

EVALUASI SISTEM PEMANTAUAN KOROSI PADA
FASILITAS PROSES PRODUKSI MINYAK DAN GAS
LEPAS PANTAI

SKRIPSI

Oleh

BARA MAHENDRA SUKATON

04 04 04 013 5



**SKRIPSI INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI SEBAGIAN
PERSYARATAN MENJADI SARJANA TEKNIK**

DEPARTEMEN TEKNIK METALURGI DAN MATERIAL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA

GENAP 2007/2008

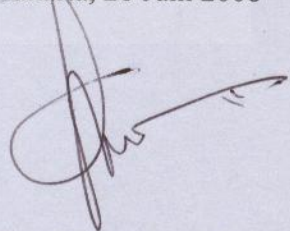
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

EVALUASI SISTEM PEMANTAUAN KOROSI PADA FASILITAS PROSES PRODUKSI MINYAK DAN GAS LEPAS PANTAI

Yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Metalurgi dan Material Departemen Teknik Metalurgi dan Material Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Indonesia maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 26 Juni 2008



Bara Mahendra Sukaton

PENGESAHAN

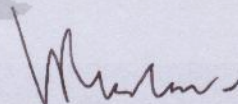
Skripsi dengan judul:

EVALUASI SISTEM PEMANTAUAN KOROSI PADA FASILITAS PROSES PRODUKSI MINYAK DAN GAS LEPAS PANTAI

Dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Metalurgi dan Material Departemen Teknik Metalurgi dan Material Universitas Indonesia. Skripsi ini telah diujikan pada sidang ujian skripsi pada tanggal 28 April 2008 dan dinyatakan memenuhi syarat/sah sebagai skripsi pada Departemen Metalurgi dan Material Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Jakarta, 26 Juni 2008

Dosen Pembimbing



Ir. Andi Rustandi, MT

NIP 131 864 221

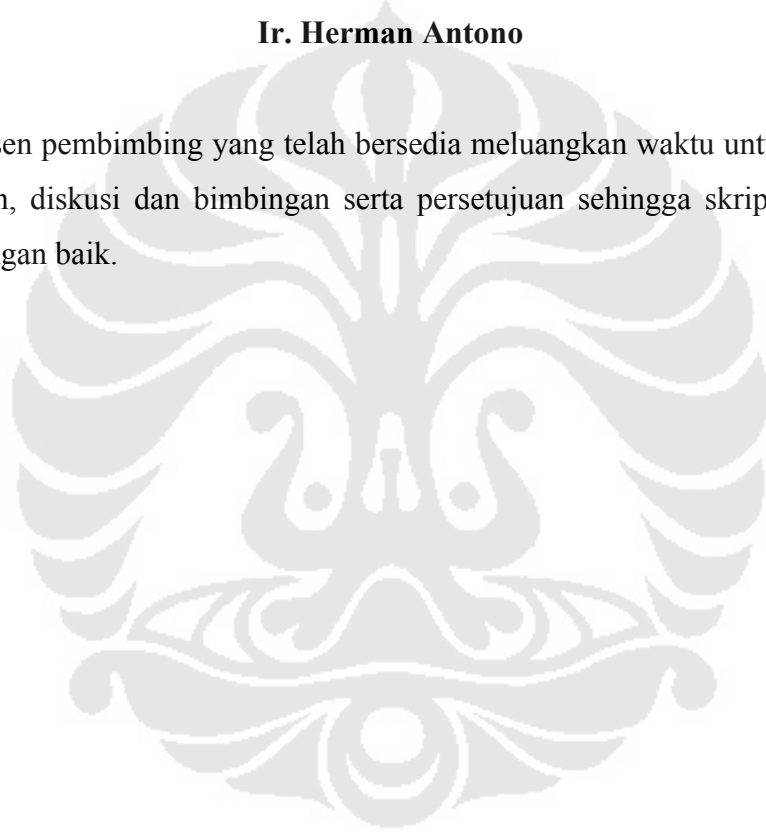
UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

Ir. Andi Rustandi, MT

Ir. Herman Antono

Selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi pengarahan, diskusi dan bimbingan serta persetujuan sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.



DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMAKASIH	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 LATAR BELAKANG	1
I.2 PERUMUSAN MASALAH	2
I.3 TUJUAN PENELITIAN	2
I.4 METODOLOGI PENELITIAN	2
I.5 BATASAN MASALAH	3
I.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II DASAR TEORI	5
II.1 PROSES PRODUKSI MINYAK DAN GAS	5
II.1.1 <i>Gathering System</i>	6
II.1.2 Pemurnian dan Kompresi Gas	8
II.1.3 <i>Oil and Gas Storage, Metering, Export</i>	11
II.2 KOROSI PADA LINGKUNGAN LAUT	12
II.2.1 Faktor yang Mempengaruhi Korosi Logam di Lingkungan Laut	12
II.2.1.1 <i>Senyawa Halogen</i>	12
II.2.1.2 <i>Konduktifitas Elektrik</i>	13
II.2.1.3 <i>Mikroorganisme</i>	13
II.2.1.4 <i>Suhu</i>	14
II.2.2 Kecepatan Korosi	16
II.2.3 Korosi Celah	17

