

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |
| NOTASI | xi |
| ABSTRAKSI | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Maksud dan Tujuan | 2 |
| 1.3 Manfaat | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah | 2 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| 2.1 Filosofi Desain | 3 |
| 2.2 Balok sebagai Komponen Struktur Lentur | 3 |
| 2.3 Program Macro Excel | 4 |
| BAB III LANDASAN TEORI | 6 |
| 3.1 Kekuatan Lentur Balok Profil I | 6 |
| 3.2 Tekuk Lokal pada Balok Profil I | 7 |
| 3.3 Tekuk Puntir Lateral pada Balok Baja Profil I | 10 |
| 3.4 Desain Balok Baja Profil I yang mengalami Lenturan Sumbu Kuat berdasarkan AISC-LRFD | 21 |
| 3.4.1 Kuat momen nominal lentur balok profil I dengan pengaruh tekuk lokal..... | 22 |
| 3.4.2 Kuat momen nominal lentur balok profil I dengan pengaruh tekuk puntir lateral..... | 26 |
| 3.5 Program Macro excel | 31 |
| 3.5.1 Mengawali Proses Perekaman | 33 |
| 3.5.2 Mengakhiri Proses Perekaman | 34 |
| 3.5.3 Menjalankan Perintah Macro Recording | 35 |
| 3.5.4 Menelusuri Bahasa Visual Basic yang digunakan dalam Program Macro Recorder | 35 |
| 3.5.5 Membuat Tampilan Program yang telah dibuat | 36 |

| | |
|---|-----|
| BAB IV PEMBUATAN PROGRAM DESAIN BALOK BAJA | |
| PROFIL I | 38 |
| 4.1 Pembuatan Diagram Alir | 38 |
| 4.2 Penyusunan Data | 40 |
| 4.3 Pengolahan Data | 40 |
| 4.3.1 Pengolahan data untuk mencari profil baja ekonomis | 41 |
| 4.3.2 Pengolahan data untuk membuat grafik | 42 |
| 4.3.3 Pengolahan data untuk meninjau stabilitas profil | 42 |
| 4.3.4 Pengolahan data untuk mengetahui kuat momen nominal ϕM_n tiap profil | 43 |
| 4.4 Pembuatan Tampilan Program | 44 |
| BAB V VALIDASI PROGRAM | 45 |
| BAB VI PENGGUNAAN PROGRAM | 87 |
| 6.1 Memulai Program | 87 |
| 6.2 Mencari Profil yang Ekonomis | 89 |
| 6.3 Menggambar Grafik | 91 |
| 6.4 Meninjau Stabilitas Profil | 93 |
| 6.5 Mengetahui Kuat Momen Nominal ϕM_n tiap Profil | 95 |
| 6.6 Keluar Program | 96 |
| BAB VII PEMBAHASAN | 97 |
| BAB VIII KESIMPULAN DAN SARAN | 103 |
| 4.1 Kesimpulan | 103 |
| 4.2 Saran | 103 |
| DAFTAR PUSTAKA | 104 |
| LAMPIRAN | 105 |

