

**SKRIPSI**

**KAJIAN HASIL INSPEKSI PIPA PENYALUR  
PRODUKSI *FLOWLINE* 4'' *SCHEDULE* 80 DARI  
SUMUR X SAMPAI STASIUN PENGUMPUL Y DI PT  
PERTAMINA EP ASSET 2 LIMAU *FIELD***



**OLEH**

**DWI OKKY SAPUTRA**

**NIM 03021181320059**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

**SKRIPSI**

**KAJIAN HASIL INSPEKSI PIPA PENYALUR  
PRODUKSI *FLOWNLINE* 4” *SCHEDULE* 80 DARI  
SUMUR X SAMPAI STASIUN PENGUMPUL Y DI PT  
PERTAMINA EP ASSET 2 LIMAU *FIELD***

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH**

**DWI OKKY SAPUTRA**

**NIM 03021181320059**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

## HALAMAN PENGESAHAN

**KAJIAN HASIL INSPEKSI PIPA PENYALUR PRODUKSI  
FLOWLINE 4" SCHEDULE 80 DARI SUMUR X SAMPAI  
STASIUN PENGUMPUL Y DI PT PERTAMINA EP  
ASSET 2 LIMAU FIELD**

### SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

**DWI OKKY SAPUTRA**

**03021181320087**

Disetujui untuk Jurusan Teknik  
Pertambangan oleh:

**Pembimbing I**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Adang Suherman'.

**Dr. Ir. H. Adang Suherman, MT.**  
**NIP. 195603161990031001**

**Pembimbing II**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Fuad Rusydi Suwardi'.

**Ir. H. Fuad Rusydi Suwardi, MS.**  
**NIP. 194608161978031001**

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwi Okky Saputra  
NIM : 03021181320059  
Judul : KAJIAN HASIL INSPEKSI PIPA PENYALUR PRODUKSI  
*FLOWLINE 4'' SCHEDULE 80* DARI SUMUR X SAMPAI  
STASIUN PENGUMPUL Y DI PT PERTAMINA EP ASSET 2  
*LIMAU FIELD*

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.

Inderalaya, Mei 2018



**Dwi Okky Saputra**  
**NIM 03021181320059**

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Okky Saputra  
NIM : 03021181320059  
Judul : KAJIAN HASIL INSPEKSI PIPA PENYALUR PRODUKSI  
*FLOWLINE 4" SCHEDULE 80* DARI SUMUR X SAMPAI  
STASIUN PENGUMPUL Y DI PT PERTAMINA EP ASSET 2  
*LIMAU FIELD*

Menyatakan bahwa Laporan Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan / *Plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau *Plagiat* dalam Laporan Akhir 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.



Inderalaya, Mei 2018



**Dwi Okky Saputra**  
**NIM 03021181320059**

## RIWAYAT HIDUP



**Dwi Okky Saputra.** Anak laki-laki yang lahir di Kota Takengon, Aceh Tengah pada tanggal 23 Desember 1994. Anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Aiptu M. Yamin dan Ibu Lili Rahmawati, S.Pd., M.M. Mengawali pendidikan tingkat dasar di SD Kartika II-2 Kota Palembang Tahun 2000. Pada tahun 2007 melanjutkan pendidikan tingkat pertama di SMP Negeri 9 Kota Palembang. Pada tahun 2010 melanjutkan jenjang pendidikan tingkat atas di SMA Negeri 11 Kota Palembang dan lulus pada Tahun 2013. Pada bulan Agustus 2013 berhasil masuk menjadi salah satu mahasiswa di Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Kampus Inderalaya melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa di Universitas Sriwijaya, penulis aktif pada Organisasi Persatuan Mahasiswa Pertambangan (Permata FT Unsri) sebagai anggota Departemen Internal periode 2014/2015. Penulis juga memperoleh beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) dari Lembaga DIKTI pada Tahun 2014. Selain itu, penulis juga aktif mengikuti kegiatan dan berkontribusi pada Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya dalam rangka menyukseskan kegiatan rutin dwi tahunan yakni Parade Tambang Tahun 2014 dan *Sumatera Student Mining Competition* (SSMC Tahun 2016) .



## HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Sabda Rasulullah SAW:*

مَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يَلْتَمِسُ فِيهِ عِلْمًا سَهَّلَ اللَّهُ بِهِ طَرِيقًا إِلَى الْجَنَّةِ

*Artinya :*

*"Barang siapa menempuh jalan untuk mencari ilmu, Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga, sesungguhnya para malaikat menaungkan sayap-sayapnya kepada orang yang menuntut ilmu karena senang terhadap apa yang diperbuat"*

*Semua akan indah pada waktunya. Bersabarlah, ada sesuatu yang menantimu setelah banyak kesabaran (yang kau jalani), yang akan membuatmu terpana hingga kau lupa betapa pedihnya rasa sakit.*

*Allah SWT punya rencana yang indah. Jangan pernah malu untuk belajar, jangan pernah bosan untuk meminta. Yakinlah semakin banyak kita pelajari maka kita akan semakin sadar bahwa ilmu yang kita miliki belum seberapa. Kelak akan ada masa merindukan skripsi yang sedang kita perjuangkan, terbukti jika kita telah melewati semua ini. Lelahmu akan terbayar dengan hasilmu. Hadapi, Hayati, dan Nikmati Prosesnya.*

***Karya sederhana ini aku persembahkan untuk:***

*Kedua orangtuaku yang selalu memberi kasih sayang, pengorbanan, kesabaran dan doa yang tak terputus hingga detik ini. Kakakku Mega Silviliyana, adikku Putri Meipa Liyana serta Kekasihku Indah Primasari yang selalu menyemangati dan memberi dukungan kepadaku untuk segera lulus kuliah.*

***Terima Kasih Kepada:***

*Bapak Dr. Ir. H. Adang Suherman, MT. dan Bapak Ir. H. Fuad Rusydi Suwardi, MS. yang telah membimbing dalam penyelesaian Tugas Akhir ini hingga selesai.*

*Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.*

*Bapak Ivan Ali Sanjaya dan Bapak Ghani Ripandi Utomo selaku pembimbing lapangan serta seluruh karyawan PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field yang telah membantu dan membimbing saya selama penyelesaian Tugas Akhir.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “*Kajian Hasil Inspeksi Pipa Penyalur Produksi Flowline 4*” *Schedule 80 dari Sumur X sampai Stasiun Pengumpul Y di PT. Pertamina EP Asset 2 Limau Field*” yang dilaksanakan pada tanggal 1 Agustus 2017 – 15 September 2017 dapat terlaksana dengan baik.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Dr. Ir. H. Adang Suherman, MT. dan Ir. H. Fuad Rusydi Suwardi, MS. selaku Pembimbing skripsi, serta tak lupa pula penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Bochori, MT., IPM. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Dosen (staff pengajar) dan karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Akhmad Mulyanto, ST dan Ivan Ali Sanjaya, ST selaku Asisten Manager Departemen RAM dan Pembimbing Tugas Akhir serta segenap karyawan di PT. Pertamina EP Asset 2 Limau *Field*.
6. Seluruh pihak yang telah membantu ikut menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Laporan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan sehingga diharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun untuk menyempurnakan laporan ini. Demikianlah, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat berguna untuk pengetahuan mahasiswa, universitas, dan perusahaan.

Inderalaya, Mei 2018

Penulis



## RINGKASAN

KAJIAN HASIL INSPEKSI PIPA PENYALUR PRODUKSI FLOWLINE 4'' SCHEDULE 80 DARI SUMUR X SAMPAI STASIUN PENGUMPUL Y DI PT PERTAMINA EP ASSET 2 LIMAU *FIELD*

Karya Tulis Ilmiah berupa Laporan Skripsi, Mei 2018

Dwi Okky Saputra; Dibimbing oleh Dr. Ir. H. Adang Suherman, MT. Dan Ir. H. Fuad Rusydi Suwardi, MS.

Study Results Inspection Channeling Pipe Production Flowline 4'' Schedule 80 From Well X Arrived at Gathering Station Y in PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field

