

## INTISARI

Seiring dengan perkembangan teknologi dan pertumbuhan permintaan energi yang pesat, optimasi pada transformator daya telah menjadi perhatian utama dalam upaya meningkatkan efisiensi dan kualitas sistem tenaga listrik. Transformator modern mengalami perkembangan yang mengarah pada ukuran yang lebih kecil, lebih terjangkau, tetapi memiliki efisiensi yang tinggi dengan rugi-rugi daya yang minimal. Dalam penelitian ini, *particle swarm optimization* (PSO) digunakan untuk melakukan optimasi perancangan pada transformator daya. Total bobot inti dan belitan serta rugi-rugi pada transformator daya dipilih sebagai fungsi objektif yang akan diminimalkan. Mengurangi bobot adalah kriteria dasar untuk mengurangi biaya transformator. Terdapat 11 variabel yang akan dioptimalkan dan beberapa variabel yang dioptimalkan harus berbentuk bilangan bulat. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa transformator daya dapat dirancang dengan biaya optimal dibandingkan dengan desain industri. Validasi desain dilakukan secara analitis. Hasil optimisasi menunjukkan penurunan bobot inti dan bobot belitan sebesar 14,38% dan 50,57% secara berturut-turut.

**Kata Kunci:** transformator, optimasi, *particle swarm optimization*.

## ABSTRACT

With the advancement of technology and rapid energy demand growth, power transformer optimization has become a primary concern in efforts to enhance the efficiency and quality of the electrical power system. Modern transformers have evolved toward smaller, more affordable sizes, yet they maintain high efficiency with minimal power losses. In this research, particle swarm optimization (PSO) is employed for the optimization of power transformer design. The total core and winding weight as well as losses in power transformers are selected as the objective functions to be minimized. Reducing weight is the fundamental criterion for cost reduction in transformers. There are 11 variables to be optimized, and some of these variables must be in integer form. The results indicate that power transformers can be designed at an optimal cost compared to industrial designs. Design validation is performed analytically. The optimization results show a reduction in core and winding weight by 14.38% and 50.57%, respectively.

**Keywords:** transformer, optimization, particle swarm optimization.