

SKRIPSI
ANALISIS TEGANGAN SISTEM DISTRIBUSI GAS
PERPIPAAN BAWAH TANAH

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



M IMAM SAPUTRA

03051281621066

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2020

SKRIPSI
ANALISIS TEGANGAN SISTEM DISTRIBUSI GAS
PERPIPAAN BAWAH TANAH

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



OLEH :
M IMAM SAPUTRA
03051281621066

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS TEGANGAN PADA SISTEM DISTRIBUSI GAS PERPIPAAN BAWAH TANAH

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar sarjana
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

M MAM SAPUTRA
03051281621066

Inderalaya, Februari 2020

Diperiksa dan disetujui oleh :


Pembimbing Skripsi

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Analisis Tegangan Pada Sistem Distribusi Gas Perpipaan Bawah Tanah” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Februari 2019

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi

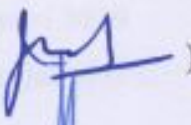
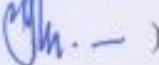
Ketua :

1. Amir Arifin, S. T, M. Eng, Ph.D
NIP. 197909272003121004

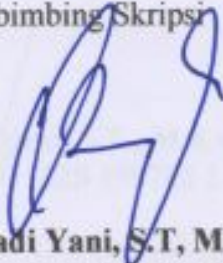
()

Anggota :


2. Gunawan, S. T, M. T, Ph.D
NIP. 197705072001121001
3. Ir. Helmy Alian, M. T
NIP. 195910151987031006

()
()


Ketua Jurusan Teknik Mesin
Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D.
NIP. 197112251997021001

Pembimbing Skripsi

Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D.
NIP. 197112251997021001

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. : 026/TH/IAK/2020
Diterima Tanggal : 26-5-2020
Paraf : 

SKRIPSI

Nama : M IMAM SAPUTRA

NAMA : M IMAM SAPUTRA

NIM : 03051281621066

JUDUL : ANALISIS TEGANGAN PADA SISTEM DISTRIBUSI
GAS PERPIPAAN BAWAH TANAH

DIBERIKAN : NOVEMBER 2019

SELESAI : FEBRUARI 2020

Inderalaya, Februari 2020

Diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing Skripsi

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001

Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS KASIH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M Imam Saputra
NIM : 03051281621066
Judul : Analisis Tegangan Pada Sistem Distribusi Gas Perpipaan Bawah Tanah

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Februari 2020



M Imam Saputra

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M Imam Saputra

NIM : 03051281621066

Judul : Analisis Tegangan Pada Sistem Distribusi Gas Perpipaan Bawah Tanah

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Februari 2020



M Imam Saputra

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek yang berjudul **“ANALISIS TEGANGAN PADA SISTEM DISTRIBUSI GAS PERPIPAAN BAWAH TANAH”** tepat pada waktunya. Shalawat serta salam tak lupa kami haturkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, para sahabat dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di jurusan Teknk Mesin Universitas Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan kemampuan yang ada. Kendati demikian penulis telah berusaha sekuat tenaga untuk mengadakan pengumpulan data, mengolah data, dan menganalisis data, hingga akhirnya menyusunnya ke dalam bentuk seperti ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dengan harapan dapat memberi pengarahannya menuju perbaikan kedepannya.

Dalam penyusunan skripsi ini telah mendapat banyak bantuan, kritik dan saran yang membangun, oleh karena itu penulis sampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Irsyadi Yani, ST., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D, selaku Sekeretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
3. Bapa Dr. Muhammad Yanis, S.T., M.T. selaku pembimbing akademik.
4. Orang tua serta saudara dan saudari penulis yang selalu memberi dukungan baik moril dan materil.

5. Bapak Gunawan, S. T., M. T., Ph.D. selaku pembimbing yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini
6. Seluruh dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang berkontribusi besar terhadap penyusunan skripsi ini dan tidak bisa disebutkan satu persatu.
7. Seluruh rekan-rekan seperjuangan di Jurusan Teknik Mesin angkatan 2016.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembelajaran khususnya pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Palembang, Februari 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M Imam Saputra', written over a horizontal line.

M Imam Saputra

RINGKASAN

ANALISIS TEGANGAN PADA SISTEM DISTRIBUSI GAS PERPIPAAN BAWAH TANAH

Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi, Februari 2020

M Imam Saputra ; Dibimbing oleh Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.