DAFTAR TABEL

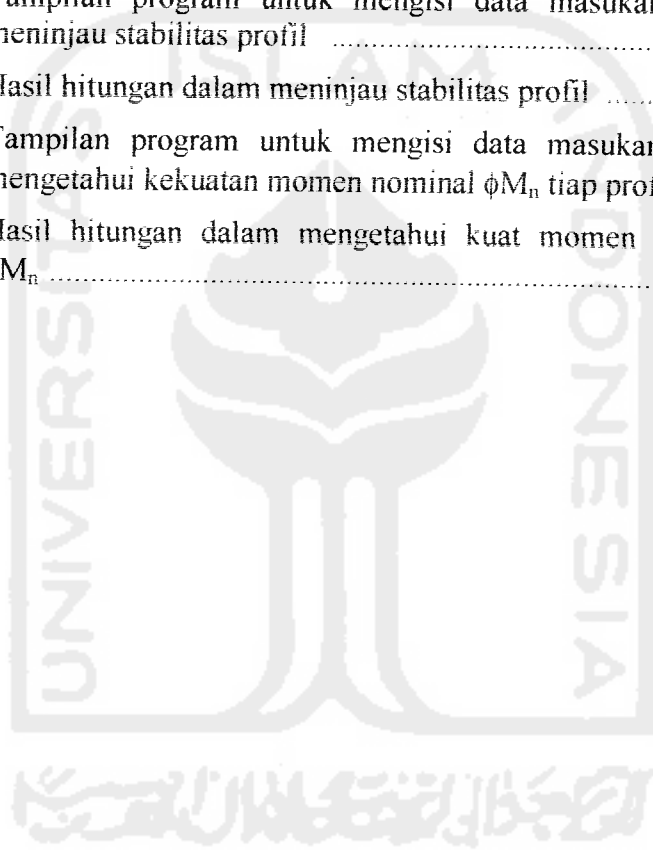
| | | |
|-----------|---|-----|
| Tabel 7.1 | Kategori penampang sayap profil I | 99 |
| Tabel 7.2 | Kategori penampang badan profil I | 99 |
| Tabel 7.3 | Panjang tak berpenopang lateral L_p dan L_r | 101 |
| Tabel 7.4 | Hasil hitungan program | 102 |
| Tabel 7.5 | Hasil hitungan manual | 103 |



DAFTAR GAMBAR

| | | |
|--------------|--|----|
| Gambar 3.1 | Distribusi tegangan pada berbagai tahap pembebanan | 6 |
| Gambar 3.3.1 | Balok yang berpengaku lateral pada ujung-ujungnya saja ... | 11 |
| Gambar 3.3.2 | Pembebanan pada balok yang menyebabkan puntir | 11 |
| Gambar 3.3.3 | Balok profil I dalam posisi sedikit tertekuk | 14 |
| Gambar 3.4.1 | Kekuatan momen nominal M_n berdasarkan tekuk lokal | 26 |
| Gambar 3.4.2 | Kekuatan momen nominal M_{rt} berdasarkan tekuk puntir lateral | 31 |
| Gambar 3.5.1 | Fasilitas macro recorder | 32 |
| Gambar 3.5.2 | Boks kontrol record macro | 33 |
| Gambar 3.5.3 | Boks kontrol stop | 34 |
| Gambar 3.5.4 | Boks kontrol macro | 35 |
| Gambar 3.5.5 | Microsoft visual basic editor | 36 |
| Gambar 3.5.6 | Sub menu user form | 37 |
| Gambar 4.1 | Diagram alir program | 39 |
| Gambar 5.1 | Soal nomor 1 | 46 |
| Gambar 5.2 | Hasil hitungan program soal nomor 1 | 47 |
| Gambar 5.3 | Soal nomor 2 | 50 |
| Gambar 5.4 | Hasil hitungan program soal nomor 2 | 51 |
| Gambar 5.5 | Soal nomor 3 | 55 |
| Gambar 5.6 | Hasil hitungan program soal nomor 3 | 56 |
| Gambar 5.7 | Soal nomor 4 | 60 |
| Gambar 5.8 | Hasil hitungan program soal nomor 4 | 61 |
| Gambar 5.9 | Soal nomor 5 | 65 |
| Gambar 5.10 | Hasil hitungan program soal nomor 5 | 66 |
| Gambar 5.11 | Soal nomor 6 | 70 |
| Gambar 5.12 | Hasil hitungan program soal nomor 6 | 71 |
| Gambar 5.13 | Soal nomor 7 | 75 |
| Gambar 5.14 | Hasil hitungan program soal nomor 7 | 76 |
| Gambar 5.15 | Soal nomor 8 | 81 |
| Gambar 5.16 | Hasil hitungan program soal nomor 8 | 82 |

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 6.1 | Tampilan awal program | 87 |
| Gambar 6.2 | Tampilan program setelah judul program diklik | 88 |
| Gambar 6.3 | Tampilan program untuk mengisi data masukan dalam mencari profil yang ekonomis | 89 |
| Gambar 6.4 | Hasil hitungan dalam mencari profil yang ekonomis | 90 |
| Gambar 6.5 | Tampilan program untuk mengisi data masukan dalam menggambar grafik | 91 |
| Gambar 6.6 | Grafik hasil hitungan | 92 |
| Gambar 6.7 | Tampilan program untuk mengisi data masukan dalam meninjau stabilitas profil | 93 |
| Gambar 6.8 | Hasil hitungan dalam meninjau stabilitas profil | 94 |
| Gambar 6.9 | Tampilan program untuk mengisi data masukan dalam mengetahui kekuatan momen nominal ϕM_n tiap profil | 95 |
| Gambar 6.10 | Hasil hitungan dalam mengetahui kuat momen nominal ϕM_n | 96 |



