

Analisis Kualitas Isolasi dan Prediksi Sisa Umur Transformator untuk Penjadwalan Pemeliharaan Menggunakan Dissolved Gas Analysis dan Markov Chain = Analysis of Insulation Quality and Prediction of Transformer Remaining Life for Maintenance Scheduling Using Dissolved Gas Analysis and Markov Chain

Muhammad Rafli Nurhidayat, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920537531&lokasi=lokal>

Abstrak

Transformator daya merupakan salah satu peralatan listrik yang sangat vital dalam menunjang performa pembangkit tenaga listrik. Alat ini dilengkapi dengan minyak yang berfungsi sebagai pendingin dan isolator. Kekuatan isolasi yang dimiliki oleh transformator daya dapat mengalami penurunan yang dipengaruhi oleh adanya gas-gas. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya kegagalan operasi dan menurunnya sisa umur operasi transformator daya. Pemeliharaan prediktif dilakukan untuk mencegah dampak negatif dari penurunan kekuatan isolasi minyak transformator daya, salah satunya melalui teknik Dissolved Gas Analysis (DGA) yang dapat menganalisis kandungan gas terlarut dalam minyak transformator daya. Sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam IEEE C57.104:2019 dan IEC 60599:2005, pengujian DGA dapat mendeteksi beberapa gas yang terlarut seperti H₂, CH₄, C₂H₄, C₂H₂, C₂H₆, dan CO di dalam minyak transformator daya. Pengujian DGA dilakukan menggunakan dua metode yaitu metode IEC ratio dan duval triangle untuk mengidentifikasi jenis kegagalan yang terjadi pada transformator daya BAT GT 1.1 dan 1.2 PT PLN Indonesia Power Priok PGU. Pengujian pada sampel pengukuran dari tahun 2018 hingga 2023 untuk kedua transformator menggunakan IEC ratio dan duval triangle didominasi dengan kegagalan termal di bawah 300 serta didapatkan diagnosa yang lebih spesifik menggunakan duval triangle yaitu pemanasan di bawah 250 . Kegagalan yang terjadi dapat mempengaruhi keandalan dan availability kondisi transformator daya. Melalui markov chain diprediksi transformator BAT GT 1.1 dan 1.2 mengalami penurunan keandalan sekitar 25% dalam waktu 30 hari beroperasi. Untuk mengoptimalkan keandalan kedua transformator dapat dilakukan pemeliharaan rutin pada hari kerja ke-90. Di sisi lain, transformator BAT GT 1.1 dan 1.2 tersedia dalam kondisi normal hingga hari ke-217 dan hari ke-185. Sehingga dapat dilakukan purifikasi pada masing – masing di transformator di hari kerja ke-218 dan ke-186 agar meminimalkan adanya partikel gas yang terlarut di isolasi minyak transformator.

.....

A power transformer is one of the electrical equipment that is very vital in supporting the performance of power plants. This tool is equipped with oil which functions as a coolant and insulator. The insulation strength of a power transformer can decrease due to the presence of gases. This can cause operational failure and reduce the remaining operating life of the power transformer. Predictive maintenance is carried out to prevent the negative impact of decreasing the insulation strength of power transformer oil, one of which is through the Dissolved Gas Analysis (DGA) technique which can analyze the dissolved gas content in power transformer oil. In accordance with the standards stipulated in IEEE C57.104:2019 and IEC 60599:2005, DGA testing can detect several dissolved gases such as H₂, CH₄, C₂H₄, C₂H₂, C₂H₆, and CO in power transformer oil. DGA testing was carried out using two methods, namely the IEC ratio and duval triangle methods to identify the type of failure that occurred in the PT PLN Indonesia Power Priok PGU BAT GT

1.1 and 1.2 power transformers. Tests on measurement samples from 2018 to 2023 for both transformers using the IEC ratio and Duval triangle were dominated by thermal failures below 300 and a more specific diagnosis was obtained using the duval triangle, namely heating below 250. Failures that occur can affect the reliability and availability of power transformers. Using the Markov chain, it is predicted that the BAT GT 1.1 and 1.2 transformers will experience a decrease in reliability of around 25% within 30 days of operation. To optimize the reliability of both transformers, routine maintenance can be carried out on the 90th working day. On the other hand, BAT GT 1.1 and 1.2 transformers were available in good condition on day 217 and day 185. Purification can be carried out on each component in the transformer on the 218th and 186th working days to minimize the presence of dissolved gas particles in the transformer oil insulation.