

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sistem interkoneksi menjadi dasar sistem tenaga listrik. Sistem tenaga listrik di Indonesia terbagi menjadi 3 peran. Pertama adalah pembangkitan. Pembangkitan tenaga listrik di Indonesia dilaksanakan oleh PLN Pembangkitan, anak perusahaan PLN yakni PT Indonesia Power dan pembangkit listrik swasta.

Pembangkit ini terbagi menjadi PLTA, PLTU, PLTD, PLTP, PLTG, dan PLTGU. Kedua adalah peran transmisi yakni penyaluran yang dilakukan oleh PLN P3B. Sebelum disalurkan, tenaga listrik yang dihasilkan pembangkit listrik oleh transformator distep-up (dinaikkan) menjadi tegangan tinggi sebesar 500 Kv. IBT berada di sebuah tempat bernama gardu induk (GI). Untuk GI jaringan 500 kv disebut Gardu Induk Tegangan Ekstra Tinggi (GITET). Selain untuk menaikkan tegangan GITET juga berfungsi untuk menurunkan tegangan di beberapa tempat.

Transformator merupakan suatu peralatan listrik yang berfungsi untuk memindahkan tegangan listrik bolak-balik dari rangkaian primer ke rangkaian listrik sekunder melalui suatu gandengan magnet dan berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik.¹ Transformator merupakan unit penting dalam kelangsungan proses pembangkitan tenaga listrik pada pusat pembangkit. Apabila transformator

¹ PT PLN (Persero) P3B, *Pedoman Pemeliharaan Transformator Tenaga*, (Jakarta: PT PLN, 2003), hlm 35

bermasalah, maka dapat dipastikan proses pembangkitan tenaga listrik di pusat pembangkit tenaga listrik menjadi terganggu.

Sistem interkoneksi mengakomodir karakteristik energi listrik yang setelah diproduksi tidak bisa disimpan dan harus dipakai seketika itu juga. Maka dari itu sistem interkoneksi mengkondisikan agar jaringan selalu teraliri listrik sesuai beban yang dibutuhkan. Dari situ pasokan listrik ke konsumen lebih merata dan andal. Faktanya saat ini kebanyakan pembangkit besar berada di Jawa bagian timur, sedangkan beban listrik terbesar berada di Jawa bagian barat.

Suatu sistem tenaga listrik dikatakan memiliki tingkat keandalan yang tinggi apabila sistem tersebut mampu menyediakan pasokan energi listrik yang dibutuhkan oleh beban secara terus-menerus dan dengan kualitas daya yang baik. Pada kenyataannya, banyak permasalahan yang dihadapi oleh suatu sistem tenaga listrik dalam penyediaan energi listrik secara kontinyu. Salah satu gangguan yang sering terjadi pada sistem tenaga listrik adalah gangguan kedip tegangan.

Gangguan ini merupakan gangguan transien pada sistem tenaga listrik, yaitu penurunan tegangan sesaat (selama beberapa detik) pada jaringan sistem. Gangguan kedip tegangan ini bisa disebabkan oleh gangguan hubung singkat pada sistem dan adanya perubahan beban secara mendadak misalkan tegangan yang dibangkitkan generator terbatas, sedangkan transmisi membutuhkan tegangan yang besar. Penurunan tegangan pada sistem ini akan dapat menyebabkan gangguan pada peralatan yang lainnya. Keadaan tersebut apabila dibiarkan terus-menerus, maka akan menyebabkan terjadinya penurunan keandalan sistem tenaga

listrik dan kualitas energi listrik yang disalurkan serta menyebabkan kerusakan alat yang bersangkutan.

Dengan pertimbangan tersebut diatas, maka transformator tenaga pada pusat pembangkit tenaga listrik dilengkapi dengan *On Load Tap Changer* (OLTC) untuk mempertahankan tegangan keluaran transformator tetap konstan. OLTC ini dipasang pada sisi tegangan tinggi transformator tenaga dan dioperasikan secara manual melalui *remote control* terhadap setiap perubahan tegangan jaringannya.

OLTC ini akan bekerja apabila mendeteksi perubahan tegangan jaringan yang terjadi selama beberapa detik. OLTC ini akan menaikkan dan menurunkan posisi tap guna mempertahankan tegangan keluaran transformator tetap konstan. Posisi tap OLTC akan dinaikkan guna menurunkan tegangan keluaran agar tidak melebihi kapasitas normal. Hal ini akan berdampak pada kenaikan beban MVar. Posisi tap akan diturunkan guna menaikkan tegangan keluaran agar drop tegangan yang terjadi tidak terlalu besar. Hal ini akan berdampak pada penurunan beban MVar.²

Penelitian ini ialah menganalisis kerja *On Load Tap Changer* (OLTC) dalam mempertahankan tegangan keluaran tetap konstan pada transformator GT (Gas Turbin) 15/500 kV dan transformator ST (*Steam* Turbin) 11,5/500 kV yang digunakan di blok 5 PT PJB Unit Pembangkitan Muara Tawar. PT PJB Unit Pembangkitan Muara Tawar merupakan bagian dari sistem interkoneksi Jawa-Bali

² MR, *Operating Instruction On Load Tap Changer Type R*, (Sweden: Maschinenfabrik Reinhausen, 2011), hlm 26

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi yaitu:

1. Apakah titik kelemahan dari OLTC yang terpasang pada main transformator?
2. Bagaimanakah kerja OLTC pada main transformator tenaga yang terpasang pada pembangkit tenaga listrik dalam mempertahankan tegangan *output* transformator tetap konstan?
3. Bagaimanakah pengujian kontinuitas kontak OLTC?

1.3. Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Main transformator GT (gas turbin) 15/500 kV dan transformator ST (*Steam Turbin*) 11,5/500 kV di blok 5 PT PJB Unit Pembangkitan Muara Tawar.
2. Pengambilan data tegangan dan pembebanan dilakukan selama tujuh hari masing-masing 24 jam dengan pencatatan waktu satu jam untuk setiap perpindahan posisi tap OLTC.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah yang telah diuraikan, maka masalah penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut: “Bagaimanakah kerja OLTC pada main transformator tenaga yang terpasang pada Blok 5 PT PJB Unit Pembangkitan Muara Tawar dalam mempertahankan tegangan keluaran transformator tetap konstan?”

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai pada penelitian ini ialah untuk mengetahui bagaimana kerja OLTC dalam mempertahankan tegangan keluaran transformator tetap konstan.

1.6. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan berguna untuk :

1. Dari segi keilmuan, hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi untuk mengembangkan ilmu khususnya dalam masalah kelistrikan yang berhubungan dengan mata kuliah transformator. Selain itu, penelitian ini diharapkan berguna untuk menambah pengetahuan dan pemahaman tentang sistem OLTC, khususnya yang digunakan oleh PT PJB Unit pembangkitan Muara Tawar dan mampu menjelaskan sistem OLTC dalam mengatasi perubahan tegangan jaringan yang terjadi.
2. Dari segi praktis, hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi PT PJB Unit Pembangkitan Muara Tawar guna memaksimalkan penggunaan OLTC dan mengaplikasikan teori yang telah didapatkan di perkuliahan pada kenyataan kerja di lapangan.