

INTISARI

Pengukuran Kualitas Citra Sistem Tomografi Komputer Sinar-X Industri

Oleh

Aloysia Dianita Budiati

21/490632/PPA/06281

Sistem uji atau deteksi tak rusak perlu dipastikan kemampuannya sebagai sistem yang layak digunakan. Penelitian ini menguji sistem tomografi komputer sinar-X industri yang sedang dirancang-bangun di laboratorium Fisika Citra Departemen Fisika FMIPA UGM. Sistem itu menggunakan sinar-x kontinu yang dibangkitkan pada tegangan anode-katode 170 kV dan arus filament 5mA. Performa sistem dapat dilihat dari keluarannya, yaitu citra CT sehingga pengukuran performa sistem dilihat dari kualitas citra yang dihasilkan. Mantaafnya, diperoleh tolak ukur kualitas citra yang dihasilkan sistem dan menjadi acuan untuk pengembangan lebih lanjut. Objek uji untuk melakukan pengujian, dirancang, dan berhasil dibuat serta diujikan dalam penelitian berdasarkan metode yang sesuai dengan parameter kualitas citra yang diukur. Hasil pengukuran menunjukkan kontras keseragaman lolos uji dengan nilai deviasi rata-ratanya $(5,9 \pm 0,3) \%$; kontras variasi densitas lolos uji dengan menunjukkan pola linier yang sama dari citra radiograf dan citra CT; uji derau melampaui kriteria dengan nilai SNR sebesar $23,0 \pm 0,3$ dan CNR sebesar $13,5 \pm 0,2$; deteksi tepi menunjukkan kotak besi, kuningan, dan stainless steel lolos batas minimum MTF50; dan sistem memiliki akurasi 75% dari total parameter yang diukur. Dengan demikian, parameter kualitas citra telah diidentifikasi dan sistem pencitraan termasuk dalam sistem yang dapat digunakan untuk deteksi dengan baik serta masih dapat dikembangkan terutama dalam resolusi spasialnya.

Kata-kata kunci: tomografi computer, kualitas citra, SNR-CNR, Uji Tak Rusak.

ABSTRACT

Image Quality Measurement of Industrial X-Ray Computed Tomography System

By

Aloysia Dianita Budiati

21/490632/PPA/06281

The performance of a non-destructive testing system needs to be validated to ensure its suitability for use. This research evaluates the performance of an industrial X-ray computed tomography (CT) system that is currently being designed and built in the Image Physics Laboratory of the Department of Physics, FMIPA UGM. The system utilizes continuous X-rays generated at an anode-cathode voltage of 170 kV and a filament current of 5 mA. The system's performance is assessed based on its output, which is the CT image. The evaluation of the system's performance is based on the quality of the generated image. As a result, a benchmark for the quality of the system's generated image was obtained and serves as a reference for further development. Test objects were designed, successfully fabricated, and tested in this research based on methods aligned with the measured image quality parameters. The measurement results show that the uniformity contrast passed the test with an average deviation of $(5.9 \pm 0.3) \%$; the density variation contrast passed the test, exhibiting the same linear pattern in both radiographic and CT images; noise test passed the criteria with an SNR value of 23.0 ± 0.3 and a CNR value of 13.5 ± 0.2 ; edge detection indicated that iron, brass, and stainless steel boxes passed the minimum MTF50 threshold; and the system achieved 75% accuracy across all measured parameters. Therefore, image quality parameters have been identified, and the imaging system is deemed suitable for effective detection, with potential for further development, especially in spatial resolution.

Key words: computer tomography, image quality, SNR-CNR, non-destructive testing.