



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transformator daya adalah suatu mesin listrik statis yang berfungsi untuk menaikkan atau menurunkan tegangan tanpa mengubah frekuensi. Transformator dapat menyuplai tenaga listrik secara kontinyu. Agar transformator dapat menyuplai tenaga listrik secara kontinyu perlu dilakukan pemeliharaan. Selain itu, pemeliharaan penting untuk dilakukan agar transformator dapat beroperasi dengan performa terbaiknya dan sesuai masa pemakaian maksimumnya. Karena jika tidak dilakukan pemeliharaan maka akan terjadi kegagalan operasi pada transformator itu sendiri yang akan mengakibatkan terganggunya sistem penyaluran tenaga listrik dan kerusakan pada peralatan listrik.

Salah satu bagian yang paling penting dari transformator daya adalah sistem isolasinya. Isolasi trafo berfungsi untuk memisahkan dua bagian yang bertegangan. Seiring dengan usia pengoperasiannya kondisi isolasi transformator dapat mengalami pemburukan. Pemburukan isolasi dapat menyebabkan kegagalan operasi dan kerusakan pada transformator. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti tegangan lebih, kelembaban, suhu operasi yang tinggi maupun kerusakan mekanis. Untuk mencegah kegagalan transformator saat beroperasi, beberapa pengujian penting lebih sering dilibatkan untuk menentukan status kondisinya, sehingga kegagalan operasi dapat dihindarkan sebelum terjadi kerusakan pada transformator (Shrikant et al., 2015). Salah satu metode pengujian untuk mengetahui proses pemburukan isolasi ialah pengujian tahanan isolasi.

Di PLTU Bukit Asam terdapat transformator berdaya 9 MVA yang merupakan UST (Unit Service Transformer). Transformator 9 MVA ini merupakan transformator yang output tegangannya digunakan untuk peralatan listrik yang ada pada area pembangkitan itu sendiri. Peralatan listrik itu berupa motor – motor listrik 3 fasa, proteksi, komputer dan lampu – lampu penerangan. Transformator 9 MVA memegang peran yang sangat vital dalam membangkitkan tenaga listrik di PLTU Bukit Asam. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemeliharaan, salah satunya uji



tahanan isolasi pada transformator 9 MVA ini agar proses pembangkitan tenaga listrik di PLTU Bukit Asam dapat berjalan dengan baik, mengingat usia dari transformator yang sudah cukup lama beroperasi. Nilai tahanan isolasi belitan transformator yang didapatkan dari hasil pengujian dapat menggambarkan kualitas dari transformator.

Atas dasar – dasar diatas penulis mengangkat sebuah judul “Perbandingan Nilai Tahanan Isolasi Transformator 9 MVA Berdasarkan Nilai Indeks Polarisasi (IP) di Unit 1 PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Bukit Asam ” sebagai judul Laporan Akhir penulis.

1.2 Rumusan Masalah

Transformator 9 MVA di PLTU Bukit Asam merupakan peralatan listrik yang beroperasi selama 24 jam tanpa henti ketika unit pembangkitan beroperasi. Tentunya hal ini dapat memperpendek umur dari transformator dan mempercepat penurunan kualitas dari transformator. Kualitas tahanan isolasi adalah salah satu contoh bagian transformator yang dapat lebih cepat menurun kualitasnya seiring dengan beroperasinya transformator tanpa henti. Penurunan kualitas isolasi transformator menyebabkan transformator tidak dapat dioperasikan yang berarti tidak beroperasinya unit pembangkitan. Pemeliharaan terhadap tahanan isolasi sangat penting untuk dilakukan. Pengukuran tahanan isolasi atau pengujian Indeks Polarisasi (IP) dilakukan untuk memastikan transformator layak dioperasikan, mengetahui kondisi belitan antara belitan dengan tanah atau antara belitan dengan belitan, mengetahui tingkat kekeringan, kebersihan dan keamanan isolasi belitan pada transformator.

