

## INTISARI

*Dissolved Gas Analysis* merupakan metode yang digunakan untuk menganalisa kondisi transformator berdasarkan komposisi kandungan gas yang terlarut di dalam minyak transformator. Salah satu bagian penting dari prosedur melakukan analisis gas terlarut / DGA adalah interpretasi jenis gangguan yang terjadi. Terdapat banyak metode dalam menentukan jenis gangguan yang terjadi seperti metode *key gas*, metode Doernenburg *ratio*, metode Roger *ratio*, metode grafik segitiga Duval dan metode grafik segi lima Daa-Eldin. Metode grafik seperti segitiga Duval memetakan masukan (*input*) berupa tiga macam kandungan gas terlarut dalam minyak transformator ke bentuk grafik dua dimensi berbentuk segitiga. Grafik ini terbagi ke dalam beberapa wilayah yang merepresentasikan berbagai jenis gangguan yang terjadi.

Penentuan garis-garis batas wilayah gangguan dalam metode segitiga Duval masih berdasarkan pada pengetahuan dan pengalaman ahli (*expert judgement*) sehingga memungkinkan adanya unsur subjektivitas. Oleh karena itu, penelitian ini berusaha menemukan pengelompokan dataset TC-10 yang objektif berdasarkan pada kesamaan karakteristik tertentu atau berdasarkan dari struktur dataset itu sendiri menggunakan algoritma *hierarchical clustering* yang kemudian dilanjutkan dengan melakukan modifikasi garis-garis batas wilayah gangguan dalam segitiga Duval berdasarkan hasil pengelompokan.

Hasil pengelompokan / *clustering* menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah *cluster* yang diinginkan maka rata-rata kualitas *cluster*-nya akan semakin buruk. Pengelompokan menjadi 3 *cluster* merupakan jumlah yang optimal untuk menghasilkan rata-rata kualitas *cluster* terbaik. Sementara pengelompokan menjadi 5 *cluster* merupakan jumlah yang sudah mendekati optimal untuk menghasilkan rata-rata kualitas *cluster* yang baik dengan nilai tambah berupa identifikasi jenis gangguan yang lebih detail. Modifikasi garis-garis batas wilayah gangguan berdasarkan hasil *clustering* menunjukkan peningkatan akurasi secara keseluruhan hingga 10% lebih baik dari metode grafik segitiga Duval orisinal ketika mendeteksi jenis gangguan pada data uji yang berjumlah 40 kasus.

**Kata kunci:** Transformator, DGA, Segitiga, Duval, *Hierarchical*, *Clustering*

## ABSTRACT

*Dissolved Gas Analysis is a method for analyzing oil-filled transformer conditions based on the composition of the gas content dissolved in transformer oil. One important part of the procedure in performing dissolved gas analysis is the interpretation of the type of fault that occurs. There are various methods for interpreting types of fault such as key gas method, Doernenburg ratio method, Roger ratio method, Duval triangle graphical method and Dtaa-Eldin pentagon graphical method. Graphical method like Duval triangle maps input in the form of three kinds of dissolved gas content into two-dimensional triangular graph. This graph is divided into several regions which represent various types of fault.*

*However, the boundary lines of the type of fault regions in Duval triangle were made based on expert knowledge, experience and judgement resulting in the possibility of being subjective. Therefore, this research attempts to find an objective grouping of TC-10 dataset based on the similarity of certain data characteristics or based on the structure of the dataset itself using hierarchical clustering algorithm which is then continued by modifying the boundary lines in the Duval triangle based on the result of grouping / clustering.*

*Clustering result shows that the more the number of clusters is desired, the average quality of the cluster will become worse. Grouping / clustering into 3 clusters is the optimal amount to produce best average cluster quality. While grouping into 5 clusters is the amount that is close to optimal cluster quality yet has added value in the form of identification of more detailed type of fault. Modification of faults region boundary lines that is based on clustering result shows an overall increased accuracy up to 10% higher than the original Duval triangle does when detecting the type of fault in the test data of 40 cases.*

**Keywords:** *Transformer, DGA, Duval, Triangle, Hierarchical, Clustering*