

## DAFTAR ISI

Lembar Judul.....	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Kata Pengantar.....	iii
Abstraksi.....	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Notasi.....	xv
Daftar Lampiran.....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Tujuan.....	2
1.3.Manfaat.....	2
1.4.Batasan Masalah dan Ruang Lingkup.....	3
1.5.Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1.Konsep Dasar Beton Prategang.....	5
2.1.1.Sistem Prategang untuk Mengubah Beton menjadi Bahan yang Elastis.....	6
2.1.2.Sistem Prategang untuk Kombinasi Baja Mutu Tinggi dengan Beton.....	6

2.1.3.Sistem Prategang untuk Mencapai Perimbangan Beban.....	7
2.2.Cara Penegangan.....	9
2.2.1.Pratarik (Pre-tensioning).....	10
2.2.2.Pasca Tarik (Post-Tensioning).....	10
2.3.Tahap-tahap Pembebanan pada Beton Prategang.....	11
2.4.Kehilangan Gaya Prategang.....	12
2.5.Pengertian Flat Plate Prategang.....	13
2.6.Karakteristik Flat Plate Beton Prategang.....	14
2.6.1.Perilaku.....	14
2.6.2.Jalur Pembebanan.....	14
2.6.3.Distribusi Tendon.....	15
2.7.Pengankuran ujung.....	16
2.8.Penggunaan Bahasa Program Visual Basic 6.....	17
2.8.1.Sejarah Visual Basic.....	17
2.8.2.Keistimewaan Visual Basic 6.....	18
2.8.3.Versi-versi Visual Basic 6.....	19

### BAB III ANALISIS DAN DESAIN FLAT PLATE BETON PRATEGANG

3.1.Pengertian.....	21
3.2.Disain Pendahuluan.....	21
3.2.1.Penampang Flate Plate Beton Prategang.....	22
3.2.2.Penempatan Profil Tendon.....	22
3.2.3.Tegangan Rata-rata Beton.....	24

3.3. Analisa Struktur Flat Plate.....	24
3.3.1. Pendekatan Portal Ekuivalen.....	24
3.3.2. Momen Disain.....	26
3.4. Analisis Lentur.....	27
3.4.1. Tegangan Lentur Ijin.....	27
3.4.2. Analisis Lentur Pada Kekuatan Batas.....	29
3.5. Transfer Momen Pelat ke Kolom.....	33
3.6. Analisis Geser.....	37
3.6.1. Kapasitas Geser Beton.....	37
3.6.2. Desain Penulangan Geser.....	38
3.7. Analisis Lendutan.....	43
3.8. Perhitungan End Blok.....	45
3.9. Flow Chart Desain Beton Prategang.....	46
<b>BAB IV PENERAPAN DAN PERHITUNGAN</b>	
4.1. Algoritma Program.....	54
4.2. Perencanaan Tampilan.....	66
4.3. Contoh Perhitungan.....	79
4.3.1. Perhitungan Manual.....	80
4.3.1.1. Perhitungan Portal B5-B6.....	80
4.3.1.2. Perhitungan Tulangan Geser.....	95
4.3.1.3. Perhitungan Lendutan.....	97
4.3.1.4. Perencanaan Daerah Ujung.....	101

4.3.2.Perhitungan Dalam Bentuk Output Program.....	103
--	-----

**BAB V PEMBAHASAN**

5.1.Analisis Tegangan Ijin.....	117
5.2.Analisa Lentur.....	118
5.3.Geser.....	121
5.4.Lendutan.....	122
5.5.Endblok.....	123

**BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1.Kesimpulan.....	125
6.2.Saran.....	127
6.3.Sistematika Penulisan.....	128

