

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Maksud dan Tujuan.....	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Program MATLAB	7
2.2 Analisa Metode Elemen Hingga	9
2.2.1 Struktur Rangka Batang	13
2.2.1.1 Matriks Kekakuan Elemen Rangka Batang Menggunakan Elemen Linear.....	15
2.2.1.2 Matriks Kekakuan Elemen Rangka Batang Menggunakan Elemen Kuadratik	17
2.2.2 Struktur Balok	21
2.2.2.1 Matriks Kekakuan Elemen Balok <i>Euler-Bernoulli</i>	23
2.2.2.2 Matriks Kekakuan Elemen Balok <i>Timoshenko</i>	26
2.2.3 Struktur Portal	28

2.3 Pembebanan Struktur	32
2.3.1 Beban Terpusat	32
2.3.2 Beban Merata Segiempat	33
2.3.3 Beban Merata Segitiga	34
2.3.4 Beban Merata Trapesium	35
2.4 Kondisi Batas	37
2.5 Aliran Air Dalam Pipa	49
2.6 Aliran Air Melalui Media Berpori	41
BAB III DIAGRAM ALIR PROGRAM.....	44
3.1 Garis Besar Program	44
3.2 Masukan Data	46
3.2.1 Menentukan Jumlah Elemen, Jumlah Nodal Dalam Elemen, Jumlah Nodal Dalam Sistem, Jumlah Derajat Kebebasan Dalam Satu Nodal, dan Jumlah Derajat Kebebasan Dalam Sistem	48
3.2.2 Menentukan Hubungan antar Nodal dan Derajat Kebebasan pada Nodal Global.....	50
3.2.3 Menentukan Pembebanan	51
3.3 Proses Perhitungan dan <i>Processing</i>	53
3.4 <i>Post - processing</i>	54
3.5 Dokumentasi Program.....	54
BAB IV PENGUJIAN HASIL PROGRAM.....	57
4.1 Rangka Batang	57
4.2 Balok	64
4.3 Portal	73
4.4 Aliran Air Dalam Pipa dan Aliran Air Melalui Media Berpori	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	80
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Derajat Kebebasan yang Dimiliki Rangka Batang (<i>truss</i>)	13
Gambar 2.2 <i>Freebody</i> Diagram untuk Elemen Aksial.....	13
Gambar 2.3 Koordinat Lokal Elemen Linear Rangka Batang	15
Gambar 2.4 Perpindahan pada Koordinat Lokal dan Koordinat Global.....	16
Gambar 2.5 Koordinat Lokal Elemen Kuadratik Rangka Batang.....	18
Gambar 2.6 Perpindahan pada Koordinat Lokal dan Koordinat Global.....	19
Gambar 2.7 perbedaan <i>cross sectional</i> yang telah terdeformasi terhadap <i>neutral axis</i> pada balok <i>Euler-Bernoulli</i> (a) dan balok <i>Timoshenko</i> (b)	22
Gambar 2.8 Elemen Balok	24
Gambar 2.9 Elemen Portal dan Derajat Kebebasan yang Dimiliki.....	29
Gambar 2.10 Koordinat Global Elemen Portal	30
Gambar 2.11 Beban Terpusat.....	32
Gambar 2.12 Beban Merata Segiempat	33
Gambar 2.13 Beban Merata Segitiga	34
Gambar 2.14 Beban Merata Trapesium	35
Gambar 3.1 Alur Pemrograman untuk Program Analisa Metode Elemen Hingga	46
Gambar 3.2 Diagram Alir Masukan Data	47
Gambar 3.3 Diagram Alir Mendefinisikan Sistem	48
Gambar 3.4 Diagram Alir Sub Fungsi Hubungan Antar Nodal.....	50
Gambar 3.5 Diagram Alir Sub Fungsi dari Sub Fungsi Hubungan Antar Nodal.....	51
Gambar 3.6 Diagram Alir Sub Fungsi Derajat Kebebasan Nodal	51
Gambar 3.7 Diagram Alir Sub Fungsi Menentukan Lokasi Beban	52
Gambar 3.8 Diagram Alir Sub Fungsi Menentukan Besar Beban	51
Gambar 3.9 Diagram Alir Tahap Proses Matriks Kekakuan dan <i>Preprocessing</i>	53
Gambar 3.10 Diagram Alir Tahap <i>Post - Processing</i>	54
Gambar 4.1 Struktur Rangka Batang Pertama	57

