

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Populasi manusia terus bertambah setiap harinya, sehingga kebutuhan energi dalam kehidupan sehari-hari juga semakin meningkat. Listrik menjadi salah satu kebutuhan utama untuk keberlangsungan hidup manusia, yang menyebabkan permintaan akan energi listrik semakin tinggi. Meningkatnya permintaan energi listrik ini memerlukan lebih banyak pembangkit dan penyaluran listrik. Secara umum, sistem tenaga listrik terbagi menjadi empat bagian: pembangkit, transmisi, distribusi, dan beban. Di antara semuanya, sistem transmisi dan distribusi memegang peran penting, berfungsi sebagai inti dari seluruh sistem tenaga. Namun, gangguan yang sering terjadi pada sistem transmisi dan distribusi dapat mengancam keamanan keseluruhan sistem tenaga.

Sistem transmisi terdiri dari dua jenis, yaitu saluran udara (*overhead lines*) dan saluran kabel bawah tanah (*underground cables*). Saluran udara (*overhead lines*) lebih umum digunakan dibandingkan saluran kabel bawah tanah (*underground cables*) karena memiliki beberapa kelebihan. Namun, saluran transmisi udara (*overhead lines*) rentan terhadap kondisi atmosfer, seperti angin, yang dapat menyebabkan kontak antar fasa dan mengakibatkan terjadinya hubung singkat [1].

Gangguan pada saluran transmisi udara (*overhead lines*) dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu gangguan konduktor terbuka (*seri*) dan gangguan hubung singkat (*shunt*). Gangguan seri sendiri terbagi lagi menjadi dua jenis: gangguan satu konduktor terbuka dan gangguan dua konduktor terbuka. Dari semua jenis gangguan, yang paling sering terjadi pada saluran transmisi adalah gangguan hubung singkat (*shunt*). Gangguan hubung singkat ini dapat diklasifikasikan lebih lanjut menjadi dua jenis: gangguan simetris dan gangguan tidak simetris. Gangguan simetris, yang merupakan gangguan 3-fasa, dianggap sebagai gangguan paling berbahaya. Sedangkan gangguan tidak simetris mencakup gangguan 1-fasa ke tanah, gangguan antar fasa, dan gangguan 2-fasa ke tanah, dengan gangguan 1-fasa ke tanah menjadi yang paling umum terjadi pada saluran transmisi.

Dari perspektif stabilitas, analisis gangguan dapat dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu deteksi lokasi gangguan, klasifikasi jenis gangguan, dan identifikasi bagian yang terganggu, yang semuanya merupakan isu penting untuk saluran transmisi dan distribusi [2]. Analisis klasifikasi otomatis, efisien, dan akurat terhadap jenis gangguan pada sistem tenaga sangat krusial dalam operasional sistem tenaga [3]. Beberapa metode dapat digunakan dalam simulasi untuk menentukan jenis gangguan yang terjadi. Metode-metode tersebut meliputi metode *wavelet* [4], [5], [6], jaringan saraf tiruan [7], [8], [9], logika *fuzzy* [10], jaringan *wavelet-neural* [11], *wavelet-fuzzy* [4], dan *neuro-fuzzy* [12], [13]. Untuk mengidentifikasi jenis

gangguan, metode *wavelet* sering diterapkan dalam mengatasi masalah perlindungan yang kompleks. Penelitian ini memperkenalkan pendekatan baru dalam penggunaan metode *wavelet* untuk identifikasi jenis gangguan, yaitu metode analisis multiresolusi *wavelet*, di mana analisis multiresolusi digunakan untuk menganalisis sinyal pada frekuensi yang berbeda dengan resolusi yang berbeda pula. Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, penelitian ini diberi judul “Penerapan Metode *Wavelet Multiresolution Analysis* untuk Mengidentifikasi Jenis Gangguan pada Saluran Transmisi 150 kV.”

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara menentukan jenis-jenis gangguan yang terjadi pada saluran transmisi 150 kV secara cepat dan akurat menggunakan metode analisis multiresolusi *wavelet*.

1.3 Tujuan

Untuk menjawab permasalahan diatas, maka perlu dipecahkan menjadi beberapa tujuan penelitian yang harus dicapai. Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Memodelkan saluran transmisi 150 kV dan jenis gangguan menggunakan software ATP.
2. Menentukan besar nilai rata-rata koefisien aproksimasi pada gangguan menggunakan metode *wavelet multiresolution analysis*.
3. Mengidentifikasi jenis gangguan-gangguan yang terjadi pada saluran transmisi 150 kV.

1.4 Batasan Masalah

Batasan Masalah pada penyusunan Tugas Akhir ini adalah:

1. Gangguan yang dianalisa adalah gangguan 1-fasa tanah, gangguan 2-fasa tanah, gangguan 2-fasa, gangguan 3-fasa dan gangguan petir.
2. Metode yang digunakan adalah metode *wavelet multiresolution analysis*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Dapat menjadi rujukan dalam analisis klasifikasi jenis gangguan menggunakan metode *wavelet multiresolution analysis*.
2. Berguna sebagai acuan untuk perbandingan metode klasifikasi gangguan yang lain.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri atas sub-bab Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang tinjauan umum yang membahas tentang teori-teori pendukung yang digunakan dalam perencanaan dan pembuatan tugas akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan kerangka kerja penelitian, metode yang digunakan, yang merangkap objek dan prosedur penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memberi informasi hasil dan pembahasan mengenai hasil dari penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil dan pembahasan penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