PENUTUP

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



## **Daftar Gambar**

**Gambar 2.1. Kopel Penahan Internal Beton Prategang.**

**Gambar 2.2. Balok Prategang dengan Tumpuan Sederhana.**

**Gambar 2.3. Konsep Flate Plate Dijadikan Balok Ekuivalen.**

**Gambar 3.1. Tata Letak Tendon Ideal.**

**Gambar 3.2. Tata Letak Tendon Sebenarnya.**

**Gambar 3.3. Batang-batang Rangka Ekuivalen.**

**Gambar 3.4. Blok Tegangan dan Regangan Batas yang Diasumsikan**

**Gambar 3.5. Tegangan Geser pada Kolom Interior.**

**Gambar 3.6. Distribusi Tegangan Geser pada Kolom Eksterior.**

**Gambar 3.7. Distribusi Tegangan Geser pada Kolom Sudut.**

**Gambar 3.8. Penampang Kritis Geser Flate Plate.**

**Gambar 3.9. Analisa Lendutan Pada Flate Plate.**

**Gambar 4.1. Gambar Bentang Flate Plate.**

**Gambar 4.2. Urutan Program Flate Plate.**

**Gambar 4.3. Menu Input Data Utama.**

**Gambar 4.4. Menu Output Pertama.**

**Gambar 4.5. Menu Kontrol Tegangan Ijin.**

**Gambar 4.6 Submenu Tulangan Lekatan Minimum.**

**Gambar 4.7 Submenu Momen Rencana Akhir**

**Gambar 4.8 Submenu Perhitungan Momen Kapasitas Rencana**

**Gambar 4.9 Submenu Perhitungan Analisis Lentur**

**Gambar 4.10 Submenu Kontrol Kapasitas Geser**

**Gambar 4.11 Submenu Perhitungan Tulangan Geser**

**Gambar 4.12 Submenu Analisa Lendutan .**

**Gambar 4.13 Submenu Lendutan Jangka Panjang.**

**Gambar 4.14 Submenu Analisa End Block**

**Gambar 4.15 Form Menu Input Utama**

**Gambar 4.16 Form Proses Perhitungan Perimbangan Beban**

**Gambar 4.17 Form Kontrol Tegangan Ijin**

**Gambar 4.18. Form Perhitungan Tulangan Lekatan Minimum**

**Gambar 4.19 Form Perhitungan Momen Rencana Akhir Bentang**

**Gambar 4.20 Form Perhitungan Momen Kapasitas Rencana.**

**Gambar 4.21 Form Analisis Lentur.**

**Gambar 4.22. Form Perhitungan Kapasitas Geser**

**Gambar 4.23 Form Tabel Desain Flate Plate Beton Prategang**

**Gambar 4.24 Form Perhitungan Tulangan Geser**

**Gambar 4.25 Form Perhitungan Analisa Lendutan**

**Gambar 4.26 Form Output Perhitungan Lendutan**

**Gambar 4.27 Form Perhitungan End Block**

**Gambar 4.28 Tampilan Awal Program Setelah Diaktifkan**

**Gambar 4.29 Form Pengertian Flate Plate Beton Prategang**

**Gambar 4.30 Form Pengertian Dasar tentang Beton Prategang**

**Gambar 4.31 Form tentang Latar Belakang Program Flate Plate 2001**

Gambar 4.32 Gambar Penampang Flat Plate Yang Akan Dilakukan Proses

Disain

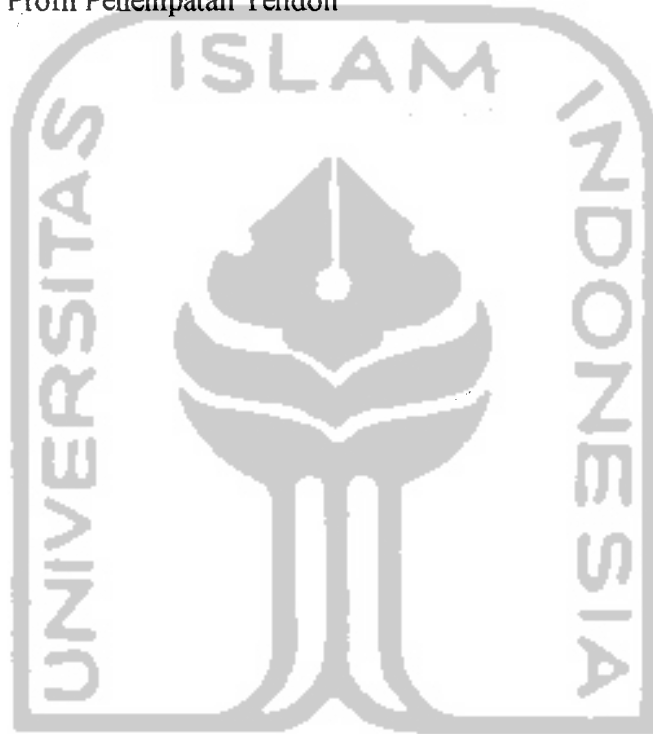
Gambar 4.33. Denah Flat Plate Ukuran 8m x 6m

