

PENERAPAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DENGAN MATLAB 7.1 PADA CITRA RADIOGRAFI

Habriana Budi Kurniasaria, Susilo, Isa Akhlis

Jurusan Fisika, FMIPA UNNES, Indonesia
Gedun

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Januari 2012
Disetujui Februari 2012
Dipublikasikan Agustus 2012

Keywords:
Digital Image Processing,
radiography image,
nondestructive testing.

Abstrak

Pengolahan citra untuk nondestructive testing yang ada di Yogyakarta saat ini menggunakan image analyzer. Pengolahan citra tersebut mencakup analisis tingkat keabuan dan profil garis sedangkan klasifikasi nondestructive testing tidak diketahui. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan hasil citra dengan menerapkan pengolahan citra digital dengan MATLAB 7.1 pada citra radiografi untuk mengetahui klasifikasi nondestructive testing. Operasi pengolahan citra digital yang dilakukan meliputi kontras citra, invers, noise filtering, brightening, dan cropping. Klasifikasi nondestructive testing diperoleh berdasarkan perbandingan tingkat homogenitas antara mean cropping gray level normal dengan mean cropping gray level yang ditinjau dengan toleransi tingkat homogenitas 5%. Berdasarkan perhitungan data, citra yang mempunyai mean gray level normal 114,167 dan mean gray level yang ditinjau 132,6 termasuk dalam klasifikasi rusak. Sedangkan citra yang mempunyai mean gray level normal 177,6 dan mean gray level yang ditinjau 169,5 termasuk dalam klasifikasi normal. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kualitas pada citra radiografi, sehingga dapat digunakan untuk mengetahui klasifikasi nondestructive testing.

Abstract

Image processing for nondestruction testing at Yogyakarta currently used image analyzer. That image processing implicate gray level analisis and line profile meanwhile unknown classification of nondestructive testing. Purpose of this research is determine image result by applying digital image processing with MATLAB 7.1 on radiography image to know classification of nondestruction testing. Operation for digital image processing include image contrast, invers, noise filtering, brightening, and cropping. Classification of nondestructive testing based on comparing homogeneity level between mean of normal gray level and mean of mark gray level with homogeneity level tolerance is 5%. Based on data analisis, image that had mean of normal gray level 114,167 and mean of mark gray level 132,6 include in spoil classification. Meanwhile image that had mean of normal gray level 177,6 and mean of mark gray level 169,5 include in normal classification. Result of research showed that there was image quality improvement of radiography image so could be know classification of destructive testing.

Pendahuluan

Citra (image) adalah istilah lain untuk gambar sebagai salah satu komponen multimedia yang memegang peranan penting sebagai bentuk informasi visual (Murinto et al., 2007). Namun sering dijumpai citra masih memiliki kelemahan, misalnya citra tersebut mengandung cacat/ derau (noise), warnanya terlalu kontras, citra juga kurang tajam, kabur (blurring), dan sebagainya. Tentu saja citra ini menjadi lebih sulit diinterpretasi baik oleh manusia maupun mesin (dalam hal ini komputer).

Agar citra yang mengalami gangguan mudah diinterpretasi (baik oleh manusia maupun mesin), maka citra tersebut perlu dimanipulasi menjadi citra lain yang kualitasnya lebih baik. Untuk itu maka diperlukan pengolahan citra (image processing). Pengolahan citra adalah pemrosesan citra, khususnya dengan menggunakan komputer, menjadi citra yang kualitasnya lebih baik (Munir, 2004:3).

