

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi merupakan hal terpenting dalam kehidupan manusia, salah satunya adalah energi listrik. Seiring dengan bertambahnya populasi manusia, maka kebutuhan energi listrik dalam kehidupan sehari-hari juga semakin meningkat. Sehingga diperlukan pembangkit dan penyaluran energi listrik kepada konsumen yang lebih banyak.

Sistem tenaga listrik terdiri dari empat bagian utama yaitu: pembangkitan, transmisi, distribusi, dan beban. Pembangkitan adalah tempat untuk menghasilkan tenaga listrik. Sistem transmisi dan distribusi memiliki fungsi utama untuk menyalurkan energi listrik dari unit pembangkit ke konsumen [1]. Sistem transmisi dan distribusi terdiri dari dua jenis, yaitu saluran udara dan saluran kabel bawah tanah. Pada umumnya, saluran udara lebih banyak digunakan daripada saluran kabel bawah tanah karena harga materialnya relatif murah dan mudah untuk melakukan pemeriksaan saat terjadi gangguan. Namun, saluran udara lebih mudah terkena gangguan karena penyaluran daya dilakukan melalui kawat yang tergantung pada tiang.

Pada saluran transmisi dan distribusi sering terjadi gangguan berupa gangguan dari luar sistem maupun dari dalam sistem yang dapat mengakibatkan kerusakan pada sistem tenaga. Gangguan dari luar sistem dapat berupa sambaran petir, sentuhan manusia, binatang, ataupun pohon pada penghantar. Sedangkan gangguan dari dalam sistem berupa gangguan hubung singkat pada saluran transmisi dan distribusi. Khusus pada saluran distribusi, kemungkinan terjadinya gangguan lebih besar karena saluran distribusi berada pada daerah padat beban rendah atau daerah penyangga antara kota dan desa sehingga berisiko tinggi terkena gangguan seperti gangguan pohon, layangan/benda lainnya, dan binatang.

Pada saat terjadi gangguan pada saluran distribusi diperlukan cara untuk mendeteksi lokasi gangguan dengan cepat dan akurat untuk meminimalisir

kerusakan pada sistem tenaga. Hal tersebut dilakukan untuk memulihkan gangguan dalam waktu yang singkat supaya pelayanan energi listrik kepada konsumen dapat kembali normal.

Untuk menentukan lokasi gangguan dapat ditentukan dengan beberapa metode. Metode berbasis impedansi dan metode gelombang berjalan merupakan metode yang paling umum digunakan [2]. Untuk metode berbasis impedansi digunakan tegangan, arus, dan parameter saluran untuk menentukan lokasi gangguan. Pada beberapa penelitian sebelumnya, L. de Andrade menentukan lokasi gangguan menggunakan metode berbasis impedansi dengan mempertimbangkan pengukuran tegangan dan arus di salah satu ujung dan kedua ujung saluran [3]. Sedangkan untuk metode gelombang berjalan memanfaatkan transien elektromagnetik frekuensi tinggi yang dihasilkan oleh perubahan tegangan dan arus secara tiba-tiba yang disebabkan oleh suatu gangguan. Metode gelombang berjalan ini dipopulerkan oleh Bewley [4]. Metode gelombang berjalan memiliki karakteristik tidak sensitif terhadap jenis gangguan, resistansi gangguan, sudut awal gangguan [5] dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

Ada dua metode untuk menentukan lokasi gangguan yaitu metode ujung tunggal dan metode ujung ganda. Metode ujung tunggal memanfaatkan waktu datang gelombang berjalan yang disebabkan oleh gangguan pada saluran dan waktu gelombang pantul dari titik gangguan itu sendiri. Metode ujung ganda menggunakan gelombang berjalan yang memerlukan dua titik pengukuran pada kedua ujung saluran dan metode ini membutuhkan peralatan untuk koordinasi waktu yaitu *Global Positioning System (GPS)* yang dipasang pada kedua ujung saluran [6].

Penelitian pada proposal ini bertujuan untuk menyajikan suatu metode berdasarkan kombinasi antara gelombang berjalan dan Transformasi *Wavelet* Diskrit untuk menentukan lokasi gangguan pada saluran distribusi 20 kV. Kondisi gangguan disimulasikan menggunakan *ATPDraw* kemudian gelombang gangguan dimulasikan menggunakan transformasi *wavelet* diskrit dengan *software* Matlab untuk menentukan lokasi gangguan. Berdasarkan latar belakang maka penulis

membuat penelitian dengan judul “**Penentuan Lokasi Gangguan Saluran Distribusi 20 kV Menggunakan Metode Transformasi *Wavelet* Diskrit**”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu bagaimana menentukan lokasi gangguan yang terjadi pada saluran distribusi 20 kV dengan tepat dan akurat menggunakan metode Transformasi *Wavelet* Diskrit.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Untuk menyelesaikan permasalahan diatas, maka diperlukan beberapa tujuan penelitian yang harus dicapai. Adapun tujuannya adalah sebagai berikut :

1. Untuk memodelkan saluran distribusi 20 kV dan gangguan dengan menggunakan *software* ATPDraw.
2. Untuk menentukan selisih waktu gelombang datang dan pantul dari gelombang berjalan menggunakan Transformasi *Wavelet* Diskrit menggunakan *software* Matlab.
3. Untuk menganalisa lokasi gangguan pada saluran distribusi 20 kV menggunakan metode ujung tunggal.

## **1.4 Batasan Masalah**

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Saluran distribusi yang dianalisa adalah saluran distribusi 20 kV.
2. Saluran distribusi yang dianalisa hanya saluran radial.
3. Gangguan yang dianalisa adalah gangguang dari dalam sistem dan dari luar sistem.
4. Metode yang digunakan adalah Transformasi *Wavelet* Diskrit menggunakan *software* Matlab.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Setelah penelitian ini selesai dilakukan, diharapkan penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Dapat memberikan pengetahuan dan pemahaman tentang menentukan lokasi gangguan pada saluran distribusi 20 kV.
2. Dapat mempermudah dalam pemulihan sistem tenaga jika terjadi gangguan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini, sistematika penulisan disusun sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisikan dasar-dasar teori pendukung yang digunakan dalam pembuatan laporan penelitian.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang gambaran dan langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini terdapat pengolahan data serta penjelasan mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan dari penelitian ini dan saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.