

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transformator arus (*current transformer, CT*) dengan inti-besi toroidal secara luas dipergunakan pada sistem tenaga listrik untuk tujuan proteksi dan pengukuran. Keuntungannya adalah biaya yang rendah, keandalan yang tinggi, dan mudah penerapannya. Kerugiannya adalah adanya penjenuhan (*saturation*) dan magnet sisa (*remanensi*) pada inti transformator arus.

Penjenuhan inti transformator arus dapat menyebabkan kesalahan operasi (*misoperation*) relay pengaman atau dapat juga menghalangi relay trip, karena arus gangguan yang dirasakan oleh sisi primer transformator arus tidak sama dengan arus sekundernya yang disebabkan terdistorsinya arus sekunder akibat penjenuhan inti transformator arus.

Guna menghindarkan penjenuhan transformator arus, solusi yang mungkin adalah dengan memperbesar ukuran inti transformator arus atau dengan menggunakan bahan inti yang mendukung bagi kerapatan fluks yang besar (Bozoki dkk, 1990; Williams, 1995; Kang dkk, 1997). Akan tetapi kedua solusi tersebut selain kurang efektif, juga mempengaruhi biaya serta dapat mengurangi peran transformator arus. Memperbesar inti berarti menambah diameter bagian luar yang menimbulkan kesulitan mekanis, atau mengurangi diameter bagian dalam dapat mempengaruhi isolasi transformator arus.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penggunaan sistem cerdas dalam mengatasi masalah penjumlahan transformator arus cukup menarik untuk dibuktikan. Sehubungan dengan itu, dalam penelitian ini digunakan metode ANFIS (*Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*) untuk mengoreksi distorsi bentuk gelombang arus pada sisi sekunder transformator arus. ANFIS *dilatih* untuk mendapatkan fungsi alih invers dari inti-besi toroidal transformator arus yang digunakan secara luas dalam sistem proteksi dan juga pengukuran. ANFIS diharapkan dapat memberikan perkiraan yang baik dari arus primer yang sebenarnya untuk transformator yang mengalami penjumlahan, sehingga arus yang dirasakan oleh relay (arus sekunder CT) merupakan arus gangguan sebenarnya.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam penelitian ini obyek masalah yang akan dikaji adalah:

1. Bagaimana membuat model CT yang akurat sebagai obyek pengendalian.
2. Bagaimana membuat rancangan ANFIS untuk mengoreksi penjumlahan CT.
3. Bagaimana membuat perangkat-lunak berdasarkan rancangan ANFIS untuk mengoreksi penjumlahan CT.
4. Bagaimana menganalisis unjuk kerja ANFIS untuk mengoreksi penjumlahan CT.
5. Bagaimana menganalisis peluang inovasi dan pengembangan lebih lanjut berdasar metode ANFIS untuk mengoreksi penjumlahan CT.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mempelajari lebih mendalam metode ANFIS melalui konsep-konsep jaringan adaptif dan sistem inferensi logika fuzzy.
2. Membuat perangkat-lunak menggunakan metode ANFIS untuk untuk mengoreksi distorsi bentuk gelombang arus sekunder akibat penjumlahan pada inti transformator arus, sehingga dengan pembacaan arus sekunder maka dapat diperkirakan arus primer yang sebenarnya.

1.4 Manfaat penelitian

Kontribusi utama penelitian ini adalah kepada dunia pendidikan dan penelitian atau kalangan masyarakat lain (industri, perbankan, dan perusahaan-perusahaan) yang mempunyai minat besar atau kepentingan langsung maupun tidak langsung.

Secara lebih nyata, kontribusi tersebut dirinci sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan model yang akan dibuat dalam penelitian ini, pengguna dapat mempelajari konsep dan cara kerja ANFIS pada sistem cerdas khususnya dalam masalah koreksi penjumlahan transformator arus.
2. Dengan diatasinya masalah penjumlahan pada transformator arus, maka kesalahan pembacaan alat ukur atau kesalahan kerja alat proteksi tenaga listrik dapat dihindari, khususnya bagi pengguna transformator arus seperti PLN, Pertamina, dan lain-lain.

3. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna dalam menumbuhkan inspirasi-inspirasi baru bagi penerapan ANFIS maupun pengembangannya di berbagai bidang.
4. Dari hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai sarana pembelajaran khususnya kepada mahasiswa untuk keperluan perkuliahan, praktikum, kerja praktek, maupun tugas akhir.