

DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN.....	1
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	3
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	4
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	5
KATA PENGANTAR.....	6
UCAPAN TERIMAKASIH.....	7
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR GAMBAR.....	12
DAFTAR TABEL.....	15
ABSTRAK.....	16
ABSTRACT.....	17
BAB I PENDAHULUAN.....	18
1.1 Latar Belakang.....	18
1.2 Perumusan Masalah.....	19
1.3 Pembatasan Masalah.....	19
1.4 Tujuan Penulisan Tugas Akhir.....	20
1.5 Manfaat Penulisan Tugas Akhir.....	20
1.6 Sistematika Penulisan.....	21
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	22
2.1 Tinjauan Pustaka.....	22
2.2 Landasan Teori.....	24
2.2.1 Sistem Distribusi.....	24
2.2.2 Peralatan Sistem Jaringan Distribusi.....	24

2.2.3	Tiang	24
2.2.4	Penghantar	25
2.2.5	Isolator	25
2.2.6	Transformator	26
2.2.7	Kapasitor	27
2.2.8	PMT	27
2.2.9	Recloser	28
2.2.10	Load Break Switch	28
2.2.11	Sistem Jaringan Distribusi - Radial	29
2.2.12	Sistem Jaringan Distribusi - Lingkaran (<i>Loop Network</i>).....	30
2.2.13	Sistem Jaringan Distribusi - Sistem <i>Cluster</i>	30
2.2.14	Sistem Jaringan Distribusi - Sistem Spindel	31
2.2.15	Koordinasi Proteksi	32
2.2.16	Drop Tegangan	33
2.2.17	Impedansi Hantaran Tegangan Menengah.....	35
2.2.18	Daya Listrik.....	36
2.2.19	Jenis Gangguan Hubung Singkat.....	38
2.2.20	Aplikasi Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat	40
2.2.21	Perhitungan Impedansi Sumber.....	40
2.2.22	Perhitungan Impedansi Trafo	41
2.2.23	Perhitungan Impedansi Saluran	42
2.2.24	Perhitungan Impedansi Jaringan Ekuivalen	42
2.2.25	Perhitungan Arus Gangguan Pada Impedansi Jaringan Ekuivalen ...	42
2.2.26	Kajian Kelayakan Operasi.....	43
2.2.27	Kesalahan Pengukuran.....	44

2.2.28	Software ETAP 19.....	45
BAB III METODE PENELITIAN		46
3.1	Metode Penelitian	46
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	46
3.3	Model Penelitian.....	47
3.4	Diagram Alur Penelitian	50
3.5	Perencanaan Penyulang Baru GI Kradenan	51
3.6	Studi Pengukuran Beban Existing PWI 7	52
3.7	Perancangan Pembagian Beban Penyulang PWI 7 dengan Penyulang Baru KRN 1 Gardu Induk Kradenan.....	55
3.8	Perhitungan Nilai Drop Tegangan Setelah Pembagian Beban.....	56
3.9	Studi Data Konfigurasi Keypoint Existing PWI 7.....	66
3.10	Perancangan Rekonfigurasi Keypoint PWI 7 Berdasarkan Pembagian Beban 67	
3.10.1	Pembagian Rekonfigurasi Keypoint Penyulang PWI 7	67
3.10.2	Menghitung Impedansi Sumber Di Penyulang PWI 7	68
3.10.3	Menghitung Impedansi Trafo PWI 7	69
3.10.4	Menghitung Impedansi Saluran Pada Penyulang PWI 7.....	70
3.10.5	Menghitung Impedansi Ekuivalen Pada Penyulang PWI 7.....	71
3.10.6	Menghitung Arus Hubung Singkat Pada Penyulang PWI 7.....	72
3.10.7	Penentuan Setting Keypoint PWI 7.....	74
3.11	Perancangan Rekonfigurasi Keypoint Penyulang Baru KRN 1	76
3.11.1	Menghitung Impedansi Sumber Di Penyulang Baru KRN 1	77
3.11.2	Menghitung Impedansi Trafo Penyulang Baru KRN 1	77
3.11.3	Menghitung Impedansi Saluran Penyulang Baru KRN 1.....	78

