

ANALISA PROTEKSI TRANSFORMATOR MENGGUNAKAN METODE INDEKS POLARISASI DI PT PLN (PERSERO) UNIT PELAKSANAAN PEMBANGKITAN BELAWAN

ABSTRAK

Transformator merupakan salah satu peralatan penting dalam sistem tenaga listrik yang berperan dalam menjaga kontinuitas dan keandalan penyaluran energi listrik. Salah satu faktor yang dapat memengaruhi keandalan transformator adalah kondisi sistem isolasi yang dapat mengalami penurunan kualitas akibat usia operasi, suhu, kelembaban, kontaminasi, dan faktor lingkungan lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi tahanan isolasi transformator, menentukan nilai Indeks Polarisasi (Polarization Index/PI), serta mengetahui tingkat kelayakan dan keandalan sistem isolasi transformator di PT PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkitan Belawan. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan melakukan pengujian tahanan isolasi menggunakan Insulation Resistance Tester (Megger). Data tahanan isolasi yang digunakan adalah nilai pada menit pertama (R_1) dan menit kesepuluh (R_{10}), kemudian dihitung menggunakan metode Indeks Polarisasi dan dibandingkan dengan standar penilaian kondisi isolasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai PI pada pengujian HV–Ground sebesar 2,05, LV–Ground sebesar 2,13, dan HV–LV sebesar 2,07. Seluruh nilai tersebut berada pada rentang 2,0–4,0 yang dikategorikan sebagai kondisi isolasi baik. Selain itu, nilai tahanan isolasi pada seluruh konfigurasi pengujian mengalami peningkatan dari menit pertama hingga menit kesepuluh, yang menunjukkan respons polarisasi material isolasi berlangsung dengan baik. Berdasarkan hasil tersebut, sistem isolasi transformator yang diuji masih berada dalam kondisi baik dan layak untuk dioperasikan. Pengujian Indeks Polarisasi secara berkala tetap diperlukan sebagai bagian dari pemeliharaan preventif untuk menjaga keandalan transformator dan meminimalkan risiko gangguan.

Kata kunci: Transformator, Sistem Proteksi, Tahanan Isolasi, Indeks Polarisasi, Keandalan.

**ANALYSIS OF TRANSFORMER PROTECTION USING THE
POLARIZATION INDEX METHOD AT PT PLN (PERSERO) BELAWAN
GENERATION IMPLEMENTATION UNIT**

ABSTRACT

Transformers are one of the essential components in electrical power systems, playing an important role in maintaining the continuity and reliability of electrical energy transmission. One of the factors affecting transformer reliability is the condition of its insulation system, which may deteriorate due to operating age, temperature, humidity, contamination, and other environmental factors. This study aims to analyze the insulation resistance condition of a transformer, determine the Polarization Index (PI) value, and evaluate the operational feasibility and reliability of the transformer insulation system at PT PLN (Persero) Belawan Generation Implementation Unit. The research employed a quantitative descriptive method by conducting insulation resistance tests using an Insulation Resistance Tester (Megger). The insulation resistance data consisted of measurements taken at the first minute (R_1) and the tenth minute (R_{10}), which were then used to calculate the Polarization Index and compared with the insulation condition assessment standard. The results showed that the PI values were 2.05 for HV–Ground, 2.13 for LV–Ground, and 2.07 for HV–LV. All values were within the range of 2.0–4.0, which is categorized as a good insulation condition. Furthermore, the insulation resistance values in all test configurations increased from the first minute to the tenth minute, indicating that the polarization response of the insulation material occurred properly. Based on these results, the insulation system of the tested transformer remains in good condition and is suitable for operation. Periodic Polarization Index testing is still recommended as part of preventive maintenance to maintain transformer reliability and minimize the risk of operational failures.

Keywords: *Transformer, Protection System, Insulation Resistance, Polarization Index, Reliability.*