

# REKONSTRUKSI CITRA FASA MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI) MENGGUNAKAN METODE PENURUNAN ENERGI

## RECONSTRUCTION MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI) PHASE IMAGE USING ENERGY MINIMIZATION METHOD

<sup>1</sup> Esturino Poncodaru

<sup>2</sup> Achmad Rizal, MT.

<sup>3</sup> Kusworo Adi, MT.

<sup>1,2</sup> Departemen Teknik Elektro – Institut Teknologi Telkom,  
Jl. Telekomunikasi, Dayeuh Kolot Bandung Indonesia

<sup>3</sup> STEI – Institut Teknologi Bandung  
Jl. Ganesha 10 Bandung Indonesia

<sup>3</sup> Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Diponegoro  
Tembalang, Semarang 50239, Indonesia

<sup>1</sup> [just\\_rheeno@yahoo.co.id](mailto:just_rheeno@yahoo.co.id)

<sup>2</sup> [arz@stttelkom.ac.id](mailto:arz@stttelkom.ac.id)

<sup>3</sup> [kusworoadi@yahoo.com](mailto:kusworoadi@yahoo.com)

### ABSTRAK

*Magnetic Resonance Imaging* (MRI) adalah alat diagnostik imaging / pemeriksaan radiologi berteknologi tinggi yang menggunakan medan magnet, frekuensi radio tertentu dan seperangkat komputer untuk menghasilkan citra potongan – potongan anatomi tubuh manusia. Dengan MRI, isi dalam tubuh dapat dilihat tanpa harus melalui pembedahan. Ada beberapa kelebihan MRI dibandingkan dengan teknologi sebelumnya (*CT Scan*) yaitu MRI tidak mengionisasi tubuh, lebih unggul untuk mendeteksi beberapa kelainan pada jaringan lunak, serta mampu memberi gambaran anatomi yang lebih detail dan jelas dari berbagai sudut pandang tanpa merubah posisi pasien.

Citra fasa dalam MRI terletak pada interval  $[-\pi, \pi]$ , dengan adanya derau pada citra tersebut yang menyebabkan terjadinya lompatan fasa, sehingga kualitas citra menjadi menurun atau tidak sesuai lagi dengan citra aslinya. Untuk itu diperlukan suatu metode rekonstruksi citra yang sesuai agar diperoleh nilai fasa absolut dengan menggunakan teknik penurunan energi untuk meningkatkan kualitas citra.

Pada pengujian dasar menggunakan citra uji ring (*Gaussian*), didapatkan hasil bahwa metode ini mampu merekonstruksi citra fasa yang terdegradasi derau pada level variansi  $\leq 0,001$  dengan sangat baik, cukup baik pada level variansi derau antara  $0,001 - 0,05$ , dan kurang baik pada level variansi derau  $0,05 - 0,1$ . Sedangkan pada level variansi derau  $\geq 0,1$  metode ini sudah tidak mampu lagi melakukan proses rekonstruksi.

---

### ABSTRACT

Magnetic Resonance Imaging (MRI) is diagnostic equipment of imaging / inspection of high tech radiology using magnetic field, certain radio frequency and a set computer to make cutting image of human body anatomy. With MRI, content in body can be seen without having to through surgery. There are some excess of MRI compared to the earlier technology (*CT Scan*) that is MRI doesn't ionize body, more exceeds to detect some disparities at slack body-network, and can give image of anatomy which more detail from various viewpoints without changing position of the patient.

Phase image in MRI lay in between  $[-\pi, \pi]$ , with noise on the image which causes jumping of phase, causing lower quality of image or inappropriate again with the original image. So, this required a method to reconstruct image appropriate to obtained absolute phase value by using energy minimization technique to increase the quality of image

Based on the test using ring image (*Gaussian*), get result that this method can reconstruct phase image degraded by noise in the level of variance  $\leq 0,001$  with good result, and not good enough in the level of noise variance  $0,05 - 0,1$ . As for in the level of noise variance  $\geq 0,1$  this method can no longer do the reconstruction process.

---

### 1. Pendahuluan

*Magnetic Resonance Imaging* (MRI) adalah suatu alat kedokteran pada bidang pemeriksaan diagnostik radiologi yang menghasilkan rekaman gambar potongan / penampang tubuh / organ manusia dengan menggunakan medan magnet

berkekuatan antara  $0,064 - 1,5$  tesla dan resonansi getaran terhadap inti atom hidrogen. Citra MRI terdiri dari 2 komponen, yaitu magnitud dan fasa. Beberapa kelebihan yang dimilikinya yang utama adalah kemampuannya membuat citra potongan melintang, tegak, dan miring tanpa perlu merubah