

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Penelitian .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II : TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 <i>Literature Review</i> .....	4
2.2 Teori Pendukung .....	4
2.2.1 Isolator Jaringan .....	5
2.2.2 Konstruksi Isolator .....	5
2.2.3 Karakteristik Isolator .....	6
2.2.4 Jenis Isolator Jaringan .....	7
2.2.5 Bahan Penyusun Isolator .....	8
2.2.6 Polusi Pada Isolator .....	13
2.2.7 Jenis Kegagalan Dielektrik Pada Isolator .....	13
2.2.8 Arus Bocor .....	14

2.2.9 Tingkat Kotor Permukaan Isolator .....	15
2.2.10 Polutan Industri.....	17
2.2.11 Koefisien Korelasi dan Kovarian.....	19
2.2.12 Regresi Linier .....	20
2.2.13 <i>Principal Component Analysis</i> .....	20
2.2.14 <i>Fast Fourier Transform</i> .....	21
2.2.15 <i>Total Harmonic Distorsion</i> .....	21
<b>BAB III : METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Perancangan Sistem .....	23
3.2 Metode Penelitian .....	24
3.3 Pengambilan Data .....	25
3.4 Pengolahan Data .....	31
<b>BAB IV : HASIL DAN ANALISIS</b>	
4.1 Data Hasil Pengamatan dan Perhitungan.....	43
4.1.1 Data ESDD dan Konduktivitas Polutan.....	48
4.1.2 Data THD dengan Arus Bocor .....	54
4.1.3 Data Resistansi, Kapasitansi dan Impedansi Isolator .....	56
4.2 Nilai Kovarian Parameter-Parameter Pembentuk Terhadap Komponen Arus Bocor .....	60
4.2.1 Isolator <i>Epoxy Resin</i> .....	60
4.2.2 Isolator <i>Polymer</i> .....	61
4.2.3 Isolator <i>Porcelain</i> .....	61
4.2.4 Isolator Gelas .....	61
4.3 Nilai Korelasi Arus Bocor Terhadap Parameter-Parameter Pembentuk.....	62
4.3.1 Isolator <i>Epoxy Resin</i> .....	62
4.3.2 Isolator <i>Polymer</i> .....	63
4.3.3 Isolator <i>Porcelain</i> .....	63
4.3.4 Isolator Gelas .....	64

4.4 Analisis Regresi Linier Arus Bocor Terhadap Parameter Pembentuk .....	65
4.5 Grafik Regresi Linier dan persamaan Regresi .....	69
4.6 Grafik gabungan setiap Isolator .....	81
4.7 Analisis Komponen Utama .....	90
4.8 Kesimpulan dari Analisis Kovarian, Korelasi, Regresi dan PCA .....	98
<b>BAB V : KESIMPULAN DAN PENGEMBANGAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	99
5.2 Saran dan Pengembangan .....	101
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>102</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konstruksi Isolator .....	5
Gambar 2.2	Jenis-Jenis Isolator .....	8
Gambar 2.3	Isolator <i>Porcelain</i> .....	9
Gambar 2.4	Isolator Gelas.....	10
Gambar 2.5	Jenis-jenis Isolator Gelas.....	10
Gambar 2.6	Karakteristik Hidrofobik pada Isolator <i>Polymer</i> .....	11
Gambar 2.7	Isolator <i>Polymer</i> .....	12
Gambar 2.8	Isolator <i>Epoxy Resin</i> .....	13
Gambar 2.9	Arus Bocor pada Isolator.....	15
Gambar 2.10	Rangkaian Ekuivalen Isolator .....	15
Gambar 2.11	Polutan di Permukaan Isolator pada Kawasan Industri Manzanillo .....	17
Gambar 2.12	Polutan di Permukaan Isolator pada Kawasan Industri Villa de Garcia .....	18
Gambar 2.13	Polutan di Permukaan Isolator pada Kawasan Industri Juchitan .....	18
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian .....	23
Gambar 3.2	<i>Wiring Diagram</i> Pengukuran Arus Bocor.....	25
Gambar 3.3	Alat pembagi tegangan.....	26
Gambar 3.4	<i>Differential Probe</i> .....	26
Gambar 3.5	Rangkaian Pengganti <i>Voltage Divider</i> .....	26
Gambar 3.6	<i>Nameplate</i> Trafo.....	27
Gambar 3.7	Pengukuran suhu dan kelembaban .....	27
Gambar 3.8	Isolator Polymer yang Tidak Terpapar oleh polutan.....	28
Gambar 3.9	Isolator Polymer yang terpapar oleh polutan .....	29
Gambar 3.10	Rangkaian Pengganti Isolator.....	29
Gambar 3.11	Rangkaian Pengukuran.....	30
Gambar 3.12	Pola Sinyal Arus Bocor .....	30
Gambar 3.13	Penentuan Metode Korelasi .....	34