II.3 <i>CORROSION MONITORING</i>	18
II.3.1 <i>Gambaran Umum</i>	18
II.3.2 <i>Syarat Penggunaan Corrosion Monitoring</i>	20
II.3.2.1 <i>Pemilihan Lokasi</i>	21
II.3.2.1.1 <i>Bagian Proses</i>	22
II.3.2.1.2 <i>Bagian Pipa</i>	23
II.3.2.2 <i>Desain dan Pemilihan Probe</i>	25
II.3.2.2.1 <i>Tipe Flush Mounted</i>	26
II.3.2.2.2 <i>Tipe Protruding (Intrusif)</i>	26
II.3.2.3 <i>Metode yang Digunakan</i>	27
II.3.2.3.1 <i>Electrical Resistance Probe</i>	27
II.3.2.3.2 <i>Linear Polarization Resistance Probe</i>	28
II.3.2.3.3 <i>Weight Loss Coupon</i>	29
II.3.2.4 <i>Lokasi Pengamatan Data</i>	30
II.3.2.5 <i>Tingkat Waktu Sensitivitas dan Responsivitas</i>	31
II.3.2.6 <i>Komunikasi Data dan Keperluan Analisa</i>	32
II.3.2.7 <i>Lain-lain</i>	33
II.3.3 <i>Teknik Corrosion Monitoring</i>	33
BAB III <i>DATA DAN PEMBAHASAN</i>	36
III.1 <i>DATA</i>	36
III.1.1 <i>Pipeline and Instrument Diagram (P&ID)</i>	36
III.1.2 <i>RBI Calculation Piping</i>	36
III.2 <i>PEMBAHASAN</i>	37
III.2.1 <i>MMF MD 008C</i>	37
III.2.2 <i>MMF MD 009C</i>	42
III.2.3 <i>ARD 10450 A 4105C</i>	48
III.2.4 <i>ARD 10450 A 4106C</i>	52
BAB IV <i>KESIMPULAN</i>	57
DAFTAR ACUAN	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	62

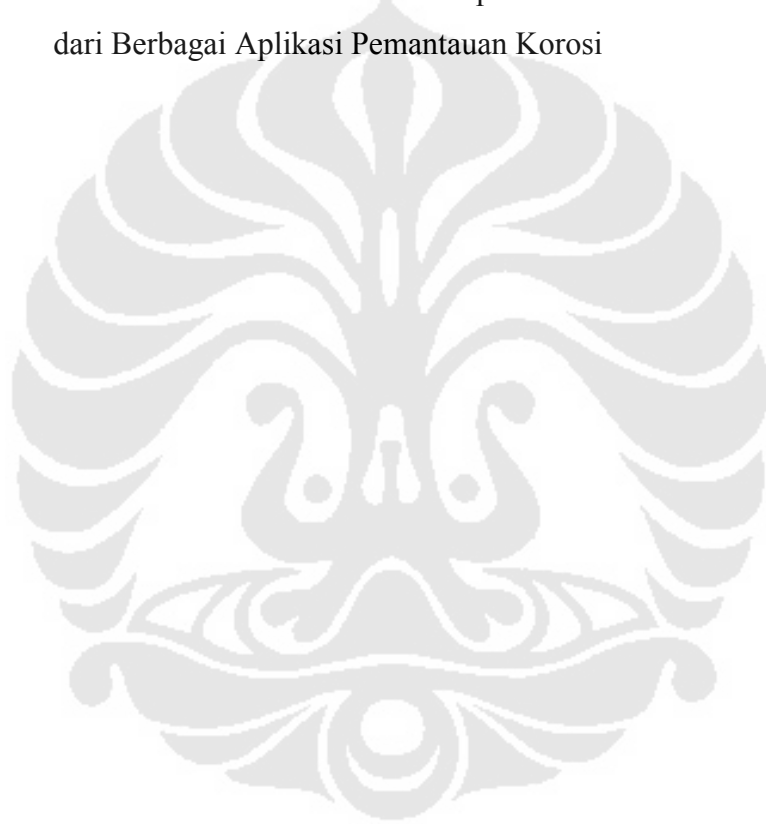
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian	3
Gambar 2.1 Diagram Proses Produksi Minyak dan Gas	5
Gambar 2.2 Proses Pemisahan Minyak, Gas, dan Air	6
Gambar 2.3 Proses Pemisahan Tahap Ketiga	7
Gambar 2.4 Sistem Penukar Panas	9
Gambar 2.5 <i>Scrubber</i> dan <i>Reboiler</i>	10
Gambar 2.6 <i>Screw Compressor</i>	11
Gambar 2.7 <i>Fiscal Metering</i>	12
Gambar 2.8 Pengaruh Suhu Air Laut Terhadap Kecepatan Korosi	14
Gambar 2.9 Pengaruh Suhu Air Laut Terhadap Potensial Reduksi Logam Seng	15
Gambar 2.10 Pengaruh Suhu Air Laut Terhadap Potensial Reduksi Baja	15
Gambar 2.11 Korosi Celah pada Struktur Bawah Tanah	18
Gambar 2.12 <i>Data Logger</i> yang Berukuran Sebesar Tangan	20
Gambar 2.13 <i>Flush Mounted Probe</i>	21
Gambar 2.14 Penempatan Sensor pada Bejana Distilasi	22
Gambar 2.15 (a) Penempatan Sensor yang Tidak Memberikan Hasil yang Akurat; (b) Data yang Dihasilkan dengan Posisi Seperti Ini Selalu Akurat Karena Selalu Dalam Kontak dengan Air	24
Gambar 2.16 Perbandingan Sensor <i>Flush Mounted</i> (kiri) dan <i>Protruding</i> (kanan)	26
Gambar 2.17 Plot Hasil Pengamatan Menggunakan <i>ER Probe</i>	28
Gambar 2.18 Kurva Potensial vs <i>Current Density</i>	29
Gambar 2.19 Laboratorium yang Berada Dalam Mobil agar Mobilitasnya Tinggi	31
Gambar 2.20 Grafik S vs R	31
Gambar 3.1 Lokasi <i>Corrosion Coupon</i> dan <i>Corrosion Probe</i>	

