

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN PRODI .....	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
INTISARI.....	v
MOTTO DAN HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Proyek Akhir .....	2
1.3 Perumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Metode Pengumpulan Data .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Dasar Teori .....	6
2.2.1 Sistem Distribusi Tegangan Menengah.....	6
2.2.2 Recloser .....	11
2.2.3 Proses Terjadi Petir.....	11
2.2.4 Peta Sambaran Petir.....	13
2.2.5 <i>Lightning Arrester</i> .....	14
2.2.6 Jenis-jenis <i>Lightning Arrester</i> .....	15
2.2.7 Pemilihan <i>Lightning Arrester</i> .....	20

2.2.8 Cara Kerja <i>Lightning Arrester</i> .....	23
2.2.9 Pemasangan <i>Lightning Arrester</i> .....	24
2.2.10 Sistem Pentanahan Jaringan Distribusi 20 kV .....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	36
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	36
3.2 Metode Penelitian .....	36
3.3 Data Teknis .....	37
3.4 Alat dan Bahan .....	37
3.5 Data gangguan dan Data <i>Setting</i> Recloser .....	37
3.6 <i>Lightning Arrester</i> Polimer Katub 21 kV .....	39
3.7 Letak dan Konstruksi <i>Lightning Arrester</i> 21 kV .....	43
3.8 Cara Pemasangan <i>Lightning Arrester</i> .....	44
3.9 Faktor yang Mempengaruhi Sistem Pentanahan .....	45
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b> .....	50
4.1 Analisis <i>Lightning Arrester</i> .....	50
1. Tegangan Operasi Kontinu dan Tegangan Pengenal <i>Arrester</i> 21 kV ..	50
2. Tegangan <i>Residual</i> atau Pelepasan <i>Arrester</i> 21 kV .....	51
3. Penentuan Impedansi Kawat Surja .....	51
4. Penentuan Arus Pelepasan Nominal .....	52
5. Arus Pelepasan Maksimum .....	52
6. Penentuan Faktor Perlindungan .....	53
7. Hasil Pengukuran Tahanan Isolasi <i>Lightning Arrester</i> 21 kV .....	53
4.2 Perbaikan Sistem Pentanahan pada Daerah <i>Zone 2 Section 1</i> .....	54
1. Pengaruh Tahanan Jenis Tanah .....	54
2. Elektroda Pentanahan .....	56
3. Penentuan Besar Penampang Konduktor Pentanahan .....	67
4. Estimasi Biaya Penambahan Sistem Paralel <i>Grounding</i> .....	68
4.3 Cara Kerja Recloser K1-95/57A .....	69
1. <i>Relay</i> OCR .....	69
2. <i>Relay</i> GFR .....	69
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	71
5.1 Kesimpulan .....	71

5.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN.....	75

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1 Pola Jaringan Distribusi.....	7
GAMBAR 2.2 Konfigurasi Tulang Ikan ( <i>Fishbone</i> ).....	7
GAMBAR 2.3 Konfigurasi Kluster ( <i>Leap Frog</i> ).....	8
GAMBAR 2.4 Konfigurasi Spindel ( <i>Spindel Configuration</i> ) .....	9
GAMBAR 2.5 Konfigurasi <i>Fork</i> .....	9
GAMBAR 2.6 Konfigurasi Spotload ( <i>Paralel Spot Configuration</i> ) .....	10
GAMBAR 2.7 Konfigurasi Jala-jala.....	10
GAMBAR 2.8 Recloser ditiang K1-95/57A.....	11
GAMBAR 2.9 Proses Terjadinya Petir.....	12
GAMBAR 2.10 Peta Sambaran Petir Bulan Februari 2018.....	14
GAMBAR 2.11 <i>Arrester Type Protector Cube</i> (Ekspulsi) .....	16
GAMBAR 2.12 <i>Arrester</i> sebagai Alat Pengaman Jenis <i>Thyrite</i> .....	17
GAMBAR 2.13 Karakteristik Pengaman <i>Arrester</i> Jenis Katup.....	18
GAMBAR 2.14 <i>Lightning Arrester</i> Jenis Katup ( <i>Valve</i> ).....	18
GAMBAR 2.15 <i>Lightning Arrester</i> Katup ( <i>Valve</i> ) jenis Saluran .....	19
GAMBAR 2.16 Letak Penempatan <i>Arrester</i> Pada Recloser .....	25
GAMBAR 2.17 Penempatan <i>Disconnecter</i> pada <i>Arrester</i> .....	26
GAMBAR 2.18 Pentanahan <i>Arrester</i> pada Jaringan Distribusi .....	26
GAMBAR 2.19 Elektroda Batang dan Lapisan Tanah.....	31
GAMBAR 2.20 Jenis-jenis Elektroda Pita .....	32
GAMBAR 2.21 Elektroda Plat Secara Vertikal.....	32
GAMBAR 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	36
GAMBAR 3.2 Recloser Merk Cooper di tiang K1-95/57A .....	39
GAMBAR 3.3 <i>Lightning Arrester</i> Polimer 21 kV .....	39
GAMBAR 3.4 Bagian-bagian dalam <i>Arrester</i> .....	40
GAMBAR 3.5 Pengujian Tahanan Isolasi <i>Arrester</i> .....	43
GAMBAR 3.6 Pemasangan LA pada Jaringan Distribusi 20 kV .....	44

