

DAFTAR ISI

| | |
|--|----------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PERSEMBAHAN | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR GAMBAR DAN GRAFIK..... | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR NOTASI | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| ABSTRAKSI | xv |
| | |
| BAB I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Permasalahan | 2 |
| 1.3. Batasan Masalah | 3 |
| 1.4. Tujuan | 4 |
| 1.5. Dasar Analisis dan Hipotesis | 5 |
| | |
| BAB II. STUDI PUSTAKA | 6 |
| 2.1. Konsep Dasar Beton Prategang | 6 |
| 2.1.1. Sistem Prategang Untuk Mengubah Beton Menjadi Bahan Yang Elastis. | 7 |

| | | |
|-----------------|---|-----------|
| 2.1.2. | Prategang Sebagai Kombinasi Baja Mutu Tinggi dan Beton | 9 |
| 2.1.3. | Sistem Prategang Untuk Mencapai Perimbangan Beban | 11 |
| 2.2. | Prategang Parsial | 14 |
| 2.2.1. | Prilaku Balok Prategang Parsial . | 14 |
| 2.2.2. | Keuntungan dan Kerugian Penggunaan Prategang Parsial | 21 |
| 2.3. | Penempatan Tulangan Non-Prategang | 24 |
| 2.4. | Tendon Prategang | 27 |
| BAB III. | ANALISA DAN DESAIN PENAMPANG TERHADAP LENTUR. | 31 |
| 3.1. | Analisa Lentur Dengan Metode Elastis | 31 |
| 3.2. | Analisa Tampang Berdasarkan Keadaan Batas | 34 |
| 3.2.1. | Analisa Keadaan Batas Pada Tendon Terekat (Bounded) | 36 |
| 3.3. | Konsep Dasar Desain Elastis | 45 |

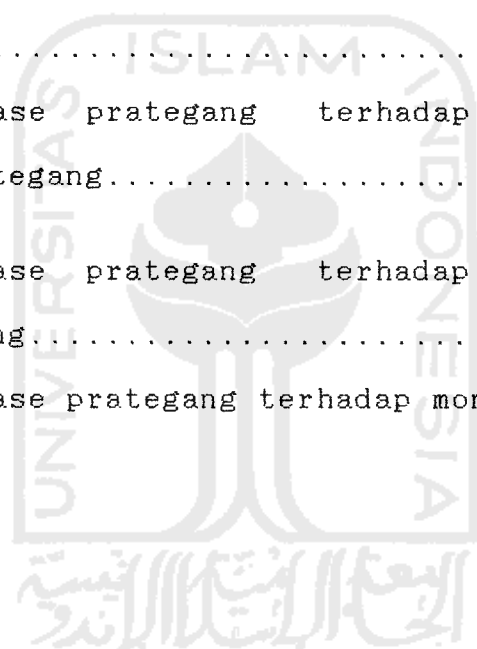
| | |
|--|------------|
| 3.4. Desain Penampang Terhadap Lentur | 48 |
| 3.4.1. Modulus Penampang minimum | 48 |
| BAB IV. DESAIN BALOK BETON PRATEGANG TAMPANG T..... | 52 |
| 4.1. Perencanaan Balok Prategang penuh Sistem Pasca Tarik (Post Tension) | 52 |
| 4.2. Perencanaan Balok Prategang Sebagian Sistem Pasca Tarik (Post Tension) | 69 |
| BAB V. ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN | 82 |
| 5.1. Data dan Asumsi untuk Desain | 82 |
| 5.2. Pembahasan Hasil Hitungan | 84 |
| 5.3. Tabel dan Grafik Hasil Desain | 86 |
| BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN | 101 |
| 6.1. Kesimpulan | 101 |
| 6.2. Saran | 102 |
| DAFTAR PUSTAKA | 103 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR DAN GRAFIK

