memahami hal-hal yang belum kita mengerti....."
(Qs. Al Insyiroh : 5)
- "Pengalaman adalah guru yang terbaik"
- "Jalanilah semua yang kita lakukan seperti yang kita harapkan"
- "Orang yang tidak pernah melakukan kesalahan adalah orang itu hanya berdiri di tempat"

Persembahan :

Penulis mempersembahkan tugas akhir ini untuk :

- Kedua orang tua saya tercinta, yang penuh kesabaran mendampingi dan mendidikku, yang tak henti-hentinya mencurahkan kasih sayang, perhatian, nasehat serta doa dengan tulus ikhlas. Terima kasih untuk semuanya.
- Fajar, Terima kasih atas bantuan yang telah diberikan.
- Teman-teman kostku, terima kasih atas kebersamaannya
- Sahabat dan Rekan-rekan Teknik Sipil UMY 2007.
- Dosen-dosen serta almamaterku.

By Suryadi

KATA PENGANTAR



السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Puji Syukur atas rahmat dan karunia dari Allah SWT, yang telah memberikan kesabaran dan kemudahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“PERANCANGAN ULANG STRUKTUR PORTAL GEDUNG MARKAS BESAR KEPOLISIAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA”** sebagai syarat kelulusan untuk mendapatkan gelar sarjana S-1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih atas bantuan dan dorongan dari semua pihak yang turut berperan dalam penyelesaian tugas akhir ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Anita Widianti, Ir, MT, Hj, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. As'at Pujiyanto, MT., selaku pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi bagi tugas akhir ini.
3. Bapak Bagus Soebandono, ST, M.Eng., selaku pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.
4. Bapak Ir.H.M. Riang Endarto Bs., MT., selaku dosen penguji. Terima kasih atas masukan, saran dan koreksi terhadap tugas akhir ini.
5. Bapak dan ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

7. Bapak dan Ibu yang selalu mendoakan dan mendukungku. Terimakasih atas perhatian, kasih sayang, doa, dukungan serta motivasi yang diberikan selama ini.
8. Sahabat dan rekan-rekanku angkatan 2007 yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan hingga terselesaikannya tugas akhir ini.

Penyusun dengan segala keterbatasannya menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Kritik dan saran dari pembaca serta rekan-rekan yang sifatnya membangun sangat kami harapkan untuk menyempurnakan laporan ini.

Harapan kami, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca atau

DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiii
INTISARI.....	xix
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	2
C. Manfaat.....	2
D. Batasan Masalah.....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Tinjauan Umum.....	4
B. Keamanan Struktur.....	7
BAB III. LANDASAN TEORI.....	9
A. Prinsip Dasar Perencanaan.....	9

2. Bentuk konstruksi.....	9
B. Daerah Wilayah Gempa	10
C. Metode Analisis Statik Ekuivalen	11
1. Katagori gedung	13
2. Gaya Geser Dasar Bangunan (V)	14
3. Waktu getar alami gedung fundamental (T)	14
4. Pembagian beban geser dasar akibat gempa setinggi bangunan .	15
D. Kinerja Struktur Gedung	16
1. Kinerja Batas Layan	16
2. Kinerja Batas Ultimit	16
E. Kuat Perlu.....	17
F. Kuat Rencana	19
G. Perancangan Dimensi Struktur.....	21
1. Penentuan Dimensi Balok	21
a. Perancangan Balok Terhadap Beban Lentur	22
b. Perancangan Balok Terhadap Gaya Geser	23
2. Penentuan Dimensi Kolom.....	25
a. Kuat Lentur Kolom dan Gaya Aksial Maksimum	25
b. Kuat Geser Kolom.....	26
H. Kemampuan Layan	28
I. Metode Perencanaan	28
1. Pembebanan	28

