

ABSTRAK

RANCANG BANGUN DAN ANALISIS SISTEM *MONITORING* SUHU MINYAK TRANSFORMATOR MENGGUNAKAN SERAT OPTIK

Oleh

IMANDO MANURUNG

Transformator merupakan salah satu elemen krusial dalam jaringan distribusi listrik yang memerlukan pemantauan rutin terhadap kondisi operasionalnya, terutama terkait suhu minyak isolasi. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengevaluasi sistem pemantauan suhu minyak transformator dengan memanfaatkan teknologi sensor berbasis serat optik. Serat optik dipilih karena memiliki keunggulan seperti ketahanan terhadap gangguan elektromagnetik, kecepatan transmisi data yang tinggi, serta kepekaan terhadap perubahan optik akibat fluktuasi suhu. Sistem monitoring ini dikembangkan dengan menggunakan Arduino Uno R3 sebagai pusat pengendali, serta modul LDR yang berfungsi sebagai sensor intensitas cahaya yang dipengaruhi oleh perubahan viskositas dan indeks bias minyak seiring dengan peningkatan suhu. Tiga jenis sampel minyak dengan kondisi berbeda digunakan dalam pengujian untuk menilai tingkat akurasi sensor. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa sistem pemantauan suhu berbasis serat optik ini memberikan respons linier terhadap perubahan suhu, dengan sensitivitas yang bergantung pada kondisi masing-masing minyak. Temuan ini menunjukkan bahwa metode yang dikembangkan mampu memantau perubahan suhu dan kualitas minyak isolasi transformator secara *real-time* secara efektif.

Kata Kunci: transformator, suhu minyak, serat optik, viskositas, sensor optik, Arduino

ABSTRACT

DESIGN AND ANALYSIS OF TRANSFORMER OIL TEMPERATURE MONITORING SYSTEM USING OPTIC FIBER

By

IMANDO MANURUNG

Transformers serve as essential elements within electrical power distribution networks, necessitating regular monitoring of their operational parameters, particularly the temperature of the insulating oil. This research focuses on the design and evaluation of a transformer oil temperature monitoring system utilizing fiber optic-based sensors. Fiber optics are selected for their immunity to electromagnetic interference, rapid data transmission capabilities, and heightened sensitivity to optical variations induced by temperature fluctuations. The monitoring system employs an Arduino Uno R3 as the central controller, coupled with an LDR module that measures light intensity changes resulting from variations in the oil's viscosity and refractive index. To assess sensor accuracy, three transformer oil samples under different conditions were examined. The experimental results reveal that the fiber optic-based system exhibits a linear response to rising temperatures, with sensitivity levels contingent upon the oil's condition. The findings validate the system's capability for real-time temperature detection and effective evaluation of transformer oil quality.

Keywords: transformer, oil temperature, fiber optic, viscosity, optical sensor, Arduino.