

KAJIAN RISET JALUR PIPA GAS TRANSMISI PT PERTAMINA
DEGAN METODE SECTIONING DYNAMIC SEGMENTATION
APPROACH STUDI KASUS SIRPANG KM 32- PALEMBANG



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi salah satu tugas mata kuliah Sarjana Teknik
Pekerjaan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sebelas Maret

Oleh

Fadlan Wibowo
03091001077

Dosen Pembimbing

Ir. Helmi Hakki, MT
Agnes Lestari Yuwono, ST, MT

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET

2022

S
021.107
ad
-K
2013
-150105

R: 27975/20557

**KAJIAN RISIKO JALUR PIPA GAS TRANSMISI PT PERTAMINA
DENGAN METODE SECTIONING DYNAMIC SEGMENTATION
APPROACH STUDI KASUS SIMPANG KM 32- PALEMBANG**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh

Fadlan Wibowo
03091001077

Dosen Pembimbing

Ir. Helmi Hakki, MT
Agus Lestari Yuwono, ST. MT

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2013



UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

NAMA : FADLAN WIBOWO
NIM : 03091001077
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : KAJIAN RISIKO JALUR PIPA GAS TRANSMISI PT
PERTAMINA DENGAN METODE SECTIONING
DYNAMIC SEGMENTATION APPROACH STUDI KASUS
SIMPANG KM 32-PALEMBANG

Palembang, Oktober 2013

Ketua Jurusan,



Ir. Hj. Ika Juliantina, MS

NIP. 19600701 198710 2 001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

NAMA : FADLAN WIBOWO
NIM : 03091001077
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : KAJIAN RISIKO JALUR PIPA GAS TRANSMISI PT
PERTAMINA DENGAN METODE SECTIONING
DYNAMIC SEGMENTATION APPROACH STUDI KASUS
SIMPANG KM 32-PALEMBANG

Palembang, Oktober 2013

Dosen Pembimbing Utama,



Ir Helmi Hakki MT

NIP. 19670615 199512 1 002

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

NAMA : FADLAN WIBOWO
NIM : 03091001077
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : KAJIAN RISIKO JALUR PIPA GAS TRANSMISI PT
PERTAMINA DENGAN METODE SECTIONING
DYNAMIC SEGMENTATION APPROACH STUDI KASUS
SIMPANG KM 32-PALEMBANG

Palembang, Oktober 2013

Dosen Pembimbing Kedua,



Agus Lestari Yuwono ST MT

NIP. 19850403 200812 2 006

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT., karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek ini. Laporan kerja praktek ini berjudul, KAJIAN RISIKO PIPA GAS TRANSMISI PT PERTAMINA DENGAN METODE DYNAMIC SEGMENTATION APPROACH STUDI KASUS SIMPANG KM32-PALEMBANG. Laporan tersebut dibuat sebagai salah satu kelengkapan untuk mengambil tugas akhir pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada Kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ayah dan Ibu yang telah memberikan pengertian dan dukungan yang luar biasa secara moril dan materil,
2. Ibu Ir Hj Ika Julianti MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya,
3. Bapak Bimo Brata Adhitya ST.,M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya,
4. Bapak Ir.H. Helmi Hakki .,M.T dan Bapak Agus Lestari Yuwono ST MT selaku Dosen Pembimbing
5. Yuk Tini, Kak Lukman dan Kak Aang kak junai dan yuk dian, atas kemudahan administrasi di Jurusan,
6. Bima pradityo ST sebagai rekan penyusunan skripsi. Teman teman Sipirili, dan Orang orang yang saya sayangi terima kasih atas dukungannya
7. Teman-teman seangkatan 2009 yang tak bisa diucapkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kemajuan karya tulis khususnya yang berkenaan dengan laporan Kerja Praktek ini.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi penulis pribadi dan bagi Jurusan teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Inderalaya, Januari 2013

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Kata Pengantar.....	v
Daftar isi.....	vii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	4
1.7 Manfaat Penelitian.....	4
1.8 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pipa.....	6
2.1.1 Pengertian Pipa.....	6
2.2 Penyimpangan pada pipa.....	7
2.2.1 Korosi(<i>metal loss</i>).....	7
2.2.2 Korosi eksternal.....	9
2.2.3 Korosi Internal.....	10