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Tulisan program.
- Lampiran 2 Tabel profil baja produksi PT. Gunung Garuda.
- Lampiran 3 Grafik Kuat Momen Nominal (ϕM_n)-Panjang Tak Berpenopang Lateral (L_b).



NOTASI

| | |
|----------------|---|
| A | = luas penampang brutto |
| b_f | = lebar sayap |
| C_b | = faktor gradien momen |
| C_w | = konstanta puntir kelengkungan |
| E | = modulus elastisitas baja |
| ϕ | = faktor reduksi kekuatan lentur |
| F_{cr} | = tegangan unit tekuk elastik |
| F_r | = tegangan residu |
| F_y | = tegangan leleh baja |
| G | = modulus elastisitas geser |
| h | = tinggi penampang keseluruhan |
| I | = momen inerti |
| I_f | = momen inerti sayap terhadap sumbu y |
| I_x | = momen inerti sumbu x |
| I_y | = momen inerti sumbu y |
| J | = konstanta puntiran |
| k | = koefisien tekuk |
| λ | = rasio kelangsingan elemen |
| λ_b | = rasio kelangsingan elemen badan |
| λ_p | = batas rasio kelangsingan elemen untuk mencapai tegangan plastis |
| λ_r | = batas rasio kelangsingan elemen untuk mencapai tegangan leleh |
| λ_{pb} | = batas rasio kelangsingan elemen badan untuk mencapai tegangan plastis |
| λ_{rb} | = batas rasio kelangsingan elemen badan untuk mencapai tegangan leleh |
| λ_{ps} | = batas rasio kelangsingan elemen sayap untuk mencapai tegangan plastis |
| λ_{rs} | = batas rasio kelangsingan elemen sayap untuk mencapai tegangan leleh |
| λ_s | = rasio kelangsingan elemen sayap |
| L_b | = jarak tumpuan lateral |
| L_p | = batas jarak tumpuan lateral untuk mencapai tegangan plastis |
| L_r | = batas jarak tumpuan lateral untuk mencapai tegangan leleh |
| μ | = rasio poisson |
| M_A | = momen pada $\frac{1}{4}$ bentang |
| M_B | = momen pada tengah bentang |
| M_C | = momen pada $\frac{3}{4}$ bentang |
| M_{cr} | = kuat tekuk puntir lateral elastik |
| M_{Max} | = momen maksimum pada bentang yang ditinjau |
| M_n | = kuat momen nominal penampang |
| M_{nbk} | = kuat momen nominal penampang badan kompak |
| M_{nbt} | = kuat momen nominal penampang badan tidak kompak |
| M_s | = momen puntir murni |
| M_{nsk} | = kuat momen nominal penampang sayap kompak |
| M_{nstk} | = kuat momen nominal penampang sayap tidak kompak |
| M_{nst} | = kuat momen nominal penampang sayap langsing |

- M_p = kuat momen plastis
- M_r = momen residu
- M_u = momen beban layan terfaktor
- M_x = komponen momen pada sumbu x' akibat M_0 (lihat gambar 3.3.3)
- $M_{y'}$ = komponen momen pada sumbu y' akibat M_0 (lihat gambar 3.3.3)
- M_z = momen puntir total
- $M_{z'}$ = komponen momen pada sumbu z' akibat M_0 (lihat gambar 3.3.3)
- M_w = momen puntir lengkungan lateral
- q_D = beban mati merata
- q_L = beban hidup merata
- q_u = beban ultimit
- r_y = jari-jari girasi arah sumbu y
- S_x = modulus penampang sumbu x
- t_f = tinggi penampang sayap
- t_w = tebal penampang badan
- Z_x = modulus penampang plastis sumbu x

