

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di masa sekarang kebutuhan energi listrik semakin meningkat sejalan dengan berkembangnya teknologi. Perkembangan yang pesat ini harus diikuti dengan perbaikan mutu energi listrik yang dihasilkan, yaitu harus memiliki kualitas dan kehandalan yang tinggi. Akan tetapi pada kenyataannya terdapat beberapa gangguan yang terjadi dalam sistem tenaga listrik.

Gangguan yang besar dalam sistem tenaga listrik terjadi di daerah penyaluran (transmisi dan distribusi). Diantara sekian banyaknya gangguan yang terjadi, petir merupakan salah satu penyebabnya. Letak Indonesia pada daerah khatulistiwa dengan iklim tropis dan kelembaban yang tinggi, sehingga menyebabkan kerapatan sambaran petir di Indonesia (Nugroho, dkk, 2016).

Surja petir dapat menyebabkan kerusakan pada SUTM dan peralatan pengaman pada beberapa mekanisme. Mekanisme pertama melalui sambaran langsung petir atau yang disebut dengan *direct stroke*. Sambaran petir langsung terjadi apabila petir menyambar langsung kawat fasa atau kawat pelindungnya. Hal ini jarang terjadi karena biasanya terlindungi oleh pohon atau bangunan di sekitarnya. Mekanisme kedua adalah sambaran petir tidak langsung mengenai SUTM tapi menyambar pohon ataupun tanah di sekitar SUTM. Sambaran petir tidak langsung ini menyebabkan kopling elektromagnetik antara jaringan dan

sambaran petir sehingga mengakibatkan tegangan induksi pada jaringan. Pada penelitian ini akan membahas gangguan petir sambaran tidak langsung.

Untuk mengurangi pengaruh buruk dari petir pada saluran biasanya digunakan kawat tanah dan *lightning arrester* (arrester). *Lightning arrester* adalah alat yang memiliki tingkat proteksi yang lebih dibandingkan menggunakan kawat tanah (Saimuri, 2011), sedangkan kawat tanah akan mengalirkan arus lebih dari surja petir ketanah. Salah satu asset jaringan PT. PLN (PERSERO) Area Purwokerto yang sering mengalami gangguan petir adalah penyulang KBL 09. Sambaran petir ini sering menyambar jaringan listrik penyulang KBL 09 baik sambaran langsung maupun tidak langsung. Sambaran petir dengan tegangan surja lebih yang mengenai jaringan, arusnya tidak dialirkan ke *ground* secara sempurna oleh *arrester* dan tidak mampu ditahan oleh isolator sehingga menyebabkan isolator retak dan *back flash over* sehingga terdeteksi sebagai *over current* atau *ground fault* oleh *relay* dan mengakibatkan *recloser* KBL 09.237 sering trip, sehingga penyulang KBL 09 sering mengalami padam.

Sering padamnya penyulang KBL 09 ini menandakan bahwa sistem proteksi pada penyulang KBL 09 khususnya proteksi terhadap perlindungan gangguan petir perlu di evaluasi dan di optimalisasi. Sering padamnya jaringan tersebut mengakibatkan pelayanan pelanggan PT. PLN Area Purwokerto tidak bisa optimal. Sehubungan dengan hal-hal diatas, maka penulis melakukan penelitian berjudul “Analisis Sistem Pengaman Surja Petir Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) 20 kV Pada Penyulang KBL 9 (Studi Kasus) ”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang tersebut, rumusan permasalahan yang akan diidentifikasi pada penelitian ini, antara lain sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah padamnya PMT KBL 9 akibat dari sambaran induksi petir pada sistem setelah dipasang kawat netral dan tidak di pasang kawat netral.
2. Bagaimana menghitung dan menentukan jarak efektif pada pemasangan *arrester* agar dampaknya tidak keperalatan lain.

1.3 Batasan Masalah

Adapun ruang lingkup yang akan di kaji dalam penelitian ini, antara lain sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah gangguan akibat sambaran petir baik sambaran langsung maupun tidak langsung pada jaringan pada jaringan SUTM 20 kV KBL 09 PT. PLN (Persero) Area Purwokerto.
2. Menentukan pengamanan yang dipergunakan.
3. Penelitian ini tidak membahas aspek ekonomi.
4. Data penyulang yang digunakan adalah data yang dimiliki oleh PT. PLN (Persero) Rayon Ajibarang dan PT. PLN (Persero) Area Purwokerto.
5. Melakukan simulasi sambaran petir menggunakan ATP Draw dengan keadaan jaringan tanpa *Arrester*.

1.4 Hipotesis

Gangguan petir pada jaringan distribusi baik akibat sambaran langsung maupun tidak langsung dapat mempengaruhi kehandalan sistem jaringan. Banyaknya gangguan petir pada jaringan distribusi dipengaruhi oleh kemampuan jenis proteksi dan setting proteksi yang dipasang. Dengan adanya tegangan induksi menyebabkan naiknya tagangan saluran yang dapat mengganggu stabilitas distribusi listrik dan komponen pengaman yang sudah berusia tua mengakibatkan kinerja dari pengaman tidak berfungsi optimal.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini, antara lain sebagai berikut.

1. Mengetahui jumlah gangguan yang disebabkan oleh sambaran petir pada jaringan SUTM 20 kV KBL 09 PT. PLN (PERSERO) Area Purwokerto.
2. Menganalisa sistem pengaman jaringan distribusi yang dipergunakan untuk mengatasi gangguan sambaran petir.
3. Mengetahui cara penanggulangan sambaran petir pada penyulang KBL 9 untuk mengurangi trip dan rusaknya peralatan.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, anatar lain sebagai berikut.

1. Sebagai masukan pada PT. PLN (PERSERO) Area purwokerto dalam mendeteksi dan menanggulangi surja petir yang terjadi pada penyulang KBL 09.
2. Sebagai langkah untuk meningkatkan kehandalan dalam penyaluran energi listrik ketika terjadi sambaran petir maupun tidak.

3. Bagi penulis semakin menambah pemahaman tentang gangguan akibat sambaran petir dan pengamannya pada jaringan distribusi.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain sebagai berikut.

BAB I Bab ini berisi tentang judul penelitian, latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, hipotesis, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penelitian.

BAB II Bab ini berisi tentang teori dasar kajian pustaka yang mendasari berbagai gagasan tentang kajian tegangan induksi akibat sambaran petir dan analisis kinerja pengaman pada saat terjadi gangguan petir.

BAB III Bab ini berisi tentang urutan langkah atau metode yang akan digunakan dalam penelitian, meliputi waktu dan tempat, alat dan bahan, metode penelitian, variabel penelitian, sumber data, alur penelitian dan jadwal penelitian.

BAB IV Bab ini berisi tentang hasil dan analisa dari penelitian mengenai tegangan induksi akibat sambaran petir dan perhitungan pemilihan *arrester* serta kinerja *arrester* yang di lihat dari aplikasi ATP Draw.

BAB V Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang didapat.