2.2.4	Kerusakan pipa.....	10
2.3	Gas Alam.....	11
2.4	Konsep Dasar Risiko.....	12
2.5	Penilaian Risiko.....	12
2.6	Identifikasi tingkat timbulnya bahaya.....	13
2.7	Asumsi Dasar.....	14
2.8	Evaluasi dari risiko.....	15
2.8.1	Kerusakan akibat pihak ketiga.....	16
2.8.2	Indeks Korosi.....	19
2.8.3	Indeks Desain.....	21
2.8.4	Kesalahan Konstruksi.....	22
2.9	Faktor Dampak Kebocoran.....	23
2.10	Sectioning/Pembidangan.....	25
2.11	Pemetaan tingkat risiko.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		
3.1	Waktu Penelitian.....	30
3.2	Cara Penelitian.....	31
3.3	Pengumpulan data.....	31
3.3.1	Data Primer.....	31
3.3.2	Data Sekunder.....	31
3.4	Pengolahan data dan analisi data.....	32
BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN.....		
4.1	Data pipa dan sectioning.....	34
4.2	Hasil scoring pipa.....	35
4.3	Analisa dan Pembahasan.....	45

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	xi
LAMPIRAN.....	xii

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
2.1 Kategori penilaian pada activity level	18
2.2 Kategori Penilaian Coating	20
2.3 Perhitungan Mechanical corrosion	21
2.4 Leak Impact Factor	24
4.1 Data umum penelitian	36
4.2 Hasil sectioning jalur pipa	36
4.3 skor indeks kerusakan akibat pihak ketiga	37
4.4 activity level	37
4.5 Total indeks kerusakan pihak ketiga	40
4.6 Indeks design	41
4.7 total skor indeks desain	41
4.8 Indeks kesalahan operasi	42
4.9 Total skors indeks kesalahan operasi	45
4.10 Indeks korosi	45
4.11 total indeks skor	48
4.12 Faktor dampak kebocoran	49

BAB 1

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Gas merupakan salah satu sumber energi alternatif yang layak diperhitungkan, mengingat bahwa cadangan minyak di dunia saat ini telah menipis. Di Indonesia penggunaan sumber energi alternatif ini meningkat sejalan dengan perkembangan industri yang terjadi di berbagai daerah. Peningkatan ini didukung oleh beberapa fakta, di antaranya gas relatif lebih murah terutama jika dibandingkan dengan minyak atau batubara dan yang utama karena Indonesia mempunyai cadangan gas yang melimpah.

Untuk pendistribusian salah satunya menggunakan pipa, pipa merupakan teknologi dalam mengalirkan fluida seperti minyak, gas atau air dalam jumlah yang sangat besar dan jarak yang jauh melalui laut dan daerah tertentu. *Pipeline* merupakan sarana transportasi diam yang berfungsi untuk mendistribusikan fluida baik dalam bentuk liquid maupun gas. Sementara itu, risiko didefinisikan sebagai kombinasi antara kemungkinan terjadinya kegagalan (*probability of failure*) dan konsekuensi terjadinya kegagalan (Muhammad, 2007). Karena medan yang dilalui saluran pipa sangat beragam, mulai dari laut dataran rendah, lembah, dan didalam tanah maka dalam pengoperasiannya akan banyak ditemukan berbagai macam masalah seperti korosi (*corrosion*) maupun retak atau terputus. Keretakan merupakan persoalan yang harus diperhatikan karena akibat yang ditimbulkan yaitu ledakan dan kebocoran yang bisa mempengaruhi kehidupan sosial dan kerugian yang sangat besar. (Hopkins P, Andrew palmer and associates, 2005) mengemukakan bahwa pipa gas transmisi gas bumi memiliki catatan *safety* yang baik, meskipun demikian kemungkinan kegagalan tetap dapat terjadi. Untuk menjaga sistem perpipaan tersebut agar beroperasi dengan tingkat risiko rendah

(*low risk*). Kemudian dibuat suatu perencanaan pemeliharaan penentuan perencanaan inspeksi dan strategi pemeliharannya terutama pada bagian yang memiliki tingkat risiko tinggi seperti pada pemukiman warga.

Ada 4 faktor yang bisa mengakibatkan terjadi kegagalan pipa yang membahayakan bagi manusia dan lingkungan. Kegagalan tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu akibat pihak ketiga, akibat korosi, akibat design dan akibat kesalahan operasi (W.Kent Muhlbeur, 2005). Faktor faktor lain yg mengakibatkan retakan yaitu pengaruh alam atau bencana alam seperti gempa bumi.

Mengingat bahaya dan akibat yang di timbulkan dari keretakan perlu ada nya sebuah studi mengenai kajian risiko pipa gas transmisi pada PT PERTAMINA. Kajian ini digunakan untuk mengetahui risiko, akibat dan cara mengatasi masalah masalah yang terjadi pada saluran pipa sehingga dapat meminimalisasi kemungkinan terjadi kegagalan dari kategori *high risk menjadi low risk* pada pipa gas sehingga kerugian bisa dikurangi seminimal mungkin.