STRESS ANALYSIS OF UNDERGROUND GAS DISTRIBUTION SYSTEM PIPELINE

XIX + 51 halaman, 5 tabel, 34 gambar,

RINGKASAN

Pipa diperlukan dalam sebuah industri untuk mengalirkan fluida dari satu titik ke titik lainnya. Jarak dari aliran ini biasanya tidak dekat atau melalui medan ekstrim sehingga dibutuhkan sebuah sistem perpipaan. Dalam praktiknya, pipa digunakan dalam banyak industri, contohnya industri minyak, gas, nuklir, pupuk, dan lain-lain. Metode pada penelitian ini dilakukan dengan memulai studi literatur berupa buku, jurnal, dan karya ilmiah lainnya sehingga mendapatkan suatu pembelajaran yang mendukung penelitian yang akan dilakukan. Standar yang digunakan pada sistem perpipaan ini adalah ASME B.31.8 mengenai pipa transportasi dan distribusi gas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pipa yang digunakan aman secara struktur desainnya dengan menganalisis tegangan dan *displacement* yang terjadi pada pipa tersebut. Setelah studi literatur dilakukan dilanjutkan dengan pemodelan dengan perangkat lunak *CAESAR II 2014*. Data yang dimasukkan pada perangkat lunak antara lain adalah panjang pipa, diameter pipa, tebal pipa, tekanan desain pipa, material pipa, kode pipa, syarat batas pipa, dan data tanah. Ada tiga kondisi pembebanan yaitu kondisi operasi, kondisi *sustain* dan kondisi ekspansi termal. Data yang didapatkan pada pengujian ini adalah tegangan yang terjadi pada pipa sepanjang 1900 meter dan juga *displacement* maksimumnya. Dengan hasilnya adalah tegangan maksimal yang terjadi pada kondisi operasi adalah 12026,9 kPa pada nodal 11. Akibat

kondisi *sustain* menunjukkan nilai yang sama yaitu tegangan maksimum yang terjadi adalah 122026,9 kPa pada nodal 11. Pada kondisi ekspansi termal tegangan maksimum yang terjadi sebesar 23833,8 kPa pada nodal 891. Untuk *displacement*, pada kondisi operasi nilainya sebesar 3,3878 mm pada nodal 10 kearah sumbu X positif. Hasil yang sama pada kondisi ekspansi termal, yaitu 3,3878 mm kearah sumbu X pada nodal 10. Berdasarkan hasil simulasi yang telah dilakukan dengan perangkat lunak *CAESAR II 2014*, *displacement* akibat beban *sustain* sama dengan nol karena tidak terjadi perpindahan akibat beban *sustain* pada pipa bawah tanah sesuai dengan standar. *Displacement* yang terjadi akibat beban operasi menunjukkan hasil yang sama dengan *displacement* yang terjadi akibat beban ekspansi termal, ini dikarenakan indikator pembebanan yang sama pada kedua kondisi pembebanan tersebut

Kata Kunci : Tegangan Ijin, Tegangan Sustain, Tegangan Termal, Tegangan Operasi, Sistem Perpipaan. Pipa Bawah Tanah.

Kepustakaan : 10 (1986-2014)

SUMMARY

STRESS ANALYSIS OF UNDERGROUND GAS DISTRIBUTION SYSTEM PIPELINE

Scientific writing in the form of Thesis, February , 2020

M Imam Saputra; Supervised of Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.

ANALISIS TEGANGAN PADA SISTEM DISTRIBUSI GAS PERPIPAAN BAWAH TANAH

XIX + 51 pages, 5 tables, 34 images,

SUMMARY

Pipes are needed in an industry to flow fluid from one point to another. The distance from this flow is usually not close to or through extreme terrain so a piping system is needed. In practice, pipes are used in many industries, for example the oil, gas, nuclear, fertilizer, and other industries. The method in this research was conducted by starting literature studies in the form of books, journals, and other scientific works so as to obtain a learning that supports the research to be conducted. The standard used in this piping system is ASME B.31.8 regarding gas transportation and distribution pipelines. This study aims to determine whether the pipe used is structurally safe by analyzing the stress and displacement that occurs in the pipe. After the literature study was carried out, it was continued by modeling with *CAESAR II 2014* software. Data entered in the software include pipe length, pipe diameter, pipe thickness, pipe design pressure, pipe material, pipe code, pipe boundary requirements, and soil data. There are three loading conditions, namely operating conditions, sustainability conditions and thermal expansion conditions. The data obtained in this test is the stress that occurs in the pipe along the 1900 meters and also the maximum displacement. With the result, the maximum stress that occurs in operating conditions is 12026.9 kPa on node 11. Due to the condition of sustain shows the same value, the maximum

