

Rancang bangun sistem akuisisi data pencitraan gelombang mikro berbasis algoritma algebraic reconstruction technique = Design of data acquisition system for microwave imaging based on algebraic reconstruction technique algorithm

Dita Tessa Parastika, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20429890&lokasi=lokal>

Abstrak

Kebutuhan untuk melihat bagian dalam obyek secara non-invasive maupun non-intrusive merupakan kebutuhan yang sangat mendasar bukan hanya di dunia kedokteran tetapi juga di dalam proses industri, geologi, sistem keamanan, dan lain-lain. Di dunia kedokteran, teknologi "melihat tembus" ini digunakan untuk keperluan diagnosa dini atau mengambil keputusan sebelum operasi. Beberapa teknologi yang telah dikembangkan antara lain CT scan, MRI, PET, dan SPECT masih memiliki dimensi yang cukup besar, tidak portable dan biaya pembuatan serta pemeliharaan yang mahal. Teknologi baru yang sekarang ini sedang berkembang seperti pencitraan gelombang mikro (microwave imaging) menawarkan beberapa kelebihan seperti biaya yang murah, portable dan bersifat non-invasive maupun non-intrusive. 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 Algebraic Reconstruction Technique. Sistem yang dirancang berupa integrasi perangkat lunak berbasis LabVIEW dan perangkat keras berupa perangkat penggerak motor stepper dan mikrokontroler Arduino yang diprogram sebagai pengendali sistem. Pengujian sistem akuisisi data dilakukan dengan menempatkan sebuah phantom uji homogen di antara dua buah antena dipol yang berfungsi sebagai transmitter dan receiver pada frekuensi 3 GHz. Selanjutnya sepasang antena dipol tersebut akan melakukan dua mekanisme untuk mendapatkan proyeksi citra, yakni gerak translasi sejauh 200 mm dan gerak rotasi dengan sudut tempuh 180 derajat. Sebagai acuan, dilakukan simulasi dengan konfigurasi yang sama menggunakan CST Microwave Studio.

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

.....

Necessity to see the inside of the object on non-invasively and non-intrusively is the fundamental requirement not only in medical fields but also in industrial processes, geological, security systems, and others fields. In the medical world, the "see through" technology is used for early diagnosis or take a decision before the operation. Some developed technologies such as CT scan, MRI, PET and SPECT are considerably still bulky, non-portable and relatively high production and maintenance cost. A new growing technology called microwave imaging offers some other advantages especially low cost, portable, which still maintain on non-invasively and non-intrusively technique. 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 Algebraic Reconstruction Technique algorithm. The acquisition system is developed as the integration of software LabVIEW-based and motor stepper hardware driver and programable microcontroller Arduino-based as the system controller. In order to validate the data acquisition system, a homogeneous phantom is placed between two dipole antennas (as a transmitter and receiver) at frequency of 3 GHz. Futhermore, the antennas will perform two mechanism to obtain the image projections, ie 200 mm translational motion and 180 degrees rotational motion. As the reference, the simulation with same configuration is design in CST Microwave Studio.

According to the testing results from the proposed data acquisition system, the system has an accuracy rate (minimum step) by 0.5 mm and 0.5 degree of the translation and rotation when it scans the object. In addition, an average error of the retrieved data from the acquisition system is less than 5% compared with the simulation results.