

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
Intisari	xiv
Abstract	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1 Korosi	10
3.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi laju korosi	12
3.3 Proteksi Katodik	15
3.3.1 <i>Sacrificial Cathodic Protection (SACP)</i>	19
3.3.2 <i>Impressed Current Cathodic Protection (ICCP)</i>	21
3.3.3 Pengaruh Tahanan Lingkungan Terhadap Aliran Arus Proteksi Katodik	21
3.4 Kondisi Umum Struktur	22
3.5 Desain Parameter dan Perhitungan	25
3.5.1 Perhitungan Luas Permukaan	26
3.5.2 Perhitungan Kebutuhan Arus	27
3.5.3 Perhitungan Umur Desain	27
3.5.4 Perhitungan Resistansi Anode	28
3.5.5 Perhitungan Kapasitas <i>Transformer Rectifier</i>	28

3.6	Jangkauan Atenuasi dan Distribusi Arus Katodik	29
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		33
4.1	Diagram Alir Penelitian	33
4.2	Tahapan Penelitian	34
4.3	Material Yang Digunakan	34
4.4	Alat dan Bahan	34
4.4.1	Alat	34
4.4.2	Bahan	35
4.5	Prosedur Penelitian	35
4.5.1	Desain dan Rekayasa Sistem Proteksi Katodik	35
4.5.2	Simulasi Pemodelan Arus Proteksi Katodik	39
4.5.3	Instalasi dan Konstruksi	41
4.5.4	Pembacaan Potensial Struktur	41
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		43
5.1	Data Lapangan	43
5.2	Perhitungan Desain Sistem proteksi Katodik	44
5.2.1	Pelabuhan Minyak #1 (OW#1)	44
5.2.2	Pelabuhan Minyak #2 (OW#2)	51
5.2.3	Pelabuhan Minyak #3 (OW#3)	58
5.2.4	Pelabuhan Minyak #4 (OW#4)	65
5.3	Validasi	72
5.3.1	Instalasi	72
5.3.2	Pembacaan Native Potential	73
5.3.3	Pembacaan ON Potential	75
5.4	Simulasi Pemodelan	77
5.4.1	Desain Parameter	78
5.4.2	Simulasi Desain Struktur OW#1	78
5.4.3	Simulasi Desain Struktur OW#2	80
5.4.4	Simulasi Desain Struktur OW#3	81
5.4.5	Simulasi Desain Struktur OW#4	83
5.4.6	Simulasi Atenuasi	85
BAB VI PENUTUP		89
6.1	Kesimpulan	89
6.2	Saran	89
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi Pt. Xxx Di Propinsi Riau	3
Gambar 1.2	Tampilan Dari Udara Fasilitas Pelabuhan Minyak Pt. Xxx	3
Gambar 3. 1.	Mekanisme Korosi Galvanik (Gibran Dan Rustandi, 2015)	11
Gambar 3. 2.	Aliran Arus Listrik Antara Area Katodik Dan Anodik (Fontana, 2008)	11
Gambar 3. 3.	Pengaruh Ph Terhadap Laju Korosi (Jones, 1996)	12
Gambar 3. 4.	Pengaruh Temperatur Terhadap Laju Korosi (Freundlich, 2006)	13
Gambar 3. 5.	Pengaruh Tekanan Terhadap Laju Korosi (Jones, 1996)	13
Gambar 3. 6.	Pengaruh Kecepatan Aliran Terhadap Laju Korosi (Freundlich, 2006)	14
Gambar 3. 7.	Mekanisme Sacc (Gibran Dan Rustandi, 2015)	15
Gambar 3. 8.	Mekanisme Iccp (Gibran Dan Rustandi, 2015)	15
Gambar 3. 9.	Diagram <i>Pourbaix</i> (Jones, 1996)	18
Gambar 3. 10.	Layout <i>Existing</i> Sistem Proteksi Katodik	23
Gambar 3. 11.	(a) <i>Rectifier</i> dan (b). Kondisi Struktur Tiang Pancang	23
Gambar 3. 12.	Alur Desain Sistem Iccp (Gibran Dan Rustandi, 2015)	26
Gambar 3. 13.	Ilustrasi Skema Distribusi Arus (Gibson Dkk, 2011)	29
Gambar 3. 14.	Profil Penyebaran Arus Proteksi Katodik (Gibson Dkk, 2011)	30
Gambar 3. 15.	Diagram Alir Simulasi Perhitungan (Peabody, 2005)	32
Gambar 4. 1.	Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 4. 2.	Tampilan Dari Udara Layout Pelabuhan Minyak Pt. Xxx	36
Gambar 4. 3.	Kondisi Struktur Tiang Pancang Pelabuhan Minyak Pt. Xxx	37
Gambar 4. 4.	Contoh Hasil Visualisasi Simulasi Pemodelan Matlab	40
Gambar 4. 5.	Pembacaan Nilai Potensial Struktur	42
Gambar 5. 1.	Layout Pelabuhan Minyak PT. xXx	43
Gambar 5. 2.	Layout Pelabuhan Minyak #1	44
Gambar 5. 3.	Layout Pelabuhan Minyak #2	51
Gambar 5. 4.	Layout Pelabuhan Minyak #3	59
Gambar 5. 5.	Layout Pelabuhan Minyak #4	66
Gambar 5. 6.	Lokasi Test Point setiap Pelabuhan Minyak	73
Gambar 5. 7.	Hasil Pembacaan Natural (Native Potential)	74
Gambar 5. 8.	Hasil Pembacaan ON Potential Setelah 48 Jam	76
Gambar 5. 9.	Plot Potential Terhadap Waktu	76

