

**DAFTAR ISI**

<b>LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI .....</b>	<b>iii</b>
<b>PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Batasan Masalah.....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>BAB II .....</b>	<b>5</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Magnetic Resonance Image (MRI) .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Komponen MRI.....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Prinsip Dasar MRI .....</b>	<b>7</b>
<b>2.4 Proses Pembentukan Citra .....</b>	<b>9</b>
<b>2.4.1 Fase Presisi .....</b>	<b>9</b>
<b>2.4.2 Fase Resonansi .....</b>	<b>10</b>
<b>2.4.3 Fase Relaksasi .....</b>	<b>11</b>
<b>2.5 Pulsa RF (<i>Radio Frequency</i>) .....</b>	<b>12</b>
<b>2.6 Time Repitition (TR) dan pengaruhnya terhadap T1 .....</b>	<b>13</b>
<b>2.7 Time Echo dan pengaruhnya terhadap T2 .....</b>	<b>14</b>
<b>2.8 Pulsa Sekuen .....</b>	<b>15</b>

2.8.1 Pulsa Sekuen <i>Spin Echo</i> (SE).....	16
2.8.2 Pulsa Sekuen <i>Gradient Echo</i> (GRE).....	17
2.8.3 Pulsa Sekuen Spoiled Gradient Echo (SPGR) .....	18
2.9 Transformasi Fourier.....	18
2.10 Parameter MRI.....	19
2.10.1 Time Repitition .....	20
2.10.2 Time Echo (TE).....	20
2.10.3 Flip Angle (FA).....	21
2.10.4 <i>Field of View</i> (FOV) .....	22
2.10.5 Slice Orient .....	22
2.10.6 <i>Slice Thickness</i> .....	23
2.11 Pembobotan Pada MRI.....	23
2.11.1 Pembobotan T1 .....	23
2.11.2 Pembobotan T2 .....	24
2.12 Parameter Kualitas Pencitraan MRI .....	25
2.12.1 SNR .....	25
2.12.2 CNR.....	26
2.13 Media Kontras .....	26
2.13.1 Pengaruh Media Kontras.....	27
2.13.2 Efek Pemberian Media Kontras.....	29
2.14 Interaksi Dipole - Dipole.....	30
2.15 Sifat Magnetisasi Bahan .....	30
2.15.1 Diamagnetik .....	30
2.15.2 Paramagnetik .....	31
2.15.3 Ferromagnetik.....	32
2.15.4 Superparamagnetik .....	33
2.16 Gadolinium.....	33
2.17 Gd-DTPA (Gadolinium - Diethylenetriamine Penta-Acetic) .....	34
2.18 Otak .....	36
2.18.1 Anatomi Otak.....	36
2.18.2 Fisiologi otak .....	38
2.18.3 Komponen Otak.....	38

2.18.4 Definisi Tumor Otak.....	40
2.18.5 Klasifikasi Tumor otak.....	40
<b>BAB III.....</b>	<b>43</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>43</b>
<b>3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....</b>	<b>43</b>
<b>3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....</b>	<b>43</b>
3.2.1 Alat Penelitian .....	43
3.2.2 Bahan Penelitian .....	43
<b>3.3 Variabel .....</b>	<b>44</b>
3.3.1 Variabel Bebas .....	44
3.3.2 Variabel Terikat.....	44
3.3.3 Variabel Terkendali.....	44
3.3.4 Definisi Operasional .....	44
<b>3.4 Metode Penelitian .....</b>	<b>45</b>
3.4.1 Studi Kepustakaan.....	45
3.4.2 Penelitian dan Diagram Alir .....	45
<b>3.5 Metode Pengambilan Data .....</b>	<b>48</b>
<b>3.6 Metode Analisis Data .....</b>	<b>48</b>
3.6.1 Uji Statistik.....	48
<b>BAB IV .....</b>	<b>49</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>49</b>
<b>4.1 Hasil Penelitian .....</b>	<b>49</b>
4.1.1 Karakteristik Pasien .....	49
4.1.2 Karakteristik Sampel .....	50
4.1.3 Deskripsi Penelitian .....	50
4.1.4 Penentuan Nilai <i>Region of Interest</i> (ROI) .....	51
<b>4.2 Hasil Analisis Citra Secara Kuantitatif.....</b>	<b>54</b>
4.2.1 Signal to Noise (SNR) .....	54
4.2.2 Contrast to Noise Ratio (CNR) .....	60
<b>4.3 Pembahasan .....</b>	<b>66</b>
4.3.1 Mekanisme Kerja Agen Kontras Gadolinium .....	69
4.3.2 Pengaruh media kontras terhadap nilai SNR dan CNR.....	71