	pada <i>Production Separator</i>	38
Gambar 3.2	Lokasi Pemantauan Korosi pada Jalur Masuk Aliran 3 Fasa	40
Gambar 3.3	Lokasi Pemantuan Korosi pada Jalur Keluar Air	40
Gambar 3.4	Lokasi Pemantauan Korosi pada Jalur Keluar Gas	41
Gambar 3.5	Lokasi Pemantauan Korosi pada Jalur Keluar Minyak	42
Gambar 3.6	Lokasi <i>Corrosion Coupon</i> dan <i>Corrosion Probe</i> pada <i>Atmospheric Separator</i>	43
Gambar 3.7	Lokasi Pemantauan Korosi pada Jalur Masuk 3 Fasa di <i>Atmospheric Separator</i>	44
Gambar 3.8	Lokasi Pemantauan Korosi pada Jalur Keluar Gas di <i>Atmospheric Separator</i>	45
Gambar 3.9	Lokasi Pemantauan Korosi pada Aliran Keluar Air di <i>Atmospheric Separator</i>	46
Gambar 3.10	Lokasi Pemantauan Korosi pada Jalur keluar Minyak di <i>Atmospheric Separator</i>	47
Gambar 3.11	Lokasi Pemantauan Korosi pada <i>First Suction Scrubber</i> , <i>First Compressor</i> dan <i>Air/Gas Cooler</i>	48
Gambar 3.12	Lokasi Pemantauan Korosi pada Umpan Masuk Gas pada <i>1st Scrubber</i>	49
Gambar 3.13	Lokasi Pemantauan Korosi pada Output Air di <i>1st Scrubber</i>	50
Gambar 3.14	Lokasi Pemantauan Korosi pada Gas Hasil Pemisahan <i>Scrubber</i>	50
Gambar 3.15	Lokasi Pemantauan Korosi pada Gas Hasil Kompresi	51
Gambar 3.16	Lokasi Pemantauan Korosi pada Gas setelah Pendinginan	51
Gambar 3.17	Lokasi <i>Corrosion Probe</i> dan <i>Coupon</i> pada <i>Scrubber</i> Tahap Kedua dan Kompresor Tahap Kedua	52
Gambar 3.18	Lokasi Jalur Masuk Gas ke <i>Interstage Scrubber</i>	53
Gambar 3.19	Lokasi Jalur Keluar Air dari <i>Interstage Scrubber</i>	54
Gambar 3.20	Lokasi Jalur Keluar Gas dari <i>Interstage Scrubber</i>	54
Gambar 3.21	Lokasi Jalur Keluar Gas dari <i>2nd Stage Compressor</i>	55
Gambar 3.22	Lokasi Jalur Keluar Gas dari <i>2nd Stage Compressor</i>	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbandingan Kecepatan Korosi Baja, Tembaga, dan Aluminium di Lingkungan Air Laut pada Berbagai Waktu Ekspos	16
Tabel 2.2 Nilai Sensitivitas dan Waktu Respons dari Berbagai Aplikasi Pemantauan Korosi	32



DAFTAR SINGKATAN

CA	Corrosion Allowance
CC	Corrosion Coupon
CP	Corrosion Probe
ER	Electrical Resistance
LPR	Linear Polarization Resistance
P&ID	Pipeline and Instrument Diagram
MM	Mike-Mike
NACE	National Association of Corrosion Engineer
NORSOK	Norsk Søkkel Konkuranseposisjon
NPS	Nominal Pipe Size
RBI	Risk Based Inspection
TEG	Tri Etilen Glikol