3.11.4	Menghitung Impedansi Ekuivalen Penyulang Baru KRN 1.....	78
3.11.5	Menghitung Arus Hubung Singkat Pada Penyulang Baru KRN 1	80
3.11.6	Penentuan Setting Keypoint KRN 1.....	82
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS		84
4.1	Pengujian <i>Load Flow</i> Dengan Software ETAP 12.6.0	84
4.2	Hasil Analisa Pembagian Beban Penyulang PWI 7 & Penyulang Baru KRN 1 Via ETAP 12.6.0	86
4.3	Analisa Pengujian Rekonfigurasi <i>Switching Keypoint</i> Penyulang PWI 7 Via ETAP 12.6.0.....	89
4.4	Analisa Pengujian Rekonfigurasi <i>Switching Keypoint</i> Penyulang KRN 1 Via ETAP 12.6.0.....	99
4.5	Hasil Analisa Kelayakan Operasi Rekonfigurasi <i>Switching Keypoint</i> PWI 7 dan Penyulang Baru KRN 1.....	108
BAB V PENUTUP.....		109
5.1	Kesimpulan.....	109
5.2	Saran	110
DAFTAR PUSTAKA.....		111
LAMPIRAN		113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Transfer Jaringan Distribusi [5]	24
Gambar 2.2 Tiang Jenis Beton	25
Gambar 2.3 Kabel Jaringan Bawah Tanah.....	25
Gambar 2.4 Isolator Tumpu (Kiri) dan Tarik (Kanan)	26
Gambar 2.5 Trafo Distribusi	27
Gambar 2.6 Kapasitor 20 KV.....	27
Gambar 2.7 Macam-macam PMT	28
Gambar 2.8 Recloser.....	28
Gambar 2.9 Load Break Switch	29
Gambar 2.10 Sistem Jaringan Radial.....	29
Gambar 2.11 Sistem Jaringan Loop.....	30
Gambar 2.12 Sistem Jaringan Cluster.....	31
Gambar 2.13 Sistem Jaringan Spindel.....	32
Gambar 2.14 Diagram Phasor Saluran Distribusi	34
Gambar 2.15 Penjumlahan Trigonometri Daya Aktif, Reaktif dan Semu	37
Gambar 2.16 Arus Hubung Singkat 3 Fasa.....	38
Gambar 2.17 Arus Hubung Singkat 2 Fasa.....	38
Gambar 2.18 Arus Hubung Singkat 1 Fasa.....	38
Gambar 2.19 Pola Perhitungan Arus Hubung Singkat	40
Gambar 2.20 Aplikasi ETAP 12.6.0.....	45
Gambar 3.1 Single Line Diagram PWI 7 (Keypoint SCADA).....	47
Gambar 3.2 Single Line Diagram PWI 7	47
Gambar 3.3 Paparan VSLD Trafo GI Purwodadi.....	48
Gambar 3.4 Panjang Jaringan PWI 7 via Gmap.....	48
Gambar 3.5 Flowchart Penelitian	50
Gambar 3.6 Lokasi GI baru Kradenan arah Segment 1	51
Gambar 3.7 Lokasi Baru GI Kradenan dekat jaringan TET 500 KV	52
Gambar 3.8 Pemetaan Beban Siang.....	52
Gambar 3.9 Pemetaan Beban Malam.....	53

Gambar 3.10 Grafik karakteristik drop tegangan PWI 7	54
Gambar 3.11 Skema Pembagian PWI 7 dengan Penyulang Baru KRN 1 GI Kradenan	55
Gambar 3.12 Grafik Tegangan Ujung PWI 7 Setelah dibagi.....	65
Gambar 3.13 Grafik Tegangan Ujung Penyulang Baru KRN 1.....	65
Gambar 3.14 Grafik Drop Tegangan Penyulang Baru KRN 1[5].....	67
Gambar 4.1 Single Line Diagram PWI 7 dan Penyulang Baru KRN 1 Via Etap 12.6.0.....	84
Gambar 4.2 Pengaturan Parameter Kabel Penampang Via ETAP 12.6.0.....	85
Gambar 4.3 Grafik Tegangan Ujung PWI 7 (Siang Hari) Setelah Pembagian Beban	87
Gambar 4.4 Grafik Tegangan Ujung PWI 7 (Malam Hari) Setelah Pembagian Beban	87
Gambar 4.5 Grafik Tegangan Ujung KRN 1 (Siang Hari)	88
Gambar 4.6 Grafik Tegangan Ujung KRN 1 (Malam Hari)	88
Gambar 4.7 Parameter Trafo 2 PWI 7	89
Gambar 4.8 Parameter HVCB	89
Gambar 4.9 Parameter HVCB bagian 2.....	90
Gambar 4.10 Parameter CT dan PT.....	90
Gambar 4.11 Pengaturan OC1, OCR dan GFR.....	91
Gambar 4.12 Pengaturan OC2, OCR dan GFR.....	92
Gambar 4.13 Pemilihan Jenis Recloser.....	92
Gambar 4.14 Pengaturan Recloser PWI 7/72.....	93
Gambar 4.15 Pola Kurva Keypoint PWI 7 – Fasa Mode.....	94
Gambar 4.16 Pola Kurva Keypoint PWI 7 – Ground Mode	95
Gambar 4.17 Simulasi Gangguan 3 Fasa Bus K2 29/61	95
Gambar 4.18 Squence Event Gangguan 3 Fasa Bus K2 29/61	96
Gambar 4.19 Tipe Kurva Saat Recloser PWI 7/72 bekerja	96
Gambar 4.20 Simulasi Gangguan 3 Fasa Bus PWI 7/ 72	97
Gambar 4.21 Squence Event Gangguan 3 Fasa Line Bus PWI 7/72.....	97
Gambar 4.22 Tipe Kurva Saat Recloser PWI 7/72 bekerja	98

