

GLOSARY

Abdomen	= perut
Akuisisi	= Satu kali pengambilan gambar
Axial	= memotong tubuh dari atas ke bawah
Band width	= lebar pita
Central nervous system	= sistem saraf pusat yaitu otak dan tulang belakang
Coil surface	= kumparan permukaan
Coronal	= memotong tubuh dari depan ke belakang
Corpus alienum	= benda asing berbentuk logam yang berada dalam tubuh
Dipol magnet	= Kutub magnet utara dan selatan yang dihasilkan oleh jarak tertentu. Suatu perputaran proton yang dihasilkan oleh kutub magnet.
FOV (<i>Field of View</i>)	= medan pandang
Gradien medan magnet	= Suatu medan magnet yang berubah kekuatannya sepanjang arah yang dilaluinya.
Musculoskeletal	= jaringan otot yang membungkus tubuh.
Nuclear spin	= Suatu kaidah intrinsik dari inti tertentu yang menghasilkan momentum sudut karakteristik dan momen dipol magnetik.
Noninvasif	= tidak menimbulkan rasa sakit
Nonradiasi	= tidak ada efek ionisasi yang ditimbulkan oleh radiasi pengion
Peluruhan induksi bebas	= Peluruhan sinyal-sinyal MRI yang dihasilkan dari pulsa 90° atau peluruhan dengan konstanta waktu T_2 .
Pelvis	= pinggul
Phase	= Fungsi dari suatu putaran, suatu posisi relatif pada pasien tertentu dari gelombang.

Pixel	= elemen gambar, satuan pembentuk gambar
Presessi	= Suatu putaran lambat tertentu ari sumbu putar tubuh, seperti ketepatan putaran atas.
Resonansi	= Penyerapan dan pelepasan energi secara bolak-balik. Penyerapan energi disebabkan oleh gangguan frekuensi radio RF, sedangkan pelepasan energi berlangsung melalui proses relaksasi.
RF pulsa	= Pemancar energi elektromagnetik untuk MRI, hal ini berkenaan dengan bagian medan magnet yang menyebabkan putaran berubah arah.
Sagital	= memotong tubuh dari kiri kekanan
Scanning protocol	= pemandu pengamatan
Scan scout	= penentuan gambar irisan tubuh
Spin	= Monentum sudut intrinsik dari suatu patikel dasar
Spin Echo	= Pemunculan kembali dari suatu sinyal MR setelah berakhirnya FID yang disebabkan oleh penajaman fase putaran.
SNR	= perbandingan sinyal noise
Topografi	= pembuatan foto MR pendahuluan
Thorax	= rongga paru-paru
TE	= waktu gaung
TR	= waktu pengulangan
Window	= jangkauan



LAMPIRAN A
HASIL PENELITIAN

Tabel A1. Hasil densitas pada penggunaan $TE = 38\ ms$

<i>Densitas</i>	<i>Jaringan</i>		<i>Kontras = $D_2 - D_1$</i>
	<i>Tulang Tengkorak (D_1)</i>	<i>Otak (D_2)</i>	
TR (500 ms)	0,55	1,02	0,47
TR (1500 ms)	0,81	1,24	0,43
TR (2000 ms)	0,91	1,21	0,30

Tabel A 2. Hasil densitas pada penggunaan $TR = 1500\ ms$

<i>Densitas</i>	<i>Jaringan</i>		<i>Kontras = $D_2 - D_1$</i>
	<i>Tulang Tengkorak (D_1)</i>	<i>Otak (D_2)</i>	
TE (70 ms)	2,52	1,97	0,35
TE (110 ms)	2,26	1,87	0,39
TE (140 ms)	2,21	1,75	0,42

Tabel A.3. Hasil densitas pada penggunaan $TR = 780\ ms$

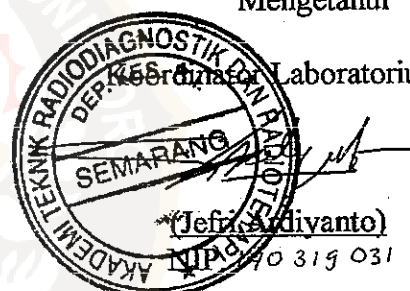
<i>Densitas</i>	<i>Jaringan</i>		<i>Kontras = $D_2 - D_1$</i>
	<i>Tulang Tengkorak (D_1)</i>	<i>Otak (D_2)</i>	
TE (25 ms)	0,98	1,03	0,05
TE (30 ms)	0,97	1,12	0,15
TE (40 ms)	0,94	1,08	0,16
TE (50 ms)	0,41	1,15	0,24

