

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Partial discharge (PD) merupakan salah satu permasalahan listrik yang terjadi pada sistem isolasi mesin berputar dan peralatan yang bertegangan tinggi. Pada mesin berputar (*rotating machine*) seperti generator, PD terjadi pada isolasi area *slot* inti atau area *endwinding* belitan stator. Timbulnya PD pada sistem isolasi disebabkan oleh penurunan kualitas isolasi seiring dengan umur pengoperasian (penuaan) dari isolasi tersebut. Laju penurunan kualitas isolasi dipengaruhi oleh faktor *electrical* dan *thermal stress* yang terus menerus. PD berpotensi menyebabkan kegagalan hubung singkat (*short circuit*) antara fasa ke tanah (*slot* inti) maupun fasa ke fasa (*endwinding*), sehingga diperlukan adanya sistem monitoring sebagai langkah prediktif (*predictive maintenance*) untuk mencegah terjadinya kegagalan tersebut. Sistem monitoring PD yang umum digunakan saat ini terdapat tiga jenis, yaitu *continuous online monitoring*, *periodical online monitoring* dan *offline monitoring*.

Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) Tambak Lorok memiliki enam unit generator dengan kapasitas masing-masing sebesar 143,4 MVA, dengan sistem monitoring PD yang digunakan adalah *periodical online monitoring*. Dipilihnya sistem monitoring ini karena memperhitungkan efektifitas pemakaian biaya terhadap hasil maksimal yang diperoleh, dimana dengan satu buah alat ukur PD dapat digunakan oleh semua generator yang tersedia di pembangkit.

Permasalahan yang terjadi saat ini, ditemukan adanya korona dan PD yang tinggi pada isolasi belitan stator generator Unit 1.1 saat dilakukan pemeliharaan periodik *overhaul*. Hal ini disebabkan karena kurang efektifnya monitoring terhadap PD, dimana monitoring yang dilakukan masih sebatas pengukuran dan mencatat nilai PD yang terukur, sehingga diperlukan adanya analisa secara kompleks guna mengetahui penyebab terjadinya korona dan PD serta efektifitas perbaikan isolasi yang dilakukan saat *overhaul*.

Berdasarkan permasalahan tersebut, Tugas Akhir ini memfokuskan tentang analisis *partial discharge* dan prediksi usia layak isolasi belitan stator generator 143,4 MVA, dengan menggunakan metode analisa komparasi, karakteristik dan trending, serta regresi linear sederhana untuk memprediksi usia kelayakan operasi isolasi.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan diatas, maka perumusan masalah yang diambil adalah sebagai berikut :

1. Apa penyebab timbulnya korona dan PD tinggi pada isolasi belitan stator generator Unit 1.1 ?
2. Apakah adanya korona dan PD akan menurunkan kinerja generator Unit 1.1 ?
3. Kemungkinan timbulnya kembali korona dan PD pada isolasi belitan stator setelah perbaikan ?
4. Berapa usia layak operasi dari isolasi belitan stator generator Unit 1.1 setelah dilakukan *overhaul* ?
5. Bagaimana perbandingan hasil analisa sebelum dan setelah *overhaul* ?

1.3. Pembatasan Masalah

Agar pembahasan Tugas Akhir dapat menjadi lebih fokus, maka penulis membatasi pada hal-hal berikut ini :

1. Studi kasus dilakukan pada *Gas Turbine Generator* (GTG) 143,4 MVA PLTG Tambak Lorok.
2. Parameter operasi generator yang diolah hanya daya aktif (Watt), daya reaktif (VAR), temperatur belitan stator ($^{\circ}\text{C}$) dan tekanan gas H_2 (Psig).
3. Analisa menggunakan metode komparasi, karakteristik, trending dan regresi linear sederhana.

1.4. Tujuan

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui penyebab timbulnya korona dan PD tinggi pada isolasi belitan stator generator Unit 1.1.
2. Mengetahui pengaruh yang dapat ditimbulkan oleh korona dan PD terhadap kinerja generator Unit 1.1.
3. Mengetahui kemungkinan timbulnya kembali korona dan PD pada isolasi belitan stator setelah dilakukan perbaikan saat *overhaul*.
4. Mengetahui usia layak operasi dari isolasi belitan stator generator Unit 1.1 setelah dilakukan *overhaul*.
5. Mengetahui efektifitas perbaikan berdasarkan perbandingan hasil analisa sebelum dan setelah *overhaul*.

1.5. Metodologi Penulisan

Metodologi penulisan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Metode kajian pustaka dan studi literatur, yaitu dengan menggali informasi tentang teori-teori yang mendukung penulisan tentang analisa PD pada isolasi belitan stator generator melalui modul, buku, artikel, jurnal dan internet.
2. Metode konsultasi, yaitu dengan melakukan diskusi dengan *expertise* dan dosen pembimbing.
3. Metode lapangan, yaitu dengan melakukan pengukuran PD sebelum dan setelah *overhaul*, serta melakukan identifikasi dilapangan dan pengujian korona saat *overhaul*.

1.6. Sistematika Penulisan

Pembahasan dalam Tugas Akhir ini dilakukan dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas tentang tinjauan pustaka, landasan teori tentang isolasi stator generator, *partial discharge*, korona, lokasi *partial discharge* pada stator generator, pengukuran *partial discharge*, pengolahan data *partial discharge*, analisa *partial discharge*, regresi linear sederhana dan *software partial discharge*.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang *flowchart* penelitian, model penelitian, objek penelitian, instrument pengukuran *partial discharge* dan langkah-langkah pengukuran *partial discharge*.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang gambaran belitan stator generator Unit 1.1, data penelitian, analisa *partial discharge* sebelum *overhaul*, identifikasi kondisi fisik isolasi dan pengujian korona, analisa *partial discharge* setelah *overhaul* dan perbandingan analisa sebelum dan setelah *overhaul*.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil dan pembahasan.