

Rancang bangun sistem scanning pada fan beam gamma ray tomography = Design of fan beam gamma ray tomography scanning system

Fitria Yunita Dewi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20491258&lokasi=lokal>

Abstrak

Sistem tomografi pada industri memerlukan sistem akuisisi data yang cepat dan pengendalian proses scanning yang akurat dan presisi. Pada penelitian ini data tomografi diakuisisi dari sistem yang menggunakan berkas penyinaran radiasi fan beam dengan jumlah detektor sebanyak dua buah. Sistem tomografi yang dirancang terdiri dari: sumber radiasi gamma yang berasal dari isotop Cs-137 beraktivitas 30 mCi dan 80 mCi, detektor dengan kristal sintilasi NaI(Tl) yang dihubungkan dengan pencacah Ludlum M2200, serta sistem gerak yang terdiri dari pergerakan sumber dan detektor yang masing-masing membutuhkan 1 buah motor. Seluruh proses scanning dikendalikan melalui Arduino sebagai mikrokontroler serta LabVIEW sebagai software antarmuka dengan pengguna. Proses ini termasuk pengendalian motor, pembacaan encoder, serta komunikasi secara serial dengan pencacah Ludlum dan PC. Penggerak motor berhasil merotasikan sumber dan detektor hingga sudut terkecil 1° terhadap pusat rotasi dengan durasi yang dibutuhkan adalah 1 detik. Hasil pencacahan radiasi memiliki kesalahan statistik 1.47% untuk durasi 1 detik dan 0.99% untuk 2 detik. Gambar hasil rekonstruksi dengan ukuran piksel yang sama untuk data dari berkas kipas memberikan kualitas gambar yang lebih rendah dibandingkan berkas paralel. Namun untuk waktu pindai yang hampir sama yaitu ± 30 menit, gambar dari berkas kipas memiliki kualitas yang lebih baik. Resolusi spasial kedua metode tomografi berhasil menunjukkan lubang pada phantom dengan diameter terkecil hingga 1 cm.

<hr>

Industrial tomography system needs a fast data acquisition, as well as high accuracy and precision scanning control which is operated in an automated manner. In this research, the data was acquired from 2 detector-fan beam scanning method. This design consists of: gamma ray source from Cs-137 isotope having 30 and 80 mCi, scintillation detector made of NaI(Tl) crystal connected to Ludlum M2200 radiation counter, and motion system made up of source rotator and detector rotator with each motion corresponds to one motor. The whole process is controlled by Arduino as a microcontroller and LabVIEW as a graphical user interface. This process includes motor controlling, encoder reading, and serial communication with Ludlum counter and PC. Motor motions are able to rotate the source and detector with angle starting from 1° around the center of rotation and take time about 1 second per degree rotation. Radiation counting resulted in 1.47% statistical error for 1-second counting time and decreased to 0.99% as counting time is increased to 2 seconds. The reconstructed image with the same pixel size from fan beam method resulted in poorer quality than from parallel one. However, with nearly same total scanning time that is about ± 30 minutes, the fan beam method resulted in higher quality. Spatial resolution for both methods succeeded to show the holes which diameters are more than 1 cm within the phantom.