

SKRIPSI

**PENENTUAN TITIK LOKASI GANGGUAN PADA RELE JARAK DENGAN
METODE IMPEDANSI DI JARINGAN TRANSMISI PT. PLN (PERSERO)
GI MARIANA – GI NEW JAKABARING**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Disusun Oleh :

FADHILAH NILA ROCHMAH

03041281722057

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

LEMBAR PENGESAHAN

**PENENTUAN TITIK LOKASI GANGGUAN PADA RELE JARAK DENGAN
METODE IMPEDANSI DI JARINGAN TRANSMISI PT. PLN (PERSERO)
GI MARIANA – GI NEW JAKABARING**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Disusun Oleh:

FADHILAH NILA ROCHMAH

03041281722057

Indralaya, 2⁸ September 2021

**Menyetujui,
Pembimbing Utama**

Ir. Rudyanto Thavib, M.Sc.
NIP : 195601051985031003

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro**

Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 197108141999031005

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Fadhilah Nila Rochmah
NIM : 03041281722057
Fakultas : Teknik
Jurusan/ Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil pengecekan software *iThenticate/ Turnitin*: 4%

Menyatakan bahwa tugas akhir saya yang berjudul “Penentuan Titik Lokasi Gangguan Pada Rele Jarak Dengan Metode Impedansi di Jaringan Transmisi PT. PLN (Persero) GI Mariana – GI New Jakabaring” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Indralaya, 28 September 2021



Fadhilah Nila Rochmah
NIM. 03041281722057

Saya sebagai Pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (SI).

Tanda Tangan : 

Pembimbing Utama : Ir. Rudyanto Thayib, M.Sc.

Tanggal : 28 / 09 / 2021

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fadhilah Nila Rochmah

NIM : 03041281722057

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

***PENENTUAN TITIK LOKASI GANGGUAN PADA RELE JARAK
DENGAN METODE IMPEDANSI DI JARINGAN TRANSMISI PT. PLN
(PERSERO) GI MARIANA – GI NEW JAKABARING***

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Indralaya

Pada tanggal : September 2021

Yang menyatakan



Fadhilah Nila Rochmah

NIM. 03041281722057

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala berkat izin, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Penentuan Titik Lokasi Gangguan Pada Rele Jarak Dengan Metode Impedansi di Jaringan Transmisi PT. PLN (Persero) GI Mariana – GI New Jakabaring”. Shalawat serta salam penulis curahkan kepada nabi besar Muhammad Shallallahu ‘alaihi wassalam, beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir zaman. Tugas akhir dibuat untuk dapat memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas. Tugas akhir ini dibuat berdasarkan berbagai literatur yang berkaitan dengan judul tugas akhir ini.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ir. Rudyanto Thayib, M.Sc. selaku pembimbing Tugas Akhir saya yang telah meluangkan banyak waktunya, memberikan ilmu serta bimbingan dan arahan kepada penulis hingga dapat terselesaikannya tugas akhir ini. Disamping itu penulis menyampaikan rasa terima kasih atas kesempatan dan bantuan yang telah diberikan dalam proses penyelesaian penulisan tugas akhir terutama penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
2. Suci Dwijayanti, S.T., M.Sc. selaku sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Ir. H. Syamsuri Zaini, M.M., Ir. Antonius Hamdadi, M.S, Wirawan Adipradana S.T.,M.T dan Ibu Dr. Herlina, S.T., M.T. selaku dosen penguji.
4. Bapak Ir. M. Suparlan, MS. Selaku pembimbing akademik yang telah membimbing penulis selama di perkuliahan dan memberi saran dan masukan dalam pengambilan mata kuliah.
5. Dosen pengajar Teknik Elektro Universitas Sriwijaya beserta staff jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya atas bimbingan dan ilmu yang telah

diberikan.

