

**PENGUNAAN *GOOSE MESSAGE* BERBASIS IEC 61850 PADA
SISTEM POLA *NON-CASCADE* BAY TRAFO 3 GIS KIARACONDONG**



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program Studi S1 Teknik Elektro

Oleh:

Jundi Nashruddakwah

E505.2107837

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNIK DAN INDUSTRI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2025

**PENGUNAAN *GOOSE MESSAGE* BERBASIS IEC 61850 PADA
SISTEM POLA *NON-CASCADE* BAY TRAF0 3 GIS KIARACONDONG**

Oleh
Jundi Nashruddakwah

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik Elektro pada Program Studi S1 Teknik Elektro
Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri

© Jundi Nashruddakwah 2025
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2025

© Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan di cetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

JUNDI NASHRUDDAKWAH

E505.2107837

**PENGUNAAN *GOOSE MESSAGE* BERBASIS IEC 61850 PADA SISTEM
POLA *NON-CASCADE* BAY TRAFO 3 GIS KIARACONDONG**

Disetujui dan disahkan oleh:

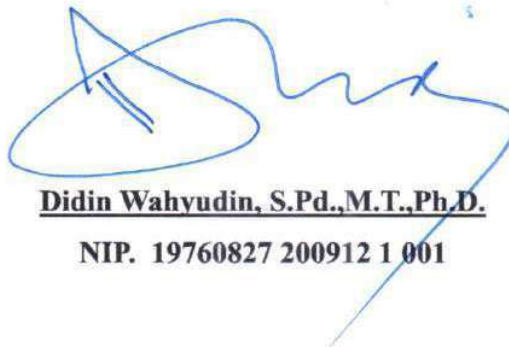
Dosen Pembimbing



Dr. Ir. H. Dadang Lukman Hakim, M.T.
NIP. 19610604 198603 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Didin Wahyudin, S.Pd., M.T., Ph.D.
NIP. 19760827 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Penggunaan *GOOSE Message* Berbasis IEC 61850 pada Sistem Pola *Non-Cascade* bay Trafo 3 GIS Kiaracandong” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala resiko atau sanksi yang berlaku apabila di kemudian hari ditemukan adanya indikasi pelanggaran etika dalam keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 30 juni 2025

Pembuat Pernyataan,

Jundi Nashruddakwah

NIM. 2107837

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dalam bentuk skripsi yang berjudul “Penggunaan *GOOSE Message* Berbasis IEC 61850 pada Sistem Pola *Non-Cascade* bay Trafo 3 GIS Kiaracondong”. Penyusunan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan yang dibutuhkan dalam meraih gelar Sarjana Teknik pada Universitas Pendidikan Indonesia, Fakultas Pendidikan Teknik Dan Industri, Program Studi S1 Teknik Elektro.

Sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, kepada para keluarganya, para sahabat, para tabi’at, dan sampai pada kita selaku ummatnya di akhir zaman, mudah-mudahan mendapatkan keselamatan serta kebahagiaan dunia maupun di akhirat, aamiin

Dalam tahapan yang dijalankan oleh penulis dalam melakukan penelitian serta menyusun karya tulis ilmiah berbentuk skripsi ini, penulis memahami dan menyadari bahwa banyak pihak yang terlibat serta berpartisipasi dalam membantu menyelesaikan skripsi ini, maka oleh karena itu dengan ketulusan serta kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, bantuan informasi, serta bantuan melalui diskusi yang berperan dalam membantu penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih tersebut ditujukan kepada:

1. Bapak Fauzi Alfarisi dan Ibu Ai Supartini selaku orang tua dari penulis yang senantiasa memberikan doa terbaik serta memberikan dukungan moral dan materiil selama penulis menjalani masa pendidikan di perguruan tinggi khususnya pada saat tahapan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Hilyah Kanza Hauna, Ziya Iklila Aftani dan Hanum Sanaul Yumna selaku adik kandung dari penulis yang akan memberikan dukungan dan dorongan moral bagi penulis untuk selalu memberikan contoh baik serta membuka jalan dalam menuntut ilmu di perguruan tinggi.

3. Bapak Didin Wahyudin, S.Pd., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Indonesia.
4. Bapak Dr., Ir., Dadang Lukman Hakim, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan dukungan melalui keluasaan waktu, ilmu dan wawasan dalam membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh staf dosen dan administrasi dari Program Studi Teknik Elektro yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan.
6. Seluruh Tim dan Pengurus PT. PLN (Persero) ULTG Bandung Barat, khususnya kepada mentor saya, Bapak Yudi Maulana atas bimbingan dan ilmunya sehingga memudahkan penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
7. Muhammad Fajar asianto selaku teman yang menemani penulis dari awal perkuliahan hingga penulis telah menyelesaikan skripsi ini.
8. Seluruh teman teman kelas TE-02 yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Diri sendiri, yang selalu sabar, semangat, dan berpikir banyak hal dalam proses penyusunan dan menyelesaikan skripsi ini dengan sangat baik.

Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala membalas segala kebaikan dan bantuan dari semua pihak dalam proses menyelesaikan skripsi ini. Dalam penelitian ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan, serta ketidaksesuaian selama berjalannya waktu, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi pengembangan dan keberlanjutan penelitian di waktu mendatang. Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak, terkhusus untuk ilmu pengetahuan bidang terkait.

Bandung, 30 Juni 2025

Penulis

ABSTRAK

Sistem proteksi tenaga listrik yang cepat dan selektif sangat penting untuk menjaga keandalan operasi Gardu Induk, khususnya pada instalasi vital seperti Trafo 3 GIS Kiaracandong. Salah satu kelemahan sistem proteksi konvensional adalah keterlambatan koordinasi antar perangkat. Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan GOOSE Message berbasis standar IEC 61850 dengan pola proteksi non-cascade, yang memungkinkan komunikasi langsung antar relay tanpa perantara pemutus upstream. Metode penelitian dilakukan melalui pengujian dua unit relay fisik yang dikonfigurasi sebagai publisher dan subscriber GOOSE. Tahapan meliputi konfigurasi alamat IP, pembuatan data GOOSE, penetapan setting relay, dan pemrograman logika proteksi. Pengujian dilakukan dengan penyuntikan arus gangguan pada sisi penyulang dan busbar. Hasil menunjukkan bahwa sistem berhasil merespons gangguan secara cepat dan tepat, dengan waktu kerja relay berkisar 0,14–0,78 detik saat komunikasi GOOSE aktif. Selain itu, penerapan logika proteksi non-cascade terbukti mampu mengurangi keterlambatan koordinasi dan memberikan dukungan trip cadangan ketika gangguan tidak ditangani oleh relay penyulang.

Kata Kunci: Proteksi *Non-Cascade*, *GOOSE Message*, IEC 61850, Waktu Trip, Gardu Induk, Trafo 3.

ABSTRACT

A fast and selective power system protection scheme is essential to maintain the reliability of substation operations, especially in critical installations such as Transformer 3 at GIS Kiaracandong. One drawback of conventional protection systems is the delay in coordination between devices. This study aims to analyze the implementation of the IEC 61850-based GOOSE Message using a non-cascade protection scheme, which enables direct communication between relays without upstream circuit breaker intervention. The research was conducted through testing two physical relays configured as GOOSE publisher and subscriber. The procedure included IP address configuration, GOOSE data creation, relay setting adjustments, and protection logic programming. Testing was carried out by injecting fault currents into the feeder and busbar sides. The results showed that the system successfully responded to faults quickly and accurately, with relay operating times ranging from 0.14 to 0.78 seconds when GOOSE communication was active. Furthermore, the non-cascade protection logic proved effective in reducing coordination delays and providing backup tripping when the feeder relay failed to clear the fault.

Keywords: *Non-Cascade Protection, GOOSE Message, IEC 61850, Trip Time, Substation, Transformer 3.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Sistem proteksi tenaga listrik	7
2.2 Protokol IEC 61850.....	7
2.3 <i>GOOSE Message</i>	8
2.4 Relai Proteksi	9
2.5 Relai Arus Lebih (OCR).....	10
2.6 Daerah kerja Relai	16
2.7 Sistem Koordinasi Proteksi	17
2.7.1 Sistem Proteksi Pada Trafo 150/20 kV 60 MVA.....	18
2.7.2 Pola Koordinasi <i>Non-cascade</i>	18
2.7.3 Skema Pola Koordinasi <i>Non-Cascade</i>	20