3. Perancangan elemen struktur	29
4. Perancangan tulangan lentur	31
a. Balok	31
b. Kolom.....	35
5. Perancangan tulangan geser dan torsi	36
6. Perencanaan balok T	40
BAB IV. METODE PENELITIAN	43
A. Tahapan Penelitian	43
B. Peraturan-Peraturan.....	44
C. Pengumpulan Data	44
D. Pengolahan Data.....	49
E. Pembahasan Hasil	49
BAB V. ANALISIS PEMBEBANAN STRUKTUR	
DAN PERHITUNGAN PENULANGAN	50
A. Beban Struktur.....	50
1. Beban mati.....	50
2. Beban hidup.....	51
B. Beban Gempa	51
1. Berat total bangunan (WT).....	51
2. Kontrol waktu getar dengan cara T-Rayleigh	55
C. Kontrol Simpangan	57
1. Kinerja batas layan (Δ_s)	57

D. Analisis Struktur.....	59
E. Perhitungan Tulangan Balok.....	61
1. Penulangan terhadap lentur	61
2. Penulangan terhadap geser.....	70
F. Perhitungan Tulangan Kolom	74
1. Penulangan akibat beban lentur dan aksial	74
2. Penulangan geser kolom.....	80
BAB VI. PEMBAHASAN.....	83
A. Balok	83
1. Tulangan lentur	83
2. Tulangan geser	86
B. Kolom.....	88
1. Tulangan lentur	88
2. Tulangan geser	89
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN	91
A. Kesimpulan	91
B. Saran.....	92

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul gambar	Halaman
Gambar 2.1	Tegangan tekan uji beton.....	6
Gambar 3.1	Zona gempa di indonesia.....	11
Gambar 3.2	Gaya lintang rencana kolom.....	27
Gambar 3.3	Penampang diagram tegangan dan regangan.....	31
Gambar 3.4	Dimensi kolom dan diagram regangan-tegangan ekivalen pada keadaan seimbang.....	35
Gambar 3.5	Lokasi geser maksimum untuk perencanaan.....	38
Gambar 3.6	Penampang balok T dengan diagram tegangan-regangan.....	42
Gambar 4.1	Bagan alir proses pelaksanaan penelitian.....	43
Gambar 4.2	Tipe balok.....	47
Gambar 4.3	Tipe kolom.....	48
Gambar 5.1	Rencana kuda-kuda.....	50
Gambar 5.2	Respon spektrum gempa.....	52
Gambar 5.3	Balok persegi.....	61
Gambar 5.4	Gaya geser rencana balok.....	71

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul tabel	Halaman
Tabel 3.1	Parameter Daktilitas Struktur Gedung	11
Tabel 3.2	Faktor keutamaan I untuk berbagai kategori gedung dan bangunan....	13
Tabel 5.1	Berat bangunan.....	51
Tabel 5.2	Distribusi gaya horizontal gempa untuk portal X.....	53
Tabel 5.3	Distribusi gaya horizontal gempa untuk portal Y.....	54
Tabel 5.4	Waktu getar alami portal arah X.....	55
Tabel 5.5	Waktu getar alami portal arah Y.....	56
Tabel 5.6	Analisa simpangan antar tingkat arah X.....	58
Tabel 5.7	Analisa simpangan antar tingkat arah Y.....	59
Tabel 6.1	Gaya dalam momen lentur balok	84
Tabel 6.2	Hasil perbandingan tulangan lentur balok	85
Tabel 6.3	Gaya geser balok	86
Tabel 6.4	Hasil perbandingan tulangan geser balok	87
Tabel 6.5	Perbandingan tulangan lentur kolom	88
.....	88

