UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Evaluasi Pengaruh Penetrasi Photovoltaic terhadap Koordinasi Sistem Proteksi pada Jaringan Distribusi**
Kayla Zahra Ramadhany, Dr. Ir. M. Isnaeni Bambang Setyonegoro, M.T.; Dr. Wijaya Yudha Atmaja, S.T., M.Eng.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ..... ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI ..... iii
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... iv
KATA PENGANTAR ..... vii
DAFTAR ISI ..... viii
DAFTAR TABEL ..... xi
DAFTAR GAMBAR ..... xiii
DAFTAR SINGKATAN ..... xiv
INTISARI ..... xv
ABSTRACT ..... xvi
BAB I Pendahuluan ..... 1
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Rumusan Masalah ..... 2
1.3 Tujuan Penelitian ..... 2
1.4 Batasan Penelitian ..... 2
1.5 Manfaat Penelitian ..... 3
1.6 Sistematika Penulisan ..... 3
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori ..... 4
2.1 Tinjauan Pustaka ..... 4
2.2 Dasar Teori ..... 9
2.2.1 Sistem Tenaga Listrik ..... 9
2.2.2 Pemodelan Saluran Distribusi ..... 10
2.2.2.1 Persamaan Carson ..... 10
2.2.2.2 Matriks Impedansi Primitif ..... 11
2.2.2.3 *Kron Reduction* ..... 12
2.2.3 Analisis Aliran Daya ..... 13
2.2.3.1 Metode Newton-Raphson pada *Balanced Load Flow* ... 13
2.2.3.2 Metode Newton-Raphson pada *Unbalanced Load Flow* 16
2.2.4 Gangguan Hubung Singkat ..... 17
2.2.4.1 Gangguan Hubung Singkat Berdasarkan Durasi ..... 17
2.2.4.2 Gangguan Hubung Singkat Berdasarkan Kesimetrian ... 18
2.2.5 Sistem Proteksi ..... 23
2.2.6 Peralatan Proteksi ..... 24
2.2.6.1 Relai Arus Lebih ..... 24
2.2.6.2 *Recloser* ..... 26
2.2.6.3 *Fuse* ..... 26

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Evaluasi Pengaruh Penetrasi Photovoltaic terhadap Koordinasi Sistem Proteksi pada Jaringan Distribusi**
Kayla Zahra Ramadhany, Dr. Ir. M. Isnaeni Bambang Setyonegoro, M.T.; Dr. Wijaya Yudha Atmaja, S.T., M.Eng.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

2.2.7 Koordinasi Sistem Proteksi ..... 27
2.2.8 *Distributed Generation* ..... 28
2.2.9 *Photovoltaic* ..... 29
BAB III Metode Penelitian ..... 31
3.1 Alat dan Bahan Tugas Akhir ..... 31
3.1.1 Alat Tugas Akhir ..... 31
3.1.2 Bahan Tugas Akhir ..... 31
3.1.2.1 IEEE 13 Node Test Feeder ..... 31
3.1.2.2 *Modified* IEEE 13 Node Test Feeder ..... 34
3.2 Metode yang Digunakan ..... 36
3.3 Alur Tugas Akhir ..... 36
3.3.1 *Rating* CT ..... 38
3.3.2 *Setting* Proteksi ..... 38
3.3.2.1 *Fuse* ..... 38
3.3.2.2 *Recloser* ..... 39
3.3.2.3 Relai Arus Lebih ..... 40
3.3.3 Penentuan *Photovoltaic* ..... 41
BAB IV Hasil dan Pembahasan ..... 42
4.1 Koordinasi Sistem Proteksi Tanpa Penetrasi DG ..... 42
4.1.1 Gangguan Permanen *(Permanent Fault)* ..... 43
4.1.1.1 *Fault* pada LOHL650-632 ..... 43
4.1.1.2 *Fault* pada LOHL632-633 ..... 44
4.1.1.3 *Fault* pada LC692-675 ..... 45
4.1.1.4 *Fault* pada LOHL632-645 ..... 46
4.1.1.5 *Fault* pada LOHL645-646 ..... 47
4.1.1.6 *Fault* pada LOHL671-684 ..... 49
4.1.1.7 *Fault* pada LOHL684-611 ..... 50
4.1.2 Gangguan Temporer *(Temporary Fault)* ..... 51
4.2 Kondisi Pascapenetrasi DG ..... 53
4.2.1 Simulasi Gangguan Simetris ..... 53
4.2.2 Simulasi Gangguan Dua Fasa ..... 54
4.2.3 Simulasi Gangguan Satu Fasa ..... 55
4.2.4 Analisis Pengaruh Lokasi Pemasangan PV dan Karakteristik Jaringan terhadap Koordinasi Proteksi ..... 61
4.3 Koordinasi Sistem Proteksi Pascapenetrasi DG ..... 63
4.3.1 Penyesuaian *Setting* pada Kondisi Kritis ..... 64
4.3.2 Validasi Hasil *Resetting* ..... 68
BAB V Kesimpulan dan Saran ..... 70
5.1 Kesimpulan ..... 70

Evaluasi Pengaruh Penetrasi Photovoltaic terhadap Koordinasi Sistem Proteksi pada Jaringan Distribusi
Kayla Zahra Ramadhany, Dr. Ir. M. Isnaeni Bambang Setyonegoro, M.T.; Dr. Wijaya Yudha Atmaja, S.T., M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.2 Saran ..... 70
DAFTAR PUSTAKA ..... 72
LAMPIRAN ..... L-1
L.1 Hasil Simulasi Gangguan Pascapenetrasi PV pada Berbagai Lokasi ..... L-1
L.1.1 Gangguan Tiga Fasa ..... L-1
L.1.2 Gangguan Dua Fasa ..... L-6
L.1.3 Gangguan Satu Fasa ke Tanah ..... L-11