Gambar 4.2 Gambar Perpindahan (a) dan Tegangan (b) Rangka Batang Pertama	58
Gambar 4.3 Struktur Rangka Batang Kedua.....	59
Gambar 4.4 2 Gambar Perpindahan (a) dan Tegangan (b) Rangka Batang Kedua.....	63
Gambar 4.5 Balok Dua Tumpuan dan Balok <i>Cantilever</i>	65
Gambar 4.6 Balok Menerus	68
Gambar 4.7 Perpindahan yang Dialami Balok untuk Balok dengan a) empat elemen b) 576 elemen.....	72
Gambar 4.8 Diagram Momen Balok <i>Euler-Bernoulli</i> dengan a) Empat Elemen b) 576 Elemen.....	72
Gambar 4.9 Diagram Momen Balok <i>Timoshenko</i>	73
Gambar 4.10 Struktur Portal	73
Gambar 4.11 Perpindahan yang Dialami Portal Dengan a) Empat Elemen b) 64 Elemen.....	76
Gambar 4.12 Sistem Aliran Air dalam Pipa.....	77
Gambar 4.13 Sistem Aliran Air dalam Pipa yang Diperbanyak Titik Tinjauannya	78

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Matriks – Matriks Kekakuan Elemen, Variabel Utama (u^e) dan Fungsi Pemaksa (f^e)	44
Tabel 3.2 Tabel Nama – nama program dan sub program.....	55
Tabel 4.1 Perpindahan yang Dialami Rangka Batang	58
Tabel 4.2 Perpindahan yang Dialami Struktur Rangka Batang	59
Tabel 4.3 tegangan yang dialami Masing – Masing Elemen Rangka Batang..	61
Tabel 4.4 Perbandingan antara Hasil Analitik dan Program Balok <i>Euler-Bernoulli</i> dan Balok <i>Timoshenko</i>	64
Tabel 4.5 Balok Dua Tumpuan - Beban Merata Segiempat(1000 kN/m) - L=2m	66
Tabel 4.6 Balok Dua Tumpuan - Beban Merata Segiempat(1000 kN/m) - L=8m	66
Tabel 4.7 Balok <i>Cantilever</i> - beban terpusat di L=2 m (-2000)-panjang balok=2 m	66
Tabel 4.8 Balok <i>Cantilever</i> - beban terpusat di L=8 m (-2000)-panjang balok=8 m	67
Tabel 4.9 Perpindahan pada Balok Menerus.....	68
Tabel 4.10 Momen dan Geser pada Balok Menerus	70
Tabel 4.11 Momen pada Balok <i>Timoshenko</i>	71
Tabel 4.12 Perpindahan yang Terjadi pada Struktur Portal	74
Tabel 4.13 Momen dan Geser yang Terjadi pada Struktur Portal.....	75
Tabel 4.14 Nilai Tekanan pada Setiap Titik dan Debit Air yang Mengalir di Dalam Pipa.....	77
Tabel 4.15 Nilai Tekanan pada Masing – Masing Titik dengan Menggunakan Elemen Linear dan Elemen Kuadratik.....	78
Tabel 4.16 Nilai Tekanan pada Setiap Titik dan Debit Air yang Mengalir Melalui Media Berpori	79
Tabel 4.17 Nilai Tekanan pada Setiap Titik dan Debit Air yang Mengalir Melalui Media Berpori dengan Menggunakan Elemen Linear dan Elemen Kuadratik.....	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Kode – Kode Pemrograman..... A-1