Gambar 4.23 Jenis Library PMT KRN 1	99
Gambar 4.24 Jenis Trafo CT dan PT pada PMT KRN 1	99
Gambar 4.25 Pengaturan OC1, OCR dan GFR.....	100
Gambar 4.26 Pengaturan OC2, OCR dan GFR.....	100
Gambar 4.27 Pengaturan Recloser K2 129/60	101
Gambar 4.28 Pengaturan LBS K2 370/304.....	102
Gambar 4.29 Pola Kurva Keypoint KRN 1 – Fasa Mode.....	102
Gambar 4.30 Pola Kurva Keypoint KRN 1 – Ground Mode	103
Gambar 4.31 Uji Coba Koordinasi Gangguan 3 Fasa Line Bus K2 370/304	103
Gambar 4.32 Squence Event Gangguan 3 Fasa Line Bus K2 370/304	104
Gambar 4.33 Squence Event Gangguan 3 Fasa Line Bus K2 370/304	104
Gambar 4.34 Uji Simulasi Gangguan 3 Fasa Line Bus K2 129/33	105
Gambar 4.35 Squence Event Gangguan 3 Fasa Line Bus K2 129/33	105
Gambar 4.36 Squence Event Gangguan 3 Fasa Line Bus K2 129/33	106
Gambar 4.37 Uji Simulasi Gangguan 3 Fasa Line Bus K2 129/60	106
Gambar 4.38 Uji Simulasi Gangguan 3 Fasa Line Bus K2 129/60	107
Gambar 4.39 Uji Simulasi Gangguan 3 Fasa Line Bus K2 129/60	107



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Sumber Tinjauan Pustaka.....	23
Tabel 2.2 Impedansi Kawat Penghantar AAAC 20 kV [9].....	36
Tabel 3.1 Jarak Penyulang PWI 7.....	49
Tabel 3.2 Tabel Data Parameter Beban, Penampang dan Jarak Section PWI 7....	53
Tabel 3.3 Pemetaan Beban PWI 7 dan Penyulang Baru KRN 1	64
Tabel 3.4 Parameter Pemutus Tenaga (PMT) PWI 7	66
Tabel 3.5 Tabel Parameter Recloser PWI 7 - 72.....	66
Tabel 3.6 Parameter LBS K2 370/304 PWI 7.....	67
Tabel 3.7 Parameter tahanan, reaktansi, dan impedansi pada penghantar tipe AAAC [5].....	70
Tabel 3.8 Hasil Perhitungan Arus gangguan di Section Pemetaan PWI 7	73
Tabel 3.9 Hasil perhitungan setting proteksi Recloser PWI 7/ 72.....	75
Tabel 3.10 Perencanaan Parameter PMT Penyulang Baru KRN	76
Tabel 3.11 Hasil Perhitungan Arus gangguan di Section Penyulang Baru KRN 1	81
Tabel 3.12 Tabel Hasil perhitungan setting proteksi Recloser K2 129/60	83
Tabel 4.1 Hasil Uji Coba Tegangan Ujung PWI 7 Via ETAP 12.6.0	86
Tabel 4.2 Urutan Koordinasi Proteksi Pada Penyulang PWI 7 dan Penyulang Baru KRN 1	108