2.8	Transformator	20
2.8.1	Trafo Daya.....	21
2.8.2	Trafo Arus/Current Transformer (CT).....	22
2.9	Trafo Tegangan/ <i>Voltage Transformer</i> (VT).....	23
2.10	Pemutus tenaga (PMT)/ <i>Circuit Breaker</i> (CB)	23
2.11	<i>Gas Insulated Substation</i> (GIS).....	24
2.12	Omicron CMC 356	24
2.13	Perangkat Lunak S1 Agile	25
BAB III METODE PENELITIAN.....		27
3.1	Desain Penelitian	27
3.2	Objek dan Lokasi Penelitian.....	29
3.3	Instrumen Penelitian	30
3.3.1	Teknik Pengumpulan Data Penelitian	30
3.3.2	Data Penelitian	31
3.4	Prosedur Penelitian.....	33
3.4.1	Konfigurasi <i>Goose Publisher</i>	34
3.4.2	Konfigurasi <i>Goose Subscriber</i>	35
3.4.3	Pengujian.....	35
3.5	Analisis Data Penelitian	36
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Temuan Hasil Penelitian.....	37
4.1.1	Konfigurasi Implementasi <i>Goose Message</i>	37
4.1.2	Hasil pengujian <i>Goose Message</i> Menggunakan Indikator LED	39
4.1.3	Konfigurasi <i>Programmable Scheme Logic</i> Pola <i>Non-Cascade</i>	41
4.1.4	Hasil <i>Setting</i> Relai.....	43

4.1.5	Hasil Pengujian Simulasi dengan <i>GOOSE Message</i> Pola <i>Non-Cascade</i>	48
4.2	Pembahasan	48
4.2.1	Analisis Implementasi <i>GOOSE Message</i> Berbasis IEC 61850 dengan Pola <i>Non-Cascade</i> pada Sistem Proteksi Trafo 3 GIS Kiaracandong	48
4.2.2	Evaluasi Kinerja Sistem Proteksi Berbasis <i>GOOSE Message</i> pada Pola <i>Non-Cascade</i> Ditinjau dari Waktu Respons dan Komunikasi Antar perangkat	50
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI		52
5.1	Simpulan.....	52
5.2	Implikasi.....	53
5.3	Rekomendasi	53
DAFTAR PUSTAKA		54
LAMPIRAN.....		57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>GOOSE message</i>	9
Gambar 2. 2 Rangkaian relai arus lebih (OCR)Gambar	11
Gambar 2. 3 Grafik karakteristik relai <i>instant</i>	12
Gambar 2. 4 Grafik karakteristik relai <i>Definite</i>	14
Gambar 2. 5 Grafik karakteristik relai <i>Inverse</i>	14
Gambar 2. 6 Daerah kerja relai trafo-penyulang.....	17
Gambar 2. 7 Logika trip pola <i>non-cascade</i>	19
Gambar 2. 8 <i>Single line</i> pola koordinasi <i>non-cascade</i>	20
Gambar 2. 9 Transformator Daya.....	21
Gambar 2. 10 kurva saturasi Perbedaan trafo arus pengukuran dan proteksi	23
Gambar 2. 11 Kompartemen Pemutus Tenaga (model busbar 1 enclosure-1 phase)	24
Gambar 2. 12 Alat uji CMC-356.....	25
Gambar 2. 13 Perangkat Lunak S1 Agile.....	26
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Desain Penelitian.....	27
Gambar 3. 2 Lokasi Gardu Induk Kiaracandong	29
Gambar 3. 3 Lokasi PT PLN ULTG Bandung Barat	30
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Prosedur Penelitian	33
Gambar 4. 1 Konfigurasi DataSet IED.....	38
Gambar 4. 2 Konfigurasi <i>Goose Publisher</i>	38
Gambar 4. 3 Konfigurasi <i>Goose Subscriber</i>	39
Gambar 4. 4 <i>Logic</i> LED TES <i>GOOSE</i>	39
Gambar 4. 5 kondisi pengujian <i>GOOSE</i> sebelum ditekan	40
Gambar 4. 6 kondisi pengujian <i>goose</i> Ketika key ditekan LED9 menyala	40
Gambar 4. 7 <i>Programable Scheme Logic</i> Pola <i>Non-Cascade</i> pada penyulang	41
Gambar 4. 8 <i>Programable Scheme Logic</i> Pola <i>Non-Cascade</i> pada <i>incoming</i>	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kofisien <i>time dial</i>	16
Tabel 3. 1 Spesifikasi transformator.....	32
Tabel 3. 2 Spesifikasi relai di <i>incoming</i>	32
Tabel 3. 3 Spesifikasi relai di penyulang.	32
Tabel 3. 4 Spesifikasi kabel penghantar pada penyulang.....	33
Tabel 4. 1 Konfigurasi IP Address.....	37
Tabel 4. 2 Hasil pengujian <i>programable scheme logic</i> pola <i>non-Cascade</i>	42
Tabel 4. 3 Hasil <i>setting</i> relai pola <i>non-cascade</i>	43
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Simulasi dengan <i>GOOSE Message</i> Pola <i>Non-Cascade</i>	48