

# Studi analisa fenomena proton spin serta pengaruhnya terhadap sinyal dan hasil image pada magnetic resonance imaging (MRI) dengan menggunakan software JEMRIS = Study and analysis of proton spin phenomena and its effect to the results of Magnetic Resonance Imaging (MRI) signal and image using software JEMRIS

Marvin Yonatan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20249117&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Dunia medis saat ini membutuhkan kualitas pencitraan dari tubuh pasien yang semakin baik, karena image hasil pencitraan yang baik akan memudahkan para dokter untuk mengamati kondisi bagian dalam tubuh. MRI menawarkan konsep pencitraan noninvasif yang berarti tidak sedikitpun merusak jaringan tubuh. Konsep seperti ini akan menimbulkan rasa nyaman bagi pasien. Hal ini menjadi nilai plus bagi MRI namun, hal ini juga yang menjadi pertimbangan bagi para disainer alatnya karena terjadi fenomena tarik-menarik antara keamanan pasien dengan kemampuan alat.

Ada batas tertentu pada alat agar dapat tetap menghasilkan kualitas image yang bagus namun tetap aman bagi pasien. Banyak faktor yang mempengaruhi kualitas image MRI, salah satunya yaitu fenomena spin pada proton. Spin pada proton merupakan bagian dari Nuclear Magnetic Resonance (NMR) yang merupakan prinsip dasar dari MRI. Ada tiga fenomena spin yang dibahas pada skripsi ini yaitu waktu relaksasi ( $T_1, T_2, T_2^*$ ), kepadatan proton dan flip angle. Masing-masing fenomena tersebut mempunyai efeknya tersendiri bagi hasil image pada MRI. Pada skripsi ini dilakukan visualisasi dan analisa ketiga fenomena tersebut. Banyak metode untuk memvisualisasikannya, namun pada skripsi ini dibuat dengan menggunakan software JEMRIS dan MATLAB.

Hasil riset menunjukkan, pada analisa simulasi percobaan waktu relaksasi, didapatkan nilai Signal to Noise Ratio (SNR) sebesar 25,1888 dB ketika nilai relaksasi longitudinal ( $T_1$ ) = 700 ms, relaksasi transversal ( $T_2$ ) = 70 ms dan relaksasi transversal efektif ( $T_2^*$ ) = 70 ms, sedangkan ketika nilai  $T_1$  = 30 ms,  $T_2$  = 3 ms dan  $T_2^*$  = 3 ms, nilai SNR yang didapatkan sebesar 12,4804 dB. Ini membuktikan bahwa semakin besar perbedaan nilai dari waktu relaksasi jaringan dengan default hardware-nya ( $T_1$  = 1000 ms,  $T_2$  = 1000 ms dan  $T_2^*$  = 100 ms) maka kualitas dari sinyal dan image akan menjadi semakin buruk.

Nowadays the medical world requires better imaging quality of patient's body, because the image resulted from a good imaging will allow doctors to observe the inner condition of the body. MRI offers a non-invasive imaging concept which cause no damage at all to the body tissues. Concepts such as this will cause a sense of comfort for the patients. This becomes a plus for MRI but it has always been a consideration for the designer(s) of MRI equipments due to the problem between patient safety and the ability of the equipments itself.

There are certain limits on the equipments so it can produce good image quality while it is still safe for the patient. There are many factors that affect the image quality of MRI, one of which is the spin phenomenon of the proton. Spin of the proton is part of Nuclear Magnetic Resonance (NMR), which is the basic principle of MRI. Three spin phenomena are discussed in this undergraduate thesis, the relaxation time ( $T_1, T_2, T_2^*$ ), proton density, and flip angle. Each phenomenon has its own effect on the resulting image of MRI. This paper aims to visualize and analyze all three phenomena. There are many methods to do it, but in this paper they

are visualized using JEMRIS and MATLAB softwares.

In relaxation time simulation, the results showed the value of Signal to Noise Ratio (SNR) is equal to 25.1888 dB when the longitudinal relaxation ( $T_1$ ) = 700 ms, transverse relaxation ( $T_2$ ) = 70 ms, and the effective transverse relaxation ( $T_2^*$ ) = 70 ms. But when the value of  $T_1$  = 30 ms,  $T_2$  = 3 ms, and  $T_2^*$  = 3 ms, the SNR value drop to 12.4804 dB. These prove that the greater the difference between the value of relaxation time and the default hardware value ( $T_1$  = 1000 ms,  $T_2$  = 1000 ms, and  $T_2^*$  = 100 ms) then the quality of the image and the signal will become worse.