

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1.Latar belakang

Listrik penting untuk aktifitas manusia seperti telekomunikasi, rumah tangga, keperluan pendidikan, keperluan industri dan lainnya. Sistem transmisi menyalurkan daya dari pembangkit-pembangkit listrik. Saat menyalurkan tenaga listrik, kemungkinan bisa terjadi gangguan. Maka daripada itu perlunya sistem proteksi sebagai pengamanan dari gangguan saat penyaluran daya. Berdasarkan data statistik PLN 2020 jumlah gangguan transmisi untuk di daerah luar Jawa mencapai 309 kali gangguan sedangkan Jawa 0 gangguan. Data jumlah gangguan transmisi ditunjukkan pada Tabel 1. Jumlah Gangguan Transmisi.

Tabel 1. Jumlah Gangguan Transmisi pada Tahun 2020

Daerah saluran PLN	Jangka waktu Gangguan (Jam)	Banyak Gangguan (Kali)	Jarak Saluran Transmisi (kms)	Jangka waktu keluar sistem (SOD) (Jam/100kms)	Banyak keluaran sistem (SOF) (Kali/100kms)
UIW Aceh	-	-	-	-	-
UIW Sumatra Utara	-	-	-	-	-
UIW Riau dan Kepulauan Riau	-	-	-	-	-
UIW Sumatra Selatan, Jambi dan Bengkulu	-	-	-	-	-
UIW Bangka Belitung	1,16	16	759,58	0,15	2,11
UID Lampung	-	-	-	-	-
UIW Kalimantan Barat	-	-	-	-	-
UIW Kalimantan Selatan dan Tengah	-	-	-	-	-
UIW Kalimantan Timur & Utara	-	-	-	-	-

Daerah saluran PLN	Jangka waktu Gangguan (Jam)	Banyak Gangguan (Kali)	Jarak Saluran Transmisi(kms)	Jangka waktu keluar sistem (SOD) (Jam/100kms)	Banyak keluaran sistem (SOF) (Kali/100kms)
UIW Sulawesi Utara, Tengah dan Gorontalo	-	-	-	-	-
UIW Sulawesi selatan, tenggara&barat	-	-	-	-	-
UIW Maluku & Maluku utara	-	-	77,65	-	-
UIW Papua dan Papua Barat	82,30	12	218,00	37,75	5,50
UID Bali	-	-	-	-	-
UIW Nusa Tenggara Barat	6,57	4	1.145,14	0,57	0,35
UIW Nusa Tenggara Timur	3,38	12	752,37	0,45	1,59
PT PLN Batam	0,43	1	183,51	0,23	0,54
UIK Sumatera Bagian Utara	-	-	-	-	-
UIK Sumatera Bagian Selatan	-	-	-	-	-
UIP3B Sumatera	58,02	84	18.082,26	0,32	0,46
UIKL Sulawesi	53,58	56	2.905,95	1,84	1,93
UIKL Kalimantan	141,86	124	6.831,19	2,08	1,82
<b>Total Luar Jawa</b>	347,31	309	30.955,64	1,12	1,00
UID Jawa timur	-	-	-	-	-
UID Jawa tengah & DI Yogyakarta	-	-	-	-	-
UID Jawa barat	-	-	-	-	-
UID DKI Jakarta	-	-	-	-	-
PT Indonesia Power	-	-	-	-	-
PT. PJB	-	-	-	-	-
UIPPB	-	-	-	-	-
<b>Total Jawa</b>	-	-	-	-	-
<b>Total Indonesia</b>	347,31	309	30.955,64	1,12	1,00

Dari data diatas dapat dibuktikan pentingnya sistem proteksi dan penelitian terhadap rele proteksi untuk menghindari kerusakan peralatan dan kerugian di transmisi. Sistem proteksi berfungsi melindungi perangkat listrik dengan memutuskan gangguan untuk mencegah terjadinya pemadaman dan kerusakan. Rele proteksi merupakan sistem proteksi yang dapat menstabiliskan dan reliabilitaskan sistem tenaga listrik. Rele proteksi bekerja dengan mengidentifikasi gangguan pada saluran transmisi dengan membaca besaran listrik yang dalam kondisi normal dan gangguan.

Proteksi yang digunakan saat penyaluran daya yaitu rele jarak. Setting rele jarak yang tidak tepat dapat menyebabkan rele jarak tidak selektif dan lambat atau gagal bekerja, maka perlunya *setting* rele jarak yang tepat agar dapat melokalisir gangguan yang menyebabkan pemadaman yang tidak diharapkan konsumen. (Jendry B. Sepang, Lily S. Patras, Fielman Lisi, 2017;1).

Berdasarkan buku pedoman pemeliharaan proteksi PLN gangguan, ada 2 jenis gangguan yaitu sistem dan non-sistem. Gangguan sistem seperti petir, layang-layang, pohon, beban lebih, tegangan lebih, frekuensi lebih, hubung singkat dan lainnya. Sementara itu, gangguan non-sistem seperti rusak pada komponen rele, konduktor pengendali terhubung singkat dan lainnya. Gangguan tersebut dapat mempengaruhi pengoperasi di Gardu Induk Paya Pasir. Berdasarkan buku pedoman pemeliharaan proteksi PLN sistem proteksi yang efektif memiliki beberapa persyaratan yaitu selektifitas, kecepatan beroperasi, pertimbangan ekonomis, kehandalan dan sederhana.

