

**ANALISIS TEGANGAN PADA PIPA GAS LIFT BW PLATFORM  
DIAMETER 6 INCHI DENGAN PENDEKATAN CAESAR II**



**Andri Sutomo**

**41312320016**

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

**TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCUBUANA  
JAKARTA 2017**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS TEGANGAN PADA PIPA GAS LIFT DIAMETER 6 INCHI  
DENGAN PENDEKATAN CAESAR II




Disusun Oleh:

Nama : Andri Sutomo  
NIM : 41312320016  
Program Studi : Teknik mesin


UNIVERSITAS  
Mengetahui,  
MERCU BUANA

Dosen Pembimbing

  
(Nurato, ST, MT)

NIDN : 0313047302

Koordinator Tugas Akhir

  
(Hadi Pranoto, ST, MT)

NIDN : 0302077304

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andri Sutomo  
N.I.M : 41312320016  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Sekripsi : Analisis tegangan pada pipa *gas lift* bw platform diameter 6 inchi dengan pendekatan CAESAR II.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila dikemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain maka saya siap mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan peraturan di Universitas Mercubuana.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 15 Juli 2017



( Andri Sutomo )

## PENGHARGAAN

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang selalu memberikan rahmat, taufik dan hidayah-nya. Salam serta shalawat tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW sehingga penulis diberikan kemudahan dalam penulisan Skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan, bimbingan dan motivasinya yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, ucapan terima kasih ini ditujukan kepada:

1. Bapak Nurto, ST, MT selaku pembimbing
2. Bapak Hadi Pranoto, ST, MT selaku Koordinator Tugas Akhir
3. Bapak sagir Alya, S.Si, M.Sc, Ph.D selaku kaprodi Teknik Mesin
4. Segenap dosen pengajar teknik mesin dan civitas akademik Universitas Mercubuana
5. Lia Juliana istriku tercinta yang selalu member semangat serta doa sampai detik ini.
6. Orang tua kandung dan mertua yang selalu senantiasa mendukung
7. Rekan-rekan PT. BINA REKACIPTA UTAMA

Karena kesempurnaan milik Allah SWT, maka didalam skripsi ini pasti ada kekurangan yang perlu diperbaiki. Oleh karena itu semua kritik dan saran yang membangun sangat penulis hargai.

Jakarta, 17 Juli 2017



Andri Sutomo

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arah gaya akibat tekanan pipa	13
Gambar 2.2	Tegangan tangensial	14
Gambar 2.3	Tegangan radial	15
Gambar 2.4	Gaya geser	17
Gambar 2.5	Contoh Diagram Bend Bebas	22
Gambar 2.6	Dua bejana yang dihubungkan dengan pipa lurus	23
Gambar 2.7	pipa berekspansi menekan ke dinding bejana	24
Gambar 2.8	Pipa melengkung akibat pipa berekspansi	24
Gambar 2.9	Jalur pipa dengan loop	25
Gambar 2.10	Jalur Pipa Dengan Loop	25
Gambar 2.11	Jalur Pipa berbentuk L	26
Gambar 2.12	Anchor	27
Gambar 2.13	Axial Restraint	28
Gambar 2.14	Rod hanger	29
Gambar 2.15	Sway strur	29
Gambar 2.16	<i>Structural Steel Restrain</i>	30
Gambar 2.17	Penetrasi dinding	30
Gambar 2.18	<i>Guide</i>	31
Gambar 2.19	<i>Slide support</i>	31
Gambar 2.120	Snubber	32

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1	Faktor Desain ASME B31.8	8
Tabel 2.2	Kefisien Y untuk t	10
Tabel 2.3	Spesific Minimum Yield Strength	19
Tabel 2.4	Faktor batas temperature	19
Tabel 2.5	Siklus Pipa	21
Tabel 2.4	Faktor batas temperature	19
Tabel 4.1	Maximum piping stress	46
Tabel 4.2	Maximum displacement	46
Tabel 4.3	Maximum restraint summary	47



## DAFTAR ISI

	<b>HALAMAN</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGHARGAAN</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	
1.1      Latar Belakang	1
1.2      Rumusan Masalah	3
1.3      Tujuan Penelitian	3
1.4      Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5      Sistematika Penulisan	3
<b>BAB II     TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1      Pendahuluan	5
2.2      Sistem perpipaan	5
2.3      Kriteria Desain Pada Jalur Perpipaan	7
2.4      Pemilihan Material	8
2.5      Tebal Dinding Pipa	9
2.6      Sistem Penggambaran	10
2.7      Teori Tegangan Pipa	11
2.7.1    Tegangan normal	12
2.7.2    Teori kegagalan	18
2.7.3    Tegangan yang diizinkan	19
2.8      Fleksibilitas Pipa	22
2.9      Sistem Penumpu	26
2.9.1    Anchor	27
2.9.2    Restrain	27
2.9.3    Snubber	31

<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PELAKSANAAN</b>	
3.1	Pendahuluan	33
3.2	Studi kasus	33
	3.2.1 Spesifikasi Pipa	33
	3.2.2 Spesifikasi Fluida	33
3.3	Data Berat Komponen Pipa	34
3.4	Menentukan Jarak Maksimum Pipa	35
3.5	Diagram Alir Penelitian	36
3.6	Urutan Proses Analisis	38
	3.6.1 Pembuatan Data Awal	38
	3.6.2 Studi Literatur	38
	3.6.3 Metode Pengerjaan	38
3.7	Pengenalan Software	39
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL YANG DICAPAI DAN POTENSI KHUSUS</b>	
4.1	Pendahuluan	41
4.2	Perhitungan Ketebelan Pipa	41
4.3	Data-data Awal Untuk Perhitungan	43
	4.3.1 Node	43
	4.3.2 Pipe Data	43
4.4	Evaluasi Perhitungan Secara Manual	44
	4.4.1 Tegangan Utama Maksimum Pada Pipa	44
	4.4.2 Tegangan Geser Maksimum	45
	4.4.3 Tegangan Maksimum Yang Diizinkan	45
4.5	Hasil Perhitungan Tegangan Pipa	46
4.6	Perhitungan Manual Hasil Tegangan Pipa	47
4.7	Pemodelan Sistem Perpipaian Pada Isometric dan CAESAR II	49
	4.7.1 Maximum Stress Summary	51
	4.7.2 Maximum Displacement	51
	4.7.3 Maximum Restrain Summary	52
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1	Kesimpulan	53



5.2	Saran	53
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	54
	<i>LAMPIRAN</i>	55

