

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2. 1 Sistem Tenaga Listrik .....	7
Gambar 2. 2 <i>Switchyard</i> Gardu Induk .....	9
Gambar 2. 3 Diagram garis suatu gardu induk.....	9
Gambar 2. 4 Transformator Arus .....	16
Gambar 2. 5 <i>Wiring</i> sistem proteksi .....	18
Gambar 2. 6 Rangkaian (a) komponen urutan nol, (b) komponen urutan positif dan (c) komponen urutan negative .....	22
Gambar 2. 7 Model Rangkaian Ekuivalen Thevenin.....	26
Gambar 2. 8 Rangkaian Ekuivalen Gangguan Satu Fasa Ke tanah .....	27
Gambar 2. 9 Rangkaian Ekuivalen Hubung Singkat 1 Fasa Ke tanah Jaringan Transmisi 20 kV .....	28
Gambar 2. 10 Konfensi $Z_s$ dari 150 kV ke 20 kV .....	29
Gambar 2. 11 Gangguan Hubung Singkat 1 fasa ke tanah.....	34
Gambar 2. 12 Gangguan Hubung Singkat 2 fasa .....	36
Gambar 2. 13 Gangguan Hubung Singkat 3 Fasa .....	37
Gambar 2. 14 Rele Arus Lebih dan Rele Gangguan Tanah .....	40
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian .....	49
Gambar 3. 2 Saluran penyulang terjadi gangguan.....	55
Gambar 4. 1 Panjang gangguan penyulang .....	55
Gambar 4. 2 Gambar satu garis penyulang RA.4 .....	55
Gambar 4. 3 Rangkaian ekuivalen penyulang RA.4 .....	64
Gambar 4. 4 Penyederhanaan rangkaian ekuivalen positif dan negatif .....	64

Gambar 4. 5 Rangkaian ekivalen jaringan urutan nol gangguan 100% .....	65
Gambar 4. 6 Penyederhanaan rangkaian ekivalen jaringan urutan nol .....	65
Gambar 4. 7 Rangkaian ekivalen positif dan negatif dan nol.....	66
Gambar 4. 8 Kurva arus gangguan hubung singkat 1 fasa ke tanah .....	69
Gambar 4. 9 Hasil simulasi ETAP jarak 12,10 km .....	69
Gambar 4. 10 Kurva arus gangguan hasil simulasi ETAP .....	70
Gambar 4. 11 Kurva waktu kerja rele GFR .....	73

