

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori .....	5
2.2.1 Sistem Jaringan Distribusi.....	5
2.2.2 Gangguan Pada Sistem Distribusi .....	6
2.2.3 Teori Hubung Singkat .....	7
2.2.3.1 Gangguan Simetris .....	12
2.2.3.2 Gangguan Tidak Simetris .....	12
2.2.3.3 Perhitungan Impedansi dan Arus Gangguan .....	16
2.2.4 Proteksi Distribusi .....	20
2.2.4.1 Tujuan Proteksi Distribusi.....	21
2.2.4.2 Perhitungan Koordinasi Setting.....	21
2.2.5 Keypoint .....	23
2.2.5.1 Recloser .....	23
2.2.5.2 Load Break Switch atau Sectionalizer.....	25
2.2.6 Penempatan Keypoint.....	26

2.2.7 SCADA .....	28
2.2.8 ETAP 12.6 .....	29
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>31</b>
3.1 Model Penelitian .....	31
3.2 Alat Dan Bahan.....	31
3.3 Prosedur .....	31
3.4 Data Pendukung.....	32
3.4.1 Data Hubung Singkat Gardu Induk Bantul .....	33
3.4.2 Data Trafo 150 kV.....	33
3.4.3 Data Setting Rele Penyulang 20 kV .....	33
3.4.4 Data Konduktor Jaringan 20 kV.....	34
3.4.5 Data Single Line Diagram Penyulang dan Beban.....	35
3.4.6 Data Gangguan Pada Jaringan 20 kV BNL02.....	36
3.5 Alur Penelitian .....	37
<b>BAB 4 HASIL DAN ANALISA .....</b>	<b>38</b>
4.1 Evaluasi Penempatan Keypoint .....	38
4.2 Data Teknis Lapangan .....	40
4.3 Hasil Perhitungan Hubung Singkat.....	41
4.3.1 Hubung Singkat 3 Fasa.....	44
4.3.2 Hubung Singkat 1 Fasa.....	45
4.4 Hasil Perhitungan Setting .....	47
4.4.1 Waktu kerja outgoing di Bus Recloser S2-40 .....	47
4.4.2 Setting Recloser S2-40 .....	48
4.4.2.1 Setting Highset .....	48
4.4.2.2 Setting Invers .....	48
4.4.3 Setting Sectionalizer S2-76 .....	50
4.4.3.1 Setting Highset .....	50
4.4.3.2 Setting Invers .....	51
4.4.3.3 Setting kali fault.....	52
4.4.4 Setting sectionalizer S2-99-25.....	52
4.4.4.1 Setting Highset .....	52
4.4.4.2 Setting Invers .....	53
4.4.4.3 Setting kali fault.....	54
4.4.5 Grafik Koordinasi Setting .....	54
4.5 Pemodelan Pada ETAP 12.6.....	56

4.5.1 Power grid .....	57
4.5.2 Trafo .....	57
4.5.3 PMT Incoming .....	58
4.5.4 PMT <i>Outgoing</i> .....	59
4.5.5 Current Transformer .....	59
4.5.6 Relai Proteksi .....	60
4.5.7 Konduktor atau Line .....	62
4.6 Analisa Setting Dengan Simulasi ETAP .....	63
4.7 Skema FDIR pada SCADA .....	67
4.8 Hasil Implementasi Lapangan .....	71
<b>BAB 5 PENUTUP</b> .....	<b>73</b>
5.1 Kesimpulan .....	73
5.2 Saran .....	74
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>75</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>76</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Jaringan Distribusi.....	6
Gambar 2.2 Komponen urutan positif.....	8
Gambar 2.3 Komponen urutan negative .....	8
Gambar 2.4 Komponen urutan nol.....	8
Gambar 2.5 Operator a dalam fasor urutan positif dan negative .....	10
Gambar 2.6 Gangguan tiga fasa .....	12
Gambar 2.7 Gangguan dua fasa .....	13
Gambar 2.8 Gangguan satu fasa ke tanah .....	15
Gambar 2.9 Diagram satu garis kelistrikan.....	17
Gambar 2.10 Rele PBO dengan satu kali reclose .....	24
Gambar 2.11 Rele PBO dengan multi shot reclose.....	25
Gambar 2.12 Penempatan keypoint dengan <i>Interruption Index</i> .....	26
Gambar 2.13 Penempatan keypoint dengan <i>distribution index</i> .....	28
Gambar 2.14 Icon Software ETAP .....	29
Gambar 3.1 SLD Bantul 02 sebelum dilakukan evaluasi .....	31
Gambar 3.2 SLD Bantul 02 sebelum dilakukan evaluasi .....	35
Gambar 4.1 Peta Pembebanan BNL02.....	38
Gambar 4.2 Peta Gangguan BNL02.....	38
Gambar 4.3 Pembebanan section hasil evaluasi .....	39
Gambar 4.4 Peta pengamanan potensi gangguan BNL02 hasil evaluasi .....	39
Gambar 4.5 Rangkaian Impedansi Ekuivalen.....	41
Gambar 4.6 Koordinasi setting OCR .....	55
Gambar 4.7 Koordinasi setting GFR.....	56
Gambar 4.8 Single Line Diagram BNL02 .....	56
Gambar 4.9 Setting Power Grid .....	57
Gambar 4.10 Parameter setting transformator .....	58
Gambar 4.11 Parameter setting PMT incoming.....	58
Gambar 4.12 Parameter setting PMT outgoing.....	59
Gambar 4.13 Parameter setting rasio CT .....	60
Gambar 4.14 Parameter Setting OCR pada Outgoing .....	61
Gambar 4.15 Parameter Setting GFR pada Outgoing.....	61

Gambar 4.16 Jenis Konduktor, luas penampang, panjang, konfigurasi.....	62
Gambar 4.17 Impedansi konduktor.....	62
Gambar 4.18 Kurva koordinasi OCR.....	63
Gambar 4.19 Kurva koordinasi GFR .....	64
Gambar 4.20 Urutan kerja rele gangguan 3 fasa.....	65
Gambar 4.21 Urutan kerja rele gangguan 1 fasa.....	66

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Impedansi Konduktor.....	20
Tabel 2.2 Nilai konstanta pada jenis-jenis kurva .....	22
Tabel 3.1 Data Hubung Singkat 150 kV GI Bantul .....	33
Tabel 3.2 Data trafo 150 kV.....	33
Tabel 3.3 Data setting rele penyulang 20 kV.....	34
Tabel 3.4 Tabel tahanan, reaktansi dan impedansi pada penghantar AAAC.....	34
Tabel 3.5 Pembebanan BNL02 .....	35
Tabel 3.6 Jarak keypoint dari gardu induk.....	35
Tabel 3.7 Tabel gangguan jaringan 20 kV .....	36
Tabel 4.1 Jarak keypoint dari gardu induk hasil evaluasi .....	39
Tabel 4.2 Pembebanan hasil evaluasi .....	40
Tabel 4.3 Hasil perhitungan manual hubung Singkat .....	47
Tabel 4.4 Setting recloser S2-40 .....	50
Tabel 4.5 Setting sectionalizer S2-76.....	52
Tabel 4.6 Setting sectionalizer S2-99-25 .....	54
Tabel 4.7 Perbandingan hitung manual dan hitung ETAP.....	63
Tabel 4.8 Skema kerja automasi FDIR .....	67
Tabel 4.9 Laporan PMT Trip .....	71