UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Kualitas Isolasi Stator Generator 353 MVA Unit 20 PLTU Rembang Menggunakan Metode Electrical Assessment pada Overhaul Medium Inspection
Raihan Ulwan Fajar, Ir. Lukman Subekti, M.T., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Generator sinkron merupakan peralatan utama pada proses pembangkitan energi listrik yang keandalannya sangat dipengaruhi oleh kondisi sistem isolasi stator. Operasi yang berlangsung secara terus-menerus dapat menyebabkan penurunan kualitas isolasi akibat tekanan termal, tegangan tinggi, getaran mekanis, serta faktor lingkungan, sehingga diperlukan pemantauan kondisi secara berkala. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas isolasi stator Generator 353 MVA Unit 20 di PT PLN Nusantara Power UP Rembang pada saat kegiatan *Overhaul Medium Inspection* menggunakan metode *electrical assessment*, yaitu pengujian *Insulation Resistance* (IR), Tan Delta atau *Dissipation Factor* (DF), dan *Partial Discharge* (PD). Pengujian dilakukan secara *offline* pada masing-masing fasa, kemudian hasilnya dianalisis dan dibandingkan terhadap standar acuan yang ditetapkan oleh PT PLN. Hasil pengujian IR menunjukkan nilai hambatan isolasi sebesar 7,58 hingga 7,87 MΩ yang seluruhnya berada di atas batas minimum 5 MΩ, dengan penurunan nilai setelah pengujian yang terbukti disebabkan oleh kenaikan suhu stator sebesar $\Delta T = 0,31\,^{\circ}\mathrm{C}$ berdasarkan koreksi IEEE Std. 43-2013. Hasil pengujian Tan Delta memperoleh nilai *initial tan* δ pada 0,2 U_n sebesar 1,7292% hingga 1,8046%, nilai kenaikan $(\tan\delta_{0,6} - \tan\delta_{0,2})/2$ sebesar 0,02500% hingga 0,02755%, dan nilai $\Delta\tan\delta$ $(\tan\delta_{0.8} - \tan\delta_{0.6})$ sebesar 0,0911% hingga 0,1081%, yang seluruhnya memenuhi standar VDE 0530 Part 1. Hasil pengujian PD memperoleh nilai *apparent charge* (Q_{app}) sebesar 9,08 nC pada Fasa U, 11,6 nC pada Fasa V, dan 12,9 nC pada Fasa W dengan pola PRPD teridentifikasi sebagai S4 *Micro Void*, yang seluruhnya masih berada di bawah batas *bad* 15 nC. Berdasarkan hasil tersebut, kondisi kualitas isolasi stator Generator 353 MVA Unit 20 dinyatakan baik dan layak untuk dioperasikan kembali, dengan catatan diperlukan pemantauan berkala mengingat hasil pengujian *Partial Discharge* berada pada status *monitoring*.

Kata kunci: *Insulation Resistance*, Tan Delta, *Partial Discharge, Electrical Assessment, Overhaul*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Kualitas Isolasi Stator Generator 353 MVA Unit 20 PLTU Rembang Menggunakan Metode Electrical Assessment pada Overhaul Medium Inspection
Raihan Ulwan Fajar, Ir. Lukman Subekti, M.T., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Synchronous generators are the primary equipment in the electrical power generation process, whose reliability is strongly influenced by the condition of the stator insulation system. Continuous operation may cause a decline in insulation quality due to thermal stress, high voltage, mechanical vibration, and environmental factors, so that periodic condition monitoring is required. This study aims to analyze the insulation quality of the 353 MVA Unit 20 generator stator at PT PLN Nusantara Power UP Rembang during the overhaul medium inspection activity using the electrical assessment method, namely Insulation Resistance (IR), Tan Delta or Dissipation Factor (DF), and Partial Discharge (PD) testing. The tests were performed offline on each phase, and the results were then analyzed and compared with the reference standards established by PT PLN. The IR test results showed insulation resistance values of 7.58 to 7.87 MΩ, all of which were above the minimum limit of 5 MΩ, with a decrease in values after testing that was proven to be caused by a stator temperature rise of $\Delta T = 0.31\,^{\circ}\mathrm{C}$ based on the IEEE Std. 43-2013 correction. The Tan Delta test obtained an initial tan δ at 0.2 U_n of 1.7292% to 1.8046%, an increase value of $(\tan\delta_{0.6} - \tan\delta_{0.2})/2$ of 0.02500% to 0.02755%, and a $\Delta\tan\,\delta$ $(\tan\delta_{0.8} - \tan\delta_{0.6})$ value of 0.0911% to 0.1081%, all of which complied with VDE 0530 Part 1 standard. The PD test obtained apparent charge (Q_{app}) values of 9.08 nC in Phase U, 11.6 nC in Phase V, and 12.9 nC in Phase W, with the PRPD pattern identified as S4 Micro Void, all of which remained below the bad limit of 15 nC. Based on these results, the insulation quality of the 353 MVA Unit 20 generator stator is declared good and feasible to be reoperated, with the note that periodic monitoring is required given that the Partial Discharge test results are in monitoring status.

Key words: Insulation Resistance, Tan Delta, Partial Discharge, Electrical Assessment, Overhaul