stress that occurs is 122026.9 kPa on node 11. Under conditions of thermal expansion, the maximum stress that occurs is 23833 , 8 kPa at nodal 891. For displacement, at operating conditions the value is 3.3878 mm at node 10 towards the positive X axis. The same results under thermal expansion conditions, namely 3.3878 mm towards the X axis on node 10. Based on the results of simulations that have been done with *CAESAR II 2014* software, displacement due to sustained load is zero because there is no displacement due to sustained load on the lower pipe land according to standards. Displacement due to operating load shows the same results as displacement due to thermal expansion load, this is due to the same loading indicator in both loading conditions.

Keywords: Allowable Stress, Sustain Stress, Thermal Stress, Operation Stress, Pipeline, Underground Pipe.

Literature: 10 (1986-2014)

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1 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 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pipa.....	5
2.1.1 <i>Piping</i>	5
2.1.2 <i>Pipeline</i>	6
2.2 Kode dan Standar Sistem Perpipaan	7
2.2.1 Standarisasi dalam Sistem Perpipaan	7
2.3 Ketebalan Pipa	9
2.4 Jenis-Jenis Beban pada Sistem Perpipaan	10
2.5 Dasar Desain pada Sistem Perpipaan.....	10
2.5.1 Tegangan Longitudinal.....	12
2.5.1.1 Tegangan Akibat Tekanan.....	12
2.5.2 Tegangan Sirkumferensial atau Tegangan <i>Hoop</i>	13
2.5.3 Tegangan Radial.....	13
2.5.4 Tegangan Geser.....	14
2.5.4.1 Tegangan Akibat Gaya Geser	14
2.6 Tegangan Ekuivalen von Mises	15
2.7 Gaya Friksi	15
2.8 Penopang Pipa (<i>Pipe Support</i>)	17
2.8.1.1 Pembebanan <i>Static</i>	18

2.9	<i>Fitting</i>	20
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		23
3.1	Diagram alir	23
3.1.1	Urutan Proses Analisis	24
3.1.1.1	Survei dan Studi Literatur	24
3.1.1.2	Pengumpulan Data	24
3.1.1.3	Pemodelan dengan Perangkat Lunak	24
3.1.1.4	Analisis Hasil dan Pembahasan	25
3.1.1.5	Kesimpulan	25
3.2	Waktu Penelitian	25
3.3	Hasil Yang Diharapkan	26
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Data Penelitian	27
4.2	Pemodelan dengan Perangkat Lunak	28
4.2.1	<i>Pra-Processing</i>	30
4.2.1.1	Membuat <i>File</i> Baru	30
4.2.1.2	Penginputan Data Sistem Perpipaan	31
4.2.1.3	Menentukan Parameter Operasi	32
4.2.2	<i>Running Model</i>	24
4.3	Hasil Analisis pada Sistem Perpipaan Bawah Tanah	36
4.3.1	Analisis Pengaruh Jumlah Nodal	36
4.3.2	Hasil Analisis Tegangan pada Sistem Perpipaan Bawah Tanah Akibat Beban Operasi	37
4.3.3	Hasil Analisis Tegangan pada Sistem Perpipaan Bawah Tanah Akibat Beban <i>Sustain</i>	38
4.3.4	Hasil Analisis Tegangan pada Sistem Perpipaan Bawah Tanah Akibat Beban Ekspansi Thermal	39
4.3.5	Hasil Analisis <i>Displacement</i> pada Sistem Perpipaan Bawah Tanah Akibat Beban Operasi	40
4.3.6	Hasil Analisis <i>Displacement</i> pada Sistem Perpipaan Bawah Tanah Akibat Beban Ekspansi Thermal	41
4.3.7	Analisis Tegangan dan <i>Displacement</i> pada Tempat Terjadi Kebocoran (Nodal1635 sampai 2090)	43
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		45
5.1	Kesimpulan	45