DAFTAR NOTASI

SNI 03-2847-2002

- A_{ch} = luas penampang komponen struktur dari sisi luar tulangan transversal, mm^2 .
- A_{cp} = luas penampang beton yang menahan geser dari segmen dinding horizontal, mm^2 .
- A_{cv} = luas bruto penampang beton yang dibatasi oleh tebal badan dan panjang penampang dalam arah gaya geser yang ditinjau, mm^2 .
- A_g = luas bruto penampang, mm^2 .
- A_l = luas satu kaki sengkang tertutup yang menahan puntir dalam daerah sejarak s , mm^2 .
- A_o = luas bruto yang dibatasi oleh lintasan aliran geser, mm^2 .
- A_{oh} = luas daerah yang dibatasi oleh garis pusat tulangan sengkang torsi terluar, mm^2 .
- $A_{s \text{ min}}$ = luas minimum tulangan lentur, mm^2 .
- A_s = luas tulangan tarik non-prategang, mm^2 .
- A_s' = luas tulangan tekan, mm^2 .
- A_{st} = luas total tulangan longitudinal (batang tulangan atau baja profil), mm^2 .
- A_v = luas tulangan geser dalam daerah sejarak s , atau luas tulangan geser yang tegak lurus terhadap tulangan lentur tarik dalam suatu daerah sejarak s pada komponen struktur lentur tinggi, mm^2 .
- a = tinggi balok tegangan persegi ekuivalen, mm.
- b = lebar muka tekan komponen struktur, mm.
- b_w = lebar badan, mm.
- c = jarak dari serat tekan terluar ke sumbu netral, mm.
- C_c = selimut bersih dari permukaan tarik terdekat ke permukaan tulangan tarik lentur, mm.
- C_m = suatu faktor yang menghubungkan diagram momen aktual dengan suatu diagram momen merata ekuivalen.
- D = beban mati, atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengannya.
- D = tinggi efektif penampang, mm.
- d' = selimut beton.
- d_b = diameter bentang tulangan, mm.
- ds = jarak dari serat tarik terluar ke pusat tulangan tarik, mm.

- E = pengaruh beban gempa, atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengannya.
- E_c = modulus elastisitas beton, Mpa.
- El = kekakuan lentur komponen struktur tekan, N-mm².
- E_s = modulus elastisitas tulangan, Mpa.
- E_y = modulus elastisitas baja, Mpa.
- F = beban akibat berat dan tekanan fluida yang diketahui dengan baik berat jenis dan tinggi maksimumnya yang terkontrol, atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengannya.
- f_c' = kuat tekan beton yang disyaratkan, Mpa.
- $\sqrt{f_c'}$ = nilai akar dari kuat tekan beton yang disyaratkan, Mpa.
- f_r = modulus keruntuhan lentur beton, Mpa.
- f_s = tegangan dalam tulangan yang dihitung pada kondisi beban kerja, Mpa.
- f_y = kuat leleh tulangan non-prategang yang disyaratkan, Mpa.
- f_{yh} = kuat leleh yang disyaratkan untuk tulangan sengkang cincin, sengkang tertutup atau spiral, Mpa.
- f_{yt} = kuat leleh tulangan torsi longitudinal, Mpa.
- f_{yv} = kuat leleh tulangan sengkang torsi, Mpa.
- H = beban akibat berat dan tekanan tanah, air dalam tanah, atau material lainnya, atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengannya.
- h = tinggi total komponen struktur, mm.
- h_c = dimensi inti kolom diukur dari sumbu ke sumbu tulangan pengekang, mm.
- I_{cr} = momen inersia penampang retak yang di transformasikan menjadi beton, mm².
- I_e = momen inersia efektif untuk perhitungan lendutan, mm⁴.
- I_g = momen inersia penampang bruto beton terhadap garis sumbunya, dengan mengabaikan tulangan, mm⁴.
- K = faktor panjang efektif komponen struktur tekan.
- L = beban hidup, atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengannya.
- l_d = panjang penyaluran batang tulangan lurus, mm.
- l_{dh} = panjang penyaluran batang tulangan dengan kait standar seperti yang ditentukan persamaan 126, mm.
- l_n = bentang bersih yang diukur dari muka ke muka tumpuan, mm.
- l_o = panjang minimum, diukur dari muka join sepanjang sumbu komponen struktur, dimana harus disediakan tulangan transversal, mm.