Gambar 4.34. Penempatan Tulangan Geser

Gambar 4.35. Diagram Tegangan dan Momen di Daerah Ujung

Gambar 4.36. Denah Penulangan Flat Plate Beton Prategang Bentang 8m x 6m.

Gambar 4.37 Profil Penempatan Tendon



## Daftar Tabel

Tabel 2.1 Macam – macam Kehilangan Prategang pada Struktur

Tabel 2.2 Perkiraan Kehilangan Prategang

Tabel 3.1. Lendutan Maksimum

Tabel 4.1. Momen Rencana Akhir

Tabel 4.2. Hasil Perhitungan yang Digunakan Dalam Disain

Tabel 4.3. Hasil Perhitungan Desain Flete Plate Bentang 8m x 6m

Tabel 4.4. Analisis Tegangan Flete Plate dengan Bentang 7m x 6m

Tabel 4.5. Analisis Tegangan Flete Plate Bentang 8m x 6m

Tabel 4.6. Analisis Tegangan Flete Plate Bentang 8m x 7m.

Tabel 4.7. Analisis Tegangan Flete Plate Bentang 8m x 8m.

Tabel 4.8. Analisis Tegangan Flete Plate Bentang 8m x 9m

Tabel 4.9. Perhitungan Lendutan dengan Variasi Penutup Beton.

Tabel 5. Perbandingan Tegangan Rata-rata



## DAFTAR NOTASI

- a** = tinggi blok tegangan tekan ekivalen, mm
- a<sub>p</sub>** = jarak distribusi sengkang dari muka kolom, mm
- A<sub>1</sub>** = luas pelat baja pada penjangkaran, mm<sup>2</sup>
- A<sub>2</sub>** = luasan maksimum pelat angkur ekivalen, mm<sup>2</sup>
- A<sub>c</sub>** = luas penampang beton, mm<sup>2</sup>
- A<sub>ps</sub>** = luasan pratekan dalam daerah tarik, mm<sup>2</sup>
- A<sub>v</sub>** = luas tulangan geser, mm<sup>2</sup>
- A<sub>s</sub>** = luas tulangan tarik non pratekan, mm<sup>2</sup>
- b** = lebar penampang tekan pelat beton yang ditinjau, mm
- c** = jarak titik berat penampang terhadap serat terluar beton, mm
- C** = konstanta penampang untuk menentukan kekakuan puntir
- c<sub>1</sub>** = ukuran kolom persegi diukur dalam arah bentang momen yang dihitung, mm
- c<sub>2</sub>** = ukuran kolom persegi diukur dalam arah melintang bentang momen yang dihitung, mm
- C<sub>AB</sub>** = jarak titik pusat penampang kritis ke sisi AB, mm
- C<sub>CD</sub>** = jarak titik pusat penampang kritis ke sisi CD, mm
- d** = jarak dari serat terluar tekan ke pusat tulangan tarik, mm
- DF** = faktor distribusi untuk analisa struktur
- e** = eksentrisitas tendon terhadap titik berat penampang, mm
- E<sub>c</sub>** = modulus elastisitas beton, MPa
- E<sub>s</sub>** = modulus elastisitas baja, MPa