xiv + 119 halaman, 38 gambar, 25 tabel, 11 lampiran

### RINGKASAN

Inspeksi Pipa pada jalur *flowline* 4'' *schedule* 80 dari Sumur X sampai Stasiun Pengumpul Y sepanjang  $\pm 4500$  meter dilakukan PT. Pertamina EP Asset 2 Limau *Field* untuk mengetahui kondisi aktual dari pipa penyalur serta memperoleh perubahan – perubahan yang terjadi selama operasi pipa penyalur tersebut berlangsung seperti korosi yang menyebabkan berkurangnya ketebalan pipa. Oleh karena itu, hasil inspeksi jalur pipa ini akan dievaluasi apakah kondisi aktual pipa penyalur masih layak atau tidak. Pekerjaan inspeksi sepanjang  $\pm 4500$  meter ini dilakukan sebanyak 91 *point* tiap jarak 50 meter terhadap pemeriksaan visual pipa dan sisa ketebalan pipanya. Berdasarkan hasil pemeriksaan fisik pada pekerjaan inspeksi jalur *flowline* 4 inch *schedule* 80 dari sumur X sampai Stasiun Pengumpul Y ini bahwa kondisi ROW (*Right of Way*) jalur pipa di beberapa titik lokasi pemeriksaan ada yang tidak memenuhi standar HSE, karena berdasarkan pemeriksaan di lapangan terlihat kondisi penyerobotan jalur pipa yang dilakukan oleh warga, jalur pipa dijadikan akses jalan bagi warga di sekitar pekarangan rumah dan mendirikan bangunan di atas jalur pipa. Berdasarkan hasil perhitungan inspeksi bahwa nilai *corrosion rate* atau laju korosi terbesar berada pada lokasi titik 88 *meter point* KM 4+350. Nilai *corrosion rate* tersebut berasosiasi dengan tebal awal pipa sebesar 8,56 mm, dengan sisa ketebalan pipa (*remaining thickness*) yang diukur sebesar 7,68 mm, maka nilai *metal loss* sebesar 0,88 mm. Sehingga nilai *corrosion rate* didapat sebesar 0,176 *mmpy* dengan *MAOP* 2438,25 *psi* dan sisa umur pakai (*remaining life*) 34,9 tahun. Dari hasil analisa, didapat bahwa *corrosion rate* terbesar dipengaruhi oleh resistivitas tanah yang rendah, pH tanah yang asam, serta kondisi proteksi yang buruk pada pipa.

**Kata Kunci:** Inspeksi Pipa, *Corrosion Rate*, *Thickness*, *Remaining Life*

## ABSTRACT

STUDY RESULTS INSPECTION CHANNELING PIPE PRODUCTION FLOWLINE 4" SCHEDULE 80 FROM WELL X ARRIVED AT GATHERING STATION Y IN PT PERTAMINA EP ASSET 2 LIMAU FIELD

Essay form Final Report, May 2018

Dwi Okky Saputra; Supervised by Dr. Ir. H. Adang Suherman, MT. Dan Ir. H. Fuad Rusydi Suwardi, MS.

Study Results Inspection Channeling Pipe Production Flowline 4" Schedule 80 From Well X Arrived at Gathering Station Y in PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field

xiv + 119 halaman, 38 gambar, 25 tabel, 11 lampiran

### ABSTARCT

Pipe Inspection at *flowline groove 4" schedule 80* of the Well of X to Y Gatherers stations along the 4500 meter  $\pm$  done PT. Pertamina EP Asset 2 Limau *Field* to know the actual condition of the conduit as well as to obtain the changes occurring during the operation of the pipeline going on like corrosion causing reduced pipe thickness. Therefore, the results of this pipeline inspection will be evaluated whether the actual condition of the pipeline is still feasible or not. Pekerjaan throughout  $\pm$  4500 meter inspection was conducted as many as 91 *points* every 50 meters to the visual inspection of pipes and the rest of his pipethickness. Based on the result of physical inspection on the inspection work of the 4-inch *flowline flow schedule 80* from well X to the collecting station Y that the condition of the ROW ( *Right of Way* ) pipeline at some point of the inspection location is not meet the HSE standard, because based on inspection in the field seen condition of pipe plot by citizen, pipeline become access road for residents around the yard of the house and build the building on the pipe line. Based on the results of the inspection calculation that the value of *corrosion rate* or the largest corrosion rate is at the point point 88 *meters* KM 4 + 350 point. The *corrosion rate* value associated with initial thickness of 8.56 mm pipes, with the rest of the pipe thickness (*remaining thickness*) were measured at 7.68 mm, then the value of *metal loss* of 0.88 mm. So the *corrosion rate* value is 0.176 *mmpy* with *MAOP* 2438,25 *psi* and the *remaining life of* 34,9 years. From the analysis, it is found that the largest *corrosion rate is* influenced by low soil resistivity, acidic soil pH, and poor condition of protection on pipes.