6. Bapak Sutarno, Bapak Yoza, Bapak Yoni dan Bapak Andrean yang telah membantu saya selama proses pengambilan data Tugas Akhir di PT. PLN (Persero).
7. Ayah saya Andy Syarifudin dan Ibu saya Silvia Pranita yang sangat saya cintai serta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan, doa restu, motivasi, dan segala bentuk pengorbanan yang sangat luar biasa terus-menerus terhadap penulis.
8. Addien Nanda Ardhana, Sahirah Inas Taqiyyah, Jihan Salsabila, Nyiayu Aisyatul Adawiyah, Dinah Wika Maharani, Salsyabillah Yuhsinun, Intan Novida K, dan sahabat lain yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu yang telah memberikan semangat, motivasi, dan bantuan kepada saya selama ini.
9. M Syaidar Nurpadila dan Muhammad Nazri selaku rekan satu bimbingan Tugas Akhir yang telah membantu membersamai saya dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini.
10. Rekan sistem Teknik Elektro angkatan 2017 yang memberikan semangat dan dukungan terhadap penulis.
11. Seluruh pihak yang sudah banyak membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu

Harapan penulis, semoga karya ini dapat memberikan sumbangan dan manfaat khususnya bagi perkembangan dunia pendidikan. Penulis menyadari masih ada kekurangan dalam pembuatan tugas akhir ini dikarenakan keterbatasan penulis. Maka dengan segala kerendahan hal penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Terima kasih.

Indralaya, September 2021



Fadhilah Nila Rochmah
NIM. 03041281722057

ABSTRAK

PENENTUAN TITIK LOKASI GANGGUAN PADA RELE JARAK DENGAN METODE IMPEDANSI DI JARINGAN TRANSMISI PT. PLN (PERSERO) GI MARIANA – GI NEW JAKABARING

(Fadhilah Nila Rochmah, 03041281722057, 2021, 65 halaman)

Pada Tugas Akhir ini, perhitungan titik lokasi gangguan dilakukan pada rele jarak yang berada di Gardu Induk Mariana arah ke Gardu Induk New Jakabaring. Gangguan berupa hubung singkat 1 fasa ke tanah terjadi di line 2 pada tanggal 25 Desember 2020 pada jam 02:46:28.627 WIB. Rele jarak yang merupakan pengamanan utama pada sistem transmisi tenaga listrik diterapkan untuk dapat mengamankan peralatan listrik dan meminimalisir wilayah gangguan saat terjadi gangguan di saluran transmisi. Agar rele jarak dapat berkerja secara maksimal, maka *setting* zona-1, zona-2, dan zona-3 yang terpasang pada rele jarak harus tepat. Sehingga, rele jarak dapat bekerja secara maksimal dan dapat mengoptimalkan fungsinya sebagai proteksi utama. Untuk dapat membandingkan titik lokasi gangguan yang terhitung dengan data hasil di PT. PLN (Persero) sebagai salah satu gambaran titik lokasi gangguan, maka didapatkan hasil nilai perhitungan impedansi yang didapat pada rele jarak yaitu zona-1 = 0,5902 Ω , zona-2 = 0,885 Ω , dan zona-3 = 1,28416 Ω dengan nilai persentase *error* sebesar 0,0399%, 8,722%, dan 20,92%. Maka, *setting* zona perlu dilakukan pengkajian ulang. Dengan menggunakan metode impedansi berdasarkan nilai arus gangguan, tegangan gangguan, dan saluran transmisi yang dilaluinya maka nilai impedansi sebesar 0,0733508 Ω berada sejauh 42,81354 m di zona-1 dengan persentase *error* sebesar 8,6% terhadap nilai yang terbaca pada aplikasi *Easergy Studio* di PT. PLN (Persero).

Kata Kunci : Rele Jarak, Proteksi Sistem Tenaga Listrik, Saluran Transmisi.



NIP : 197108141999031005

Indralaya, 1² September 2021

Menyetujui,
Pembimbing Utama



Ir. Rudyanto Thavib, M.Sc.

