

Laporan  
Hasil Penelitian Hibah Bersaing  
Tahun Anggaran 2011



Rancang Bangun Sistem Tomografi Impedansi Listrik  
untuk Diagnosis Non-Invasive Kanker Paru-paru

Peneliti

1. Khusnul Ain, S.T., M.T.
2. Dr. Deddy Kurniadi
3. Drs. R. Arif Wibowo, M.Si.
4. Imam Sapuan, S.Si., M.Si.

Dibiayai oleh DIPA Universitas Airlangga, sesuai dengan Surat Keputusan Rekor Tentang Kegiatan Penelitian Multi Tahun, Pengabdian Kepada Masyarakat Mono Tahun, dan Pengabdian Kepada Masyarakat Multi Tahun Universitas Airlangga Tahun Anggaran 2011 Nomor : 844/H3/KR/2011, Tanggal 20 April 2011

Universitas Airlangga

Oktober 2011

## ABSTRACT

This study aims to develop a mathematical model of potential field on the normal lungs and abnormal numerical object with different size of the cancer by using the finite element method and develop hardware based on microcontroller for the purposes of diagnosis and analysis of lungs abnormalities. The research was carried out simulations and experiments. Simulations done by developing a mathematical model of the potential field on the lungs numerical object with various abnormal size of the cancer by finite element method. Experiments are carried out by developing hardware based on microcontroller includes development of injection current source and making the data acquisition system. The analysis was done by comparing between a reference and reconstruction image. Benchmarking performed visually by looking directly between the reconstructed image and reference. Benchmarking carried out numerically with normalized root mean square error (NRMSE). Results showed that in simulated lung abnormalities can not be observed visually from the reconstruction image, but the lung abnormalities apparent from the NRMSE data analysis. The hardware have been built can portray the simple objects in aqueous media.

Keywords : tomography, electrical impedance, non invasive, lungs cancer

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model matematik medan potensial obyek numerik paru-paru normal dan abnormal dengan berbagai ukuran kanker dengan metode elemen hingga dan mengembangkan perangkat keras berbasis mikrokontroler untuk keperluan diagnosa dan analisis adanya abnormalitas pada paru-paru. Penelitian ini dilakukan secara simulasi dan eksperimen. Simulasi dilakukan dengan mengembangkan model matematik medan potensial pada obyek numerik paru-paru normal dan abnormal dengan berbagai ukuran kanker dengan metode elemen hingga. Sedang eksperimen dilakukan dengan cara mengembangkan perangkat keras berbasis mikrokontroler meliputi pembuatan sistem injeksi arus dan pembuatan sistem akuisisi datanya. Analisis dilakukan dengan cara melakukan perbandingan citra rekonstruksi terhadap referensi. Perbandingan secara visual dilakukan dengan melihat secara langsung antara citra rekonstruksi dan citra referensi. Perbandingan secara numerik dilakukan dengan *normalised root mean square error* (NRMSE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara simulasi abnormalitas paru-paru tidak dapat diamati secara visual dari citra rekonstruksi yang dihasilkannya namun abnormalitas paru-paru nampak dari analisa NRMSE pada data *forward problem*. Sistem perangkat keras yang telah dibangun telah dapat mencitrakan objek sederhana dalam media air.

Kata kunci : tomografi, impedansi listrik, non invasif, kanker paru-paru