

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Tenaga listrik dibangkitkan dan disalurkan melalui satu kesatuan sistem yang terdiri dari pembangkitan, transmisi, dan distribusi. Listrik yang telah dibangkitkan akan disalurkan melalui jaringan transmisi dan distribusi yang diturunkan tegangannya sebelum digunakan oleh konsumen. Sehingga dapat dikatakan jaringan distribusi merupakan bagian yang berhubungan langsung dengan pelanggan dan memiliki dampak langsung terhadap kualitas daya. Gangguan pada distribusi menjadi salah satu faktor yang berkaitan dengan pengaruh dari keandalan dan kualitas daya. Jaringan distribusi memiliki catatan gangguan terbanyak hingga 80% dibandingkan dengan keempat sistem ketenaga listrik yang lain (Dashti et al., 2018). Beberapa diantaranya disebabkan oleh banyak hal seperti faktor alam hingga pemeliharaan peralatan. Gangguan hanya bisa diminimalisir dan tidak dapat dihilangkan, sehingga penanganan yang cepat dan akurasi yang tepat dibutuhkan sebelum ada kerusakan yang lebih membahayakan terjadi dan memastikan pasokan yang terus berkelanjutan (Ferreira et al., 2010; Liu & Xu, 2018; Prasad & Vsyhnavi, 2018). Gangguan yang diakibatkan pada jaringan distribusi dapat merugikan baik pelanggan dan penyedia tenaga listrik yaitu PT. PLN Persero, karena energi yang telah dibangkitkan menjadi terbuang dan tidak terpakai (Wiyoto, 2018).

Terdapat empat jenis gangguan yang terjadi pada sistem distribusi: yaitu gangguan satu fasa ke tanah (*Single Line Ground Fault*), gangguan dua fasa ke tanah (*Double Line Ground Fault*), gangguan antar fasa (*Line to Line Fault*) dan gangguan tiga fasa (*RST Fault*). Gangguan satu fasa tercatat paling banyak terjadi hingga 70%, gangguan antar fasa terjadi sebanyak 15%, gangguan dua fasa ke tanah 10% dan gangguan tiga fasa yang paling tidak umum terjadi sebanyak 5% (Dorr S. & Lim, 2000). Meskipun gangguan tiga fasa sangat jarang terjadi, tetapi menjadi sangat berbahaya karena arus gangguannya yang sangat besar. Oleh karena itu, dibutuhkan kecepatan dan ketepatan dalam mendeteksi gangguan.

Menentukan jenis gangguan dan lokasinya merupakan pekerjaan yang membutuhkan banyak waktu karena dibatasi oleh keakuratan dan minimnya informasi (Chin & Lin, 2002). Umumnya metode untuk mengindikasi jenis dan lokasi gangguan dibagi menjadi dua kategori, yaitu konvensional dan kecerdasan buatan. Metode perpindahan gelombang didasarkan pada pengukuran waktu perpindahan gelombang dari sumber menuju titik pengukuran. Metode ini menghasilkan tingkat akurasi yang baik, tetapi sampel yang digunakan harus sesuai (Kopyt et al., 2016; Ray & Mishra, 2014). Prinsip dasar dari metode impedansi yaitu menggunakan nilai impedansi untuk pengukuran lokasi gangguan. Model karakteristik gangguan menjadi peran penting dalam metode ini (Dashti et al., 2018; Zhang et al., 2020).

Kecerdasan buatan menjadi salah satu metode yang digunakan dalam mendeteksi gangguan dikarenakan jaringan distribusi memiliki kompleksitas dan faktor yang beragam yang sulit dideteksi menggunakan teknologi konvensional. *Genetic algorithm* menghasilkan nilai yang berubah dan memberikan nilai yang tidak akurat (Gururajapathy et al., 2017). *Particle Swarm Optimization* merupakan metode yang optimal untuk menyelesaikan masalah yang kompleks tetapi penggunaan model matematika yang rumit membuat metode ini sulit untuk diaplikasikan (Tian & Liu, 2010).

Pada penelitian yang dilakukan tahun 2018 di Bandung menghasilkan bahwa *Fuzzy Rule Based* baik dalam mengindikasi jenis gangguan, tetapi memiliki nilai akurasi yang rendah jika digunakan untuk mengindikasi lokasi gangguan (Nugroho et al., 2018). Sehingga metode *Artificial Neural Network* (ANN) atau Jaringan Syaraf Tiruan (JST) digunakan dalam menentukan lokasi gangguan karena JST dapat mempelajari pola informasi yang sulit yang memungkinkan untuk mengindikasi lokasi yang lebih akurat. Algoritma dari JST dapat dikembangkan dengan mudah yang disesuaikan dengan pola sistem distribusi (Petite et al., 2017).

1.2. Rumusan Masalah Penelitian

Adapun rumusan masalah sesuai dengan latar belakang dalam penelitian tugas akhir ini, antara lain:

1. Parameter apa saja yang dibutuhkan dalam mengidentifikasi jenis gangguan dengan Fuzzy Logic dan lokasi gangguan dengan JST?
2. Bagaimana arus gangguan hubung singkat pada penyulang?
3. Bagaimana cara mengidentifikasi jenis dan lokasi gangguan menggunakan Fuzzy Logic dan JST?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sesuai dengan rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui parameter pada Fuzzy Logic dan JST yang dibutuhkan dalam mengidentifikasi jenis dan lokasi gangguan.
2. Mengetahui hasil perhitungan arus gangguan hubung singkat pada penyulang.
3. Mengetahui cara mengidentifikasi jenis dan lokasi gangguan dan hasil pengindikasiannya menggunakan metode Fuzzy Logic dan *Artificial Neural Network*.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui tingkat akurasi dalam penentuan jenis dan lokasi gangguan.
2. Sebagai referensi pengembangan dan penelitian lebih lanjut mengenai metode Fuzzy Logic dan Jaringan Syaraf Tiruan.
3. Bagi penulis sendiri merupakan sebuah pembelajaran dan menambah pengetahuan lebih jauh mengenai gangguan yang terjadi pada jaringan distribusi.

1.5. Struktur Organisasi Penelitian

Sistematika penulisan tugas akhir ini mengacu pada Pedoman Karya Tulis Ilmiah UPI 2019 yang terbagi menjadi 5 bab. Sistematika pembagian bab yang digunakan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian yang bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai penelitian yang akan dilaksanakan.

BAB II Kajian Pustaka

Pada bagian ini menjelaskan tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian distribusi, seperti pengertian sistem distribusi, jenis gangguan jaringan distribusi, serta penelitian-penelitian yang relevan.

BAB III Metode Penelitian

Bab ini berisi mengenai metode yang digunakan dalam melakukan penelitian dan penjelasan mengenai variabel yang akan digunakan menggunakan *software* MATLAB serta teknik dalam pengumpulan data.

BAB IV Temuan dan Pembahasan

Bab ini membahas proses langkah-langkah penelitian yang dilakukan dan hasil dari MATLAB menggunakan Fuzzy Logic dan Artificial Neural Network dalam mengindikasikan jenis dan lokasi gangguan.

BAB V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi

Bagian ini berisi kesimpulan yang didapatkan selama penelitian beserta saran untuk penelitian lanjutan yang serupa dengan penelitian ini.