NIP : 195601051985031003

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE LOCATION OF INTERFERENCE ON THE DISTANCE RELAY WITH THE IMPEDANCE METHOD IN THE TRANSMISSION NETWORK OF PT. PLN (PERSERO) GI MARIANA – GI NEW JAKABARING

(Fadhilah Nila Rochmah, 03041281722057, 2021, 65 Pages)

In this Thesis, the point of calculation of the fault location was carried out on the distance relay that located at the Mariana substation to the direction of the New Jakabaring substation. This disturbance in the form of 1 phase short circuit to ground occurred on line 2 on December 25, 2020 at 02:46:28.627 WIB. The distance relay as the main safety in the electric power transmission system is applied to be able to secure electrical equipment and minimize interference areas when a disturbance occurs in the transmission line. In order for the distance relay to work optimally, the settings for zone-1, zone-2, and zone-3 installed on the distance relay must be correct. Thus, the distance relay can work optimally and can optimize its function as the main protection. To be able to compare the calculated fault location points with the result data at PT. PLN (Persero) as one of the descriptions of the fault location points, the results of the impedance calculation value obtained on the distance relay are zone-1 = 0.5902 Ω , zone-2 = 0.885 Ω , and zone-3 = 1.28416 Ω with error percentage values of 0.0399%, 8.722%, and 20,92%. So, the zone setting needs to be re-examined. By using the impedance method based on the value of fault current, fault voltage, and the transmission line through which it passes, the impedance value of 0.0733508 is as far as 42.81354 m in zone-1 with an error percentage of 8.6% against the value read in the Easergy Studio application at PT. PLN (Persero).

Keywords : Distance Relay, Power System Protection, Transmission Line.



NIP : 197108141999031005

Indralaya, 1² September 2021

Menyetujui,
Pembimbing Utama



Ir. Rudyanto Thavib, M.Sc.
NIP : 195601051985031003

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR PERSAMAAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penulisan	3
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Umum.....	6
2.2 Sistem Tenaga Listrik.....	6
2.3 Transmisi Tenaga Listrik.....	7
2.3.1 Jenis Saluran Transmisi Berdasarkan Tempat	8
2.3.2 Jenis-Jenis Konduktor pada Saluran Transmisi.....	9
2.4 Gangguan pada Saluran Transmisi.....	10
2.5 Klasifikasi Umum Gangguan Sistem Tenaga Listrik.....	11
2.6 Gangguan Hubung Singkat	12
2.6.1 Gangguan Hubung Singkat Tiga Fasa	12
2.6.2 Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah	13
2.6.3 Gangguan Hubung Singkat Fasa ke Fasa	15
2.6.4 Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa ke Tanah	17
2.7 Analisa Gangguan Berdasarkan Bentuk Gelombang.....	18
2.8 Proteksi Pada Saluran Transmisi	19