Gambar 3.14 Penentuan Variabel yang akan di Analisis	
Menggunakan Korelasi .....	34
Gambar 3.15 Hasil Korelasi untuk Setiap Isolator.....	35
Gambar 3.16 Menentukan Metode Kovarian.....	36
Gambar 3.17 Variabel yang akan Dianalisis Menggunakan Kovarian	36
Gambar 3.18 Hasil Kovarian untuk Setiap Isolator .....	37
Gambar 3.19 Menentukan Metode Regresi .....	38
Gambar 3.20 Menentukan Variabel <i>Response</i> dan <i>Predictor</i> .....	38
Gambar 3.21 Pilihan Grafik yang akan Ditampilkan dari Hasil	
Regresi .....	39
Gambar 3.22 Hasil Regresi untuk setiap Variabel .....	39
Gambar 3.23 Menentukan Metode PCA.....	40
Gambar 3.24 Variabel yang akan Dianalisis Menggunakan PCA .....	41
Gambar 3.25 Penentuan Hasil Grafik Metode PCA .....	41
Gambar 3.26 Hasil PCA untuk setiap Isolator .....	42
Gambar 4.1 Gelombang Tegangan dan Arus pada Isolator <i>Epoxy resin</i>	
berpolutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 1 gr.....	44
Gambar 4.2 Gelombang Tegangan dan Arus pada Isolator <i>Polymer</i>	
berpolutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 1 gr.....	45
Gambar 4.3 Gelombang Tegangan dan Arus pada Isolator <i>Porcelain</i>	
berpolutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 1 gr.....	46
Gambar 4.4 Gelombang Tegangan dan Arus pada Isolator Gelas	
berpolutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 1 gr.....	47
Gambar 4.5 Gelombang Tegangan dan Arus pada Isolator <i>Porcelain</i>	
tanpa polutan.....	55
Gambar 4.6 Gelombang Tegangan dan Arus pada Isolator <i>Porcelain</i>	
berpolutan $\text{CaCl}_2$ 5 gr.....	55
Gambar 4.7 Arus Bocor RMS dan Kapasitansi pada Isolator	
<i>Epoxy Resin</i> .....	57

