DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI iii
HALAMAN PERSEMBAHANI iv
HALAMAN MOTTO v
KATA PENGANTAR vi
ABSTRAKSI viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR LAMPIRAN xv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 2
1.3. Batasan Masalah 2
1.4. Tujuan Penelitian 3
1.5. Manfaat Penelitian 3
1.6. Sistematika Penulisan 3
BAB II LANDASAN TEORI 5
2.1. Tegangan dan Regangan Normal 5
2.2. Diagram Tegangan – Regangan 7
2.3. Jenis-jenis Pembebanan dan Batang 9
2.4. Momen Lentur pada Batang 11
2.5. Momen Inersia 14
2.6. Defleksi Batang 16
2.7. Metode Elemen Hinnga 19
2.7.1. Elemen Beam 20
2.7.2. Model Struktur 20
BAB III PENGUJIAN, PENGAMBILAN DATA DAN PERHITUNGAN 23
3.1. Pendahuluan Pengujian 23
3.2. Alat Ukur yang Digunakan 23
3.3. Persiapan Pengujian 24
3.4. Pelaksanaan Pengujian 24
3.5. Pengambilan Data 25
3.6. Perhitungan 42
3.6.1. Statika Struktur 42
3.6.2. Metode Elemen Hingga 52
BAB IV ANALISIS DATA 59
4.1. Grafik Perbandingan Nilai Defleksi Data Analisis Pengukuran dan Analisis Teoritis 59
4.2. Analisis Alat Ukur 65

BAB V PENUTUP 68
5.1. Kesimpulan 68
5.2. Saran-Saran 68
DAFTAR PUSTAKA 70
LAMPIRAN 71

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Defleksi pada titik C untuk tumpuan engsel rol dengan bentuk penampang pipa persegi empat....27
Tabel 3.2. Defleksi pada titik D untuk tumpuan engsel rol dengan bentuk penampang pipa persegi empat 27
Tabel 3.3. Defleksi pada titik E untuk tumpuan engsel rol dengan bentuk penampang pipa persegi empat 27
Tabel 3.4. Defleksi pada titik C untuk tumpuan engsel rol menggantung dengan bentuk penampang pipa persegi empat 29
Tabel 3.5. Defleksi pada titik D untuk tumpuan engsel rol menggantung dengan bentuk penampang pipa persegi empat....29
Tabel 3.6. Defleksi pada titik E untuk tumpuan engsel rol menggantung dengan bentuk penampang pipa persegi empat....29
Tabel 3.7. Defleksi pada titik C untuk tumpuan jepit-jepit dengan bentuk penampang pipa persegi empat 31
Tabel 3.8. Defleksi pada titik D untuk tumpuan jepit-jepit dengan bentuk penampang pipa persegi empat 31
Tabel 3.9. Defleksi pada titik E untuk tumpuan jepit-jepit dengan bentuk penampang pipa persegi empat....31
Tabel 3.10. Defleksi pada titik B untuk tumpuan kantilever dengan bentuk penampang pipa persegi empat....33
Tabel 3.11. Defleksi pada titik C untuk tumpuan kantilever dengan bentuk penampang pipa persegi empat....33
Tabel 3.12. Defleksi pada titik D untuk tumpuan kantilever dengan bentuk penampang pipa persegi empat....33
Tabel 3.13. Defleksi pada titik C untuk tumpuan engsel rol dengan bentuk penampang pipa bulat 35
Tabel 3.14. Defleksi pada titik D untuk tumpuan engsel rol dengan bentuk penampang pipa bulat 35
Tabel 3.15. Defleksi pada titik E untuk tumpuan engsel rol dengan bentuk penampang pipa bulat 35
Tabel 3.16. Defleksi pada titik C untuk tumpuan engsel rol menggantung dengan bentuk penampang pipa bulat 37
Tabel 3.17. Defleksi pada titik D untuk tumpuan engsel rol menggantung dengan bentuk penampang pipa bulat 37
Tabel 3.18. Defleksi pada titik E untuk tumpuan engsel rol menggantung dengan bentuk penampang pipa bulat 37
Tabel 3.19. Defleksi pada titik C untuk tumpuan jepit-jepit dengan bentuk penampang pipa bulat 39
Tabel 3.20. Defleksi pada titik D untuk tumpuan jepit-jepit dengan bentuk penampang pipa bulat 39