2.9	Aplikasi <i>Easergy Studio</i>	20
2.10	Rele Jarak Sebagai Proteksi Saluran Transmisi	21
2.10.1	Karakteristik Rele Jarak	24
2.10.2	Penyetelan Zona pada Rele Jarak.....	27
2.10.3	Penentuan Impedansi Total Saat Terjadi Gangguan	35
2.11	Penentuan Lokasi Gangguan Saluran Transmisi.....	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		38
3.1	Umum.....	38
3.2	Lokasi dan Waktu Pelaksanaan Penelitian.....	39
3.3	Variabel Data Tugas Akhir.....	39
3.4	Langkah Umum Penelitian Tugas Akhir.....	40
3.5	Diagram Alir Penelitian.....	40
3.6	Jadwal Penelitian Tugas Akhir.....	42
3.7	Tahapan Penelitian Tugas Akhir	42
BAB IV PEMBAHASAN.....		44
4.1	Umum.....	44
4.2	Data Penelitian	47
4.3	Perhitungan Data Penelitian	49
4.3.1	Perhitungan Data Saluran Udara Tegangan Tinggi 150 Kv.....	51
4.3.2	Impedansi Transformator I GI New Jakabaring.....	52
4.3.3	Rele Jarak Micom – P442	53
4.3.4	Jangkauan Induktif	53
4.3.5	Persentase <i>Error</i> Zona-n Pada Rele Jarak.....	59
4.3.6	Menentukan Jarak Lokasi Gangguan	60
4.3.7	Menentukan Selisih Persentase <i>error</i>	60
4.4	Hasil Perhitungan	61
4.5	Analisa Hasil Penelitian	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		67
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Saran	67
DAFTAR PUSTAKA		68
LAMPIRAN.....		70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gangguan Hubung Singkat 3 Fasa	13
Gambar 2. 2 Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah	14
Gambar 2. 3 Gangguan Hubung Singkat Fasa ke Fasa.....	16
Gambar 2. 4 Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa ke Tanah.....	17
Gambar 2. 5 Logo Aplikasi Easergy Studio.....	20
Gambar 2. 6 Disturbance Fault Recorder pada aplikasi Easergy Studio	21
Gambar 2. 7 Event pada aplikasi Easergy Studio	21
Gambar 2. 8 Skema Proses Sistem Rele Digital	23
Gambar 2. 9 Karakteristik Kerja Rele Impedansi	24
Gambar 2. 10 Karakteristik Kerja Rele Reaktansi dengan Starting Mho	25
Gambar 2. 11 Karakteristik Kerja Rele Admitansi	26
Gambar 2. 12 Karakteristik Kerja Rele Quadrilateral	27
Gambar 2. 13 Penyetelan Daerah Pada Rele Jarak	28
Gambar 2. 14 Saluran dengan Banyak Cabang.....	32
Gambar 2. 15 Saluran dengan Tanpa Cabang.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis Saluran Berdasarkan Batasan Tegangan	8
Tabel 2. 2 Jenis Saluran Transmisi Berdasarkan Pemilihan Tempat	8
Tabel 2. 3 Ringkasan Persamaan Tegangan dan arus masukan rele saat gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah	15
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	42
Tabel 4. 1 Data Saluran Transmisi pada SUTT GI Mariana – GI New Jakabaring.....	47
Tabel 4. 2 Data Spesifikasi Rele Jarak SUTT 150 kV GI Mariana – GI New Jakabaring	48
Tabel 4. 3 Data Rekaman Gangguan Rele Jarak Mariana – New Jakabaring.....	49
Tabel 4. 4 Hasil Nilai Impedansi Panjang Saluran Penghantar Urutan Positif.....	61
Tabel 4. 5 Hasil Perbandingan <i>Setting</i> Zona Pada Rele Jarak	62
Tabel 4. 6 Hasil Perbandingan Letak Gangguan pada Rele Jarak	63

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1.....	11
Persamaan 2.2.....	13
Persamaan 2.3.....	14
Persamaan 2.4.....	24
Persamaan 2.5.....	25
Persamaan 2.6.....	25
Persamaan 2.7.....	25
Persamaan 2.8.....	26
Persamaan 2.9.....	26
Persamaan 2.10.....	26
Persamaan 2.11.....	27
Persamaan 2.12.....	27
Persamaan 2.13.....	27
Persamaan 2.14.....	27
Persamaan 2.15.....	29
Persamaan 2.16.....	29
Persamaan 2.17.....	29
Persamaan 2.18.....	29
Persamaan 2.19.....	29
Persamaan 2.20.....	29

Persamaan 2.21.....	29
Persamaan 2.22.....	30
Persamaan 2.23.....	30
Persamaan 2.24.....	31
Persamaan 2.25.....	32
Persamaan 2.26.....	32

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi merupakan salah satu faktor pendukung yang menyebabkan kenaikan kebutuhan energi listrik. Meningkatnya permintaan akan energi listrik sejajar dengan semakin majunya teknologi di era modern yang dapat mempermudah berbagai kegiatan dalam berbagai aspek bidang baik sektor perindustrian, sektor pertanian, sektor energi, dll. Listrik telah menjadi kebutuhan utama bagi semua kalangan dimana semakin bertambah tahun maka semakin meningkatnya energi listrik yang harus terpenuhi untuk para pelanggan. Di Indonesia PT. PLN (Persero) merupakan satu-satunya perusahaan yang memasok pasokan listrik. Maka sewajarnya PT. PLN (Persero) dituntut lebih agar dapat memproduksi energi listrik dalam jumlah yang besar, mutu yang bagus, memiliki nilai keefektifan yang tinggi serta efisien, dan ekonomis.