Gambar 4.8 Arus Bocor RMS dan Resistansi Permukaan pada Isolator <i>Epoxy Resin</i> .....	57
Gambar 4.9 Arus Bocor RMS dan Kapasitansi pada Isolator <i>Polymer</i>	58
Gambar 4.10 Arus Bocor RMS dan Resistansi permukaan pada Isolator <i>Polymer</i> .....	58
Gambar 4.11 Arus Bocor RMS dan Kapasitansi pada Isolator <i>Porcelain</i>	59
Gambar 4.12 Arus Bocor RMS dan Resistansi Permukaan pada Isolator <i>Porcelain</i> .....	59
Gambar 4.13 Arus Bocor RMS dan Kapasitansi pada Isolator Gelas .	60
Gambar 4.14 Arus Bocor RMS dan Resistansi Permukaan pada Isolator Gelas .....	60
Gambar 4.15 Parameter Suhu Terhadap Arus Bocor RMS pada Isolator <i>Epoxy Resin</i> .....	69
Gambar 4.16 Parameter Kelembaban Terhadap Arus Bocor RMS pada Isolator <i>Epoxy Resin</i> .....	69
Gambar 4.17 Parameter Massa Polutan Terhadap Arus Bocor RMS pada Isolator <i>Epoxy Resin</i> .....	70
Gambar 4.18 Parameter ESDD Terhadap Arus Bocor RMS pada Isolator <i>Epoxy Resin</i> .....	71
Gambar 4.19 Parameter Suhu Terhadap Arus Bocor RMS pada Isolator <i>Polymer</i> .....	72
Gambar 4.20 Parameter Kelembaban Terhadap Arus Bocor RMS pada Isolator <i>Polymer</i> .....	72
Gambar 4.21 Parameter Massa Polutan Terhadap Arus Bocor RMS pada Isolator <i>Polymer</i> .....	73
Gambar 4.22 Parameter ESDD Terhadap Arus Bocor RMS pada Isolator <i>Polymer</i> .....	74
Gambar 4.23 Parameter Suhu Terhadap Arus Bocor RMS pada Isolator <i>Porcelain</i> .....	75
Gambar 4.24 Parameter Kelembaban Terhadap Arus Bocor RMS pada Isolator <i>Porcelain</i> .....	75

Gambar 4.25 Parameter Massa Polutan Terhadap Arus Bocor RMS pada Isolator <i>Porcelain</i> .....	76
Gambar 4.26 Parameter ESDD Terhadap Arus Bocor RMS pada Isolator <i>Porcelain</i> .....	77
Gambar 4.27 Parameter Suhu Terhadap Arus Bocor RMS pada Isolator Gelas.....	78
Gambar 4.28 Parameter Kelembaban Terhadap Arus Bocor RMS pada Isolator Gelas.....	79
Gambar 4.29 Parameter Massa Polutan Terhadap Arus Bocor RMS pada Isolator Gelas.....	80
Gambar 4.30 Parameter ESDD Terhadap Arus Bocor RMS pada Isolator Gelas.....	80
Gambar 4.31 Grafik Arus Bocor RMS-Suhu.....	81
Gambar 4.32 Grafik Arus Bocor RMS-Kelembaban.....	82
Gambar 4.33 Grafik Arus Bocor RMS-Massa Polutan.....	83
Gambar 4.34 Grafik Arus Bocor RMS-ESDD.....	83
Gambar 4.35 Grafik Jenis Polutan Terhadap Arus Bocor RMS .....	84
Gambar 4.36 Grafik Jenis Polutan Terhadap Impedansi Isolator .....	84
Gambar 4.37 Grafik Jenis Polutan Terhadap Sudut Fasa Isolator .....	85
Gambar 4.38 Grafik Jenis Polutan Terhadap Faktor Daya Isolator .....	86
Gambar 4.39 Grafik Jenis Polutan Terhadap THD Isolator.....	87
Gambar 4.40 Grafik R-Sq Arus Bocor RMS .....	87
Gambar 4.41 Grafik R-Sq Impedansi .....	88
Gambar 4.42 Grafik R-Sq Sudut Fasa .....	88
Gambar 4.43 Grafik R-Sq Faktor Daya .....	89
Gambar 4.44 Grafik R-Sq THD.....	89
Gambar 4.45 PCA pada Isolator <i>Epoxy Resin</i> .....	90
Gambar 4.46 <i>Scree Plot</i> Isolator <i>Epoxy Resin</i> .....	91
Gambar 4.47 PCA pada Isolator <i>Polymer</i> .....	92
Gambar 4.48 <i>Scree Plot</i> Isolator <i>Polymer</i> .....	93
Gambar 4.49 PCA Isolator <i>Porcelain</i> .....	94

Gambar 4.50 <i>Scree Plot</i> Isolator <i>Porcelain</i> .....	95
Gambar 4.51 PCA Isolator Gelas.....	96
Gambar 4.52 <i>Scree Plot</i> Isolator Gelas .....	97



