

ABSTRAK

Nama : MOCH. ALLDHO CANDRA RAMADHAN
Program Studi : Fisika
Judul : Peningkatan Kualitas Citra *Low-Dose* CT (LDCT) Abdomen 128 Slice Menggunakan Metode *Wavelet Denoising* dengan Evaluasi Multi-Parameter

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas citra Low-Dose CT (LDCT) abdomen 128-slice menggunakan metode Wavelet Denoising dengan Thresholding BayesShrink. Metode ini bekerja dengan mentransformasikan citra ke domain wavelet, kemudian menerapkan ambang batas adaptif berbasis BayesShrink untuk mereduksi noise tanpa menghilangkan detail anatomi penting. Evaluasi kualitas citra dilakukan menggunakan tujuh parameter kuantitatif, yaitu MSE, PSNR, SSIM, CNR, ENL, NIQE, dan BRISQUE, serta diperkuat dengan validasi kualitatif oleh dokter spesialis radiologi terhadap 5 pasien sampel. Data penelitian berupa citra LDCT abdomen dari 20 pasien yang diperoleh dari RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang diterapkan berhasil meningkatkan kualitas citra secara signifikan. Pada validasi 20 pasien, seluruh parameter mencapai kategori minimal Cukup (100%), dengan rincian MSE (Sangat Baik), PSNR rata-rata 42,76 dB (Baik), SSIM 0,9853 (Sangat Baik), CNR 1015,32 (Sangat Baik), ENL (Sangat Baik), NIQE 8,92 (Baik), dan BRISQUE 52,81 (Cukup). Pada Pasien 5 sebagai sampel terbaik, PSNR mencapai 48,95 dB, SSIM 0,9973, CNR 1045,60, dan BRISQUE 43,25. Dari tujuh parameter, enam parameter mencapai kategori Sangat Baik atau Baik, sedangkan BRISQUE berada pada kategori Cukup karena keterbatasan metrik tersebut pada citra medis. Validasi kualitatif oleh dokter spesialis radiologi terhadap seluruh aspek kualitas citra — reduksi noise, ketajaman detail anatomi, peningkatan kontras, dan dukungan interpretasi diagnostik — juga memperoleh kategori Baik, dengan kesimpulan bahwa metode ini layak digunakan sebagai pendukung peningkatan kualitas citra. Tingkat keberhasilan metode mencapai 100% pada 20 pasien dengan 85,7% parameter mencapai kategori Sangat Baik atau Baik. Dengan demikian, metode

Wavelet Denoising BayesShrink terbukti efektif, konsisten secara kuantitatif maupun kualitatif, dan mendukung prinsip ALARA dalam penggunaan dosis radiasi rendah pada pemeriksaan CT.

Katakunci: *Low-Dose CT, CT Scan, Wavelet Denoising, BayesShrink*, kualitas citra, parameter evaluasi, validasi ahli radiologi.



ABSTRACT

Name : MOCH. ALLDHO CANDRA RAMADHAN
Study Program : Physics
Title : Improving the Image Quality of 128-Slice Low-Dose CT (LDCT) Scans of the Abdomen Using the Wavelet Denoising Method with Multi-Parameter Evaluation

This study aims to improve the quality of 128-slice abdominal Low-Dose CT (LDCT) images using the Wavelet Denoising method with BayesShrink Thresholding. This method works by transforming the image into the wavelet domain, then applying an adaptive threshold based on BayesShrink to reduce noise without eliminating important anatomical details. Image quality evaluation was conducted using seven quantitative parameters: MSE, PSNR, SSIM, CNR, ENL, NIQE, and BRISQUE, further supported by a qualitative validation from a radiology specialist on 5 sample patients. The research data consisted of abdominal LDCT images from 20 patients obtained from Dr. Hasan Sadikin General Hospital Bandung. The results showed that the applied method significantly improved image quality. In the validation of 20 patients, all parameters reached at least the "Good Enough" category (100 percent), with details: MSE (Very Good), average PSNR 42.76 dB (Good), SSIM 0.9853 (Very Good), CNR 1015.32 (Very Good), ENL (Very Good), NIQE 8.92 (Good), and BRISQUE 52.81 (Good Enough). In Patient 5 as the best sample, PSNR reached 48.95 dB, SSIM 0.9973, CNR 1045.60, and BRISQUE 43.25. Of the seven parameters, six parameters reached the Very Good or Good category, while BRISQUE fell into the Good Enough category due to the limitations of this metric on medical images. The qualitative validation by the radiology specialist on all aspects of image quality — noise reduction, sharpness of anatomical detail, contrast improvement, and support for diagnostic interpretation — also received the Good category, concluding that the method is suitable for supporting image quality improvement. The success rate of the method reached 100 percent in 20 patients with 85.7 percent of parameters reaching the

Very Good or Good category. Thus, the Wavelet Denoising BayesShrink method is proven to be effective, consistent both quantitatively and qualitatively, and supports the ALARA principle in the use of low radiation doses in CT examinations.

Keywords: *Low-Dose CT, CT Scan, Wavelet Denoising, BayesShrink, image quality, evaluation parameters, expert radiological validation.*