Tabel 3.21. Defleksi pada titik E untuk tumpuan jepit-jepit dengan bentuk penampang pipa bulat 39
Tabel 3.22. Defleksi pada titik B untuk tumpuan kantilever dengan bentuk penampang pipa bulat 41
Tabel 3.23. Defleksi pada titik C untuk tumpuan kantilever dengan bentuk penampang pipa bulat 41
Tabel 3.24. Defleksi pada titik D untuk tumpuan kantilever dengan bentuk penampang pipa bulat 41
Tabel 3.25. Hasil perhitungan defleksi pada tumpuan engsel rol dengan bentuk penampang pipa persegi empat untuk metode Statika Struktur 44
Tabel 3.26. Hasil perhitungan defleksi pada tumpuan engsel rol menggantung dengan bentuk penampang pipa persegi empat untuk metode Statika Struktur 45
Tabel 3.27. Hasil perhitungan defleksi pada tumpuan jepit-jepit dengan bentuk penampang pipa persegi empat untuk metode Statika Struktur 46
Tabel 3.28. Hasil perhitungan defleksi pada tumpuan kantilever dengan bentuk penampang pipa persegi empat untuk metode Statika Struktur 47
Tabel 3.29. Hasil perhitungan defleksi pada tumpuan engsel rol dengan bentuk penampang pipa bulat untuk metode Statika Struktur 49
Tabel 3.30. Hasil perhitungan defleksi pada tumpuan engsel rol menggantung dengan bentuk penampang pipa bulat untuk metode Statika Struktur 50
Tabel 3.31. Hasil perhitungan defleksi pada tumpuan jepit-jepit dengan bentuk penampang pipa bulat untuk metode Statika Struktur 51
Tabel 3.32. Hasil perhitungan defleksi pada tumpuan kantilever dengan bentuk penampang pipa bulat untuk metode Statika Struktur 52
Tabel 3.33. Hasil perhitungan defleksi pada tumpuan engsel rol dengan penampang pipa persegi empat untuk Metode Elemen Hingga..... 55
Tabel 3.34. Hasil perhitungan defleksi pada tumpuan engsel rol menggantung dengan penampang pipa persegi empat untuk Metode Elemen Hingga 55
Tabel 3.35. Hasil perhitungan defleksi pada tumpuan jepit-jepit dengan penampang pipa persegi empat untuk Metode Elemen Hingga..... 56
Tabel 3.36. Hasil perhitungan defleksi pada tumpuan kantilever dengan penampang pipa persegi empat untuk Metode Elemen Hingga..... 56
Tabel 3.37. Hasil perhitungan defleksi pada tumpuan engsel rol dengan penampang pipa bulat untuk Metode Elemen Hingga 57
Tabel 3.38. Hasil perhitungan defleksi pada tumpuan engsel rol menggantung dengan penampang pipa bulat untuk Metode Elemen Hingga 57
Tabel 3.39. Hasil perhitungan defleksi pada tumpuan jepit-jepit dengan penampang pipa bulat untuk Metode Elemen Hingga 58
Tabel 3.40. Hasil perhitungan defleksi pada tumpuan kantilever dengan penampang pipa bulat untuk Metode Elemen Hingga 58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.(a) Batang prismatik mula-mula 5
Gambar 2.1.(b) Batang prismatik yang mengalami tarik 5
Gambar 2.2. Kurva tegangan-regangan untuk berbagai jenis bahan 8
Gambar 2.3. Tumpuan jenis penghubung dan rol 9
Gambar 2.4.(a) Tumpuan yang berpasak 9
Gambar 2.4.(b) Tumpuan jepit 9
Gambar 2.5. Jenis-jenis tumpuan dan pembebanan pada batang 10
Gambar 2.6. Pemakaian metode irisan pada batang statis tertentu 12
Gambar 2.7.(a) Sebuah batang yang mendukung suatu gaya berlebih 14
Gambar 2.7.(b) Definisi dari momen lentur positif 14
Gambar 2.8. Daerah yang diarsir dipergunakan untuk mendapatkan teorema sumbu sejajar 15
Gambar 2.9. Syarat batas homogen untuk batang dengan *EI* yang tetap. Pada (a) kedua syarat adalah *kinemati;*, pada (c) keduanya adalah *statis;* pada (b) dan (d), syarat bercampur 19
Gambar 2.10. Elemen beam dan simpangan titik nodalnya 21
Gambar 3.1. Diagram benda bebas pada tumpuan engsel rol dengan bentuk penampang pipa persegi empat 26
Gambar 3.2. Diagram benda bebas pada tumpuan engsel rol menggantung dengan bentuk penampang pipa persegi empat 28
Gambar 3.3. Diagram benda bebas pada tumpuan jepit-jepit dengan bentuk penampang pipa persegi empat 30
Gambar 3.4. Diagram benda bebas pada tumpuan kantilever dengan bentuk penampang pipa persegi empat 32
Gambar 3.5. Diagram benda bebas pada tumpuan engsel rol dengan bentuk penampang pipa bulat 34
Gambar 3.6. Diagram benda bebas pada tumpuan engsel rol menggantung dengan bentuk penampang pipa bulat 36
Gambar 3.7. Diagram benda bebas pada tumpuan jepit-jepit dengan bentuk penampang pipa bulat 38
Gambar 3.8. Diagram benda bebas pada tumpuan kantilever dengan bentuk penampang pipa bulat 40
Gambar 3.9. Bentuk penampang pipa persegi empat 42
Gambar 3.10. Diagram benda bebas pada tumpuan engsel rol dengan bentuk penampang pipa persegi empat untuk metode Statika Struktur 44

