

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tenaga listrik merupakan kebutuhan yang penting dalam kehidupan sehari-hari, baik untuk kebutuhan industri maupun kebutuhan masyarakat (konsumen). Salah satu faktor yang penting dalam pendistribusian energi listrik adalah keandalan sistem tenaga. Keandalan sistem tenaga listrik harus dijaga dengan baik sehinggalah memerlukan suatu usaha agar kontinuitas daya terjaga ke konsumen agar tidak terjadi masalah pemutusan beban [1].

Pada sebuah sistem kelistrikan terdapat banyak komponen listrik yang berperan didalamnya, salah satunya adalah transformator. Transformator memiliki cara kerja mirip seperti cara kerja induksi elektromagnetik. Transformator merupakan peralatan yang berfungsi untuk memindahkan daya listrik dengan cara mentransformasikan tegangannya. [2]. Transformator menjadi elemen kunci dalam sistem distribusi listrik. Transformator biasanya dilindungi oleh relai dan arester surja untuk menjaga terhadap berbagai jenis kondisi operasi abnormal seperti hubung singkat internal dan eksternal, beban berlebih dan tegangan berlebih. Keandalan dan stabilitas dalam proteksi transformator merupakan tugas penting dalam sebuah sistem. Salah satu kendala dalam transformator adalah operasi kesalahan relay dalam terjadinya gangguan arus lebih [3].

Kualitas daya yang ditransformasikan oleh transformator dipengaruhi oleh kinerja transformator, maka kinerja transformator harus baik agar dapat mentransformasikan daya dengan baik. Karena itu, diperlukan sistem proteksi yang baik untuk transformator. Pada transformator memungkinkan terjadinya sebuah fenomena yang menyebabkan kerusakan dan mengganggu kinerjanya. Salah satu fenomena yang biasanya terjadi pada transformator yaitu arus *inrush*. Penyebab utama dari arus *inrush* pada transformator adalah saturasi pada inti besi yang mengakibatkan terganggunya performa dari transformator tersebut, ketika terjadinya perubahan arus secara tiba-tiba yang mungkin diakibatkan dari sinkronisasi fasa generator, switching transient, restorasi kesalahan, dan kesalahan eksternal, sehingga menyebabkan saturasi pada transformator. [4].

Saat transformator berada dalam kondisi *steady state* transformator hanya memiliki arus magnetisasi sebesar 1-2%, sedangkan pada saat transformator pertama kali dihubungkan dengan beban, transformator mampu menghasilkan arus magnetisasi sebesar 10-20 kali dari arus rating, kondisi seperti ini disebut arus *inrush* pada transformator. [5]. Oleh karena itu penting untuk mengidentifikasi arus masuk dari peristiwa lain seperti switching beban, switching kapasitor dan gangguan fasa ke tanah.

Tugas akhir ini bertujuan mengidentifikasi, menganalisa arus inrush saat diberi beban dan divariasikan nilai beban yang diberi pada transformator, selanjutnya dilakukan pereduksian terhadap arus *inrush* transformator dengan menggunakan metode *Sequential Phase Energization* (SPE) dengan menambahkan resistor pada sisi pembumian transformator dan pemilihan waktu switching yang tepat agar arus inrush pada transformator dapat direduksi dengan baik. Simulasi dan perancangan rangkaian arus inrush dibuat menggunakan software *ATPDraw*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana arus inrush dapat terjadi pada saluran transmisi 150 kv?
2. Bagaimana pengaruh variasi beban terhadap arus inrush pada saluran transmisi?
3. Bagaimana arus *inrush* yang terjadi dapat direduksi menggunakan metode SPE?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk membuat rangkaian transmisi yang dapat menghasilkan arus *inrush* menggunakan aplikasi *ATPDraw*.
2. Dapat menganalisa pengaruh beban terhadap arus inrush.
3. Untuk mereduksi dan menganalisa arus *inrush* yang terjadi menggunakan metode SPE

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini dapat mengetahui, membedakan, dan menganalisa arus inrush pada transformator daya tiga fasa, serta dapat menentukan metode yang terbaik dalam mereduksi arus *inrush* pada transformator daya tiga fasa.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini hanya membahas:

1. Arus *inrush* pada transformator daya tiga fasa.
2. Software yang digunakan adalah ATP (*Alternative Transient Program*)

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini terdiri dari lima bab, sistematika penulisan ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjaun Pustaka pada bab II ini berisikan tentang kajian yang mendukung tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab III berisikan proses dan langkah-langkah yang dibutuhkan dalam melakukan analisa arus inrush pada transformator daya tiga fasa dan mereduksinya

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini membahas hasil uji coba variasi beban RLC dan penambahan resistor terhadap arus inrush pada transformator daya tiga phasa.

BAB V PENUTUP

Dalam bab V ini berisikan kesimpulan serta saran mengenai penelitian ini yang berguna untuk membantu penelitian selanjutnya agar menjadi lebih baik.

