

## IDENTIFIKASI PENGARUH UMUR, SUHU DAN RADIASI TERHADAP STRUKTURMIKRO *FERRITIC STEEL* BERBASIS KECERDASAN BUATAN

Mike Susmikanti<sup>1</sup>, Entin Hartini<sup>1</sup> dan Antonius Sitompul<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pusat Pengembangan Informasi Nuklir (PPIN) - BATAN

Kawasan Puspipstek, Serpong 15314, Tangerang

<sup>2</sup>Pusat Teknologi Bahan Industri Nuklir (PTBIN) - BATAN

Kawasan Puspipstek, Serpong 15314, Tangerang

### ABSTRAK

**IDENTIFIKASI PENGARUH UMUR, SUHU DAN RADIASI TERHADAP STRUKTURMIKRO *FERRITIC STEEL* BERBASIS KECERDASAN BUATAN.** Dalam pembangunan instalasi nuklir merupakan hal penting mengetahui kondisi bahan yang digunakan. Ditinjau dari sifat mekanisnya, terdapat beberapa perubahan bahan diantaranya akibat umur, suhu serta efek radiasi. Dalam beberapa tahun ini, *austenitic stainless steel* digunakan sebagai bahan pembungkus atau *cladding* dalam *fast breeder reactor*. Jenis ini tidak cukup kompetitif secara ekonomis pada masa mendatang. Dalam beberapa percobaan, *ferritic steel* lebih kuat ditinjau dari segi strukturnya. Pemodelan dan simulasi membantu mendukung keputusan untuk mengidentifikasi perubahan bahan. Pengenalan pola perubahan struktur bahan berbasis kecerdasan buatan diharapkan membantu usaha pengendalian para ahli yang menekuni masalah instalasi nuklir. Strukturmikro bahan digambarkan dan dipelajari menggunakan *Scanning Electron Microscope (SEM)*. Struktur pola bahan dikonversi dengan sistem pengolahan citra. Penentuan karakteristik pola dianalisis dengan komponen prinsipal. Metode Perceptron digunakan untuk pembelajaran dan pelatihan pada sistem jaringan syaraf berbasis kecerdasan buatan. Diperlukan rancangan spesifikasi input dan neuron untuk identifikasi pola struktur bahan *ferritic steel* dikarenakan umur, suhu, efek radiasi atau sebelum perubahan. Diambil tiga jenis bahan *ferritic steel* yaitu *F17 (17 Cr)*, *EM12 (9 CR-2 MoNbV)* dan *EM10 (9 Cr-1 Mo)*. Dalam pembelajaran dan pelatihan diambil data contoh, kemudian dilakukan simulasi untuk data-data lain, sedangkan strukturmikro data contoh diambil dari data laboratorium dan pustaka, dimana keseluruhan proses pengenalan pola menggunakan *MATLAB*.

**Kata kunci :** Efek radiasi, *Ferritic steel*, Pengenalan pola

### ABSTRACT

**IDENTIFICATION OF AGE, TEMPERATURE AND RADIATION EFFECT ON FERRITIC STEEL MICROSTRUCTURE BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE.** In the construction of nuclear installation, it is important to know the material condition used on it. Considering mechanical properties of these materials, there are some material change affected by ageing, temperature and radiation. For some years, austenitic stainless steel are used as a fuel cladding in fast breeder reactor. However this material will not sufficiently competitive from economic point of view for the next year. Experiment result on ferritic steel gave information of stronger structural properties compared to austenitic stainless steel. Modeling and simulation will support further identification of this material changing caused by such effects. Pattern recognition of these changes base on artificial intelligence is expected to support the research and development activities on nuclear structure materials. Material structure pattern of these materials, observed by SEM, are converted using image processing system. Its characteristic is then analyzed with principal component using perceptron method, which usually used on identifying and learning neural network system based on artificial intelligence. Specific design and input are needed to identify the change of material structure pattern before and after any applied effect. In this paper, simulation of changing identification on three types ferritic steel *F17(17 Cr)*, *EM12 (9 CR-2 MoNbV)*, and *EM10 (9 Cr-1 Mo)* were done. The microstructure data before and after effect are taken from some references. The whole pattern recognition process are done using *MATLAB* software package.

**Key words :** Effect radiation, *Ferritic steel*, Pattern recognition