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Tingkat ESDD tahun 1994 .....	16
Tabel 2.2	Tabel Polutan Kawasan Industri .....	19
Tabel 2.3	Interval Tingkatan Korelasi .....	20
Tabel 3.1	Tingkatan Korelasi.....	33
Tabel 4.1	Data Pengamatan pada Isolator <i>Epoxy Resin</i> .....	43
Tabel 4.2	Data Pengamatan pada Isolator <i>Polymer</i> .....	44
Tabel 4.3	Data Pengamatan pada Isolator <i>Porcelain</i> .....	45
Tabel 4.4	Data Pengamatan pada Isolator Gelas.....	46
Tabel 4.5	Nilai ESDD dan Arus Bocor Isolator <i>Epoxy Resin</i> .....	48
Tabel 4.6	Nilai ESDD dan Arus Bocor Isolator <i>Polymer</i> .....	49
Tabel 4.7	Nilai ESDD dan Arus Bocor Isolator <i>Porcelain</i> .....	50
Tabel 4.8	Nilai ESDD dan Arus Bocor Isolator Gelas.....	51
Tabel 4.9	Nilai Konduktitas Larutan.....	52
Tabel 4.10	Tingkat Polusi ESDD.....	53
Tabel 4.11	Nilai THD dan Arus Bocor RMS setiap Isolator .....	54
Tabel 4.12	Nilai Impedansi dan Arus Bocor Isolator <i>Epoxy Resin</i> .....	56
Tabel 4.13	Nilai Impedansi dan Arus Bocor Isolator <i>Polymer</i> .....	57
Tabel 4.14	Nilai Impedansi dan Arus Bocor Isolator <i>Porcelain</i> .....	58
Tabel 4.15	Nilai Impedansi dan Arus Bocor Isolator Gelas .....	59
Tabel 4.16	Nilai Kovarian Isolator <i>Epoxy Resin</i> .....	60
Tabel 4.17	Nilai Kovarian Isolator <i>Polymer</i> .....	61
Tabel 4.18	Nilai Kovarian Isolator <i>Porcelain</i> .....	61
Tabel 4.19	Nilai Kovarian Isolator Gelas .....	61
Tabel 4.20	Nilai Korelasi Isolator <i>Epoxy Resin</i> .....	62
Tabel 4.21	Nilai Korelasi Isolator <i>Polymer</i> .....	63
Tabel 4.22	Nilai Korelasi Isolator <i>Porcelain</i> .....	63
Tabel 4.23	Nilai Korelasi Isolator Gelas.....	64
Tabel 4.24	Nilai R-sq Parameter Arus Bocor Isolator <i>Epoxy Resin</i> ....	65
Tabel 4.25	Nilai <i>P-Value</i> Parameter Arus Bocor Isolator <i>Epoxy Resin</i>	66

Tabel 4.26 Nilai R-sq Parameter Arus Bocor Isolator <i>Polymer</i> .....	66
Tabel 4.27 Nilai <i>P-Value</i> Parameter Arus Bocor Isolator <i>Polymer</i> .....	66
Tabel 4.28 Nilai R-sq Parameter Arus Bocor Isolator <i>Porcelain</i> .....	67
Tabel 4.29 Nilai <i>P-Value</i> Parameter Arus Bocor Isolator <i>Porcelain</i> ...	67
Tabel 4.30 Nilai R-sq Parameter Arus Bocor Isolator Gelas .....	68
Tabel 4.31 Nilai <i>P-Value</i> Parameter Arus Bocor Isolator Gelas .....	68
Tabel 4.32 Presentase Nilai Data yang Terserap pada Isolator <i>Epoxy Resin</i> .....	91
Tabel 4.33 Presentase Nilai Data yang Terserap pada Isolator <i>Polymer</i> .....	93
Tabel 4.34 Presentase Nilai Data yang Terserap pada Isolator <i>Porcelain</i> .....	95
Tabel 4.35 Presentase Nilai Data yang Terserap pada Isolator Gelas..	97
Tabel 4.36 Tabel Perbandingan Hasil Analisis .....	98