

Evaluasi Parameter Algoritma Sensitivity Encoding (SENSE) dan Generalized Autocalibrating Partially Parallel Acquisitions (GRAPPA) pada Pencitraan Paralel MRI = Parameter Evaluation on Sensitivity Encoding (SENSE) and Generalized Autocalibrating Partially Parallel Acquisitions (GRAPPA) Algorithms for MRI Parallel Imaging

Fitria Ariani, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20523825&lokasi=lokal>

Abstrak

Magnetic Resonance Imaging (MRI) merupakan salah satu teknologi pencitraan medis yang paling menonjol untuk memeriksa tulang dan jaringan lunak pada tubuh manusia. Namun, MRI memiliki kekurangan pada waktu pemindaian yang lama. Untuk mengatasi masalah ini, pencitraan paralel digunakan untuk mengurangi waktu pemindaian dengan menggunakan beberapa koil penerima dan pengurangan data pada k-space yang menyebabkan munculnya artefak dan noise. Sensitivity Encoding (SENSE) dan Generalized Autocalibrating Partially Parallel Acquisitions (GRAPPA) merupakan algoritma pencitraan paralel yang bekerja pada domain gambar dan domain k-space untuk merekonstruksi citra yang memiliki artefak dan noise. Namun penggunaan kedua algoritma tersebut masih terbatas oleh parameter yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh parameter pada kedua algoritma terhadap citra hasil rekonstruksi pada MRI yang dilakukan melalui simulasi. Selama simulasi, kami menggunakan variasi jumlah kumparan (nc) dan faktor akselerasi (R) untuk kedua algoritma serta jumlah garis ACS (NACS) dan ukuran kernel (nk) untuk algoritma GRAPPA. Untuk menganalisis data, kami menggunakan metode Image Quality Assessment (IQA) yaitu structural similarity index measure (SSIM) dan mean squared error (MSE) sebagai metode kuantitatif untuk menilai kualitas gambar dengan cara membedakan citra asli dan citra hasil rekonstruksi. Berdasarkan analisis kuantitatif, hasil menunjukkan bahwa jumlah koil penerima dan faktor akselerasi saling terkait pada kedua algoritma. Dimana nilai faktor akselerasi yang semakin besar menyebabkan kualitas citra menurun sedangkan lebih banyak jumlah koil penerima yang digunakan dapat membuat citra hasil rekonstruksi menjadi lebih baik. Namun demikian, penggunaan jumlah koil penerima dengan faktor akselerasi yang tepat akan menghasilkan citra yang semakin baik. Pada parameter algoritma GRAPPA, hasil variasi jumlah garis ACS tidak menunjukkan banyak perbedaan. Sedangkan GRAPPA kernel dengan variasi $nk = 9 \times 4$ menunjukkan hasil yang lebih baik pada citra hasil rekonstruksi. Kedua algoritma sama-sama menunjukkan hasil terbaik pada parameter $nc = 16$. Studi ini menunjukkan bahwa pencitraan paralel menggunakan algoritma SENSE dan GRAPPA mampu menghasilkan citra rekonstruksi yang baik yang dibuktikan dengan nilai MSE 0 dan SSIM 1 pada parameter $R = 1$ (full-sampled) dan pada data under-sampled dengan menggunakan parameter yang tepat

.....Magnetic Resonance Imaging (MRI) is one of the most prominent medical imaging technologies for examining human bones and soft tissues. However, it has a shortcoming of long scan time. To overcome this problem, parallel imaging is used to reduce scan time by using multiple coil receivers and under-sampled k-space data which lead to artifact and noise images. Sensitivity Encoding (SENSE) and Generalized Autocalibrating Partially Parallel Acquisitions (GRAPPA) are parallel imaging algorithms that work in the image domain and k-space domain to reconstruct the aliased images. However, the use of both algorithms is still limited by its parameter. This study aims to investigate how parameters in both algorithms influence

MRI image reconstruction via simulation. During the simulation, we used the variation of the number of coils (nc) and acceleration factor (R) for both algorithms and the number of ACS lines (NACS) and size of kernel (nk) for the GRAPPA algorithm. In order to analyze the data, we use structural similarity index measure (SSIM) and mean squared error (MSE) as the image quality assessment (IQA) methods to differentiate original and reconstructed images. According to the IQA parameter, the results showed that the number of coils and acceleration factor are correlated for both algorithms. A higher acceleration factor number causes more aliasing and noise while more coils can make the reconstruction image better. Nevertheless, the number of coils with the right number of acceleration factor will result in a good reconstructed image. In GRAPPA parameters, the results of variation of the number of ACS lines did not show many differences. Whereas, GRAPPA kernel with variation of $nk = 9 \times 4$ showed better results in the reconstructed images. Both algorithms showed the same best results in the parameter of $nc = 16$. This study showed that SENSE and GRAPPA are capable of retrieving good reconstruction images as evidenced by the values of MSE 0 and SSIM 1 at parameter $R = 1$ (full-sampled) and on under-sampled data by using the right parameters.