Rele jarak harus sudah memenuhi persyaratan proteksi yang efektif agar rele jarak hanya akan bekerja jika terjadi gangguan saja (selektif) dan rele jarak bekerja saat terjadi gangguan walaupun sudah lama tidak pernah ada gangguan (handal). Relai jarak jauh beroperasi dengan menghitung impedansi saluran dengan membandingkan tegangan dan arus yang melalui transformator tegangan dengan transformator arus di lokasi relai. (Andhika Rizki Priambodo, Tejo Sukmadi, Muhammad Facta, 2018;1).

Relay jarak merupakan pengaman utama dalam jaringan saluran transmisi. Berdasarkan buku pedoman pemeliharaan proteksi PLN, relai jarak beroperasi dengan membaca impedansi saluran transmisi yang terdiri dari 3 daerah penyetelan yaitu zona 1, zona 2 dan zona 3 agar relai jarak bekerja dengan cepat dan selektif di zona perlindungannya. Relai jarak mengukur tegangan dan arus yang di lihat rele. Impedansi gangguan dapat diketahui dengan membagi tegangan dan arus gangguan. Rele jarak tidak bekerja bila besaran impedansi gangguan yang terukur lebih besar daripada impedansi setingan dan rele jarak bekerja bila besaran impedansi gangguan yang terukur lebih kecil daripada impedansi setingan.

*Matrix Laboratory* adalah perangkat lunak komputer yang berfungsi sebagai pemrograman, penyelidikan dan perhitungan khusus dan numerik. Disebut *Matrix Laboratory* karena kemampuannya mengatasi masalah komputasi matriks (Amir Tjolleng, 2017;1). Pada penelitian ini menggunakan Matlab sebagai alat bantu untuk melakukan analisis perhitungan rele jarak pada gangguan hubung singkat 1 fase ke tanah di penghantar 150 kV Gardu induk Paya Pasir.

Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis setting rele jarak penghantar 150 kV, dan analisis gangguan hubung singkat 1 fase ke tanah untuk mengetahui pengaruh gangguan hubung singkat.

### **1.2. Identifikasi masalah**

Berdasarkan landasan permasalahan di atas, ada beberapa permasalahan yang akan diselesaikan saat penelitian, seperti:

1. Gangguan hubung singkat 1 fase ke tanah dapat mempengaruhi bekerjanya rele jarak..
2. Setting rele jarak yang tidak tepat menyebabkan rele jarak tidak selektif, lambat dan gagal bekerja.

### **1.3. Batasan masalah**

Mengingat hal-hal di atas, maka penting untuk membatasi masalah dengan tujuan agar tidak keluar dari pokok permasalahan yang akan diteliti, maka batasan masalahnya adalah:

1. Hanya menganalisis arus gangguan hubung singkat 1 fase ke tanah
2. Hanya menganalisis impedansi saluran rele jarak GI Paya Pasir-GI Paya Geli-GI Binjai.

### **1.4. Rumusan masalah**

Mengingat dasar dan batasan masalah, beberapa detail masalah dapat ditarik, untuk lebih spesifik, yaitu:

1. Bagaimana menganalisis hubung singkat satu fasa ke tanah dengan cara menghitung arus gangguan berdasarkan titik lokasi gangguan?
2. Bagaimana menganalisis impedansi zona proteksi rele jarak di GI Paya Pasir-GI Paya Geli-GI Binjai berdasarkan impedansi saluran.

### **1.5. Tujuan penelitian**

Tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui pengaruh titik gangguan terhadap arus gangguan hubung singkat 1 fase ke tanah.
2. Mengetahui nilai settingan zona proteksi rele jarak GI Paya Pasir-GI Paya Geli-GI Binjai.
3. Mengetahui nilai settingan zona proteksi rele jarak GI Paya Pasir-GI Paya Geli-GI Binjai pada gangguan hubung singkat 1 fase ke tanah.

### **1.6. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini, yaitu:

#### **A. Manfaat secara teoritis**

1. Diharapkan dapat menambah pengetahuan pembaca mengenai impedansi setting impedansi rele jarak gangguan hubung singkat 1 fasa ke tanah.
2. Penelitian ini dapat bermanfaat sebagai tambahan referensi mahasiswa lain yang ingin melakukan penelitian setting impedansi rele jarak.

**B. Manfaat secara praktis :**

1. Menambah pengetahuan penulis mengenai pengaruh arus hubung singkat 1 fase ke tanah.
2. Peneliti dapat menghitung dan menganalisis arus gangguan hubung singkat 1 fase ke tanah.
3. Peneliti dapat menghitung dan menganalisis setting impedansi zona proteksi rele jarak.