Bidang kelistrikan memiliki sistem yang terstruktur mulai dari pembangkit, transmisi, dan distribusi dalam memasok energi listrik hingga sampai pada pelanggan. Setiap bagian bidang mempunyai berbagai jenis gangguan yang bisa terjadi kapanpun seperti pada transmisi dapat terjadi gangguan contohnya gangguan hubung singkat. Gangguan adalah segala perubahan bentuk abnormal yang tidak diinginkan karena terjadi suatu keadaan yang tidak normal yang seharusnya tidak terjadi mengakibatkan menurunnya kualitas daya listrik yang dikirim, berkurangnya tingkat keandalan sistem, rusaknya beberapa peralatan pemasokan listrik, dll [1]. Gangguan-gangguan ini wajib untuk diminimalisir sedini mungkin untuk mengurangi dan menghindari kerugian-kerugian yang diakibatkan serta meningkatkan tingkat keandalan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dengan baik.

Oleh sebab itu diperlukan rancangan pada sistem tenaga listrik yang aman untuk para pekerja, listrik dapat tersalurkan dengan baik serta rugi daya yang terminimalisir dengan adanya sistem proteksi yang baik. Sistem proteksi adalah

sebuah sistem pengaman yang berguna untuk mengamankan bagian tertentu serta meminimalisir daerah gangguan yang terjadi dengan berbagai cara. Pada sistem transmisi terdapat proteksi utama yang digunakan PT. PLN (Persero) yaitu rele jarak pada saluran transmisi. Rele jarak dapat menentukan titik lokasi gangguan dengan pembagian daerah keamanan zona 1, zona 2, dan zona 3 untuk mengetahui luas jangkauan yang dicapai. Rele jarak yang kurang bisa selalu tepat dalam menentukan titik lokasi gangguan karena adanya beberapa faktor tertentu maka dibutuhkan perhitungan secara matematis menggunakan sebuah metode yang diharapkan mampu untuk mengevaluasi penentuan titik lokasi gangguan secara lebih akurat.

Berdasarkan penelitian Rameshkumar. C. Mishra, dkk “*Impedance Based Measurement Technique for Transmission Line Fault Location*” Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Rajiv Gandhi College of Engineering & Research India (GCER). 2015 [2], Rahul Ramrao Gunjker “*Analysis Of Fault Location For Transmission Lines*” Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik SND College of Engineering and Research Center Yeola. 2015 [3], dan berdasarkan penelitian Andhika Rizki Priambodo, dkk “*Analisis Setting, dan Koordinasi Rele Jarak Saluran 150 kV Ungaran – Krapyak – Sronдол*” Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. 2018 [4].

Dengan semakin panjang jarak jangkauan sistem transmisi dan diperlukannya analisa mengenai proteksi rele jarak yang akurat untuk mempercepat proses pemulihan pasca gangguan, maka saya memilih judul Penentuan Titik Lokasi Gangguan Pada Rele Jarak dengan Metode Impedansi di Jaringan Transmisi PT. PLN (Persero) GI Mariana – GI New Jakabaring.

1.2 Perumusan Masalah

Rele jarak sebagai proteksi utama bagi sistem transmisi tenaga listrik memiliki fungsi yang sangat berguna untuk mengamankan dan meminimalisir daerah gangguan agar tidak berakibat fatal saat terjadinya gangguan. Maka dari itu, rele jarak yang

memiliki prinsip membandingkan nilai impedansi gangguan dengan nilai impedansi yang telah di *setting* harus dapat mendeteksi lokasi gangguan secara benar. Namun, rele jarak tidak selalu bisa mendeteksi lokasi gangguan dengan sangat tepat. Maka dari itu, dibutuhkannya perhitungan secara matematis sebagai pembanding apakah rele jarak tersebut masuk kedalam kategori baik dalam menentukan titik lokasi gangguan secara tepat sesuai hasil persentase *error*nya.