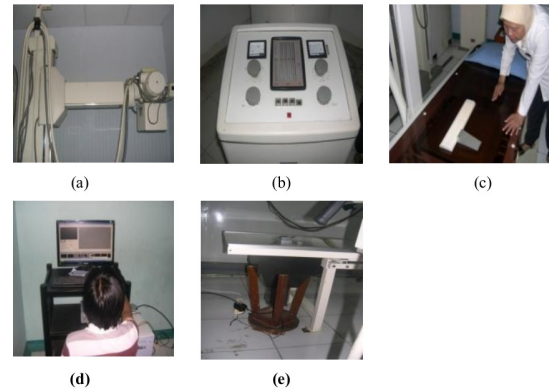
Pengolahan citra bertujuan memperbaiki kualitas citra agar lebih mudah diinterpretasi baik oleh manusia atau mesin. Teknik pengolahan citra mentransformasikan citra menjadi citra lain. Jadi, masukannya adalah citra dan keluarannya adalah citra, namun citra keluaran mempunyai kualitas lebih baik dari pada citra masukan (Munir, 2004:5).

Pengolahan dalam bidang industri, misalnya pemanfaatan pengolahan citra radiografi merupakan salah satu metode untuk uji tak merusak atau nondestructive testing (NDT). Pengolahan citra untuk uji pada produk gerabah yang ada di Yogyakarta saat ini menggunakan image analyzer (Tuntun Prabancana 2006). Pengolahan citra tersebut tidak cukup untuk mengetahui keadaan internal suatu benda karena hanya menganalisis tingkat keabuan dan ketajaman citra sedangkan cacat dan klasifikasi hasil NDT pada produk gerabah tidak dapat diketahui.

Dengan demikian perlu dikembangkan sebuah program aplikasi pengolahan citra digital. Aplikasi tersebut berguna untuk meningkatkan kualitas citra radiografi digital dan deteksi internal pada suatu benda lebih teliti.

Permasalahan penelitian ini adalah bagaimana menerapkan aplikasi pengolahan

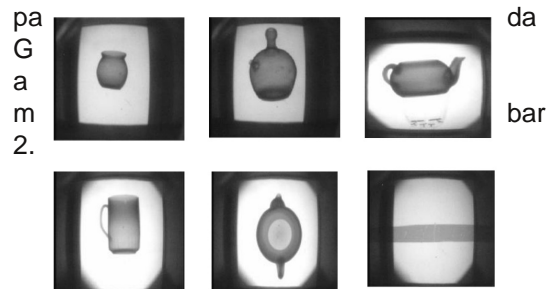
citra digital dengan MATLAB 7.1 pada citra radiografi, sehingga dapat digunakan untuk mendeteksi keadaan internal benda uji secara visual, serta klasifikasi hasil NDT dapat diketahui. Dalam penelitian ini bertujuan untuk menentukan hasil citra dengan menerapkan



pengolahan citra digital MATLAB 7.1 pada citra radiograf.

Gambar 1. Unit-unit dari Sistem Radiografi Digital Hasil Modifikasi dari Sistem Radiografi Konvensional: (a). Tabung Sinar-X, (b). Kontrol Panel, (c). Meja Obyek, (d). Unit Komputer, (e). Tabung Kedap Cahaya

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah citra radiografi digital beberapa obyek, diantaranya gerabah, gibs, dan keramik yang disimpan dalam file dalam format BMP dengan warna grayscale. Citra radiografi digital beberapa obyek ditunjukkan



Gambar 2. Citra Radiografi Digital Beberapa Obyek

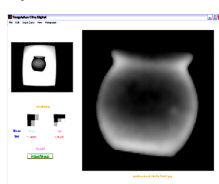
Pengambilan Citra Digital dari Pesawat Sinar-X

1).Menyalakan tombol power pada kontrol panel pesawat sinar-x untuk mengaktifkan pesawat. 2).Mengatur parameter pembentukan citra radiografi yaitu tegangan, arus, dan waktu exposure. Nilainya yaitu untuk tegangan anode-katode 55 kV, arus filamen 24 mA dan waktu exposure 0,1 detik atau mempunyai faktor eksposi 5

mAs.3).Meletakkan bagian yang akan di potret pada meja obyek.4).Menekan tombol exposure untuk expose sinar-x, kemudian mengambil beberapa citra hasil pemotretan (rata-rata 8 citra) layak baca yang ditangkap oleh komputer dan disimpan pada hardisk dengan format BMP.