| Gambar no. | halaman |
|--|---------|
| 2.1. Distribusi tegangan pada penampang beton prategang dengan eksentrisitas tetap | 8 |
| 2.2. Kopel dalam komponen prategang akibat gaya prategang | 9 |
| 2.3. Kopel dalam akibat gaya prategang dan beban kerja | 9 |
| 2.4. Penempatan tendon dan diagram momen | 12 |
| 2.5. Gaya pengimbang beban dari diagram freebody.. | 12 |
| 2.6. Kurva defleksi dan lendutan pada tulangan kuat dan lemah | 17 |
| 2.7. Kurva beban lendutan untuk berbagai tingkat prategang | 18 |
| 2.8. Tulangan non-prategang untuk memperkuat balok setelah beban transfer | 24 |
| 2.9. Tulangan non-prategang untuk memperkuat pracetak selama pengerjaan | 25 |
| 2.10. Tulangan prategang untuk memperkuat balok akibat beban kerja dan ultimit | 26 |
| 3.11. Distribusi tegangan pada penampang balok prategang | 31 |
| 3.2. Tegangan Batas | 37 |

| | halaman |
|---|---------|
| 3.3. Balok tampang-T dengan blok desak di badan.... | 42 |
| 3.4. Balok tampang-T dengan blok desak di sayap.... | 44 |
| 3.5. Momen penahan pada tampang beton bertulang.... | 46 |
| 3.6. Momen penahan pada tampang beton prategang.... | 47 |

| Grafik no. | halaman |
|---|---------|
| 5.1. Prosentase prategang terhadap gaya prategang awal..... | 97 |
| 5.2. Prosentase prategang terhadap luasan baja non-prategang..... | 98 |
| 5.3. Prosentase prategang terhadap luasan baja prategang..... | 99 |
| 5.4. Prosentase prategang terhadap momen nominal... | 100 |



DAFTAR TABEL

| Tabel no. | halaman |
|---|---------|
| 2.4. Tegangan Ijin Beton Prategang | 29 |
| 3.1. Tegangan Ijin Beton Untuk Struktur Lentur | 33 |
| 3.2. Tabel Faktor Reduksi | 36 |
| 5.1. Tegangan Yang Terjadi Pada Bentang (L) = 15 m.. | 87 |
| 5.2. Luas Baja Prategang dan Non-prategang Pada Bentang (L) = 15 m | 88 |
| 5.3. Tegangan Yang Terjadi Pada Bentang (L) = 20 m.. | 89 |
| 5.4. Luas Baja Prategang dan Non-prategang Pada Bentang (L) = 20 m | 90 |
| 5.5. Tegangan Yang Terjadi Pada Bentang (L) = 25 m.. | 91 |
| 5.6. Luas Baja Prategang dan Non-prategang Pada Bentang (L) = 25 m | 92 |
| 5.7. Tegangan Yang Terjadi Pada Bentang (L) = 30 m.. | 93 |
| 5.8. Luas Baja Prategang dan Non-prategang Pada Bentang (L) = 30 m | 94 |
| 5.9. Tegangan Yang Terjadi Pada Bentang (L) = 35 m.. | 95 |
| 5.10 Luas Baja Prategang dan Non-prategang Pada Bentang (L) = 35 | 96 |

DAFTAR NOTASI

| | |
|-----------|--|
| a | = tinggi balok desak menurut Whitney (mm). |
| A_{ps} | = luas tulangan prategang dalam daerah tarik (mm^2). |
| A_w | = luas beton untuk tampang T pada daerah badan (mm^2). |
| A_f | = luas beton untuk tampang T pada daerah sayap (mm^2). |
| A_s | = luas selongsong baja prategang (mm^2). |
| A_{sn} | = luas tulangan baja non-prategang (mm^2). |
| A_c | = luas brutto penampang beton (mm^2). |
| b | = lebar penampang beton (mm). |
| b_f | = lebar sayap beton tampang T (mm). |
| b_w | = lebar badan beton tampang T (mm). |
| C | = gaya tekan beton (N). |
| C_t | = jarak titik berat tampang keserat atas beton (mm). |
| C_b | = jarak titik berat tampang keserat bawah beton (mm). |
| d | = jarak dari serat tekan terluar ketitik berat tulangan tarik baja non-prategang (mm). |
| d' | = jarak tulangan prategang ke sisi bawah penampang T (mm). |
| d_p | = jarak dari titik berat tulangan baja prategang kesisi atas beton (mm). |
| d_s | = jarak dari titik berat tulangan baja non-prategang kesisi atas beton (mm). |
| E_c | = modulus elastis beton (Mpa). |
| E_p | = modulus elastis baja prategang (Mpa). |
| E_s | = modulus elastis tulangan non-prategang (Mpa). |
| e | = eksentrisitas tendon terhadap titik berat tampang (mm). |
| f_a | = tegangan yang terjadi pada penampang serat atas. |
| f_b | = tegangan yang terjadi pada penampang serat bawah. |
| f_c | = kuat tekan beton karakteristik yang ditentukan (Mpa). |
| f_{cci} | = tegangan pada titik berat beton (Mpa). |
| f_{ci} | = tegangan tekan pada serat bawah beton setelah tahap transfer (Mpa). |
| f_{cs} | = tegangan tekan pada serat atas beton pada tingkat beban kerja (Mpa). |
| f_p | = tegangan yang terjadi pada baja prategang (Mpa). |
| f_{pu} | = kuat tarik baja prategang (Mpa). |
| f_{ps} | = tegangan baja prategang sampai beban batas (Mpa). |
| f_{py} | = kuat leleh baja prategang (Mpa). |
| f_s | = tegangan yang terjadi pada baja non-prategang (Mpa). |
| f_{se} | = tegangan baja akibat gaya prategang efektif (Mpa). |
| f_{si} | = tegangan baja akibat gaya prategang awal (Mpa). |

| | |
|------------|--|
| f_{ti} | = tegangan tarik pada serat atas beton setelah tahap transfer (Mpa). |
| f_{ts} | = tegangan tarik pada serat bawah beton pada tingkat beban kerja (Mpa). |
| h | = tinggi penampang total (mm). |
| h_f | = tinggi sayap (mm). |
| I_c | = inerti tampang beton (mm^4). |
| kt | = kern atas (mm). |
| kb | = kern bawah (mm). |
| L | = panjang bentang (m) |
| M_o | = momen akibat berat sendiri (KN-m). |
| M_d | = momen akibat beban mati (KN-m). |
| M_l | = momen akibat beban hidup (KN-m). |
| M_t | = momen total ($M_d + M_l$) (KN-m). |
| M_n | = kapasitas tampang nominal (KN-m). |
| M_u | = kapasitas momen ultimit (KN-m). |
| p_i | = gaya prategang awal (Mpa). |
| p_e | = gaya prategang efektif (Mpa). |
| S_t | = modulus beton terhadap serat atas tampang (mm^3). |
| S_b | = modulus beton terhadap serat bawah tampang (mm^3). |
| T | = gaya tarik baja (KN) |
| y | = jarak dari titik berat tulangan terhadap serat atas tampang (mm). |
| W_d | = beban mati merata (KN/m) |
| W_l | = beban hidup merata (KN/m). |
| W_o | = berat sendiri gelagar (KN/m). |
| w_p | = indek penulangan. |
| z | = jarak antara titik berat gaya tarik baja terhadap titik berat gaya desak beton (mm). |
| ρ | = rasio tulangan non-prategang. |
| ρ_p | = rasio tulangan prategang. |
| ϕ | = faktor reduksi menurut SK-SNI T-15-1991-03. |
| β | = faktor yang didefinisikan dalam ayat 3.3.2 butir 7. |
| δ_p | = faktor jenis baja prategang. |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran no.

1. Surat pengesahan Tugas Akhir.
2. Lembar konsultasi.
3. Urutan Program.
4. Hasil Program.
5. Tabel dan sifat-sifat tendon VSL.
6. Tabel Koefisien Penampang Balok T.
7. Diagram alur perencanaan.