Karena terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan rele jarak kurang tepat dalam menentukan lokasi gangguan, maka penelitian menggunakan perhitungan matematis ini dipergunakan untuk dapat menghitung dan membandingkan jarak titik lokasi gangguan ketika terjadi sebuah gangguan serta membandingkan data *setting* zona yang ada pada PT. PLN (Persero) dengan data relay jarak pada transmisi di PT. PLN (Persero) GI Mariana – GI New Jakabaring sehingga hasilnya selanjutnya dapat dianalisa.

1.3 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulis dalam melakukan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Menentukan perbandingan nilai *setting* zona yang dipakai oleh PT. PLN (Persero) dengan perhitungan matematis berdasarkan hasil persentase *error*.
2. Membandingkan titik lokasi gangguan pada rele jarak melalui perhitungan matematis menggunakan metode impedansi terhadap data titik lokasi gangguan yang didapat dari PT. PLN (Persero).

1.4 Pembatasan Masalah

Penentuan titik lokasi gangguan sistem transmisi yang sangat panjang memiliki cakupan yang luas dalam penyelesaiannya, maka untuk memperkecil batasan penyelesaian dalam tugas akhir ini memiliki batasan masalah sebagai berikut :

1. Menentukan lokasi gangguan pada rele jarak hanya menggunakan metode impedansi di jaringan transmisi PT. PLN (Persero) GI Mariana – GI New Jakabaring.
2. Membahas *setting* zona rele jarak tanpa menghitung besarnya nilai hubung singkat di jaringan transmisi PT. PLN (Persero).
3. Menganalisa perbandingan hasil data primer rele jarak dengan hasil perhitungan matematis yang telah dilakukan.

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut sistematika penulisan pembagian bab pada tugas akhir ini yaitu :

BAB I: PENDAHULUAN

Bab I membahas mengenai latar belakang pemilihan judul penentuan titik lokasi gangguan pada proteksi transmisi rele jarak, perumusan masalah pada penelitian tugas akhir, tujuan penulisan, batasan-batasan masalah dalam pemilihan judul penelitian serta sistematika dalam penulisan tugas akhir.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab II membahas mengenai teori dasar yang berkaitan dengan judul penentuan lokasi gangguan di saluran transmisi seperti teori dasar sistem transmisi, penentuan lokasi gangguan, jenis gangguan pada sistem transmisi transmisi, menjelaskan tentang proteksi rele jarak serta pembagian wilayah pada rele jarak.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab III membahas mengenai metode yang akan digunakan seperti tempat penelitian, waktu penelitian dilaksanakan, metode yang dilakukan dalam pengumpulan data, langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisa data, dan tahapan dalam menyelesaikan penelitian.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV membahas mengenai perhitungan matematis yang dilakukan dari hasil data yang diterima di PT. PLN (Persero) penghantar GI Mariana – GI New Jakabaring serta membandingkan hasil perhitungan relai jarak dengan data sekunder yang didapat sebelumnya berdasarkan besarnya nilai *error*.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V membahas mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang telah terlaksana disertakan dengan pemberian saran atau masukan berdasarkan hasil penelitian pada bab IV.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Syofian, “Analisa Perhitungan Titik Gangguan pada Saluran Transmisi Menggunakan Metode Takagi Aplikasi PT.Chevron Pacific Indonesia,” *J. Tek. Elektro ITP*, vol. 6, no. 2, pp. 204–208, 2017, doi: 10.21063/jte.2017.3133627.
- [2] R. C. Mishra, M. Ahmad, P. M. Deoghare, and S. Singh, “Impedance Based Measurement Technique for Transmission Line Fault Location,” *Int. J. Recent Adv. Eng. Technol.*, vol. 3, no. 8, pp. 16–19, 2015.
- [3] R. R. Gunjker, V. S. Wadkar, and M. Uddin, “Analysis Of Fault Location For Transmission Lines,” *Int. J. Sci. ...*, vol. 6, no. 3, pp. 1315–1324, 2015, [Online]. Available: <https://www.citefactor.org/journal/pdf/Analysis-Of-Fault-Location-For-Transmission-Lines.pdf>.
- [4] A. R. Priambodo, T. Sukmadi, and M. Facta, “Analisis Setting Dan Koordinasi Rele Jarak,” *Transient*, vol. 7, no. 1, pp. 223–229, 2018.
- [5] M. Otong, A. Alimuddin, and C. Arief, “Deteksi Jarak Lokasi Gangguan Pada Saluran Transmisi 500 Kv Cilegon Baru - Cibinong Menggunakan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS),” *Setrum Sist. Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, vol. 6, no. 1, p. 42, 2017, doi: 10.36055/setrum.v6i1.1851.
- [6] C. T. S. Pardamean, “Estimasi Lokasi Gangguan dengan Metode Extended Impedance Based Fault Location pada Sistem Distribusi Aktif Tidak Seimbang,” Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2017.
- [7] C. A. SAPUTRA, “ANALISIS GANGGUAN SISTEM TRANSMISI MENGGUNAKAN ALAT DIGITAL FAULT RECORDER DAN MENENTUKAN TITIK LOKASI GANGGUAN MELALUI PERBANDINGAN ALAT PELACAK BERBASIS TRAVELLING WAVE SYSTEM,” Universitas Sriwijaya, 2020.
- [8] H. Asman, H. Eteruddin, and . A., “Analisis Proteksi Rele Jarak Pada Saluran Transmisi 150 Kv Garuda Sakti – Pasir Putih Menggunakan Pscad,” *SainETIn*, vol. 2, no. 1, pp. 27–36, 2018, doi: 10.31849/sainetin.v2i1.1672.
- [9] I. G. Wibisono, “metode penentuan lokasi gangguan berdasarkan data pengukuran tegangan dan arus pada dua terminal,” institut teknologi sepuluh nopember surabaya, 1996.

