

# BAB I

## PENDAHULUAN

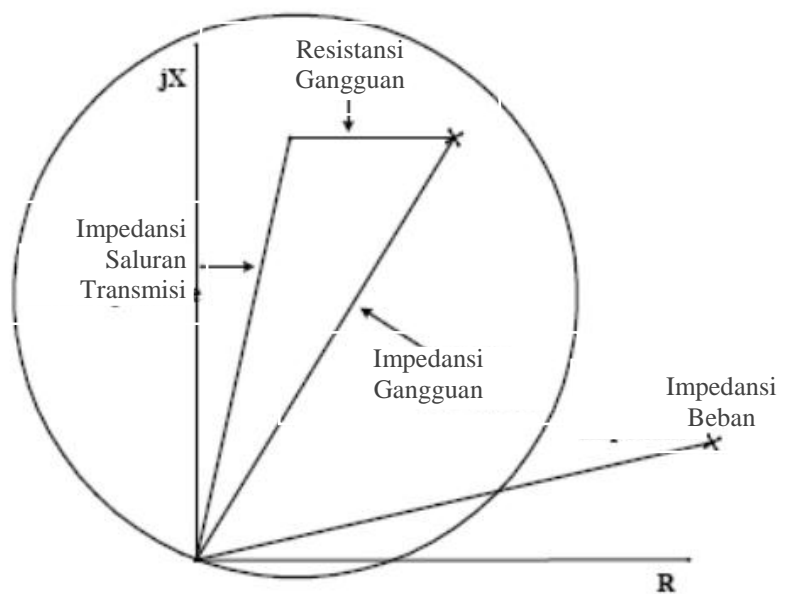
### 1.1 Latar Belakang

Dalam segi peningkatan kualitas sistem tenaga listrik, banyak aspek yang bisa dievaluasi, salah satunya adalah pada proses proteksi saluran transmisi listrik menggunakan rele jarak. Rele jarak mengambil peran penting dalam mengatasi dampak yang di timbulkan oleh gangguan yang terjadi pada area yang diproteksinya. Fungsi rele jarak adalah menjaga peralatan agar tidak terkena dampak arus hubung singkat, melokalisir daerah yang terjadi gangguan, sehingga tidak mengganggu sistem yang ada didekatnya.

Secara umum, prinsip kerja rele jarak adalah membandingkan impedansi saluran dengan impedansi setelannya. Rele akan memberi sinyal trip ke pemutus jika impedansi saluran yang terbaca lebih kecil dari impedansi setelannya. Jika digambarkan dalam diagram impedansi (RX diagram) maka impedansi yang terbaca masuk ke dalam lingkaran representasi zona proteksi rele jarak. Dalam penggunaannya, rele jarak dikoordinasikan dengan saluran didepannya, proteksi pada zona 1, zona 2, dan zona 3 memiliki waktu kerja dan setelan impedansi yang berbeda pula, agar tidak trip bersamaan dan menjadi proteksi cadangan untuk saluran di depannya.

Pada proses proteksi rele jarak pada saluran transmisi sering terjadi penurunan jangkauan operasi rele, artinya rele jarak tidak berkerja sesuai zona atau area proteksinya, penyebabnya adalah karena tingginya resistansi gangguan. Resistansi gangguan menyebabkan perubahan nilai impedansi rele yang bisa dilihat pada RX

diagram. Semakin besar nilai resistansi gangguan menyebabkan pembacaan impedansi oleh rele menjadi tidak akurat. Gambar 1.1 merupakan RX diagram rele jarak yang memperlihatkan nilai impedansi saluran transmisi. Ketika terjadi gangguan impedansi yang terbaca rele jarak berubah, nilai impedansi bergeser ke kanan. Apabila nilai resistansi gangguan semakin besar, maka akan sangat berpengaruh terhadap respon rele jarak. Kondisi tersebut menyebabkan jangkauan operasi rele menjadi menurun. Maka dari itu dibutuhkan sebuah studi tentang pengaruh resistansi gangguan terhadap jangkauan operasi rele jarak, dan penelitian mengenai pemberian kompensasi resistansi gangguan pada rele jarak yang dapat memperbaiki pembacaan impedansi rele jarak.



**Gambar 1.1** Perubahan Nilai Impedansi Rele Jarak ketika Resistansi Gangguan semakin besar

## 1.2 Rumusan Masalah

Pembacaan impedansi rele jarak berubah ketika nilai resistansi gangguan bernilai semakin besar, sehingga menyebabkan jangkauan operasi rele menjadi

menurun. Jika jangkauan operasi rele menurun, maka respon rele terhadap pembacaan impedansi gangguan menjadi tidak sensitif, karena pembacaan impedansi rele berubah menjadi lebih besar. Kondisi tersebut bisa menyebabkan gangguan yang terjadi keluar dari zona proteksi rele, dan memungkinkan gangguan menjadi tidak terdeteksi.

### 1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan ini adalah :

- Menghitung resistansi gangguan ketika terjadi keadaan abnormal pada saluran transmisi.
- Menghitung kompensasi resistansi gangguan dan mensimulasikannya dengan perangkat lunak MATLAB Simulink untuk memperbaiki kesalahan pembacaan impedansi rele jarak ketika resistansi gangguan bernilai semakin besar.

### 1.4 Manfaat Penulisan

Penelitian ini dapat menjadi kontribusi ilmu bidang teknik elektro, khususnya tentang sistem proteksi menggunakan rele jarak. Memperkaya informasi mengenai permasalahan yang terjadi pada rele jarak.

### 1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan tujuan penulisan diatas, penulis membatasi permasalahan yang akan di bahas sebagai berikut :

1. Simulasi diagram satu baris diuji dengan menggunakan perangkat lunak MATLAB Simulink R2014a.
2. Proteksi jarak yang diujikan adalah rele jarak dengan tipe karakteristik mho.

3. Tipe gangguan yang digunakan untuk pengujian adalah gangguan satu fasa ke tanah.
4. Variasi resistansi gangguan yang diujikan adalah 0.1, 2, 4, 10  $\Omega$ .
5. Variasi lokasi gangguan yang diujikan adalah 15, 20, 30, 40 km.
6. Saluran yang diujikan dengan panjang 33.7 km, dan dengan parameter saluran pada tabel 3.1

## 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini, dibagi dalam lima bab, dengan sistematika sebagai berikut :

### 1. Bab I. Pendahuluan

Bab ini berisikan mengenai latar belakang penelitian, tujuan penelitian, batasan masalah yang akan di bahas dan sistematika penulisan.

### 2. Bab II. Teori Dasar

Bab ini berisikan teori pendukung yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini.

### 3. Bab III. Metodologi Penelitian

Bab ini berisikan penguraian tentang metodologi yang digunakan dalam menganalisa dan pembuatan tugas akhir ini.

### 4. Bab IV. Analisis Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas tentang pengaruh resistansi gangguan pada proteksi saluran transmisi dengan rele jarak, proses perhitungan resistansi gangguan, dan pemberian kompensasi resistansi gangguan terhadap rele jarak, untuk meminimalisir penurunan jangkauan operasi rele.

## 5. Bab V. Penutup

Bab terakhir ini berisi simpulan dari hasil penelitian ini dan saran yang disampaikan penulis dengan berdasar pada hasil dan pembahasan penelitian ini.