$E_{cs}$	= modulus elastisitas pelat beton, MPa
$f_c$	= kuat tekan beton yang disyaratkan, MPa
$f_{ci}$	= kuat tekan beton pada saat pemberia pratekan awal, MPa
$f_{ps}$	= tegangan dalam tulangan prategang pada kuat nominal, MPa
$f_{pu}$	= kuat tarik tendon prategang, MPa
$f_{sc}$	= tegangan efektif tulangan prategang, MPa
$f_v$	= kuat leleh tulangan non prategang, MPa
$f_t$	= tegangan tarik beton, MPa
$f_b$	= tegangan desak beton, MPa
FEM	= momen jepit ujung, KNm
$g$	= jarak dari pusat berat penampang kritis terhadap pusat berat kolom, mm
$h$	= tinggi total komponen struktur, mm
$h_v$	= tinggi penampang profil geser, mm
$I$	= momen inersia penampang terhadap pusat penampang, mm <sup>4</sup>
$I_s$	= momen inersia profil baja, mm <sup>4</sup>
$J_c$	= momen inersia polar dari bidang geser kritis, mm <sup>4</sup>
$K_c$	= kekakuan lentur kolom, momen per unit rotasi
$K_s$	= kekakuan lentur pelat, momen per unit rotasi
$K_t$	= kekakuan puntir komponen torsi struktur, momen per unit rotasi
$L$	= lebar bentang, mm
$l_v$	= panjang dari lengan kepala geser, mm
$M_n$	= kuat momen nominal pada suatu penampang, KNm
$M_p$	= kuat momen plastis perlu dari penampang, KNm

- $M_v$  = tahanan momen yang disumbangkan oleh tulangan kepala geser, KNm  
 $M_{umb}$  = momen unbalance, KNm  
 $M_t$  = momen tak seimbang beban ultimit, KNm  
 $M_u$  = momen akibat beban ultimit, KNm  
 $M_{bal}$  = momen akibat balanced load, KNm  
 $M_{umb}$  = momen akibat unbalanced load, KNm  
 $M_{Dsisa}$  = momen akibat sebagian beban mati yang tak terimbangi, KNm  
 $n$  = jumlah tulangan prategang  
 $N_c$  = gaya tarik pada beton akibat beban mati dan beban hidup tidak terfaktor, KN  
 $P_e$  = gaya prategang akhir setelah dikurangi prategangan, KN  
 $P_o$  = gaya prategang awal, KN  
 $R$  = kehilangan gaya prategangan total, %  
 $S$  = modulus penampang,  $mm^3$   
 $s$  = jarak distribusi tulangan, mm  
 $V_c$  = gaya geser yang disediakan beton, KN  
 $V_u$  = gaya geser ultimit pada penampang, KN  


---

 $V_n$  = kuat geser nominal pada penampang, KN  
 $V_p$  = komponen vertikal dari gaya prategang efektif yang memotong penampang kritis, KN  
 $W_{bal}$  = beban perimbangan,  $KN/m^2$   
 $W_{umb}$  = beban eksternal yang tidak diimbangi,  $KN/m^2$   
 $W_{Dsisa}$  = sebagian beban mati yang tidak terimbangi,  $KN/m^2$

- $x$  = dimensi keseluruhan yang lebih pendek dari bagian persegi penampang,  
 mm
- $\epsilon_{cu}$  = batas regangan tekan beton
- $\gamma_r$  = koefesien transfer momen tak seimbang sebagai lentur
- $\gamma_v$  = koefesien transfer momen tak seimbang sebagai geser
- $\phi$  = faktor reduksi kekuatan
- $\rho$  = rasio penulangan
- $\eta$  = jumlah lengan pada profil penahan geser
- $\beta_c$  = rasio perbandingan antara panjang dan lebar
- $\alpha_v$  = perbandingan antara kekakuan relatif profil kepala geser (shearhead)  
 dengan penampang beton yang ada disekitarnya
- $\delta$  = defleksi akibat momen, mm
- $\theta$  = defleksi akibat rotasi, mm
- $\Delta$  = defleksi total yang terjadi, mm

## Daftar Lampiran

### L.I Output Perhitungan Flate Plate Beton Prategang

L.I.1. Analisis Tegangan Rata-rata bentang 7m x 6m

L.I.2. Analisis Tegangan Rata-rata dan Perhitungan Desain bentang 8m x 6m

L.I.3. Analisis Tegangan Rata-rata bentang 8m x 7m

L.I.4. Analisis Tegangan Rata-rata bentang 8m x 8m

L.I.5. Analisis Tegangan Rata-rata bentang 8m x 9m

L.II. Data Properti Tendon yang Dipakai.

L.III. Data Spesifikasi Tendon.

L.IV. Instalasi Pemberian Gaya Prategang.

L.V. Spesifikasi Pengukuran ujung.

