



INTISARI

Identifikasi otomatis cacat pengelasan pada film radiografi dikembangkan dengan menerapkan teknik segmentasi, ekstraksi ciri, dan klasifikasi. Teknik segmentasi yang ada saat ini tidak mampu memisahkan cacat pengelasan dari citra film radiografi yang utuh. Teknik ekstraksi ciri banyak menggunakan teknik pengukuran geometri yang sangat tergantung pada bentuk cacat. Kemudian, berbagai klasifikasi yang digunakan belum memanfaatkan pendekatan stokastik sebagaimana digunakan dalam interpretasi konvensional. Penelitian ini akan mengembangkan metode segmentasi cacat pengelasan dari citra film radiografi yang utuh. Kemudian akan diterapkan ekstraksi ciri berbasis tekstur yang tidak bergantung pada bentuk cacat. Klasifikasi pendekatan stokastik akan diterapkan untuk mengidentifikasi jenis cacat pengelasan.

Pada penelitian ini metode segmentasi cacat pengelasan menggunakan pencocokan kurva Gaussian, fuzzy-c-means (FCM) yang ditingkatkan dengan pengurangan citra, penajaman Laplacian, dan dekomposisi-rekonstruksi gelombang singkat. Metode ekstraksi ciri tekstur yang digunakan yaitu tekstur statistik histogram (HST), matriks konkurensi skala keabuan (GLCM), dan geometric invariant moment (GIM). Kemudian pada tahap klasifikasi digunakan metode klasifikasi Bayes. Pada percobaan digunakan tiga jenis cacat yaitu crack, porosity, dan wormhole.

Hasil pengujian kuantitatif estimasi area las dengan metode berbasis pencocokan kurva Gaussian menghasilkan nilai metric mutual overlap (MMO) rata-rata sebesar 0,85. Hasil ini lebih baik dibandingkan metode pengambangan Otsu yang mencapai 0,57. Penerapan teknik pengurangan citra, penajaman Laplacian dan dekomposisi-rekonstruksi gelombang singkat mampu meningkatkan nilai MMO pada segmentasi cacat pengelasan berbasis FCM dari 0,032 menjadi 0,534. Hasil pengujian metode ekstraksi ciri diperoleh bahwa seleksi ciri berbasis FDR pada ciri tekstur HST, GLCM, dan GIM menghasilkan 13 elemen ciri yang mampu meningkatkan kinerja pengklasifikasi. Berdasarkan uji perbandingan, pengklasifikasi Bayes dan MLP memiliki kinerja yang baik yaitu tingkat akurasi, sensitifitas, dan spesifisitas diatas 0,95 dibandingkan dengan k-nearest neighbour (KNN), fuzzy KNN, dan *support vector machine* (SVM) kelas jamak.

Kata kunci : radiografi, cacat pengelasan, segmentasi citra, ciri tekstur, pengklasifikasi Bayes, multi layer perceptron, k-nearest neighbor, fuzzy KNN, SVM



ABSTRACT

An automatic weld defect identification from radiographic film was developed by employing segmentation, feature extraction, and classification. The current segmentation method is difficult to localize weld defect from the intact radiographic film. Many feature extraction methods applying geometric measurement that it depends on weld defect shape. The various applied classification method was not employing stochastic approach as used in conventional interpretation. In this research, weld defect segmentation method is developed using intact radiographic film. Then, it will apply texture based feature extraction that does not depend on weld defect shape. Stochastic approachment classification is employed to identify the weld defect type.

In this research, weld defect segmentation method was developed using Gaussian curve fitting, and fuzzy-c-means (FCM) that optimized using image subtraction, Laplacian sharpening, and wavelet decomposition-reconstruction. The texture feature extraction methods that were used are histogram statistical texture (HST), graylevel co-occurrence matrix (GLCM), and geometric invariant moment (GIM). Then Bayesian classifier was employed in classification step. This experiment used three weld defect types, i.e. crack, porosity, and wormhole.

According to the quantitative test result, the MMO average value of the weld area segmentation that based on the Gaussian curve fitting method is 0.85 which it is better than an Otsu thresholding method that reaches 0.57. The utilization of image subtraction, Laplacian sharpening, and the wavelet-decomposition-reconstruction can increase the MMO value of FCM segmentation from 0.032 into 0.534. Feature selection of HST, GLCM, and GIM using Fisher discriminant ratio (FDR) produce 13 elements that can increase the classifier performance. According on the comparison test, Bayes classifiers and MLP have a good performance that its accuracy, sensitivity, and specificity reach above 0.95. This performance is highest than other classifier i.e. k-nearest neighbor (KNN), fuzzy KNN, and multi-class support vector machine (SVM).

Keywords: radiography, weld defect, image segmentation, texture feature, Bayesian classifier, multi layer perceptron, k-nearest neighbor, fuzzy KNN, multi-class SVM