**Keywords:** *Pipe Inspection, Corrosion Rate, Thickness, Remaining Life*

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
RIWAYAT HIDUP.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
RINGKASAN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>BAB 1.PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Pembatasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB 2.TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Sistem Perpipaan ( <i>Pipeline System</i> ).....	4
2.1.1.Penggunaan Instalasi Perpipaan.....	5
2.1.2.Komponen Sistem Perpipaan.....	6
2.2. Standarisasi Pipa Internasional.....	9
2.2.1.Diameter Standar Pipa.....	10
2.2.2.Material Standar Pembuatan Pipa.....	12
2.2.3.Jenis Pipa <i>Carbon</i> Berdasarkan Kegunaannya.....	14
2.2.4.Jenis Pipa Berdasarkan Proses Pembuatannya.....	15
2.2.5.Kelas Lokasi Pipa.....	16
2.3. Korosi.....	19
2.3.1.Jenis-Jenis Korosi.....	19
2.3.2.Korosi Pada Pipa.....	20
2.3.3.Cara Mengatasi Korosi Pada Pipa.....	21
2.4. Pengertian Inspeksi.....	25
2.4.1.Inspeksi pada Sistem Perpipaan.....	27
2.4.2.Ruang Lingkup Pekerjaan Inspeksi Pipa.....	28
2.4.3.Peralatan yang digunakan pada Pekerjaan Inspeksi Jalur Pipa.....	28

2.5. Pedoman HSE dalam Pengoperasian Pipa Penyalur Minyak dan Gas .....	29
2.5.1. Tujuan atau Sasaran Pengoperasian Pipa Penyalur Minyak dan Gas.....	29
2.5.2. Referensi Hukum dan Teknis Pengoperasian Pipa Penyalur Migas .....	30
2.5.3. Syarat Pengoperasian dan Pemeliharaan Pipa Penyalur Migas .....	31

### BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	32
3.2. Bahan dan Peralatan .....	34
3.3. Metode Penelitian.....	35
3.3.1. Pengumpulan Data.....	37
3.3.2. Proses Perhitungan Inspeksi Pipa.....	41
3.3.3. Pengolahan dan Analisis Data.....	43
3.3.4. Kesimpulan dan Saran.....	44

### BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pemeriksaan Teknis pada Pekerjaan Inspeksi Pipa.....	45
4.1.1. Kondisi Fisik Aktual Jalur Pipa ROW .....	46
4.1.2. Kondisi Tidak Aman ( <i>Unsafe Condition</i> ) pada Jalur Pipa.....	49
4.2. Hasil Perhitungan Inspeksi Pipa Sepanjang Jalur <i>Flowline</i> .....	53
4.2.1. Hasil Perhitungan Inspeksi Berdasarkan Pengukuran <i>Thickness</i> .....	53
4.2.2. Grafik Hubungan <i>Thickness, Metal Loss, MAOP, Corrosion Rate</i> .....	56
4.3. Hasil Perhitungan Nilai Resistivitas Tanah dan pH Tanah Terhadap <i>Corrosion Rate</i> .....	58
4.4. Hasil Perhitungan <i>Remaining Life</i> di Lokasi Titik Pemeriksaan Pipa .....	59
4.5. Faktor yang Mempengaruhi Nilai Laju Korosi Terbesar pada Lokasi Titik Pemeriksaan Pipa .....	61

### BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	62
5.2. Saran.....	63

### DAFTAR PUSTAKA

### LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2.1. Sistem Perpipaan di Industri Minyak dan Gas .....	4
2.2. Katup ( <i>valve</i> ) .....	6
2.3. <i>Flange</i> .....	7
2.4. <i>Fitting Elbow</i> .....	7
2.5. <i>Fitting Tee</i> .....	8
2.6. <i>Fitting Reducer</i> .....	8
2.7. <i>Fitting Cap</i> .....	9
2.8. Diameter Nominal Pipa .....	11
2.9. Diameter Pipa Menurut ANSI dan ASME .....	12
2.10. Jenis Pipa Berdasarkan Proses Pembuatannya .....	15
2.11. Korosi pada Pipa .....	19
2.12. <i>Coating</i> .....	22
2.13. <i>Wrapping</i> .....	23
2.14. <i>Corrosion Inhibitor</i> .....	24
2.15. Pompa Injeksi <i>Chemical</i> .....	24
3.1. Peta Lokasi Wilayah Kerja PT Pertamina EP Asset 2 Limau .....	32
3.2. Pembagian Struktur pada Area Lapangan Limau .....	33
3.3. Bahan dan Peralatan .....	34
3.4. Bagan Alir Penelitian .....	35
3.5. Pengukuran Tekanan Sumur X .....	37
3.6. Pengukuran Temperatur Sumur X .....	38
4.1. Area Sumur X di lokasi titik 1 <i>meter point</i> KM 0+000 .....	46
4.2. Kerusakan <i>wrapping</i> pipa di lokasi titik 11 <i>meter point</i> KM 0+500 .....	47
4.3. Pipa Tertanam di Lokasi Titik 60 <i>meter point</i> KM 2+950 .....	48
4.4. Pipa Berhimpit di Lokasi Titik 88 <i>meter point</i> KM 4+350 .....	48
4.5. <i>Inlet Manifold</i> pada Lokasi Titik 91 <i>meter point</i> KM 4+500 .....	49
4.6. Penyerobotan Jalur Pipa di Pekarangan Rumah Warga .....	50
4.7. Jalur Pipa Berada di Bawah Rumah Warga .....	51
4.8. Jalur Pipa Dijadikan Akses Jalan Rumah Warga .....	51
4.9. Jalur Pipa Tanpa Rambu-Rambu Keselamatan .....	52
4.10. Sketsa Jalur Pipa Flowline dari Sumur X – Stasiun Pengumpul Y .....	53
4.11. Pengukuran Ketebalan menggunakan <i>Ultrasonic Wall Thickness</i> .....	56
4.12. Grafik Hubungan <i>Thickness, Metal Loss, MAOP, dan Corrosion Rate</i> ....	56
4.13. Grafik Hubungan antara Resistivitas Tanah, pH Tanah terhadap <i>Corrosion Rate</i> .....	58
4.14. Grafik Hubungan antara <i>Corrosion Rate</i> dengan <i>Remaining Life</i> .....	60
1.a. Lokasi Penelitian .....	65
3.a. Pengamatan Hasil Ukur Tekanan Sumur X .....	67
3.b. Pengamatan Hasil Ukur Temperatur Sumur X .....	67



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
2.1 Ukuran Standar Pipa .....	10
2.2 Faktor Desain Kelas Lokasi Pipa Menurut ASME.....	17
2.3 <i>Grade A Carbon Steel</i> .....	17
2.4 <i>Grade B Carbon Steel</i> .....	18
2.5 API 5L X42 .....	18
2.6 API 5L X46 .....	18
2.7 Pengelompokkan Kualitatif Laju Korosi .....	21
3.1 Metode Penelitian .....	36
3.2 Data Pengukuran Tekanan dan Temperatur pada Sumur X.....	38
3.3 Spesifikasi Pipa <i>Flowline 4’’ Schedule 80</i> dari Sumur X.....	39
4.1 Hasil Perhitungan Inspeksi Berdasarkan Pengukuran <i>Thickness</i> .....	54
4.2 Hasil Perhitungan <i>Thickness, Metal Loss, Corrosion Rate, MAOP</i> .....	57
4.3 Hasil Perhitungan Nilai Resistivitas Tanah, pH Tanah terhadap <i>Corrosion Rate</i> .....	58
4.4 Hasil Perhitungan <i>Remaining Life</i> Pipa .....	60
2.a. Spesifikasi Jalur Pipa <i>Flowline 4 inch schedule 80</i> Sumur X.....	66
3.a. Data Hasil Pengukuran Tekanan dan Temperatur Sumur X.....	67
4.a. Hasil Dokumentasi Pemeriksaan Visual Jalur Pipa <i>Flowline 4 inch</i> <i>Schedule 80</i> dari Sumur X sampai Stasiun Pengumpul Y .....	68
5.a. Data Pengukuran Sisa Ketebalan Pipa ( <i>Remaining Thickness</i> ).....	82
7.a. Data Hasil Pengukuran Resistivitas Tanah dan pH Tanah .....	97
8.a. Tabel Standar Material Pipa Menurut ASME B36.10.....	103
8.b. Tabel Standar Material Pipa Menurut ASME B36.19.....	104
8.c. Tabel Spesifikasi Material Pipa Komersial Menurut ASME B31.4.....	105
9. Tabel Peta Trase Lokasi Jalur Pipa.....	106
10. Tabel Gambaran <i>Anomalies Record Unsafe Condition</i> .....	109
11. Tabel <i>Daily Production Report</i> 19 Agustus 2017 .....	110