Gambar 3.11. Diagram benda bebas pada tumpuan engsel rol menggantung dengan bentuk penampang pipa persegi empat untuk metode Statika Struktur 45
Gambar 3.12. Diagram benda bebas pada tumpuan jepit-jepit dengan bentuk penampang pipa persegi empat untuk metode Statika Struktur 46
Gambar 3.13. Diagram benda bebas pada tumpuan kantilever dengan bentuk penampang pipa persegi empat untuk metode Statika Struktur 47
Gambar 3.14. Bentuk penampang pipa bulat 48
Gambar 3.15. Diagram benda bebas pada tumpuan engsel rol dengan bentuk penampang pipa bulat untuk metode Statika Struktur 49
Gambar 3.16. Diagram benda bebas pada tumpuan engsel rol menggantung dengan bentuk penampang pipa bulat untuk metode Statika Struktur 50
Gambar 3.17. Diagram benda bebas pada tumpuan jepit-jepit dengan bentuk penampang pipa bulat untuk metode Statika Struktur 51
Gambar 3.18. Diagram benda bebas pada tumpuan kantilever dengan bentuk penampang pipa bulat untuk metode Statika Struktur 52
Gambar 3.19. Diagram benda bebas pada tumpuan engsel rol 53
Gambar 3.20. Pembagian elemen dan simpangan titik nodal untuk sebuah batang 53
Gambar 4.1. Grafik nilai defleksi tumpuan engsel rol dengan bentuk penampang pipa persegi empat 59
Gambar 4.2. Grafik nilai defleksi tumpuan engsel rol dengan bentuk penampang pipa bulat 60
Gambar 4.3. Grafik nilai defleksi tumpuan engsel rol menggantung dengan bentuk penampang pipa persegi empat 61
Gambar 4.4. Grafik nilai defleksi tumpuan engsel rol menggantung dengan bentuk penampang pipa bulat 61
Gambar 4.5. Grafik nilai defleksi tumpuan jepit-jepit dengan bentuk penampang pipa persegi empat 62
Gambar 4.6. Grafik nilai defleksi tumpuan jepit-jepit dengan bentuk penampang pipa bulat 62
Gambar 4.7. Grafik nilai defleksi tumpuan kantilever dengan bentuk penampang pipa persegi empat 63
Gambar 4.8. Grafik nilai defleksi tumpuan kantilever dengan bentuk penampang pipa bulat 64
Gambar 4.9. Grafik Dead Zone 65
Gamabr 4.10. Grafik Zero Drift 66
Gambar 4.11. Grafik Non Linearity 66
Gambar 4.12. Grafik Histerisis 67

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Grafik data hasil pengukuran maju dan mundur pada tumpuan engsel rol dengan bentuk penampang pipa persegi empat dan pipa bulat

LAMPIRAN 2. Grafik data hasil pengukuran maju dan mundur pada tumpuan engsel rol menggantung dengan bentuk penampang pipa persegi empat dan pipa bulat

LAMPIRAN 3. Grafik data hasil pengukuran maju dan mundur pada tumpuan jepit-jepit dengan bentuk penampang pipa persegi empat dan pipa bulat

LAMPIRAN 4. Grafik data hasil pengukuran maju dan mundur pada tumpuan kantilever dengan bentuk penampang pipa persegi empat

LAMPIRAN 5. Grafik data hasil pengukuran maju dan mundur pada tumpuan kantilever dengan bentuk penampang pipa bulat

LAMPIRAN 6. Modulus elastisitas

LAMPIRAN 7. Bentuk-bentuk penampang

LAMPIRAN 8. Kesimpulan beban batang

LAMPIRAN 9. Gambar teknik alat uji kekakuan

LAMPIRAN 10. Gambar teknik rangka utama

LAMPIRAN 11. Gambar teknik rangka horizontal

LAMPIRAN 12. Gambar teknik katroi permanen

LAMPIRAN 13. Gambar teknik katrol geser

LAMPIRAN 14. Gambar teknik tumpuan jepit

LAMPIRAN 15. Gambar teknik tumpuan rol

LAMPIRAN 16. Gambar teknik tumpuan engsel