

ABSTRAK

PENERAPAN TEKNIK PEMINDAIAN CEPAT PADA SISTEM TOMOGRAFI KOMPUTER DAN METODE REKONSTRUKSINYA

Oleh

Rochan Rifai

20/471415/PPA/06127

Telah dilakukan penelitian tentang penerapan teknik pemindaian cepat pada sistem tomografi komputer. Penggunaan metode rekonstruksi yang tepat dapat mempertahankan kualitas citra rekonstruksi meski dengan proyeksi terbatas. Teknik pemindaian cepat diterapkan pada sistem CTScan industri yang terdapat di Lab Fisika Citra FMIPA UGM. Metode rekonstruksi yang digunakan adalah *Filtered Back Projection* (FBP) dan *Simultaneous Iterative Reconstruction* (SIRT). Sampel uji adalah *phantom* silinder dengan diameter 100 mm yang berisi air dan empat buah silinder pejal didalamnya. Data diambil dengan memvariasikan kecepatan rotator objek uji sehingga diperoleh enam variasi jumlah proyeksi yaitu 360, 180, 144, 108, 72 dan 36 proyeksi. Hasil rekonstruksi dari setiap variasi jumlah proyeksi tersebut dibandingkan dengan citra referensi yaitu hasil rekonstruksi 360 proyeksi. Analisis kinerja metode rekonstruksi dilakukan menggunakan *Mean Square Error* (MSE), *Structure Similarity Index Measure* (SSIM), dan *Signal to Noise Ratio* (SNR). Metode rekonstruksi SIRT menghasilkan citra yang *smooth* dan noise yang rendah dengan nilai SNR minimum 20,33 dB, sedangkan metode FBP menghasilkan citra yang lebih tegas dan noise yang lebih tinggi dengan SNR maksimum pada 17,20 dB. Berdasarkan tingkat kesamaan secara struktural, SIRT juga lebih unggul dengan nilai SSIM pada orde 0,9 sedangkan FBP hanya pada orde 0,6. Tingkat akurasi terhadap citra referensi dari metode SIRT juga lebih unggul dengan nilai MSE yang lebih rendah dibandingkan dengan FBP. Namun demikian metode SIRT memerlukan waktu komputasi yang lebih lama yaitu 1 menit 40 detik sedangkan FBP hanya 45 detik. Pada metode SIRT tidak terjadi penurunan kualitas citra secara signifikan seiring penurunan jumlah proyeksi hingga 108 proyeksi. Jumlah proyeksi minimum yang masih dapat menghasilkan citra yang dapat diterima baik FBP maupun SIRT adalah 108 proyeksi. Hasil rekonstruksi dengan 72 dan 36 proyeksi menghasilkan citra yang kabur dan kontras yang rendah.

KATA-KATA KUNCI: CTScan, pemindaian cepat, *filtered back projection*, *simultaneous iterative reconstruction*

ABSTRACT

APPLICATION OF FAST SCANNING TECHNIQUES ON COMPUTED TOMOGRAPHY SYSTEM AND THE RECONSTRUCTION METHOD

By

Rochan Rifai

20/471415/PPA/06127

This study applied a fast scanning technique to a computed tomography system. A suitable reconstruction method can maintain the image quality of the reconstructed image with limited projections. This method applies Industrial CTScan system in the Imaging Physics Laboratory, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, UGM. The reconstruction method used Filtered Back Projection (FBP) and Simultaneous Iterative Reconstruction (SIRT). A cylindrical phantom diameter of 100 mm with four solid cylinders inside and filled with water was used as an object study. Fast scanning was applied by varying the rotator speed to obtain six variations of number projections, namely 360, 180, 144, 108, 72, and 36. The image reconstruction from each number of projections was compared with the image reconstruction of 360 projections as an image reference. The result was also analyzed by Signal to Noise Ratio (SNR), Structure Similarity Index Measure (SSIM), and Mean Square Error (MSE). The SIRT produces smooth and low-noise images with a minimum SNR value of 20.33 dB, while the FBP produces a higher noise image with a maximum SNR of 17.20. Based on structural similarity, SIRT was superior to FBP, with an SSIM score in the order of 0.9, while the FBP was only in the order of 0.6. SIRT also had good accuracy with image reference with lower MSE value than FBP. However, the SIRT method requires a longer computational time of 1 minute 40 seconds, while the FBP only takes 45 seconds. From each variation in the number of projections on both the SIRT and FBP methods, 108 were the minimum number of projections that could still produce an acceptable image. Reconstruction results with 72 and 36 projections have blurry and low-contrast images.

KEYWORDS: CTScan, fast scanning, filtered back projection, simultaneous iterative reconstruction