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
1. Lokasi Penelitian.....	61
2. Spesifikasi Jalur Pipa <i>Flowline</i> dari Sumur X – SP Y .....	62
3. Pengamatan Hasil Ukur Tekanan dan Temperatur Sumur X .....	63
4. Dokumentasi Pemeriksaan Visual Jalur Pipa <i>Flowline</i> Sumur X .....	64
5. Data Pengukuran Sisa Ketebalan Pipa ( <i>Remaining Thickness</i> ).....	78
6.a Hasil Perhitungan <i>Metal Loss</i> di 10 titik korosi terbesar .....	81
6.b Hasil Perhitungan <i>Corrosion Rate</i> di 10 titik korosi terbesar .....	84
6.c Hasil Perhitungan <i>Maximum Allowable Operating Pressure</i> ( <i>MAOP</i> ) di 10 titik korosi terbesar.....	87
6.d Hasil Perhitungan <i>Remaining Life</i> di 10 Titik Korosi Terbesar .....	90
7.a Data Hasil Pengukuran Resistivitas dan pH Tanah pada 91 Titik Lokasi Pemeriksaan Pipa .....	93
7.b Hasil Perhitungan Resistivitas Tanah di 10 Titik Korosi Terbesar .....	96
8. Standarisasi Pipa Internasional.....	99
9. Peta Lokasi Jalur Pipa .....	106
10. <i>Anomalies Record Unsafe Condition</i> .....	109
11. <i>Daily Production Report</i> Sumur X 19 Agustus 2017 .....	110

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sumur X merupakan sumur produksi aktif di wilayah kerja PT. Pertamina EP Asset 2 Limau *Field*. Sumur tersebut menggunakan pompa jenis ESP dalam memproduksi fluida. Sesuai data tes laporan produksi harian tanggal 19 Agustus 2017, laju alir produksi sumur X pada saat itu memiliki potensial produksi sebesar 1547 BFPD, minyak sebesar 93 BOPD dan 94 % *water cut*. Namun laju alir produksi yang diterima pada Stasiun Pengumpul X adalah sebesar 1096 BFPD, minyak 65,76 BOPD dan 94 % *water cut*. Berdasarkan hal tersebut terjadi penurunan laju produksi yang cukup signifikan sekitar 29 % dari laju produksi yang ditargetkan. Selain itu, berdasarkan informasi dari warga sekitar yang mengeluh karena lahan kebun mereka mati terkena rembesan minyak mentah, diduga karena korosi yang mengakibatkan rusaknya pipa minyak mentah milik PT. Pertamina EP Asset 2 Limau *Field* telah terjadi kebocoran. Oleh karena itu, jalur pipa dari Sumur X sampai Stasiun Pengumpul Y ini perlu dilakukan inspeksi terhadap kondisi aktual dan keamanan dari jalur pipa tersebut.

Korosi menjadi persoalan utama dalam penggunaan pipa penyalur minyak dan gas terhadap aspek keselamatan. Menurut Supardi (1997), korosi adalah proses degradasi atau perusakan material yang terjadi disebabkan oleh pengaruh lingkungan sekelilingnya. Yang dimaksud lingkungan dalam hal ini dapat berupa udara, air dan tanah tergantung dimana material tersebut berada. Instalasi pipa penyalur produksi minyak dan gas *flowline* 4'' dari sumur X sampai Stasiun Pengumpul Y perlu dilakukan evaluasi dan pengontrolan untuk mengetahui kondisi aktual dari pipa penyalur serta memperoleh perubahan yang terjadi selama operasi pipa penyalur. Hasil inspeksi jalur pipa ini akan dievaluasi apakah kondisi aktual pipa penyalur masih layak atau tidak. Penelitian ini dituangkan dalam bentuk skripsi dengan judul Kajian Hasil Inspeksi Pipa Penyalur Produksi *Flowline* 4'' *Schedule* 80 dari Sumur X sampai Stasiun Pengumpul Y di PT. Pertamina EP Asset 2 Limau *Field*.

## 1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana hasil pemeriksaan teknis terhadap kondisi fisik aktual dan keamanan dari pekerjaan inspeksi pipa pada jalur *flowline* 4 inch *schedule* 80 dari Sumur X sampai Stasiun Pengumpul Y?
2. Bagaimana teknis perhitungan inspeksi pipa meliputi *metal loss*, *corrosion rate*, *MAOP* dan *remaining life* di beberapa lokasi titik pemeriksaan jalur *flowline* dari Sumur X sampai Stasiun Pengumpul Y?
3. Apa faktor yang mempengaruhi besar kecilnya nilai laju korosi (*corrosion rate*) di beberapa lokasi titik pemeriksaan awal sampai akhir jalur *flowline* dari Sumur X sampai Stasiun Pengumpul Y?