- [10] T. A. Al qoyyimi, O. Penangsang, and N. K. Aryani, “Penentuan Lokasi Gangguan Hubung Singkat pada Jaringan Distribusi 20 kV Penyulang Tegalsari Surabaya dengan Metode Impedansi Berbasis GIS (Geographic Information System),” *J. Tek. ITS*, vol. 6, no. 1, 2017, doi: 10.12962/j23373539.v6i1.21297.
- [11] Aslimeri, Ganefri, and Z. Hamdi, *Teknik Transmisi Tenaga Listrik Jilid 3*, Jilid 3. Jakarta: Manager PLN (Persero) Udiklat Bogor, 2008.
- [12] Karyana, “Pedoman dan Petunjuk Sistem Proteksi Transmisi dan Gardu Induk Jawa Bali,” *PT PLN*, no. September, p. 513, 2013.
- [13] H. Wisatawan, “Evaluasi Setting Rele Overall Differential GT 1 . 1 PLTGU Grati dan Rele Jarak GITET Grati pada Bus 500 kV,” *Jur. Tek. Elektro FTI - ITS*, 2012.
- [14] C. N. Halomoan, “RELE JARAK SEBAGAI PROTEKSI SALURAN TRANSMISI,” Universitas Indonesia, 2008.
- [15] A. P. Kusuma, “Evaluasi Setting Rele Jarak Transmisi 150 Kv Senggiring-Singkawang,” *J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura*, 2018.
- [16] J. Iżykowski, O. Wydawnicza, and P. Wrocławskiej, *Fault location on power transmission lines*. Wrocław, 2008.
- [17] N. Hasanah, A. B. Muljono, and I. M. B. Suksmadana, “Penentuan Lokasi Gangguan Hubung Singkat Pada Saluran Transmisi 150 Kv Berbasis Transformasi Wavelet,” *Dielektrika*, vol. 5, no. 1, pp. 42–47, 2018.
- [18] “UNIT PELAKSANA TRANSMISI PALEMBANG,” p. 3, 2003.