UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pendekatan Analisis Elemen Hingga untuk Menentukan Respon Regangan Pipa API 5L X52 dengan Cacat Dent yang Mengimplementasikan Strain Hardening
FARADILLA FAUZIYAH R, Dr.Eng. Ir. R. Rachmat A. Sriwijaya, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2021 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
PENGESAHAN ii
PERNYATAAN iii
HALAMAN PERSEMBAHAN iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
INTISARI xiv
ABSTRACT xv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Tinjauan Pustaka 5
2.2 *Benchmark* Penelitian 12
BAB III LANDASAN TEORI 16
3.1 Analisis Tegangan 16
3.2 Tegangan pada Pipa 18
3.2.1 Tegangan *Circumferential* (*Circumferential Stress*) 18
3.2.2 Tegangan *Longitudinal* (*Longitudinal Stress*) 19
3.3 Tegangan Sisa 19
3.4 *Strain Hardening* 21
3.5 Elastisitas dan Platisitas 23
3.6 Analisis Kegagalan 23

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pendekatan Analisis Elemen Hingga untuk Menentukan Respon Regangan Pipa API 5L X52 dengan Cacat Dent yang Mengimplementasikan Strain Hardening
FARADILLA FAUZIYAH R, Dr.Eng. Ir. R. Rachmat A. Sriwijaya, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2021 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.6.1 Teori Tegangan Geser Maksimum (Teori Tresca) 24
3.6.2 Teori Energi Distorsi Maksimum (Teori Von Mises) 25
3.6.3 Teori Tegangan Normal Maksimum 27
3.7 Cacat *Dent* 28
3.7.1 Batas Kedalaman *Dent* yang Dianjurkan 30
3.8 Pipa *Steel* API 5L 31
3.9 Analisis Elemen Hingga (*Finite Element Analysis)* 32
BAB IV METODE PENELITIAN 35
4.1 Diagram Alir Penelitian 35
4.2 Permodelan Pipa dan Indentor 36
4.3 Penetapan Kondisi Batas dan Validasi Permodelan 37
4.4 Simulasi dengan Variasi Kedalaman Indentasi dan Diameter Indentor 38
4.5 Permodelan Pipa *Dent* Berdasarkan Hasil Pembebanan Awal 39
4.6 Simulasi dengan Pembebanan *Incremental* 40
4.7 Analisis Hasil Simulasi 41
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 42
5.1 Pipa dan Indentor 42
5.2 Data Input Simulasi 42
5.3 Validasi Permodelan terhadap Penelitian Eksperimen 45
5.4 Analisis Hasil dan Pembahasan 47
5.4.1 Simulasi Pembebanan Awal pada Pipa API 5L X52 47
5.4.1.1 Distribusi Deformasi Permanen pada Kondisi Pembebanan Awal 48
5.4.1.2 Distribusi Regangan Plastis pada Kondisi Pembebanan Awal 52
5.4.1.3 Distribusi Tegangan Von-Mises pada Kondisi Pembebanan Awal 55
5.4.1.4 Pembahasan Simulasi Pembebanan Awal pada Pipa API 5L X52 57
5.4.2 Simulasi Pembebanan *Incremental* pada Pipa API 5L X52 60

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pendekatan Analisis Elemen Hingga untuk Menentukan Respon Regangan Pipa API 5L X52 dengan Cacat Dent yang Mengimplementasikan Strain Hardening
FARADILLA FAUZIYAH R, Dr.Eng. Ir. R. Rachmat A. Sriwijaya, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2021 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.4.2.1 Distribusi Deformasi Permanen pada Kondisi Pembebanan *Incremental* 60
5.4.2.2 Distribusi Regangan Plastis pada Kondisi Pembebanan *Incremental* 62
5.4.2.3 Distribusi Tegangan Von-Mises pada Kondisi Pembebanan *Incremental* 63
5.4.2.4 Pembahasan Simulasi Pembebanan *Incremental* pada Pipa API 5L X52 64
5.4.3 Simulasi Pembebanan Ulang pada Pipa API 5L X52 67
5.4.3.1 Distribusi Deformasi Permanen pada Kondisi Pembebanan Ulang 67
5.4.3.2 Distribusi Regangan Plastis pada Kondisi Pembebanan Ulang 69
5.4.3.3 Distribusi Tegangan Von-Mises pada Kondisi Pembebanan Ulang 70
5.4.3.4 Pembahasan Simulasi Pembebanan Ulang pada Pipa API 5L X52 72
BAB VI PENUTUP 76
6.1 Kesimpulan 76
6.2 Saran 76
DAFTAR PUSTAKA 77