

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini, energi listrik sangat dibutuhkan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Energi listrik berguna sebagai sumber energi untuk mempermudah manusia dalam mengerjakan pekerjaannya. Dengan seiring perkembangan teknologi pemakaian energi listrik terus meningkat, untuk itu penggunaan energi listrik harus selalu terjaga ketersediaannya. Hal ini juga harus didukung oleh sistem ketenagalistrikan yang handal dan tingkat keamanan yang memadai.

Sistem tenaga listrik terdiri dari pembangkitan, saluran transmisi, saluran distribusi dan beban. Suatu sistem tenaga listrik tidak bisa lepas dari gangguan, salah satunya adalah gangguan tegangan lebih petir pada saluran transmisi. Gangguan pada saluran transmisi disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap saluran transmisi adalah gangguan dari sambaran petir, hal ini dikarenakan saluran transmisi berada pada daerah terbuka dan rawan tersambar petir.

Petir merupakan salah satu penyebab gangguan listrik di saluran transmisi. Sambaran petir secara langsung maupun tidak langsung dapat menyebabkan *back flashover*. *Back flashover* ini disebabkan karena nilai tahanan pentanahan kaki menara yang lebih besar sehingga arus petir tidak dapat mengalir didalam tanah. Hal tersebut dapat menyebabkan timbulnya tegangan lebih pada isolator dan mengakibatkan percikan disepanjang isolator yang dikenal sebagai *back flashover*.

Beberapa penelitian tentang pengaruh arus petir pada saluran transmisi terhadap *back flashover* dapat dilihat pada jurnal berikut ini. Penelitian yang dilakukan oleh Z. G. Datsios memodelkan saluran transmisi *overhead* 66 hingga 765kV yang disimulasikan menggunakan ATP-EMPT. Pada penelitian ini memperkirakan arus petir minimum yang menyebabkan kegagalan pelindung *flashover* dan *back flashover* oleh impedansi ekuivalen saluran petir, dengan hasil yang didapatkan yaitu nilai impedansi ekuivalen saluran petir yang dipakai sebesar 100Ω dan 400Ω pada masing-masing kegagalan[1]. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Nur Zawani memodelkan saluran transmisi *overhead* 132kV yang disimulasikan menggunakan ATP-EMTP. Hasil yang didapatkan yaitu ketika sambaran petir di injeksikan dari konduktor fasa A terjadi tegangan induksi pada fasa lainnya dengan nilai maksimum yang melintasi isolator rantai pada fasa tersebut berkurang dan saat besar arus sambaran petir ditingkatkan maka tegangan induksi maksimum yang melintasi

isolator rantai pada setiap fasa meningkat, dengan kata lain kenaikan arus petir menyebabkan kenaikan tegangan induksi pada fasa lainnya [2].

Penelitian lainnya yang berhubungan dengan *back flashover*, diteliti oleh C. Daiane yang meneliti tentang aktivitas petir yang dicatat pada gunung Salvatore dan Morro terhadap *back flashover* pada saluran transmisi 230kV menggunakan program ATP. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tegangan lebih sepanjang isolator berhubungan dengan nilai *critical* arus petir [3]. Kemudian penelitian selanjutnya diteliti oleh Hussein Swalehe yang menganalisa pengaruh *flashover* dan *back flashover* akibat sambaran petir negatif (tunggal dan ganda) pada pengoperasian saluran transmisi 69kV dan saluran distribusi 24kV. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sambaran petir negatif sebesar -34 kA ke atas dapat menginduksi tegangan yang merusak isolator yang mengarah ke *back flashover* dan *flashover* ketika mengenai konduktor pada masing-masing fasa [4].

Berdasarkan review beberapa jurnal di atas, penelitian yang sudah dilakukan yaitu menganalisa, memodelkan dan mensimulasikan dampak dari sambaran petir pada saluran transmisi. Simulasi dan analisa pada penelitian-penelitian tersebut umumnya menganalisa pengaruh besar arus petir dan induksi terhadap *back flashover*. Besarnya arus puncak, waktu muka dan ekor dari bentuk gelombang arus petir merupakan parameter petir yang mempengaruhi tegangan lebih yang dihasilkan [5]. Pengaruh amplitudo dan karakteristik arus petir belum banyak diteliti. Maka pada proposal ini diteliti pengaruh karakteristik petir berupa amplitudo, waktu muka dan waktu ekor gelombang petir terhadap *back flashover*. Penelitian ini menggunakan data dari saluran transmisi Sumatera Barat dan disimulasikan menggunakan *software ATPDraw* dengan judul “**Analisa Pengaruh Amplitudo dan Kecuraman Gelombang Petir terhadap Back flashover pada Saluran Transmisi menggunakan software ATPDraw**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh dari parameter petir berupa amplitudo, waktu muka, ekor gelombang petir dan sudut saat petir menyambar terhadap *back flashover* pada saluran transmisi 150kV.
2. Bagaimana kemampuan *arrester* dalam mengantisipasi terjadinya *back flashover* pada saluran transmisi 150kV.

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas dapat ditentukan tujuan penelitian yang ingin dicapai sebagai berikut:

1. Memodelkan petir, transmisi, isolator, *back flashover* dan *arrester* menggunakan *software ATPDraw*.
2. Menganalisa pengaruh amplitudo, waktu muka, ekor gelombang petir dan sudut saat petir menyambar terhadap *back flashover* menggunakan simulasi *software ATPDraw*.
3. Menganalisa kinerja *arrester* untuk mengantisipasi terjadinya *back flashover* pada saluran transmisi menggunakan *software ATPDraw*.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, manfaat dari penelitian ini adalah dapat mengetahui pengaruh amplitudo, waktu muka, ekor gelombang petir dan sudut saat petir menyambar terhadap *back flashover* pada saluran transmisi 150kV dan kinerja *arrester*.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Pembahasan pada tugas akhir ini digunakan saluran transmisi ganda 150kV, tetapi pembahasan dibatasi hanya pada satu sisi saluran ganda.
2. Nilai resistansi pentanahan kaki menara disimulasikan yaitu 10 Ohm sesuai dengan SPLN T5.012.
3. Proteksi *arrester* yang dianalisa hanya *arrester* yang berada di saluran transmisi, pengaruh *arrester* yang di gardu induk diabaikan.
4. *Software* yang digunakan pada tugas akhir ini yaitu *ATPDraw*.
5. Saluran transmisi dimodelkan sebagai saluran tanpa *transposed*.
6. Data saluran transmisi yang digunakan hanya data resistansi urutan positif saja.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini terdapat sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan. Pada latar belakang dibahas penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian pada tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini berisikan tentang teori dasar yang digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini berisikan tahapan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

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

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