Aplikasi Pengolahan Citra Digital dengan MATLAB 7.1

1).Menentukan file radiograf digital yang digunakan sebagai sampel untuk obyek penelitian.2).Aplikasi atau software dengan MATLAB 7.1 Release 14 service pack 1 yang digunakan seperti pada gambar 3). Pada aplikasi tersebut, terdapat menu File, Edit, Input Data, View, dan Manipulasi serta kolom



mean, std, dan tombol klasifikasi.

Gambar 3. Aplikasi pengolahan citra digital dengan MATLAB 7.1 3).Melakukan invers dan mengubah citra menjadi citra dengan skala keabuan (grayscale) 4).Melakukan penapisan derau (filter noise) 5).Melakukan kontras citra 6).Melakukan brightening 7).Melakukan cropping ROI graylevel normal (GLN) atau gray level yang menjadi acuan dan gray level yang ditinjau (GLT) 8).Perhitungan klasifikasi $\{GLN \pm (5\% * GLN)\}$

Dikatakan klasifikasi normal jika

$$\{GLN + (5\% * GLN)\} \leq GLT \leq \{GLN - (5\% * GLN)\}$$

Dikatakan klasifikasi rusak jika

$$GLT \geq \{GLN + (5\% * GLN)\} \text{ atau}$$

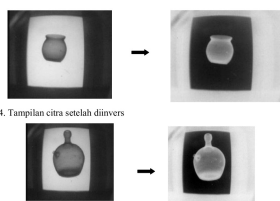
$$GLT \leq \{GLN - (5\% * GLN)\}$$

Klasifikasi NDT

NDT dengan persamaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

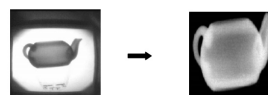
Citra radiografi yang telah diolah dengan aplikasi pengolahan citra digital menggunakan MATLAB 7.1 ditunjukkan pada



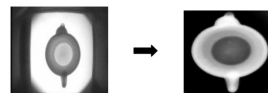
Gambar 4. Tampilan citra setelah diinvers

Gambar 5. Tampilan citra setelah dikontas

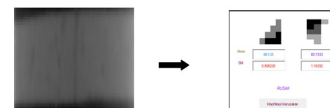
Gambar 5. Tampilan citra setelah dikontas



Gambar 6. Tampilan citra setelah dicropping



Gambar 7. Tampilan citra setelah difilternoise



Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Pengolahan Citra

Obyek	GLN	Toleransi 5%		GLT	Klasifikasi
		GLN	GLN		
		min	max		
1	114.167	108.458	119.875	132.6	rusak
2	107.15	101.792	112.50	122.233	rusak
3	177.6	168.72	186.48	169.5	normal
4	92.08	87.476	96.684	97.285	rusak
5	88.714	93.149	84.278	82.083	rusak
6	113.778	108.091	119.469	100.65	rusak
7	66.25	62.937	69.562	72.6	rusak
8	175.167	166.408	183.925	174.25	normal

gambar dibawah ini.

Pemrosesan citra dilakukan pada 7 citra radiografi obyek yang telah direkapitulasi pada tabel 1. Invers pada citra radiografi digital menghasilkan warna citra yang sama dengan citra film. Citra sebelum diinvers mempunyai background berwarna putih dan pada bagian obyek berwarna hitam, setelah diinvers background citra menjadi berwarna hitam dan pada bagian obyek berwarna putih. Selanjutnya, dilakukan kontras citra agar tingkat keabuan piksel dalam citra semakin jelas. Untuk menghilangkan derau pada citra, telah

dilakukan filter noise. Pada citra radiografi ini, derau (noise) berupa bintik-bintik hitam

berada hampir pada seluruh bagian citra. Setelah dilakukan noise filtering maka derau (noise) berupa bintik-bintik berwarna hitam tampak berkurang sehingga citra terlihat lebih halus. Cropping dilakukan untuk memotong bagian citra yang diperlukan.

Klasifikasi NDT telah dihitung dengan persamaan 1. Perhitungan tersebut berdasarkan eksperimen-eksperimen fisika dasar dimana hasil eksperimen mempunyai hasil $(x \pm x)$, dengan x merupakan toleransi

(5%) dari x .

Citra radiografi digital yang telah diolah, akan terlihat bintang putih seperti pada gambar 4(c) dan garis hitam seperti pada gambar 5(c) yang mengindikasikan adanya suatu cacat pada obyek. Kemudian dilakukan cropping ROI GLN sebagai gray level acuan dan cropping GLT pada bagian citra yang terlihat cacat. Dalam melakukan cropping GLN dan GLT, jarak cropping keduanya harus berdekatan. Karena biasanya pada satu bagian atau sisi citra mempunyai nilai piksel yang hampir sama. Jika dilihat dari sifat sinar-x, sinar-x memiliki rentang energi yang lebar. Apabila cropping GLN dan GLT berjauhan, maka intensitas keduanya berbeda. Hal tersebut mengakibatkan nilai piksel yang didapatkan juga berbeda. Sehingga sudah menjadi keharusan bahwa dalam melakukan cropping GLN dan GLT jarak cropping keduanya berdekatan. Dalam aplikasi pengolahan citra digital tersebut, setelah dilakukan cropping GLN dan GLT akan muncul nilai mean dan standar deviasi (std) dari masing-masing cropping GLN dan GLT. Seperti pada gambar 4(f) diperoleh mean cropping GLN 88.714 dengan std 0.701946 dan mean cropping GLT 82.083 dengan std 1.19146. Tombol klasifikasi akan menunjukkan klasifikasi NDT normal atau rusak pada citra radiografi yang telah diketahui nilai mean cropping GLN dan GLT.

Pada tabel 1 terdapat dua klasifikasi yaitu normal dan rusak. Normal menunjukkan bahwa crop ROI GLN merupakan daerah yang menjadi acuan atau ROI yang tidak mengalami kecacatan internal objek. Untuk klasifikasi rusak menunjukkan bahwa ROI GLT merupakan daerah yang mengalami cacat atau kelainan internal objek. Warna GLT yang lebih putih dari ROI GLN mengindikasikan adanya penebalan material objek. Sedangkan warna GLT yang lebih

hitam dari ROI GLN mengindikasikan bahwa daerah tersebut mengalami pengeroposan, berongga atau terdapat patahan material objek. Keduanya merupakan keadaan rusak atau cacat karena ROI GLT tidak homogen dengan ROI GLN yang menjadi daerah acuan.

SIMPULAN

Berdasarkan data-data hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pengolahan citra digital menggunakan MATLAB 7.1 telah berhasil diterapkan pada citra radiografi. Dalam aplikasi ini operasi pengolahan citra yang dilakukan: grayscale, invers, peredaman derau (noise filtering), kontras citra, kecerahan (brightening), dan pemotongan (cropping). Hasil pengolahan citra pada umumnya menunjukkan peningkatan kualitas citra, sehingga dapat mengetahui keadaan internal suatu objek secara visual, serta dapat mengetahui klasifikasi NDTnya (normal atau rusak).

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami ucapkan terimakasih kepada lab Fisika Atom Inti UNDIP dan Lab Fisika Elektronika dan Instrumentasi UNNES atas dukungan dan bantuannya dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Djiwo H, & Muhtadan. 2008. Pengembangan Aplikasi Untuk Perbaikan Citra Digital Film Radiografi. Seminar Nasional IV SDM Teknologi Nuklir. Yogyakarta: BATAN.
- Munir, Rinaldi. 2004. Pengolahan Citra Digital. Bandung: Informatika Bandung.
- Prabancana, Tuntun. 2006. Studi Awal Penggunaan Radiografi Sinar-X Untuk Inspeksi Produk Gerabah Kasongan. Yogyakarta: FMIPA Universitas Gajah Mada.
- Murinto, E. Aribowo, R. Syazali. 2007. Analisis Perbandingan Metode Intensify Filtering dengan Metode Frequency Filtering