## 1.3 Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengamatan hanya dilakukan pada satu jalur pipa produksi *flowline* 4'' *schedule* 80 dari sumur X sampai Stasiun Pengumpul Y sepanjang 4500 meter dan tidak melakukan pengamatan di tempat lain.
2. Pemeriksaan fisik terhadap kondisi aktual pipa, serta pengukuran sisa ketebalan pipa dari jalur yang mengalami korosi eksternal dilakukan sebanyak 91 titik setiap jarak 50 meter dari sumur X sampai *manifold* stasiun pengumpul Y.
3. Proses perhitungan yang dilakukan hanya meliputi perhitungan kehilangan tebal pipa (*metal loss*), laju korosi (*corrosion rate*), tekanan maksimum yang dioperasikan secara aman (*MAOP*), resistivitas tanah dan sisa umur pipa penyalur (*remaining life*).
4. Proses perhitungan hanya dilakukan pada 10 titik jalur yang sisa ketebalan pipanya paling kecil.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kondisi fisik aktual jalur pipa ROW (*Right of Way*) dan kondisi keamanan sepanjang jalur pipa dalam memenuhi atau tidaknya standar HSE yang berlaku.
2. Mengetahui hasil perhitungan inspeksi pipa meliputi *metal loss*, *corrosion rate*, *MAOP* dan *remaining life* di beberapa lokasi titik pemeriksaan jalur *flowline* dari Sumur X sampai Stasiun Pengumpul Y.
3. Mengetahui faktor yang mempengaruhi besar kecilnya nilai laju korosi (*corrosion rate*) di beberapa lokasi titik pemeriksaan awal sampai akhir jalur *flowline* dari Sumur X sampai Stasiun Pengumpul Y.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Bagi Perusahaan

Sebagai bahan masukan dan pertimbangan bagi perusahaan dalam melakukan penyusunan standar kebijakan HSE dan operasional sepanjang jalur pipa di masa mendatang.

2. Bagi Akademisi

Sebagai referensi bagi para akademisi dalam menambah ilmu pengetahuan mengenai inspeksi pada sistem perpipaan khususnya di industri minyak dan gas.



## DAFTAR PUSTAKA

- Kermani, M. B., Gonzales, J. C., Truconi, G. L., and Morales, C., 2005. *Material Optimisation in Hydrocarbon Production*, Corrosion paper nomor 05111, NACE International.
- Haryadi, G. D., Kustomo, H. K., dan Kim, S. J., 2016. Penilaian Resiko dan Perencanaan Inspeksi Pipa Transmisi Gas Alam Cepu-Semarang Menggunakan Metode *Risk Based Inspection* Semi Kuantitatif API-581. *Jurnal Institut Teknologi Bandung*, 5 (21): 18-28.
- Pluinage, G., dan Elwany, M. H., 2013. *Safety, Reliability, and Risk Associated with Water, Oil and Gas Pipeline*. *Journal*, Vol 53: 1689-1699.
- Roy, J. 2004. *Corrosion of Carbon Steel in Hydrocarbon Environment*. NTNU Institute of Engineering Design and Material: Norway.
- Roberge, P. R. 2008. *Corrosion Engineering- Principles and Practice*. The McGraw-Hill Companies Inc: USA.
- Jones, D. A. 1992. *Principles and Prevention of Corrosion*. Maxwell Macmillan: Singapura
- American Society of Mechanical Engineers. 2002. *ASME B31.4: Pipeline Transportation System for Liquid Hydrocarbons and Other Liquids*. ASME B31.4 : New York
- Koesoemadinata, R.P. 1980. *Geologi Minyak dan Gas Bumi Edisi Kedua*. Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- Widharto, S. 2009. *Inspeksi Teknik Buku 1 Cetakan Ketiga*. Pradnya Paramita Pustaka Teknologi dan Informasi: Jakarta.
- Setijadi. 2015. *Moda Transportasi Saluran Pipa (Pipeline)*. Suplly Chain Indonesia: Bandung.
- Raswani. 1987. *Perencanaan dan Penggambaran Sistem Perpipaan*. Universitas Indonesia: Jakarta.