

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi listrik merupakan energi yang sangat diperlukan, sehingga penyaluran energi listrik menjadi faktor yang sangat penting dalam pemerataan energi listrik. Saluran transmisi merupakan saluran yang memiliki peran besar dalam penyaluran energi listrik. Dalam penyaluran energi listrik, saluran transmisi terinkoneksi dengan banyak pembangkit dan saluran transmisi lainnya. Saat terjadi gangguan pada suatu saluran transmisi maka gangguan tersebut berpotensi meluas dan mengakibatkan kegagalan dalam penyaluran energi listrik, sehingga saluran transmisi harus memiliki keandalan dan sistem proteksi yang andal agar gangguan tidak meluas dan tidak menyebabkan kegagalan dalam penyaluran energi listrik.

Sistem proteksi yang andal sangat berpengaruh terhadap penyaluran energi listrik. Pada saat terjadi gangguan, sistem proteksi yang andal mampu melindungi perangkat sistem tenaga sehingga menjaga kestabilan pada saat penyaluran energi listrik. Saluran transmisi menggunakan relai jarak sebagai sistem proteksi utamanya. Relai jarak adalah suatu perangkat proteksi yang bekerja berdasarkan perbandingan nilai impedansi dimana apabila nilai impedansi yang terukur lebih kecil dari nilai impedansi setting maka relai akan bekerja [1]. Relai jarak sebagai proteksi utama harus selalu dalam keadaan ready untuk memproteksi saluran transmisi dari gangguan dikarenakan untuk menjaga kestabilan pada saat penyaluran energi listrik sehingga saluran transmisi tetap aman.

Relai jarak yang sangat populer digunakan adalah relai jarak dengan karakteristik mho, namun relai jarak dengan karakteristik mho memiliki kelemahan yaitu relai jarak mho tidak mampu mendeteksi adanya gangguan yang memiliki resistansi gangguan. Akibatnya pada saat terjadi gangguan hubung singkat dengan resistansi gangguan relai jarak karakteristik mho tidak mampu berkoordinasi antar sesama relai sehingga relai gagal bekerja. Kekurangan ini dapat diatasi dengan relai jarak dengan karakteristik quadrilateral yang mampu mendeteksi gangguan yang memiliki resistansi gangguan. Relai jarak dengan karakteristik quadrilateral memiliki *setting* tersendiri untuk resistansi, sehingga relai jarak dengan karakteristik ini lebih baik mendeteksi gangguan yang memiliki resistansi [2].

Pada saluran transmisi yang terhubung dengan Gardu Induk Singkarak untuk sistem proteksinya menggunakan relai jarak karakteristik mho, sehingga ketika terjadinya gangguan hubung singkat dengan resistansi gangguan yang besar, relai jarak yang ada pada saluran transmisi yang terhubung pada Gardu Induk Singkarak dapat gagal mendeteksi adanya gangguan hubung singkat. Berdasarkan permasalahan

di atas, peneliti mengangkat penelitian yang berjudul “**Perbandingan Performansi antara Relai Jarak Mho dan Relai Jarak Quadrilateral pada Saluran Transmisi 150kV**”. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performansi relai jarak karakteristik mho dengan relai jarak karakteristik quadrilateral, sehingga diperoleh relai jarak dengan karakteristik yang lebih baik dalam memproteksi saluran pada saat terjadi gangguan hubung singkat yang memiliki resistansi.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun beberapa rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana mengatasi kegagalan relai jarak karakteristik mho dalam mendeteksi gangguan hubung singkat yang memiliki resistansi gangguan?
2. Bagaimana kinerja dari relai jarak karakteristik mho pada saat terjadi gangguan hubung singkat tiga fasa, gangguan hubung singkat dua fasa, gangguan hubung singkat dua fasa ke tanah, gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah dengan resistansi gangguan berdasarkan diagram R-X?
3. Bagaimana kinerja dari relai jarak karakteristik quadrilateral pada saat terjadi gangguan hubung singkat tiga fasa, gangguan hubung singkat dua fasa, gangguan hubung singkat dua fasa ke tanah, gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah dengan resistansi gangguan berdasarkan diagram R-X?
4. Bagaimana perbandingan kinerja relai jarak karakteristik mho dengan relai jarak karakteristik quadrilateral dalam memproteksi gangguan hubung singkat yang memiliki resistansi gangguan?

1.3. Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan dari dilakukannya penelitian ini.

1. Mengetahui pengaruh resistansi gangguan terhadap gangguan hubung singkat.
2. Menganalisa kinerja relai jarak karakteristik mho saat terjadi gangguan hubung singkat dengan resistansi gangguan berdasarkan diagram R-X.
3. Menganalisa kinerja relai jarak karakteristik quadrilateral saat terjadi gangguan hubung singkat dengan resistansi gangguan berdasarkan diagram R-X.
4. Memperoleh perbandingan kinerja relai jarak karakteristik mho dengan relai jarak karakteristik quadrilateral dalam memproteksi gangguan hubung singkat yang memiliki resistansi gangguan.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu menunjukkan perbandingan performansi relai jarak karakteristik mho dengan relai jarak karakteristik quadrilateral, sehingga diperoleh relai jarak dengan karakteristik yang lebih baik dalam memproteksi saluran pada saat terjadi gangguan hubung singkat yang memiliki resistansi.

1.5. Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah dalam penelitian ini.

1. Simulasi pada penelitian menggunakan DIgSILENT PowerFactory 15.1.
2. Penelitian dilakukan pada Saluran Transmisi Singkarak - Lubuk Alung dan Saluran Transmisi Singkarak - Padang Panjang.
3. Relai jarak dengan karakteristik quadrilateral menggunakan jenis P44x.
4. Pengujian dilakukan dengan gangguan hubung singkat tiga fasa, gangguan hubung singkat dua fasa, gangguan hubung singkat dua fasa ke tanah, gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah dengan resistansi gangguan resistansi 0 ohm, 1 ohm dan 5 ohm

1.6. Sistematika Laporan

Sistematika penulisan ini bertujuan untuk memberi gambaran secara garis besar terkait isi dari laporan, adapun sistematika laporan tersebut sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penyusunan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang pengertian dan teori yang berhubungan dengan pembahasan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang tahapan dan metode penelitian yang diperlukan dalam melakukan perhitungan setting relai jarak.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil perhitungan setting relai jarak dan analisa terhadap kinerja relai jarak ketika diberi berbagai gangguan hubung singkat.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari penulis setelah melakukan penelitian tugas akhir.