

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Arester memiliki peranan penting dalam sistem tenaga listrik. Arester berfungsi untuk melindungi peralatan sistem tenaga listrik dari tegangan lebih. Tegangan lebih biasanya terjadi dalam sistem tenaga listrik disebabkan oleh sambaran petir dan operasi *switching*[1]. Arester mampu melindungi sistem tenaga listrik dari tegangan lebih yang merusak peralatan sistem tenaga. Untuk melindungi peralatan sistem tenaga dan menjamin operasi ekonomis yang dapat diandalkan, maka arester dipasang pada hampir semua jenis jaringan listrik[2]. Arester ini dapat membatasi tegangan lebih ke tingkat yang aman untuk peralatan yang dilindungi dengan cara mengalihkan tegangan lebih ke tanah[3].

Secara teoritis hambatan arester ZnO pada kondisi normal yaitu kondisi tanpa gangguan arus lebih sangat tinggi dan ketika terjadi tegangan lebih misalnya petir, maka arester harus mampu membatasi tegangan agar peralatan listrik dalam sistem terlindungi dari bahaya tegangan lebih baik dari dalam sistem maupun dari luar sistem, sehingga tegangan lebih yang masuk ke dalam peralatan masih dibawah BIL (*Basic Insulation Level*) dan peralatan menjadi aman[1]. Dengan karakteristik tersebut arester dapat dikatakan mempunyai sifat yang non linier dalam hal hambatan. Keuntungan dari sifat non-linier yang ekstrim ini adalah memungkinkan untuk membuat arester tanpa celah[4].

Karena konfigurasi arester ZnO adalah tanpa sela, maka arus bocor dapat terjadi dalam elemen ZnO tersebut ketika dioperasikan pada tegangan operasi normal[5]. Ilmuwan sepakat bahwa arus bocor, khususnya komponen harmonik ketiga dari arus bocor resistif, dapat digunakan untuk memonitor kondisi penuaan arester surja[6]. Penuaan ZnO arester dapat dikaitkan dengan perubahan karakteristik arus dan tegangan dari arester itu sendiri.

Arus bocor yang terjadi pada ZnO arester terdiri dari komponen resistif dan kapasitif. Arus resistif mengakibatkan pemanasan dalam elemen ZnO. Pemanasan dalam elemen arester tersebut dapat menyebabkan degradasi. Ketika dergradasi elemen ZnO meningkat, maka hambatan dari elemen ZnO menurun. Selama tegangan operasi dalam keadaan normal, maka dapat mengakibatnya arus resistif

meningkat. Dengan kata lain, pembentukan panas dalam elemen arester meningkat sebagai akibat dari degradasi pada arester ZnO[7].

Stabilitas panas dari arester dengan bahan ZnO dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: suhu lingkungan, kemampuan disipasi panas, degradasi impuls, dan penuaan[8]. Kenaikan suhu lingkungan yang terjadi menyebabkan resistansi isolasi arester ZnO menjadi naik, sehingga arus bocor yang terjadi mempunyai nilai yang rendah[9]. Ketika panas melebihi suhu tertentu untuk jenis arester tertentu, maka pada arester dapat terjadi kondisi “thermal runaway” atau pelarian termal. Fenomena ini dapat dijelaskan sebagai kemampuan arester membuang panas dari dalam elemen keluar melalui isolasi. Arestor harus beroperasi dengan baik dalam tegangan operasi normal dan kondisi ketika terjadi transien. Karena harmonisa ketiga arus bocor telah banyak digunakan untuk memonitor penuaan arester surja, maka setiap mekanisme atau efek lingkungan pada arus bocor harus dipertimbangkan secara serius. Beberapa percobaan sebelumnya telah dilakukan untuk menunjukkan karakteristik *thermal* dari arester. Namun, korelasi antara suhu arester dan arus bocor belum mendapatkan hasil yang signifikan[1][9]. Tugas akhir ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh yang signifikan dari suhu terhadap harmonisa ketiga arus bocor elemen dan isolasi arester tanpa sela.

1.2 Rumusan Masalah

Tingkat penuaan arester dapat diketahui dengan mengetahui nilai arus bocor pada arester tersebut. Arus bocor pada arester ZnO terdiri dari arus resistif dan arus kapasitif. Meningkatnya arus resistif akan mengakibatkan kenaikan suhu pada elemen arester. Kenaikan suhu pada elemen mengakibatkan degradasi sehingga dapat meurunkan nilai resistansi pada elemen arester tersebut. Panas elemen tersebut harus dibuang keluar melalui isolasi.

Pengeluaran panas pada elemen arester ZnO salah satunya dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Apabila suhu luar rendah dari suhu elemen maka pembuangan panas pada elemen arester bisa terjadi secara sempurna. Jika suhu lingkungan sama atau lebih tinggi dari suhu elemen, maka pembuangan panas dari elemen arester tidak sempurna. Dengan kata lain proses pembuangan panas pada elemen arester dipengaruhi oleh suhu luar atau suhu lingkungan. Pada tugas akhir ini

diteliti bagaimana pengaruh suhu lingkungan terhadap arus bocor elemen dan isolasi arrester ZnO tanpa sela.

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk menjawab permasalahan diatas maka perlu dipecah menjadi beberapa tujuan penelitian yang harus dicapai. Adapun tujuan yang harus dicapai itu adalah:

- a. Mengukur dan menganalisa nilai arus bocor elemen dan arus bocor isolasi arrester dengan variasi suhu luar dan tegangan input.
- b. Menganalisa pengaruh suhu luar terhadap suhu elemen arrester dan akibatnya terhadap harmonisa ketiga dari arus bocor elemen arrester yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian dan penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat mengetahui tingkat penuaan arrester yang dilihat dari nilai arus bocor dan digunakan untuk memantau kondisi dan kinerja dari arrester tersebut.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang keluar dari topik, penelitian ini memiliki Batasan masalah. Adapun batasan masalah yang dimiliki penelitian ini adalah arrester yang digunakan yaitu arrester distribusi jenis tanpa sela dengan isolasi bahan polimer dan *rating* tegangan kerja 20 kV serta untuk memvariasikan temperatur menggunakan kotak pemanas.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini memuat mengenai isi bab-bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua berisikan tentang dasar – dasar teori tentang arester secara umum maupun khusus, sejarah perkembangan blok ZnO, struktur pada arester, jenis jenis gangguan yang mungkin muncul dan ditangani arester.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab tiga menjelaskan bagaimana penelitian dilaksanakan. Dimulai dari persiapan bahan yang akan digunakan dalam pengujian, peralatan yang akan digunakan dalam pengujian, metode pengujian serta bagaimana pengambilan data dilaksanakan.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Bab ini berisi analisa dari apa yang dikerjakan pada pengujian kinerja arester yang dirancang pada bab III.

BAB V PENUTUP

Bab ini terdiri dari kesimpulan penelitian beserta saran-saran yang dilakukan selama penelitian.