Gambar 5. 10.	Model Tampilan Awal Simulasi ICCP dengan MatLab	77
Gambar 5. 11.	Hasil simulasi spesifikasi rectifier OW#1	79
Gambar 5. 12.	Hasil simulasi spesifikasi rectifier OW#2	81
Gambar 5. 13	Hasil simulasi spesifikasi rectifier OW#3	82
Gambar 5. 14	Hasil simulasi spesifikasi rectifier OW#4	84
Gambar 5. 15.	(a) – (b) Perhitungan dan model profil persebaran tegangan katodik	86
Gambar 5. 16.	Distribusi tegangan terhadap jarak	86
Gambar 5. 17.	Visualisasi profil persebaran tampak atas.	87

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1.	Perbandingan Aplikasi Sacp Dan Iccp (Gibran Dan Rustandi, 2015)	16
Tabel 3. 2.	Kriteria Proteksi Katodik (Iso-15589-2-2004, 2012)	16
Tabel 3. 3.	Konversi Nilai Standar Elektrode Referensi (NACE SP.0169, 2008)	17
Tabel 3. 4.	Klasifikasi Anode Sacp	21
Tabel 3. 5.	Pengaruh Tahanan Tanah Terhadap Laju Korosi (NACE, 2013)	22
Tabel 3. 6.	Data Pengukuran Struktur Terhadap <i>Reference Cell</i>	24
Tabel 4. 1.	Komposisi Material Pipa Pelabuhan Astm A252	34
Tabel 4. 2.	Data Struktur Tiang Pancang Pelabuhan Minyak Pt. Xxx	38
Tabel 4. 3.	Parameter Perhitungan Desain Iccp	39
Tabel 5. 1.	Data Dimensi Tiang Pancang OW#1	45
Tabel 5. 2.	Perhitungan Luas Permukaan Struktur OW#1	45
Tabel 5. 3.	Data Hasil Perhitungan Kebutuhan Arus Proteksi Katodik OW#1	46
Tabel 5. 4.	Deskripsi Kebutuhan Sistem Iccp OW#1	48
Tabel 5. 5.	Klasifikasi Penggunaan Kabel Anode OW#1	49
Tabel 5. 6.	Data Hasil Perhitungan Nilai Tahanan Kabel Anode OW#1	49
Tabel 5. 7.	Data Perhitungan Nilai Total Tahanan Anode Di OW#1	50
Tabel 5. 8.	Data Rating <i>Transformer Rectifier</i> OW#1	51
Tabel 5. 9.	Data Dimensi Tiang Pancang OW#2	52
Tabel 5. 10.	Perhitungan Luas Permukaan Struktur OW#2	53
Tabel 5. 11.	Perhitungan Kebutuhan Arus Proteksi Katodik OW#2	53
Tabel 5. 12.	Deskripsi Kebutuhan Sistem Iccp OW#2	56
Tabel 5. 13.	Klasifikasi Penggunaan Kabel Anode OW#2	56
Tabel 5. 14.	Data Hasil Perhitungan Nilai Tahanan Kabel Anode	57
Tabel 5. 15.	Data Hasil Perhitungan Nilai Total Tahanan Anode Di OW#2	57
Tabel 5. 16.	Rating <i>Transformer Rectifier</i> OW#2	58
Tabel 5. 17.	Data Dimensi Tiang Pancang OW#3	59
Tabel 5. 18.	Data Hasil Perhitungan Luas Permukaan Struktur OW#3	60
Tabel 5. 19.	Data Perhitungan Kebutuhan Arus Proteksi Katodik OW#3	60
Tabel 5. 20.	Deskripsi Kebutuhan Sistem Iccp OW#3	63
Tabel 5. 21.	Klasifikasi Penggunaan Kabel Anode OW#3	63
Tabel 5. 22.	Data Hasil Perhitungan Nilai Tahanan Kabel Anode OW#3	64
Tabel 5. 23.	Data Perhitungan Nilai Total Tahanan Anode Di OW#3	64

Tabel 5. 24.	Rating <i>Transformer Rectifier OW#3</i>	65
Tabel 5. 25.	Data Dimensi Tiang Pancang OW#4	66
Tabel 5. 26.	Data Hasil Perhitungan Luas Permukaan Struktur OW#4	67
Tabel 5. 27.	Data Hasil Perhitungan Kebutuhan Arus Proteksi Katodik OW#4	67
Tabel 5. 28.	Deskripsi Kebutuhan Sistem Iccp OW#4	70
Tabel 5. 29.	Klasifikasi Penggunaan Kabel Anode OW#4	70
Tabel 5. 30.	Data Hasil Perhitungan Nilai Tahanan Kabel Anode OW#4	71
Tabel 5. 31.	Perhitungan Nilai Total Tahanan Anode Dan Kabel Anode Di OW#4	71
Tabel 5. 32.	Rating <i>Transformer Rectifier OW#4</i>	72
Tabel 5. 33.	Detail Lingkup Sistem Proteksi Katodik <i>Oil Wharf (OW)</i>	72
Tabel 5. 34.	Hasil Pembacaan <i>Natural Potential</i>	74
Tabel 5. 35.	Hasil Pembacaan <i>On Potential</i> Pada <i>Test Point</i> Setelah 48 Jam	75
Tabel 5. 36.	Perbandingan Hasil Simulasi Dengan Perhitungan Awal OW #1	79
Tabel 5. 37.	Perbandingan Hasil Simulasi Dengan Perhitungan Awal OW #2	81
Tabel 5. 38.	Perbandingan Hasil Simulasi Dengan Perhitungan Awal OW #3	83
Tabel 5. 39.	Perbandingan Hasil Simulasi Dengan Perhitungan Awal OW #4	84
Tabel 5. 40.	Perbandingan Hasil Model Validasi Profil Distribusi Tegangan Katodik	87