DAFTAR ISI

Halaman Judul..... i

Lembar Syarat..... ii

Lembar Pengesahan..... iii

Lembar Persembahan..... iv

Prakata..... v

Daftar Isi..... vii

Daftar Gambar..... x

Daftar Tabel..... xi

Daftar Notasi..... xii

Daftar Lampiran..... xiv

BAB I. PENDAHULUAN..... 1

BAB II. BETON BERTULANG..... 5

II.1. Latar Belakang Historis..... 5

II.2. Struktur Beton Bertulang..... 6

II.2.1. Beton..... 7

II.2.2. Semen..... 8

II.2.3. Agregat..... 8

II.2.4. Air..... 9

II.2.5. Bahan Tambah.....10

II.2.6. Tulangan Penguat.....10

II.2.7. Kuat Tekan.....12

II.2.8. Kuat Tarik.....15

II.2.9. Modulus Elastisitas.....15

II.2.10 Rangkak dan Susut.....16

BAB III. BETON PRATEGANG.....17

III.1. Sejarah Perkembangan.....17

III.2. Konsep Dasar Beton Prategang.....19

III.2.1. Sistem Prategang Untuk Mengubah Beton Menjadi Bahan Yang Elastis.....19

III.2.2. Sistem Prategang Untuk Kombinasi Baja Mutu Tinggi Dengan Beton.....20

III.2.3. Sistem Prategang Untuk Mencapai Perimbangan Beban.....23

III.3. Sistem Prategang.....24

III.3.1. Sistem Pratarik (*Pretensioning*).....24

III.3.2. Sistem Pascatarik (*Posttensioning*).....25

III.4. Jenis Beton Prategang.....26

III.4.1. Struktur Beton Prategang Penuh (*Fully Prestressed Concrete*)..26

III.4.2. Struktur Beton Prategang Sebagian (*Partially Prestressed Concrete*).....27

III.5. Keuntungan Beton Prategang.....27

BAB IV. KETENTUAN-KETENTUAN UNTUK KEAMANAN.....29
IV.1. Faktor Keamanan.....29
IV.1.1. Faktor Beban.....29
IV.1.2. Faktor Reduksi Kekuatan.....30

BAB V. DESAIN DAN ANALISA BALOK BETON KONVENSIONAL...31
V.1. Desain dan Analisa Tulangan Rankap Terhadap lentur.....31
V.2. Kuat Tekan dan Kuat Leleh Yang Diijinkan.32
V.3. Tinjauan Balok Terhadap Geser.....32
V.4. Desain Analisa Balok Beton Konvensional..34

BAB VI. DESAIN DAN ANALISA BALOK BETON PRATEGANG.....47
VI.1. Perencanaan Bentuk Penampang.....47
VI.2. Daerah Aman Batas Atas dan Bawah Tendon.49
VI.3. Desain Analisa Balok Beton Prategang....50

BAB VII. PEMBAHASAN.....58
VII.1. Perhitungan Dimensi dan Berat Balok....58
VII.2. Penjelasan Grafik.....65

BAB VIII.KESIMPULAN DAN SARAN.....66
VIII.1. Kesimpulan.....66
VIII.2. Saran.....67