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan laporan ini adalah :

1. Untuk mengetahui penurunan kondisi tahanan isolasi transformator 9 MVA di PLTU Bukit Asam dengan membandingkan antara tahun 2017 dan 2018.



2. Untuk mengetahui kemungkinan adanya hubung singkat pada transformator 9 MVA di PLTU Bukit Asam.
3. Untuk menghindari kegagalan operasi pada transformator 9 MVA di PLTU Bukit Asam.

1.3.2 Manfaat

1. Dapat menentukan tindakan lebih lanjut atas kondisi isolasi transformator, seperti membersihkan belitan transformator atau dapat langsung dioperasikan karena kondisi isolasi transformator dalam keadaan baik.
2. Dapat mengetahui apabila terjadi hubung singkat pada transformator. Hal ini berdasarkan pada hasil uji isolasi transformator yang didapatkan. Apabila transformator mengalami hubung singkat, maka transformator tidak dapat dioperasikan.
3. Dapat mengoperasikan transformator sebagaimana mestinya tanpa terjadi hal – hal yang dapat menyebabkan kegagalan operasi seperti tahanan isolasi transformator yang rendah.

1.4 Batasan Masalah

Dalam laporan akhir ini, penulis membatasi masalah hanya pada perbandingan nilai tahanan isolasi transformator 9 MVA tahun 2017 dan 2018 berdasarkan nilai indeks polarisasi (IP) di unit 1 PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Bukit Asam. Transformator 9 MVA ini merupakan transformator UST (*Unit Service Transformator*).

1.5 Metode Penulisan

Metode penulisan laporan akhir ini dilakukan dengan beberapa metode, antara lain:

1. Metode Literatur



Metode pengumpulan data ini dengan cara membaca buku- buku referensi, situs internet, dan jurnal- jurnal bidang kelistrikan yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas pada laporan akhir ini.

2. Metode Observasi

Metode ini dilaksanakan melalui tinjauan langsung ke lapangan untuk melihat dan mengukur secara langsung peralatan guna mengetahui data- data yang akurat pada suatu peralatan di PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Bukit Asam.

3. Metode Wawancara

Metode ini dilaksanakan melalui tanya jawab secara langsung melalui narasumber baik pembimbing kerja praktek dan operator yang menguasai bidangnya masing- masing untuk mengumpulkan data- data yang diperlukan untuk menyusun laporan akhir ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan akhir ini dibagi menjadi lima bab yang saling berhubungan satu sama lain. Adapun sistematika penulisan laporan akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang teori- teori pendukung yang melandasi pembahasan yang dibahas pada laporan ini. Teori – teori tersebut antara lain pengertian transformator, prinsip kerja transformator, jenis – jenis transformator, bagian – bagian transformator, pengukuran tahanan isolasi, indeks polarisasi (IP), perawatan dan pemantauan transformator, pemeliharaan transformator, dan pengujian trafo daya.

BAB III KEADAAN UMUM

Menjelaskan tentang keadaan umum dari tahapan penyelesaian laporan akhir, dimana pada bab ini berisikan tentang lokasi pengambilan data,



spesifikasi transformator, data – data hasil pengukuran, *single line* diagram kelistrikan transformator daya, alat dan bahan, prosedur pengukuran, dan *flowchart*.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan tentang data perbandingan antara hasil pengukuran dengan hasil perhitungan, perhitungan nilai minimum tahanan isolasi transformator, perhitungan nilai tahanan isolasi rata – rata belitan transformator, perhitungan besarnya nilai arus bocor, perhitungan nilai indeks polarisasi (IP), grafik perbandingan nilai tahanan isolasi rata – rata transformator 9 MVA tahun 2017 dan 2018, grafik perbandingan nilai indeks polarisasi (IP) transformator 9 MVA tahun 2017 dan 2018, dan pembahasan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas kesimpulan dan saran- saran yang didapatkan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN