

## DAFTAR ISI

|   |          |
|---|----------|
| Judul .....   | i        |
| Halaman Pengesahan .....  | ii       |
| Kata Pengantar .....  | iii      |
| Daftar Isi .....  | v        |
| Daftar Gambar .....   | vii      |
| Daftar Tabel .....  | ix       |
| <b>BAB I. PENDAHULUAN</b>                                       | <b>1</b> |
| 1.1. Latar belakang .....                                       | 1        |
| 1.2. Maksud dan Tujuan .....                                    | 5        |
| 1.3. Batasan Masalah .....                                      | 5        |
| <b>BAB II. LANDASAN TEORI</b>                                   | <b>6</b> |
| 2.1. Beton Pratekan .....                                       | 6        |
| 2.1.1. Sejarah singkat Beton Pratekan                           | 6        |
| 2.1.2. Prinsip-prinsip dasar Beton Pratekan .....               | 8        |
| 2.1.3. Keuntungan dan kekurangan pemakaian Beton Pratekan ..... | 15       |
| 2.1.4. Material .....   | 17       |
| 2.1.5. Cara Penegangan .....                                    | 34       |
| 2.2. Kehilangan Tegangan .....                                  | 35       |
| 2.2.1. Deformasi Elastis Beton .....                            | 37       |
| 2.2.2. Gesekan .....  | 40       |
| 2.2.3. Draw in (Slip pada pengangkutan)                         | 45       |
| 2.2.4. Susut Beton .....  | 51       |
| 2.2.5. Rangkak .....  | 55       |



|   |            |
|---|------------|
| 2.2.6. Relaksasi pada Baja .....                      | 59         |
| 2.2.7. Jumlah kehilangan Gaya<br>Pratekan Total ..... | 62         |
| <b>BAB III. PEMBAHASAN</b>                            | <b>63</b>  |
| 3.1. Perhitungan Pembebanan .....                     | 63         |
| 3.2. Perhitungan Balok Pratekan .....                 | 68         |
| 3.3. Perhitungan Kehilangan Tegangan .                | 74         |
| 3.4. Analisa .....                                    | 97         |
| <b>BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....             | <b>100</b> |
| Penutup .....   | 102        |
| Daftar Pustaka .....                                  | 103        |



## DAFTAR GAMBAR

| No. | Keterangan   | Hal. |
|-----|--|------|
| 1.  | Gambar 1.1. Daerah tarik dan desak pada balok                                    | 2    |
| 2.  | Gambar 2.1. Balok pratekan dengan tendon konsentris                              | 9    |
| 3.  | Gambar 2.2. Balok pratekan dengan tendon eksentris                               | 10   |
| 4.  | Gambar 2.3. Momen penahan internal pada balok beton pratekan dan beton bertulang | 12   |
| 5.  | Gambar 2.4. Balok pratekan dengan tendon parabola                                | 14   |
| 6.  | Gambar 2.5. Diagram tegangan regangan uji desak beton                            | 19   |
| 7.  | Gambar 2.6. Hubungan regangan susut dengan waktu                                 | 23   |
| 8.  | Gambar 2.7. Pengaruh diameter kawat terhadap kekuatannya                         | 25   |
| 9.  | Gambar 2.8. Diagram tegangan regangan baja mutu tinggi                           | 26   |
| 10. | Gambar 2.9. Gambar kawat baja ("wire")   | 28   |
| 11. | Gambar 2.10. Gambar untaian kawat ("strand")                                     | 29   |
| 12. | Gambar 2.11. Gambar batang baja ("bar")  | 29   |
| 13. | Gambar 2.12. Diagram kehilangan tegangan   | 36   |
| 14. | Gambar 2.13. Kehilangan gaya pratekan akibat gesekan                             | 41   |
| 15. | Gambar 2.14. Tegangan pada ujung balok   | 46   |