Tabel A.4. Hasil densitas pada penggunaan $TE = 20\text{ ms}$

<i>Densitas</i>	<i>Jaringan</i>		<i>Kontras = D₂ - D₁</i>
	<i>Tulang Cervical (D₁)</i>	<i>CSF (D₂)</i>	
TR (300 ms)	1,32	1,51	0,19
TR (500 ms)	1,42	1,58	0,16
TR (1000 ms)	1,48	1,60	0,12

Mengetahui

Kepala Laboratorium III



LAMPIRAN B

Penjabaran Interaksi Spin Proton dengan Medan Magnet Luar

B.1 Pengaruh Medan Magnet Luar (Presesi Larmor)

Ditinjau suatu elektron yang mempunyai momen dwikutub magnet $\bar{\mu}_j$ diletakkan dalam medan magnet luar yang homogen. \bar{B}_0 . Maka medan magnet \bar{B}_0 mengerjakan momen gaya $\bar{\tau}$ sebesar :

$$\bar{\tau} = \bar{\mu}_j \times \bar{B}_0 \quad (\text{B.1})$$

Momen gaya tersebut akan mengubah momentum sudut putar \bar{j} menurut persamaan:

$$\frac{d\bar{j}}{dt} = \bar{\tau} = \gamma_j \bar{j} \times \bar{B}_0 \quad (\text{B.2})$$

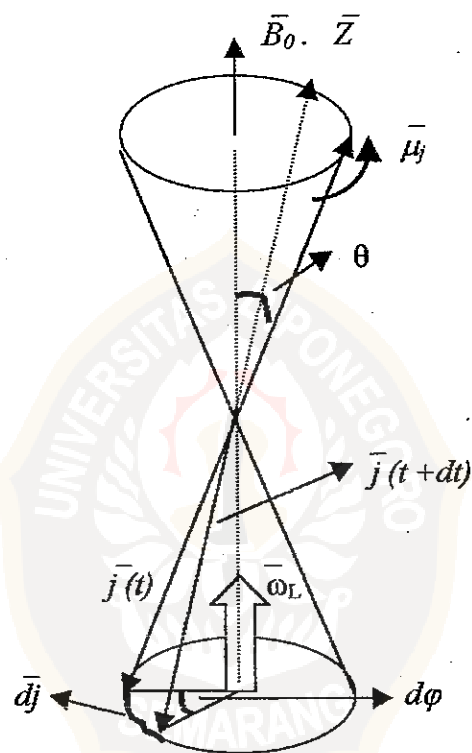
dan perubahan $d\bar{j}$ dalam selang waktu dt memenuhi persamaan:

$$\bar{j} \cdot d\bar{j} = \gamma_j \bar{j} \cdot (\bar{j} \times \bar{B}_0) dt \quad (\text{B.3})$$

Akibat terpenuhinya persamaan (B.2) dan (B.3) yang masing-masing menyebabkan vektor perubahan $d\bar{j}$ tegak lurus vektor \bar{j} dan besarnya momentum sudut putar \bar{j} tidak berubah terhadap waktu, maka vektor \bar{j} melakukan gerak presesi memutar \bar{B}_0 dengan ujung vektor \bar{j} tersebut berputar mengelilingi suatu lingkaran yang berjari-jari $j \sin \theta$, dengan θ adalah sudut antara \bar{j} dengan \bar{B}_0 yang nilainya tetap, menurut :

$$\frac{d \cos \theta}{d \theta} = \frac{1}{|\bar{j}| |\bar{B}_0|} \frac{d \bar{j} \cdot \bar{B}_0}{dt} \quad (\text{B.4})$$

Untuk elektron dengan $\bar{\mu}_j = -\gamma_j \bar{j}$, maka arah vektor $\bar{\mu}_j$ berlawanan arah dengan arah vektor \bar{j} , sehingga presesi ujung vektor \bar{j} adalah seperti nampak pada gambar (B.1)



Gambar (B.1)

Gerakan presesi vektor \bar{j} bersama-sama $\bar{\mu}_j$ memutar \bar{B}_0 .

Jika selama waktu dt , \bar{j} bergerak sejauh $d\varphi$, maka:

$$d\varphi = \frac{d \bar{j}}{|\bar{j}| \sin \theta} = \gamma_j B_0 dt \quad (\text{B.5})$$

sehingga presesi \vec{j} dan $\vec{\mu}_j$ memutar medan magnet \vec{B}_0 mempunyai kecepatan sudut :

$$\omega_L = \frac{d\varphi}{dt} = \gamma_j B_0 \quad (\text{B.6})$$

atau

$$\vec{\omega}_L = - \gamma_j \vec{B}_0 \quad (\text{B.7})$$

yang disebut sebagai frekuensi sudut *Larmor* dengan arah vektor $\vec{\omega}_L$ sejajar dengan arah medan magnet \vec{B}_0 untuk $\gamma_j < 0$.