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, potensi bahaya yang ditimbulkan dari kegagalan pipa sangat berbahaya, baik dari aspek ekonomi ataupun kehidupan lingkungan di sekitar jalur pipa. Oleh karena itu masalah yang akan dibahas adalah :

1. Bagaimana mengimplementasikan *risk assessment* pada *pipeline gas* dengan model indeks
2. Menghitung risiko yang timbul dengan scoring sistem
3. Bagaimana memprediksi tingkat resiko pada *pipeline gas* apakah di kategori *high risk, medium risk atau low risk*

Diperlukan evaluasi, perencanaan dan pemeliharaan pipa berdasarkan standar yang telah ditentukan sehingga dapat meningkatkan keamanan pipa sehingga dapat dilakukan pencegahan sebelum terjadinya potensi kegagalan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengidentifikasi penyebab timbul nya risiko pada pipa.
2. Menghitung risiko yang timbul menggunakan *scoring system*.
3. Untuk memperkirakan seberapa besar dampak yang ditimbulkan, apakah *high risk, medium risk, low risk*.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Pipa transmisi PT PERTAMINA sangat panjang tidak memungkinkan bagi penulis meninjau permasalahan secara keseluruhan. Dalam penulisan ini Ruang lingkup penelitian meliputi sistem pipa gas transmisi PT.PERTAMINA sepanjang 22 km dari kecamatan Pemulutan ke arah Indralaya

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dalam satu *section* kondisinya dianggap seragam.
2. Laju korosi dianggap sama pada seluruh jalur pipa.
3. Penelitian hanya dilakukan pada bagian *line pipe*.
4. Data diperoleh dari hasil *survey* inspektur dan dokumen pipa (operasi, desain konstruksi, *maintenance, interview*).

1.6 Metodologi Penelitian

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini agar hasilnya sesuai dengan yang diharapkan, yaitu melakukan studi pustaka tentang permasalahan yang berhubungan dengan risiko pada pipa gas transmisi.

1. Data primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan langsung oleh peneliti dari para responden, dan bukan berasal dari pengumpulan data yang pernah dilakukan sebelumnya

- a. Foto.
- b. Kedalaman tanah.
- c. Profil pipa.
- d. Kondisi lapangan diseperti pipa.

2. Data Sekunder.

Data sekunder adalah data yang diperoleh dalam bentuk sudah jadi, sudah dikumpulkan dan diolah oleh pihak lain,

- a. Peta jalur pipa.
- b. Studi literatur.

1.7 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini akan mendapatkan manfaat :

1. Mengetahui tingkat risiko dari *pipeline* gas agar perencanaan inspeksi yang dilakukan efektif.
2. Adanya perlakuan mitigasi atau usaha pencegahan agar nilai risiko yang tinggi dapat ditekan sekecil mungkin dari *high risk* menjadi *low risk*.

1.8 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada laporan ini adalah sebagai berikut :

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini terdiri dari latar belakang, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan teknik analisis, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini menguraikan kajian literatur yang menjelaskan mengenai teori, temuan, dan penelitian terdahulu yang menjadi acuan untuk melaksanakan penelitian ini.

3. Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini terdiri dari lokasi dan objek penelitian, teknik pengumpulan data serta diagram alur penelitian, teknik pengambilan sampel dan teknik analisis data, Pembahasan mengenai alat dan material yang digunakan dalam pekerjaan, teknik pelaksanaan pekerjaan, dan kendala – kendala yang dihadapi di lapangan.

4. Bab IV Analisis dan Pembahasan

Bab ini berisikan informasi tentang penjabaran analisa data dan penjabaran hasil dari analisa yang telah dilakukan.

5. Bab V Penutup

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan dari hasil penulisan sesuai dengan permasalahan dan tujuan penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

- Goodland, robert. 2005. Oil and Gas Pipelines: Social and Environmental Impact Assessment. Virginia
- Muhlbeur, W.Kent.2004. Pipeline Risk Management Manual : Ideas, Technique, and Resources. Burlington USA: Gulf profesional Publishing
- Bariyah, Mariana. 2012. Tesis: Analisa Risiko Pipa Gas *Onshore* di Sumatera. Depok: Universitas Indonesia
- Sam, Alimudin. 2010. Analisa Kecepatan Korosi Pipa Galvanis Pada Tanah dengan Tingkat Kehalusan Yang Berbeda.Palu: Universitas Tadolaku
- Fauzan , Ahmad. 2007. Analisis Resiko Offshore Pipeline dengan Menggunakan Metode RBI. Surabaya: ITS
- _____ 2007 ASME B31.8 (Code for Pressure Piping): Gas Transmission and distribution Piping system. New York:ASME International
- _____ 2011. Pipeline Risk Assessment Pipa 20'' Jalur Bawah Tanah Tanjung Balikpapan. Jakarta: titis sampurna
- Muhammad,2009. Implementasi risk assesment ppipeline pada jalaur badak-bontang.Surabaya,ITS