

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Tenaga listrik merupakan salah satu komponen penting dalam dunia industri, begitu juga bagi PT. Wilmar Gresik yang merupakan salah satu kawasan industri di kota Gresik dan mempunyai banyak unit produksi didalamnya. Saat ini PT. Wilmar Gresik mempunyai 3 sumber tenaga listrik yaitu :

1. Sumber tenaga listrik dari PLN
2. Sumber tenaga listrik dari generator steam turbin (PP1)
3. Sumber tenaga listrik dari generator natural gas (NGT)

Ketiga sumber tenaga listrik tersebut bertegangan 10,5 KV yang masuk kategori tegangan menengah dan selanjutnya diturunkan tegangannya menggunakan travo step-down menjadi 380 V untuk digunakan sebagai sumber tenaga listrik pada unit-unit produksi yang ada di PT. Wilmar Gresik

Selain kehandalan dari tiga sumber listrik tersebut, sistem distribusi tenaga listrik tersebut merupakan faktor penting yang harus diperhatikan, hal ini bertujuan untuk menjamin kestabilan dan kontinuitas penyaluran tenaga listrik sampai ke beban baik dalam situasi normal maupun emergency. Tujuannya adalah untuk menghindari black out yang mengakibatkan

terganggunya proses produksi yang pada akhirnya dapat menimbulkan kerugian yang besar.

Jenis gangguan pada sistem distribusi tenaga listrik sangat bervariasi, gangguan dapat dikatakan bersifat sementara jika setelah terjadi gangguan dan aliran listrik terputus, sistem distribusi tenaga listrik dapat dinormalkan kembali tanpa melakukan perbaikan pada peralatan yang digunakan. Sedangkan apabila gangguan tersebut bersifat permanen, maka peralatan yang terkena gangguan tersebut harus diperbaiki atau diganti terlebih dahulu.

Salah satu gangguan yang mungkin terjadi dalam distribusi tegangan ini adalah gangguan arus lebih, oleh karena itu diperlukan koordinasi proteksi atau setting pengaman yang tepat dengan menggambarkan kurva karakteristik rele pengaman, dimana salah satu rele yang di *setting* adalah rele arus lebih. Dari analisis koordinasi proteksi, dapat diketahui *settingan* koordinasi rele yang tepat untuk mengamankan system kelistrikan di PT. Wilmar Gresik, sehingga keandalan dan kontinuitas suplai daya tetap terjaga optimal.

Pada tugas akhir ini akan dibahas koordinasi rele proteksi arus lebih pada jaringan distribusi tegangan menengah 10,5 kV yang bersumber dari PLN di PT. Wilmar Gresik menggunakan metode perhitungan konvensional untuk dibandingkan dengan metode perhitungan dengan menggunakan metode algoritma Particle Swarm Optimization (PSO). Dengan perhitungan menggunakan metode PSO, diharapkan bisa menggantikan metode

konvensional dalam menentukan waktu operasi dari rele arus lebih dan selisih waktu operasi antar rele yang berdekatan dan pada akhirnya dapat mempermudah pengguna awam untuk mensetting kurva invers rele dari suatu sistem proteksi khususnya *plant* PT. Wilmar Gresik.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana perhitungan koordinasi rele arus lebih pada sistem distribusi tegangan menengah 10,5 kV di PT. Wilmar Gresik dengan metode perhitungan konvensional
2. Bagaimana perhitungan koordinasi rele arus lebih pada sistem distribusi tegangan menengah 10,5 kV di PT. Wilmar Gresik dengan metode perhitungan berbasis algoritma Particle Swarm Optimization (PSO).
3. Bagaimana perbandingan hasil perhitungan koordinasi rele arus lebih dengan metode perhitungan konvensional dibandingkan dengan perhitungan koordinasi rele arus lebih dengan metode perhitungan berbasis algoritma Particle Swarm Optimization (PSO).

## **1.3 Tujuan**

Tugas akhir ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Untuk mendapatkan nilai settingan yang optimal koordinasi rele arus lebih pada sistem distribusi tegangan menengah 10,5 kV di PT. Wilmar Gresik dengan metode perhitungan konvensional;

2. Untuk mendapatkan nilai settingan yang optimal koordinasi rele arus lebih pada sistem distribusi tegangan menengah 10,5 kV di PT. Wilmar Gresik dengan metode perhitungan berbasis algoritma Particle Swarm Optimization (PSO);
3. Mendapatkan hasil perbandingan perhitungan koordinasi rele arus lebih dengan metode konvensional dengan metode perhitungan berbasis algoritma Particle Swarm Optimization (PSO).

#### **1.4 Manfaat**

Dari tujuan tersebut, penelitian ini diharapkan akan membawa manfaat sebagai berikut:

1. Dapat dijadikan sebagai acuan untuk koordinasi proteksi rele arus lebih yang tepat pada sistem kelistrikan di PT. Wilmar Gresik;
2. Sebagai dokumentasi sistem koordinasi proteksi rele arus lebih dapat dipakai sebagai referensi bila mana terdapat permasalahan dalam distribusi tenaga listrik tersebut;
3. Dapat menjadi referensi mahasiswa lain yang hendak mengambil permasalahan serupa pada tugas akhirnya.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Mengingat kompleksnya permasalahan yang berkaitan dengan proses koordinasi sistem distribusi jaringan tegangan menengah di PT. Wilmar Gresik ini, maka harus dilakukan pembatasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini;

1. Jaringan distribusi yang dianalisa adalah jaringan distribusi tegangan menengah 10,5 kV dengan sumber tegangan dari PLN di PT. Wilmar Gresik.
2. Koordinasi proteksi dalam penelitian ini hanya mencakup proteksi arus lebih
3. Metode algoritma yang akan digunakan untuk adalah particle swarm optimization (PSO)