

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sistem tenaga listrik terdiri dari pembangkitan, saluran transmisi, saluran distribusi, dan beban di sisi pelanggan. Pembangkitan dan beban biasa terletak pada daerah yang cukup aman dari gangguan, sementara sistem penyaluran yaitu transmisi dan distribusi terletak pada daerah yang terbuka dan rawan terhadap gangguan. Oleh karena itu penyaluran listrik ini memerlukan perlindungan agar sistem tersebut tetap terjamin keamanannya. Gangguan pada sistem penyaluran dapat berupa gangguan internal berupa gangguan dari dalam sistem maupun eksternal berupa sambaran petir. Gangguan ini terjadi tanpa dapat diprediksi kapan terjadinya, sehingga diperlukan sistem proteksi yang handal.

Sistem distribusi umumnya di Indonesia menggunakan tegangan 20 kV dengan jenis saluran di atas tanah. Saluran atas tanah ini membentang di daerah yang padat dengan pemukiman penduduk di daerah terbuka sehingga rawan terjadi gangguan. Untuk mengatasi gangguan ini digunakan sistem proteksi untuk gangguan dari dalam sistem atau dari luar sistem. Untuk gangguan dari luar sistem berupa sambaran petir biasanya digunakan *arrester* sebagai pemotong tegangan lebih. *Arrester* bekerja dengan cara memotong tegangan lebih dan menyalurkannya ke tanah.

Penelitian tentang kinerja *arrester* dan pengaruh pentanahan terhadap tegangan lebih pada sistem penyaluran terdapat pada beberapa jurnal. E. Bullich (2015) meneliti secara heuristik jumlah dan lokasi penempatan *arrester* pada saluran distribusi menggunakan pendekatan algoritma *genetic* (GA). Hasil yang dilaporkan bahwa GA mampu menentukan jumlah dan lokasi penempatan *arrester* secara optimum [3]. Kemudian Shariatinasab (2017) meneliti tentang efek impedansi elektroda pentanahan terhadap tegangan lebih petir pada sistem penyaluran. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tegangan lebih pada sistem penyaluran dipengaruhi oleh impedansi pentanahan tiang [4]. Zhao Xiang-wen (2020) menyelidiki pengaruh resistansi pentanahan dan disposisi *arrester* terhadap tegangan sisa *arrester*. Hasil yang didapatkan adalah berkurangnya resistansi pentanahan memperkecil kemungkinan terjadinya *flashover* [5].

Walaupun penelitian pengaruh resistansi pentanahan terhadap tegangan lebih sudah banyak diteliti, tetapi tanah bukan hanya terdiri dari resistansi saja melainkan juga mengandung kapasitansi. Penelitian ini meneliti pengaruh impedansi pentanahan terhadap tegangan lebih petir, dimana tanah dimodelkan sebagai sebuah impedansi yang mengandung resistansi dan reaktansi serta pengaruh *arrester* sebagai proteksi tegangan lebih. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka tugas akhir ini diberi judul “Analisa Pengaruh Impedansi

Pentanahan dan Penempatan *Arrester* Terhadap Tegangan Lebih pada Jaringan Distribusi 20 kV Menggunakan Simulasi *ATPDraw*”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh impedansi pentanahan *arrester* terhadap tegangan lebih pada jaringan distribusi 20 kV.
2. Bagaimana pengaruh penempatan *arrester* terhadap tegangan lebih pada jaringan distribusi 20 kV.

## 1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Menerapkan komponen petir, saluran distribusi 20 kV, impedansi pentanahan dan *arrester* menggunakan *software ATPDraw*.
2. Mensimulasikan kinerja *arrester* terhadap gangguan petir pada saluran distribusi 20 kV dengan impedansi pentanahan yang bervariasi.
3. Menganalisa pengaruh penempatan *arrester* terhadap tegangan lebih pada saluran distribusi 20 kV.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Setelah melakukan penelitian ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dapat menjadi rujukan dalam menentukan nilai impedansi pentanahan yang tepat untuk sistem proteksi.
2. Acuan untuk penelitian berikutnya yang berhubungan dengan pentanahan dan penempatan *arrester* pada saluran distribusi 20 kV.

## 1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah agar pembahasan tidak meluas (keluar dari topik). Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Saluran distribusi yang digunakan adalah jenis saluran radial yaitu Feeder Wahidin PT.PLN (Persero) Area Padang.
2. Jenis petir yang digunakan adalah petir 1,2/50  $\mu$ s dan 8/20  $\mu$ s dengan *amplitude* yang bervariasi.
3. Hasil simulasi hanya diambil nilai pada fasa A.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini, sistematika penulisan sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan uraian mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang dasar-dasar teori yang digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian.

### BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang metode yang digunakan dalam penelitian ini, jenis data yang digunakan, pemodelan, langkah-langkah, komponen dan perangkat yang digunakan dalam literatur dan pengolahan data hasil simulasi.

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini dilakukan analisa serta penjelasan mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menampilkan data-data yang telah diolah.

### BAB V PENUTUP

Berisikan kesimpulan yang diperoleh selama penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya

