

## DAFTAR ISI

LAPORAN PROYEK AKHIR .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
PRAKATA.....	viii
INTISARI.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvi
BAB I .....	2
A. Latar Belakang Masalah .....	2
B. Tujuan Proyek Akhir .....	3
C. Perumusan Masalah .....	3
D. Batasan Masalah .....	3
E. Metodologi Pengumpulan Data .....	4
F. Sistematika Laporan.....	4
BAB II.....	5
A. Sistem Jaringan.....	5
B. Struktur Jaringan.....	6
1. Jaringan Radial .....	7
2. Jaringan Hantaran Penghubung ( <i>Tie Line</i> ) .....	8
3. Jaringan Lingkaran ( <i>Loop</i> ) .....	8
4. Jaringan Spindel .....	9
5. Sistem Gugus atau Sistem Kluster.....	10
C. Kontinuitas Pelayanan .....	10
D. Sistem Proteksi .....	11
1. Fungsi Sistem Proteksi .....	12
2. Daerah Sistem Proteksi.....	12
3. Persyaratan Sistem Proteksi.....	13
E. Peralatan Proteksi Sistem Distribusi .....	15

1. PMT (Pemutus Tenaga) .....	15
2. <i>Current Transformer</i> .....	16
3. <i>Potensial Transformator</i> .....	17
4. FCO ( <i>Fuse Cut Out</i> ) .....	17
5. Pemutus Balik Otomatis ( <i>RECLOSER</i> ) .....	19
F. Koordinasi Antara <i>Fuse Cut Out</i> dan <i>Recloser</i> .....	21
G. Relai Proteksi.....	23
1. <i>Relay Proteksi Over Current Relay (OCR)</i> .....	23
2. <i>Relay Proteksi Ground Fault Relay (GFR)</i> .....	25
H. Gangguan pada jaringan listrik .....	26
a. Gangguan internal .....	26
b. Gangguan external .....	26
I. Rumus Perhitungan Impedansi .....	27
1. Impedansi Sumber .....	28
2. Impedansi Trafo Tenaga .....	29
3. Impedansi Penyulang.....	29
4. Impedansi Ekuivalen.....	30
J. Rumus Perhitungan Arus Hubung Singkat .....	30
BAB III .....	32
A. Sistem Penyulang Klaten 3.....	32
B. <i>Recloser</i> Klaten 3.....	33
1. Spesifikasi <i>Recloser</i> ABB PCD2000.....	36
2. Bagian-Bagian <i>Recloser</i> ABB PCD2000 .....	37
C. <i>Fuse Cut Out</i> Klaten 3 .....	38
1. Bagian-bagian <i>Fuse Cut Out (FCO)</i> .....	39
2. Spesifikasi <i>Fuse Cut Out (FCO) Hubbel Chance</i> .....	39
D. <i>Fuse Link</i> 20 K Merk <i>Chance</i> .....	40
E. Koordinasi <i>Recloser</i> KLN 3-63 dengan FCO K3-127/5.....	41
F. Flowchart Koordniasi <i>Recloser</i> dengan FCO.....	43
BAB IV .....	45
A. Analisa Gangguan.....	45
B. Menentukan Impedansi.....	46
1. Impedansi Sumber ( $Z_{sc2}$ ).....	46
2. Reaktansi Trafo ( $X_{T1}$ , $X_{T2}$ , $X_{T0}$ ).....	47

3. Impedansi Penyulang.....	47
4. Impedansi Ekuivalen.....	48
C. Menentukan Arus Hubung Singkat.....	48
D. <i>Setting</i> GFR <i>Recloser</i> K3-63 .....	49
E. Analisa Karakteristik FCO K3-127/5 .....	52
F. Analisa Koordinasi <i>Recloser</i> K3-63 Dengan FCO k3-125/7 .....	53
G. Usulan Setting Ulang <i>Recloser</i> K3-63 dengan FCO k3-125/7 .....	56
1. Setting GFR <i>Recloser</i> K3-63 .....	57
H. Hasil dan Analisa .....	62
BAB V.....	63
A. Kesimpulan.....	63
B. Saran .....	63
DAFTAR PUSTAKA .....	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem tenaga listrik .....	6
Gambar 2.2 Struktur jaringan distribusi pola radial .....	7
Gambar 2.3 Struktur jaringan distribusi pola hantaran penghubung .....	8
Gambar 2.4 Struktur jaringan distribusi pola loop .....	9
Gambar 2.5 Struktur jaringan distribusi pola spindle .....	9
Gambar 2.6 Struktur jaringan distribusi pola kluster .....	10
Gambar 2.7 Daerah pengamanan sistem tenaga listrik .....	12
Gambar 2.8 Pemutus Tenaga .....	15
Gambar 2.9 Current Transformer .....	16
Gambar 2.10 Potensial Transformator .....	17
Gambar 2.11 Fuse Cut Out (FCO) .....	17
Gambar 2.12 Karakteristik Fuse Link Tipe K .....	18
Gambar 2.13 Pemutus Balik Otomatis (PBO) .....	19
Gambar 2.14 Prinsip Kerja Recloser .....	21
Gambar 2.15 Saluran Utama dan Saluran Cabang .....	22
Gambar 2.16 Kurva Koordinasi FCO dan Recloser .....	22
Gambar 2.17 Karakteristik OCR tipe Invers .....	24
Gambar 2.18 Karakteristik OCR Tipe Definite .....	25
Gambar 2.19 Karakteristik OCR Tipe Instantaneous .....	25
Gambar 3.1 Single Line Diagram Penyulang Klaten 3 .....	32
Gambar 3.2 Konstruksi Recloser ABB PCD2000 .....	34
Gambar 3.3 Kontak Kontrol Recloser ABB PCD2000 .....	35
Gambar 3.4 Bagian-bagian Recloser .....	37
Gambar 3.5 Fuse Cut Out Merk Hubbel Chance .....	38
Gambar 3.6 Bagian-bagian Fuse Cut Out .....	39
Gambar 3.7 Fuse Link Hubbel Chance .....	40
Gambar 3.8 Flow Chart Koordinasi Recloser K3-63 dan FCO K3-125/7 .....	43
Gambar 4.1 Simulasi Gangguan Pada K3-127/12 .....	45
Gambar 4.2 Kurva GFR Recloser K3-63 .....	50
Gambar 4.3 Operasi Relai OCR Recloser K3-63 .....	51

Gambar 4.4 Single Line Diagram Cabang K3-127 .....	52
Gambar 4. 5 Karakteristik Fuse Link 40 K .....	53
Gambar 4. 6 Simulasi 1 Gangguan K3-127/12 .....	54
Gambar 4.7 Simulasi 2 Gangguan K3-127/12 .....	54
Gambar 4.8 Simulasi 3 Gangguan K3-127/12 .....	55
Gambar 4.9 Simulasi Koordinasi Recloser K3-63 dengan FCO K3-125/7 .....	56
Gambar 4. 10 Resetting recloser GFR K3-63 .....	58
Gambar 4. 11 Karakteristik Fuse Link 30 A .....	59
Gambar 4.12 Koordinasi Baru Recloser dan FCO .....	60
Gambar 4.13 Gambaran Koordinasi 1 .....	61
Gambar 4.14 Gambaran Koordinasi 2 .....	61

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Nilai Impedansi Kawat.....	30
Tabel 3.1 Spesifikasi Trafo Tenaga II.....	33
Tabel 3.2 Spesifikasi Recloser ABB PCD2000 .....	36
Tabel 3.3 Spesifikasi Fuse Cut Out Hubbel Chance .....	40
Tabel 3.4 Spesifikasi Fuse Link Chance 40 K .....	41
Tabel 4.1 Perhitungan Arus Hubung Singkat Klaten 3.....	49
Tabel 4.2 Setting OCR Recloser K3-63 .....	50
Tabel 4.3 Setting GFR PMT .....	58
Tabel 4. 4 Setting GFR Recloser K3-63 .....	58