Hal lain yang terjadi dengan adanya medan magnet luar yang homogen \vec{B}_0 , adalah terjadinya interaksi antara momen dwikutub magnet $\vec{\mu}_j$ dengan medan magnet \vec{B}_0 , dengan tenaga interaksi yang berpadanan dengan operator *Hamiltonian* :

$$\vec{H} = - \vec{\mu}_j \cdot \vec{B}_0 = \gamma_j j_z \vec{B}_0 \quad (\text{B.8})$$

dengan $\vec{B}_0 = B_0 \vec{z}$

Menurut mekanika kuantum, komponen j_z mempunyai nilai-nilai yang tercatu (tak sembarang) yang disebut sebagai bilangan kuantum magnetik m_j yang dapat bernilai salah satu dari : $-j; -j+1; \dots; +j$.

Oleh karena nilai m_j tercatu, maka arah momentum sudut total j dalam ruang kuantisasi tidak boleh sembarang. Masing-masing arah atau posisi tertentu mempunyai aras tenaga yang berbeda-beda. Aras-aras tenaga ini dapat dinyatakan sebagai :

$$E = \gamma_j \hbar B_0 m_j \quad (B.9)$$

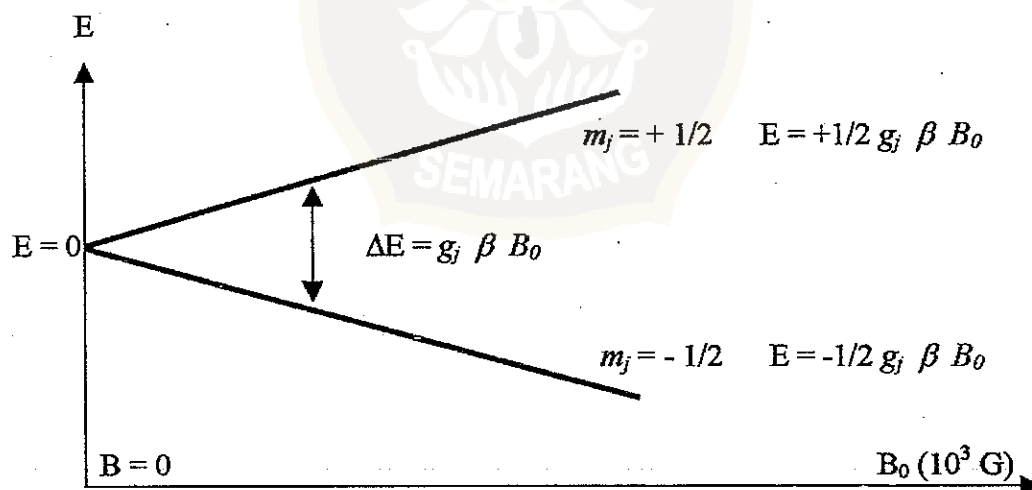
$$E = \gamma_j \hbar B_0 m_j \quad m_j = g_j B_0 m_j \quad (B.10)$$

Tenaga magnetik suatu momen dwikutub magnet $\bar{\mu}_j$ dalam medan magnet luar yang homogen \bar{B}_0 hanya dapat mempunyai nilai diskrit yang sesuai dengan nilai bilangan kuantum m_j tersebut, dengan cacah aras tenaga yang mungkin sebanyak $(2j + 1)$.

Untuk elektron yang mempunyai $j = s = 1/2$, maka adanya medan magnet $\bar{B}_0 = B_0 \bar{Z}$ menyebabkan terjadinya pemisahan tenaga sebesar (Gambar 2.2) :

$$E = \gamma_j \hbar B_0 m_j \quad m_j = g_j B_0 m_j \quad (B.11)$$

dengan $m_j = \pm 1/2$.



Gambar (B.2)

Diagram aras-aras tenaga spin elektron sebagai fungsi medan magnet luar B_0 .

Sehingga apabila ada radiasi gelombang elektromagnetik yang mempunyai tenaga sama dengan beda pemisahan tenaga sistem tersebut akan terjadi proses serapan transisi resonansi secara maksimum menurut kaitan :

$$h\nu = g_j \beta B_0 \quad (\text{B.12})$$

Gelombang elektromagnetik tersebut merupakan besaran magnetis yang berosilasi, sebagai :

$$\bar{B}_1(t) = 2 \bar{B}_1 \cos \omega t \quad (\text{B.13})$$

yang dipasang tegak lurus terhadap medan magnet luar \bar{B}_0 .

