

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyediaan daya reaktif dengan bank kapasitor digunakan untuk mengkompensasi kekurangan daya reaktif pada sistem tenaga listrik. Hasil kompensasi daya reaktif ini juga dapat memperkecil jatuh tegangan atau memperbaiki profil tegangan, selain itu mengurangi rugi-rugi dan meningkatkan faktor daya.

Di Gardu Induk (GI) Manisrejo Madiun terdapat 5 step kapasitor bank masing-masing mempunyai kapasitas 5 MVAR pada tegangan 20 kV. Pengopersaian kapasitor bank dimasukkan secara bertahap tergantung pada kebutuhan VAR sistem, khususnya saat terjadi beban puncak. Kapasitor bank merupakan komponen penting dalam sistem tenaga listrik, namun penyediaan daya reaktif menggunakan kapasitor bank dapat menimbulkan gejala transien berupa arus *inrush* yang tinggi hingga mencapai 100 kali arus nominal kapasitor, dan osilasi saat *switching* kapasitor bank ke sistem (IEEE Std C37.012-2005:37). Kejadian transien tersebut dapat membahayakan peralatan listrik selain itu juga bisa berdampak pada tegangan. Kejadian *switching* kapasitor bank dapat menyebabkan tegangan lebih. Gejala elektromagnetik yang menyebabkan permasalahan salah satunya adalah gejala peralihan (*transient*), yaitu suatu gejala perubahan variabel (tegangan, arus dan lain-lain) yang terjadi selama masa transisi dari keadaan operasi tunak (*steady state*) menjadi keadaan yang lain (Roger C. Dugan, 2003:14).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dalam skripsi ini akan dianalisis seberapa besar nilai arus *inrush*, frekuensi, dan tegangan yang terjadi saat *switching* kapasitor bank. Arus *inrush* ini dapat direduksi dengan menggunakan reaktor dengan nilai induktansi yang sesuai, dipasang secara seri dengan kapasitor bank.

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada permasalahan yang telah diuraikan dalam latar belakang, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini ditekankan pada:

1. Seberapa besar nilai arus *inrush*, frekuensi dan tegangan saat *switching* kapasitor bank.
2. Berapa nilai induktansi yang diperlukan untuk mereduksi arus *inrush* hingga nilai yang di ijinakan

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka pembahasan dalam skripsi dibatasi pada:

1. Kapasitor bank yang diteliti adalah kapasitor bank pada Transformator BSCU ABB 150/20 kV 50 MVA di GI Manisrejo Madiun.
2. Analisis arus *inrush* dan frekuensi saat *switching* kapasitor bank menggunakan standar IEEE Std C37.012-2005
3. Pengaruh harmonisa diabaikan
4. Tidak membahas besar dan hubungan kapasitor bank
5. Tidak membahas metode kontrol *switching* kapasitor

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam skripsi ini adalah menganalisis seberapa besar nilai arus *inrush*, frekuensi dan tegangan yang terjadi saat *switching* kapasitor di gardu induk Manisrejo Madiun dan berapa induktansi yang diijinkan untuk mereduksi arus *inrush* tersebut.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dalam skripsi ini adalah memberikan gambaran mengenai fenomena transien yang terjadi dalam tenaga listrik dan sebagai bahan masukan untuk perbaikan sistem tenaga listrik di Gardu Induk (GI) Manisrejo Madiun.

1.6 Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

- BAB I** : Memuat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika pembahasan.
- BAB II** : Berisi tinjauan pustaka atau dasar teori yang digunakan untuk dasar penelitian yang dilakukan dan untuk mendukung permasalahan yang diungkapkan.
- BAB III** : Memberikan penjelasan tentang metode yang digunakan dalam penelitian ini, meliputi metode pengambilan data, pengolahan data, dan analisis data.
- BAB IV** : Berisi mengenai analisis besar nilai arus *inrush*, frekuensi, dan tegangan yang terjadi saat *switching* kapasitor bank dan menentukan nilai kapasitas reaktor untuk mereduksi arus *inrush* di gardu induk Manisrejo Madiun.
- BAB V** : Berisi kesimpulan dan saran dari hasil analisis.