5.2	Saran	46
DAFTAR RUJUKAN	i
LAMPIRAN	i

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh <i>Piping</i> (Drient, 2014)	6
Gambar 2.2	Contoh <i>Pipeline</i> (Drient, 2014)	6
Gambar 2.3	Kurva Uji Tarik (Donny, 2009)	10
Gambar 2.4	Tegangan Akibat Tekanan Pipa (Mohinder, 1992)	12
Gambar 2.5	Tegangan Sirkumferensial Pipa Donny, 2009)	12
Gambar 2.6	Tegangan Akibat Gaya Geser V (Mohinder, 1992)	15
Gambar 2.7	Pembebanan di Atas Pipa yang Ditempatkan di Bawah Tanah (Bechtel, 1996).....	17
Gambar 2.8	Penyangga Pipa Struktur (Santoso, 2007).....	18
Gambar 2.9	Penyangga Pipa Kaki Bebek (Santoso, 2007)	19
Gambar 2.10	Penyangga Pipa <i>Bracket</i> (Santoso, 2007)	19
Gambar 2.11	Pembaring Pipa (Santoso, 2007)	20
Gambar 2.12	Jenis-Jenis <i>Elbow</i> (Bechtel, 1996)	21
Gambar 2.13	<i>Reducer Concentric</i> (Bechtel, 1996)	21
Gambar 2.14	<i>Reducer Eccentric</i> (Bechtel, 1996)	22
Gambar 2.15	<i>Straight Tee</i> (Bechtel, 1996)	22
Gambar 2.16	<i>Reducing Tee</i> (Bechtel, 1996)	22
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 4.1	Pemetaan Pipa Bawah Tanah Pada <i>Google Earth</i>	28
Gambar 4.2	Contoh <i>Alignment Sheet</i> Sistem Perpipaan Bawah Tanah	29
Gambar 4.3	Tampilan <i>Window</i> Lembar Kerja Baru	30
Gambar 4.4	<i>Window</i> Data Satuan yang Digunakan pada <i>CAESAR II</i>	31
Gambar 4.5	<i>Node</i> dan Dimensi Pipa	31
Gambar 4.6	Data Material Pipa	32
Gambar 4.7	Data Parameter Operasi Pipa	33
Gambar 4.8	Data Tanah	34
Gambar 4.9	Penentuan Elemen Pipa yang Terbenam di Bawah Tanah	35
Gambar 4.10	Hasil Pemodelan Sistem Perpipaan Bawah Tanah	35
Gambar 4.11	Intensitas Tegangan Tertinggi Akibat Beban Operasi (<i>Node 891</i>)	38

Gambar 4.12 Intensitas Tegangan Tertinggi Akibat Beban <i>Sustain</i> (Node 1042)	39
Gambar 4.13 Intensitas Tegangan Tertinggi Akibat Beban Ekspansi Thermal (Node 891)	40
Gambar 4.14 <i>Displacement</i> Akibat Beban Operasi Pada Sumbu X (Node 10)	40
Gambar 4.15 <i>Displacement</i> Akibat Beban Ekspansi Thermal Pada Sumbu Z (Node 891)	41
Gambar 4. 16 Node 1799	43
Gambar 4.17 Grafik Koefisien Beban Terhadap Rasio Diameter dan Kedalaman Pipa (Kannapan, 1986)	44

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Uraian Kegiatan Selama Pelaksanaan Pengumpulan Data ..	26
Tabel 4.1 Data-data Sistem Perpipaan	27
Tabel 4.2 Pengaruh Jumlah Nodal Terhadap Hasil Simulasi	36
Tabel 4.3 Ringkasan Tegangan Maksimum yang Terjadi Pada Tiap Pembebanan	42
Tabel 4.4 Tabel Tegangan dan <i>Displacement</i> pada Nodal 1635 Hingga 2090	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Kondisi Pipa	48
Lampiran 2 <i>Soil Properties</i> Hasil Pengujian	49
Lampiran 3 Data Hasil Simulasi <i>CAESAR II</i>	51

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pipa merupakan komponen yang berbentuk silinder berlubang yang digunakan untuk membawa atau mengalirkan fluida. pipa diperlukan dalam sebuah industri untuk mengalirkan fluida dari satu titik ke titik lainnya. Secara umum karakteristiknya ditentukan berdasarkan material (bahan) penyusunnya, ukuran diameter pipa didasarkan pada diameter "Nominal" antara diameter luar (OD) dan diameter dalam (ID). Gabungan dari pipa-pipa disuatu *plant* disebut sistem perpipaan *Piping* (Parisher, 2002)

Sistem perpipaan terdiri dari peralatan penunjang antara pipa sehingga proses produksi dapat berlangsung. Secara umum terdiri dari komponen-komponen seperti pipa, katup, *fitting* (*elbow*, *reducer*, *tee*), *flange*, *nozzle*, instrumentasi (peralatan untuk mengukur dan mengendalikan parameter aliran fluida, seperti temperatur, tekanan, laju aliran massa, level ketinggian), penyangga pipa dan komponen khusus lainnya. Sedangkan *pipeline* adalah sistem perpipaan untuk mengantarkan atau mengalirkan fluida antara suatu *plant* ke *plant* lainnya yang biasanya melewati beberapa daerah dengan jarak dan medan yang beragam, baik melalui jalur darat, sungai, bawah laut atau daerah di lepas pantai (Parisher, 2002)