|  |    |
|--|----|
| 16. Gambar 2.15. Kurva relaksasi baja  | 60 |
| 17. Gambar 3.1. Tampang balok I  | 63 |
| 18. Gambar 3.2. Panjang bentang dan potongan melintang                             | 64 |
| 19. Gambar 3.3. Diafragma  | 64 |
| 20. Gambar 3.4. Bidang tekanan angin   | 66 |
| 21. Gambar 3.5. Daerah perjalanan kabel  | 72 |
| 22. Gambar 3.6. Grafik hubungan letak tendon dengan prosentase kehilangan tegangan | 85 |
| 23. Gambar 3.7. Grafik hubungan letak tendon dengan prosentase kehilangan tegangan | 88 |
| 24. Gambar 3.8. Grafik hubungan letak tendon dengan prosentase kehilangan tegangan | 93 |
| 25. Gambar 3.9. Grafik hubungan letak tendon dengan prosentase kehilangan tegangan | 96 |

## DAFTAR TABEL

| No.             | Keterangan   | Hal. |
|-----------------|--|------|
| 1. Tabel 2.1.   | Nilai modulus elastisitas  | 21   |
| 2. Tabel 2.2.   | Tegangan baja mutu tinggi yang diijinkan                                 | 30   |
| 3. Tabel 2.3.   | Sifat kawat dan 7-kawat  | 31   |
| 4. Tabel 2.4.   | Sifat batang baja  | 32   |
| 5. Tabel 2.5.   | Tegangan leleh kawat, kumpulan kawat, dan batang baja                    | 33   |
| 6. Tabel 2.6.   | Koefisien "wobble" dan koefisien kelengkungan $\mu$                      | 43   |
| 7. Tabel 2.7.   | Pengaruh bentuk tendon terhadap besarnya $\lambda$                       | 50   |
| 8. Tabel 2.8.   | Koefisien akibat bentuk dan ukuran balok                                 | 52   |
| 9. Tabel 2.9.   | Faktor koefisien rangkai dan susut                                       | 54   |
| 10. Tabel 2.10. | Koefisien ultimit rangkai beton  | 56   |
| 11. Tabel 2.11. | Jumlah kehilangan gaya pratekan  | 62   |
| 12. Tabel 3.1.  | Nilai batas atas dan batas bawah daerah tendon                           | 73   |
| 13. Tabel 3.2.  | Kehilangan tegangan akibat peristiwa gesekan pada bentuk tendon parabola | 82   |
| 14. Tabel 3.3.  | Kehilangan tegangan akibat peristiwa slip pada bentuk tendon parabola    | 82   |
| 15. Tabel 3.4.  | Kehilangan tegangan total  | 83   |
| 16. Tabel 3.5.  | Kehilangan tegangan akibat peristiwa                                     |      |

|                 |   |    |
|-----------------|---|----|
|                 | gesekan pada bentuk tendon segitiga   | 83 |
| 17. Tabel 3.6.  | Kehilangan tegangan akibat peristiwa<br>slip pada bentuk tendon segitiga    | 84 |
| 18. Tabel 3.7.  | Kehilangan tegangan total   | 84 |
| 19. Tabel 3.8.  | Kehilangan tegangan akibat peristiwa<br>gesekan                             | 86 |
| 20. Tabel 3.9.  | Kehilangan tegangan akibat peristiwa<br>slip                                | 87 |
| 21. Tabel 3.10. | Kehilangan tegangan total   | 87 |
| 22. Tabel 3.11. | Kehilangan tegangan akibat peristiwa<br>gesekan pada bentuk tendon parabola | 89 |
| 23. Tabel 3.12. | Kehilangan tegangan akibat peristiwa<br>slip pada bentuk tendon parabola    | 90 |
| 24. Tabel 3.13. | Kehilangan tegangan total   | 90 |
| 25. Tabel 3.14. | Kehilangan tegangan akibat peristiwa<br>gesekan pada bentuk tendon segitiga | 91 |
| 26. Tabel 3.15. | Kehilangan tegangan akibat peristiwa<br>slip pada bentuk tendon segitiga    | 91 |
| 27. Tabel 3.16. | Kehilangan tegangan total   | 92 |
| 28. Tabel 3.17. | Kehilangan tegangan akibat peristiwa<br>gesekan                             | 94 |
| 29. Tabel 3.18. | Kehilangan tegangan akibat peristiwa<br>slip                                | 95 |
| 30. Tabel 3.19. | Kehilangan tegangan total   | 95 |

