

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Seiring dengan kebutuhan energi listrik yang semakin meningkat maka dituntut untuk bisa meningkatkan keandalan jaringan tenaga listrik, yakni penyaluran energi listrik hingga ke pelanggan dapat tetap terjaga. Terkadang sistem tenaga listrik sangat rentan terhadap gangguan, dalam hal ini sistem distribusi yang paling dekat yaitu: pelanggan, sehingga keandalan sistem akan berdampak kepada pelanggan. Jaringan distribusi merupakan jaringan yang berasal dari pusat energi listrik (Gardu Induk/Pembangkit). Sistem distribusi berguna untuk menyalurkan tenaga listrik dari pusat energi listrik sampai ke pelanggan. Sistem distribusi diharapkan memiliki keandalan yang baik. Tingkat keandalan ini dipengaruhi oleh gangguan yang terjadi (Hasugian, 2020). Gangguan bisa berupa alam ataupun binatang pada saluran distribusi. Semakin banyak gangguan pada jaringan sistem distribusi maka keandalan penyaluran sistem energi listrik menjadi semakin buruk. Dalam hal ini digunakan untuk mengatasi hal tersebut diperlukan sistem proteksi.

Sistem proteksi digunakan untuk mengurangi terjadi gangguan serta mengisolasi gangguan agar tidak mempengaruhi daerah kerja lainnya (Hakim, 2014). Selain sistem proteksi juga perlu adanya sistem koordinasi. Sistem koordinasi digunakan untuk menentukan nilai waktu kerja pada setiap gangguan (Martinez, 2005). Dengan adanya sistem proteksi dan sistem koordinasi diharapkan apabila terjadi gangguan dapat diatasi. Tetapi ada kalanya sistem proteksi mengalami kesalahan dalam *setting*, sehingga menyebabkan koordinasi antar sistem proteksi pada jaringan tenaga listrik menjadi kurang andal. Masalah menentukan nilai *setting* proteksi dan koordinasi antar relai alat proteksi sangat

berkaitan dengan nilai keandalan dalam suatu sistem. Apabila nilai *setting* koordinasi antar alat proteksi belum jelas atau belum pasti, dapat dikatakan bahwa sistem proteksi dan koordinasi untuk keandalan belum baik (Nisa, 2019).

Sistem proteksi berfungsi sebagai identifikasi gangguan dan memisahkan bagian yang terganggu dari bagian lain yang masih normal sekaligus mengamankan bagian yang masih normal dari kerusakan atau kerugian yang lebih besar. Sistem proteksi terdiri dari Relai Proteksi, Transformator Tegangan (PT/CVT), Transformator Arus (CT), Pemutus Tegangan (PMT), Catu daya yang terintegrasi dalam suatu rangkaian. Untuk efektifitas dan efisiensi, maka setiap peralatan proteksi yang dipasang harus disesuaikan dengan kebutuhan dan ancaman ketahanan peralatan yang dilindungi sehingga peralatan proteksi digunakan sebagai jaminan pengaman (Iqbal, 2020)

## **1.2. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada skripsi ini antara lain:

1. Bagaimanakah perhitungan besarnya nilai arus gangguan yang terdapat pada penyulang distribusi listrik.
2. Bagaimanakah melakukan perhitungan dan analisis nilai *setting relay* proteksi pada jaringan distribusi.
3. Apakah waktu kerja memiliki selisih waktu proteksi pengaman dari sistem proteksi penyulang PLR 10 dan penyulang PLR 14 PT. PLN (Persero) UP3 Surakarta.
4. Apakah koordinasi pada penyulang PLR 10 dan penyulang PLR 14 PT. PLN UP3 Surakarta dalam keadaan baik.

## **1.3. Tujuan**

Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui cara menghitung nilai arus hubung singkat pada penyulang distribusi listrik.
2. Untuk mengetahui nilai *setting* koordinasi proteksi.

3. Untuk menganalisis waktu kerja pada sistem koordinasi proteksi.
4. Untuk menganalisis koordinasi *recloser* dan PMT dalam keadaan baik atau tidak.

#### **1.4. Manfaat**

Adapun manfaat penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui koordinasi dari sistem proteksi di penyulang 20 kV.
2. Dapat digunakan atau dijadikan bagi perguruan tinggi khususnya Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sebagai bahan penilaian dan dapat digunakan sebagai tambahan pelengkap materi koordinasi sistem proteksi *over current relay* dan *ground fault relay* yang di terapkan oleh PT. PLN (Persero).
3. Dapat digunakan sebagai bahan referensi atau acuan mahasiswa yang berminat mengetahui koordinasi proteksi untuk keandalan sistem jaringan distribusi.

#### **1.5. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka dapat dibatasi masalah yang muncul, antara lain sebagai berikut:

1. Pembahasan pada koordinasi antara PMT *outgoing* dengan *recloser* di penyulang PLR 10 dan penyulang PLR 14 PT. PLN UP3 Surakarta
2. Pembahasan arus singkat menghitung arus gangguan hubung singkat satu fasa, arus gangguan hubung singkat dua fasa, dan arus gangguan hubung singkat tiga fasa.
3. Spesifikasi trafo digunakan untuk perhitungan arus hubung singkat, oleh karena itu tidak membahas secara rinci mengenai trafo pada Gardu Induk.
4. Analisis koordinasi sistem proteksi jaringan distribusi disimulasikan menggunakan software Microsoft Excell dan software ETAP 19.0.1.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN, bab ini membahas mengenai latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan dimana untuk memberikan gambaran secara umum mengenai penulisan skripsi ini.
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI, bab ini membahas mengenai dasar-dasar teori untuk mendukung dalam pemecahan masalah.
3. BAB III METODE PENELITIAN, bab ini membahas mengenai gambaran tentang soal permasalahan yang akan diteliti sebagaimana menguraikan tentang data yang akan dibahas.
4. BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN, bab ini menguraikan perhitungan-perhitungan arus hubung singkat pada relai arus lebih dan relai gangguan tanah serta menganalisa grafik relai arus lebih dan relai gangguan tanah baik berdasarkan hasil perhitungan dan membandingkan dengan realisasi lapangan.
5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, bab ini berisi saran dan kesimpulan yang telah diteliti.