Sistem perpipaan tersebut harus dirancang dan di pasang sedemikian rupa agar dapat menjamin penyaluran fluida dapat berjalan aman, efisien dan terhindar dari hal-hal yang tidak diinginkan seperti kebocoran dan ledakan pada pipa. salah satu penyebab permasalahan terbesar adalah tegangan yang terjadi pada pipa. sehingga dibutuhkan analisis tegangan dan perpindahan agar nilainya tidak melebihi dari tegangan izin (Parisher, 2013)

Pada kasus yang ingin saya jadikan bahan penelitian adalah sistem perpipaan gas bawah tanah yang sudah lama beroperasi. Sehingga ingin diketahui apakah sistem perpipaan ini masih aman digunakan atau tidak.

Analisis tegangan pipa dilakukan berdasarkan code ASME, salah satunya ASME B31.8 yang membahas sistem perpipaan pada distribusi gas.

Oleh karena mengingat pentingnya analisa tegangan pada pipa, maka perlu kiranya dilakukan perhitungan perancangan pada salah satu pipeline. Perhitungan dilakukan dengan perumusan yang ada dan disempurnakan dengan pendekatan metode elemen hingga menggunakan perangkat lunak untuk panjang tertentu yang sulit dilakukan dengan perhitungan manual.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diurai sebelumnya, yang menjadi pokok bahasan adalah menganalisis tegangan dan perpindahan yang terjadi sepanjang jalur pipa dengan menggunakan perangkat lunak agar bisa mengetahui tegangan dan perpindahan sepanjang jalur pipa tersebut aman dan sesuai standar.

1.3 Batasan Masalah

Batasan Masalah dalam penelitian kali ini meliputi, antara lain :

1. Analisis tegangan berdasarkan data operasi disepanjang jalur pipa
2. Kondisi operasi diasumsikan *steady state*
3. Analisis vibrasi pada pipa diabaikan
4. Analisis aliran fluida didalam pipa diabaikan

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menganalisis tegangan dan perpindahan pada sistem perpipaan yang ditanam dibawah tanah.
2. Untuk membandingkan hasil analisis yang terjadi dengan tegangan izin material.
3. Untuk menganalisis perhitungan sistem perpipaan secara numerik
4. Menganalisis sistem perpipaan yang sudah lama beroperasi dengan kondisi ketebalan pipa saat ini.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui tegangan maksimum pada sistem perpipaan berdasarkan hasil simulasi perangkat lunak.
2. Mengetahui konstruksi sistem perpipaan telah atau belum memenuhi persyaratan aman berdasarkan standar yang ada.
3. Sebagai wadah untuk membuka wawasan mengenai sistem perpipaan.
4. Menjadi masukan dan bahan pertimbangan yang berguna nantinya untuk meningkatkan keselamatan dan produktivitas perusahaan

DAFTAR RUJUKAN

- ASME B31.3. 2002. *Process Piping*. New York: The American Society of Mechanical Engineers.
- Agustinus, D. 2009. Pengantar *Piping Stress Analisis*. Jakarta: Entry Agustino Publisher
- Chern, Bechtel. 1996. *Design Guideline for Buried Steel Pipe*. USA: American Society of Civil Engineers
- Drieant. 2014. Perbedaan *Piping* dan *Pipeline* Dalam *Oil* dan *Gas*.
<http://www.idpipe.com/2014/09/perbedaan-piping-dan-pipeline-dalam-oil-and-gas.html>
- George, Antaki. 2003. *Piping and Pipeline Engineering*. Ohio: The Ohio State University
- Kannapan, S. (1986). Introduction Pipe Stress Analisis. U.S.A: John Wiley & Sons Inc.
- Mohinder, L., Nayyar. 1992. *Piping Handbook 6th Edition, McGraw-Hill*
- Parisher, Roy A. And Robert A. Rhea. *Pipe Drafting and Design 2nd*. USA: Gulf Professional Publishing
- Santoso, T.H.A. 2007. Diktat Sistem Perpipaan. Yogyakarta
- Smith, P. R. 1986. *Piping and Pipe Support System*. U.S.A: McGraw Hill Inc.