GAMBAR 3.7 Sambungan Kawat Penghubung Pentanahan .....	44
GAMBAR 3.8 Letak Penempatan <i>Arrester</i> pada Recloser.....	45
GAMBAR 3.9 Konstruksi Pentanahan <i>Lightning Arrester</i> .....	46
GAMBAR 3.10 <i>Earth Clamp Tester</i> .....	47
GAMBAR 3.11 <i>Resistor for Operation</i> .....	47
GAMBAR 4.1 Pengukuran Tahanan Isolasi <i>Lightning Arrester</i> 21 kV .....	54
GAMBAR 4.2 Elektroda Batang .....	56

## DAFTAR TABEL

TABEL 2.1 Tahanan Jenis Tanah .....	27
TABEL 2.2 Resistansi Pentanahan pada resistansi jenis $\rho = 100 \Omega$ .meter.....	27
TABEL 2.3 Efek Temperatur Terhadap Resistivitas Tanah .....	29
TABEL 2.4 Resistivitas Berbagai Jenis Tanah .....	29
TABEL 2.4 Lanjutan Resistivitas Berbagai Jenis Tanah.....	30
TABEL 2.5 KHA Terus-Menerus dari Penghantar BC .....	33
TABEL 2.5 Lanjutan KHA Terus-Menerus dari Penghantar BC.....	34
TABEL 2.6 KHA Terus-Menerus dari Penghantar AAAC .....	34
TABEL 2.7 KHA Terus-Menerus Penghantar Berisolasi XLPE.....	35
TABEL 3.1 Data Gangguan Recloser K1-95/57A akibat Sambaran Petir .....	38
TABEL 3.2 Data <i>Setting</i> Recloser K1-95/57A .....	38
TABEL 3.3 <i>Nameplate arrester</i> 21 kV.....	40
TABEL 3.4 Spesifikasi <i>Arrester</i> Jaringan Distribusi 20 kV .....	41
TABEL 3.4 Lanjutan Spesifikasi <i>Arrester</i> Jaringan Distribusi 20 kV.....	42
TABEL 3.5 Spesifikasi Elektroda.....	46
TABEL 3.6 Hasil Pengukuran Pentanahan <i>LA</i> dengan <i>clamp earth tester</i> .....	48
TABEL 3.7 Hasil Pengukuran Pentanahan <i>LA</i> dengan <i>earth tester meter</i> .....	49
TABEL 4.1 Pengukuran Tahanan Isolasi <i>Lightning Arrester</i> 21 kV.....	54
TABEL 4.2 Grafik Nilai Perhitungan Paralel Grounding.....	58
TABEL 4.3 Hasil Perhitungan Nilai Pentanahan Elektroda Paralel .....	60
TABEL 4.4 Grafik Nilai elektroda Pentanahan Secara Paralel .....	67
TABEL 4.5 Estimasi Biaya Penambahan <i>Grounding</i> .....	68