DAFTAR PUSTAKA.....68

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar no : halaman

2.1. Bagian tarik dan tekan balok beton bertulang..... 7

2.2. Baja-baja tulangan yang berprofil.....11

2.3. Hubungan tegangan dan regangan beton dalam tekan dibawah pembebanan jangka pendek.....14

2.4. Batas regangan dari hasil-hasil penelitian.....14

3.1. Prinsip sistem prategang yang digunakan pada konstruksi tong.....17

3.2. Momen penahan internal pada balok beton prategang dan balok beton bertulang.....21

3.3. Balok beton menggunakan baja mutu tinggi.....22

3.4. Balok prategang dengan tendon parabola.....23

3.5. Sistem Pratarik.....24

3.6. Sistem pascatarik.....26

5.1. Desain balok beton bertulang.....31

5.2. Desain tulangan rangkap.....35

5.3. Tampang balok.....38

5.4. Tampang balok dan diagram regangan.....38

5.5. Diagram tulangan geser.....42

DAFTAR TABEL

Tabel no : halaman

2.1. Dimensi dan berat batang tulangan baja Standar Industri Indonesia (SII 0136-80).....11

3.1. Tabel Prestressing tendons.....28

5.1. Kuat tekan beton.....32

5.2. Tegangan leleh baja.....32

5.3. Rasio tulangan *P*.....37

5.4. - 5.6. Desain analisa balok konvensional.....45

5.7. - 5.8. Desain analisa balok konvensional.....46

5.9. - 5.11. Desain analisa balok konvensional.....47

5.12.- 5.13. Desain analisa balok konvensional.....48

6.1. - 6.3. Desain analisa balok prategang.....58

6.4. - 6.6. Desain analisa balok prategang.....58

7.1. - 7.2. Pembahasan dimensi dan berat balok beton konvensional.....62

7.3. - 7.4. Pembahasan dimensi dan berat balok beton prategang.....62

DAFTAR NOTASI

Aps = luas baja prategang, cm^2

As = luas tulangan tarik, cm^2

A's = luas tulangan desak, cm^2

Av = luas tulangan geser dalam jarak s, cm^2

b = lebar balok, cm

bw = lebar badan balok, cm

c = jarak dari serat tekan terluar kegaris netral, cm

C = resultante tegangan-tegangan tekan, ton

d = jarak dari tepi atas balok kepusat tulangan tarik, cm

d' = jarak dari tepi bawah balok kepusat tulangan tarik,cm

D = beban mati pada keadan layan, ton

e = eksintrisitas

Ec = modulus elastisitas beton, Mpa

Es = modulus elastisitas baja, Mpa

fr = modulus runtuh, Mpa

fbi = tegangan ijin pada keadaan awal tepi bawah, Mpa

fbs = tegangan ijin pada keadaan akhir tepi bawah, Mpa

f'c = kuat tekan beton yang diijinkan, Mpa

fti = tegangan ijin pada keadaan awal tepi atas, Mpa

fts = tegangan ijin pada keadaan akhir tepi atas, Mpa

fy = kuat leleh baja yang disyaratkan, Mpa

h = tinggi balok, cm

I = momen inersia, cm^4

L = beban hidup pada keadan layan, ton

L = panjang bentang balok, m

M = momen lentur akibat beban kerja, tm

Mn = kuat momen nominal pada suatu penampang, tm

Mt = momen total, tm

Mu = momen ultimit, tm

n = jumlah kabel yang dibutuhkan, buah

P = gaya tekan, ton

Pe = gaya tekan pada keadaan akhir, ton

Pi = gaya tekan pada keadaan awal, ton

qbs = berat sendiri, t/m

qd = beban mati, t/m

ql = beban hidup, t/m

s = jarak antar sengkang, cm

S = modulus penampang, cm^3

T = resultante tegangan-tegangan tarik, ton

U = kuat perlu untuk menahan beban yang telah dikalikan dengan faktor beban atau moment dan gaya dalam yang berhubungan dengannya

Vc = kuat geser nominal yang disumbangkan oleh beton, ton

Vn = kuat geser nominal, ton

Vs = gaya geser, ton

Vu = gaya geser terfaktor pada penampang, ton

β = faktor aman yang diambil dari SKSNI T-15-1991-03

P' = rasio tulangan tekan

P = rasio tulangan tarik

Pb = rasio tulangan yang memberikan kondisi regangan yang seimbang, dari tabel

ø = faktor reduksi kekuatan

DAFTAR LAMPIRAN

halaman

1. Flowchart desain analisa balok beton konvensional..70
2. Flowchart desain analisa balok beton prategang ...71
3. The VSL Story.....72
4. VSL Post-Tensioning.....73
5. Stressing Anchorage.....74
6. Coupling Anchorage.....75
7. Anchor Details.....76
8. Electric Power Pump.....77
9. Self Grpping Assembly.....78
10. Post-Tensioning Jack.....79
11. Contoh-contoh bangunan yang memakai balok beton prategang.....80