

Rancang bangun sistem akuisisi data pada pencitraan gelombang mikro berbasis algoritma proyeksi balik = Design of data acquisition system for microwave imaging based on back projection algorithm

Sayid Hasan Ash Shiddiqy, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20411676&lokasi=lokal>

Abstrak

Aplikasi teknik biomedis berkembang dengan cepat dalam beberapa dekade terakhir. Salah satu aplikasi dalam teknik biomedis adalah pencitraan medis yang saat ini sudah diadopsi dan beberapa masih diteliti secara luas. Beberapa teknologi yang sudah diadopsi seperti CT scan, sinar-X, MRI, PET dan SPECT masih memiliki dimensi yang relatif besar, tidak portable dan biaya pembuatan serta pemeliharaan yang mahal. Sekarang ini, modality baru yang sedang berkembang seperti pencitraan gelombang mikro (microwave imaging) menawarkan beberapa kelebihan lain terutama biaya yang murah, portable, dan bersifat non-invasive dan non-intrusive. Di dalam teknologi pencitraan medis, beberapa diantaranya menggunakan metode rekonstruksi citra yang berbasis algoritma proyeksi balik (back projection). Oleh karena lamanya proses pengambilan data ketika proses pemindaian (scanning), maka diperlukan sistem akuisisi data yang dapat mengambil data pemindaian secara otomatis.

Dalam skripsi ini, dirancang sebuah sistem akuisisi data otomatis untuk pencitraan gelombang mikro yang berbasis algoritma proyeksi balik yang memanfaatkan transformasi Radon. Sistem yang dirancang berupa perpaduan rancangan perangkat keras dan perangkat lunak sehingga menghasilkan integrasi kedua perangkat dalam sebuah sistem akuisisi data pemindaian gelombang mikro. Perangkat lunak yang digunakan berbasis LabVIEW dan board Arduino sebagai interface dalam pengendalian rancangan sistem akuisisi. Pengujian sistem akuisisi data, dilakukan dengan menempatkan sebuah model phantom fisik homogen di antara dua buah antena dipole (sebagai transmitter & receiver) untuk dibandingkan dengan hasil simulasi dengan CST Microwave Studio pada frekuensi 3 GHz dan 5 GHz.

Berdasarkan hasil pengujian sistem akuisisi data, diperoleh hasil bahwasanya sistem memiliki tingkat akurasi (step minimum) translasi sebesar 0,5 mm saat proses pemindaian objek. Hasil pembacaan data akuisisi yang diperoleh memiliki kesalahan rata-rata kurang dari 6% dibandingkan dengan hasil simulasi.

.....

In few current decades, biomedical engineering applications are growing rapidly, which medical imaging is one of biomedical engineering applications that is currently widely adopted and studied for further improvement. Some existing technologies such as CT scan, X-ray, MRI, PET and SPECT are considerably still bulky, non-portable and relatively high production and maintenance cost. A new growing modality called microwave imaging offers some other advantages especially low cost, portable, which still maintain on non-invasively and non-intrusively technique. In some medical imaging systems usually still use a back projection algorithm to reconstruct the image. Due to the imaging system that uses back projection method takes relatively long scanning process, hence, data retrieval process is required to be performed by an automatically data acquisition system.

In this bachelor thesis, an automatic data acquisition system is designed for microwave imaging purpose by using back projection algorithm that employing Radon transform. The acquisition system is designed as a blend of hardware design and software resulting in the integration of the both in a data acquisition system

for microwave imaging. The software developed is a LabVIEW-based and Arduino board is set as an interface for controlling the designed acquisition system. In order to validate the data acquisition system, a homogeneous physical phantom is placed between two dipole antennas (as a transmitter and receiver) and the measured result is compared to the the simulation with CST Microwave Studio at the frequency of 3 GHz and 5 GHz.

According to the testing results from the proposed data acquisition system, the system has an accuracy rate (minimum step) by 0.5 mm of the translation when it scans the object. In addition, an average error of the retrieved data from the acquisition system is less than 6% compared with the simulation results.