<b>4.3.2 Pengaruh Media Kontras Terhadap Kualitas Citra .....</b>	<b>72</b>
<b>BAB V.....</b>	<b>73</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>73</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>73</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>73</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>74</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 Magnetic Resonance Imaging ..... 5

Gambar 2. 2Komposisi dasar sistem MRI ..... 6

Gambar 2. 3 Komponen Hardware MRI ..... 6

Gambar 2. 4 (a) atom-atom hidrogen tersusun secara acak apabila tidak dikenai B0. (b) atom-atom hidrogen dikenai B0 dan melakukan presisi (disebut frekuensi larmor,  $\omega_0$ ). (c) atom atom berpresesi sesuai dengan B0..... 10

Gambar 2. 5 Fase resonansi untuk mendeteksi suatu sinyal ..... 11

Gambar 2. 6 Proton pada fase resonansi ..... 11

Gambar 2. 7 Hubungan antara TR dan kontras T1 ..... 13

Gambar 2. 8 Hubungan antara TE dengan kontras T2..... 15

Gambar 2. 9 Diagram Spin Echo (SE)..... 17

Gambar 2. 10 Pulsa Sekuen Gradient Echo (GRE)..... 17

Gambar 2. 11 Pulsa Sekuen Spoiled Gradient Echo (SPGR) ..... 18

Gambar 2. 12 Time repetition (TR) ..... 20

Gambar 2. 13 Time echo (TE) ..... 20

Gambar 2. 14 Flip Angle..... 21

Gambar 2. 15 Field of View (FOV)..... 22

Gambar 2. 16 Citra MRI Brain A. Sagital B. Coronal C. Axial ..... 23

Gambar 2. 17T1 axial otak sebelum diberi kontras ..... 29

Gambar 2. 18T1 Axial otak setelah diberi kontras Gadolinium ..... 29

Gambar 2. 19 bahan diamagnetic didalam medan magnetic homogen..... 31

Gambar 2. 20 bahan paramagnetik didalam medan magnetik homogen ..... 32

Gambar 2. 21 bahan ferromagnetik didalam medan magnetik homogen ..... 33

Gambar 2. 22 Struktur Gd-DTPA ..... 35

Gambar 2. 23 Struktur otak..... 36

Gambar 2. 24 susunan lobus pada serebrum..... 37

Gambar 2. 25 MRI Brain potongan axial (WM, CSF dan GM) ..... 39

Gambar 2. 26 Tumor otak ..... 42

Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian..... 46

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Faktor Gyromathic .....	7
Tabel 2. 2 Perkiraan nilai T1 untuk beberapa jaringan .....	13
Tabel 2. 3 Perkiraan nilai T2 untuk beberapa jaringan .....	15
Tabel 2. 4 Hubungan karakteristik jaringan dengan pembobotan T1 dan T2 .....	23
Tabel 2. 5 Variasi waktu T1 dengan kekuatan medan magnet, untuk berbagai jaringan biologis.....	28
Tabel 4. 1 Data pasien pemeriksaan MRI Brain .....	49
Tabel 4. 2 Hasil ROI jaringan dan ROI Background .....	53
Tabel 4. 3 Signal to Noise (SNR) pada setiap jaringan.....	54
Tabel 4. 4 Uji normalitas nilai SNR pada setiap jaringan.....	57
Tabel 4. 5 Uji homogenitas nilai SNR pada setiap jaringan .....	58
Tabel 4. 6 hasil uji Paired T Test pada setiap jaringan .....	59
Tabel 4. 7 Hasil Contrast to Noise Ratio (CNR) antar jaringan.....	60
Tabel 4. 8 Uji normalitas nilai CNR antar setiap jaringan.....	63
Tabel 4. 9 Uji homogenitas nilai CNR pada antar jaringan .....	64
Tabel 4. 10 hasil uji Paired T Test pada setiap jaringan .....	65

**DAFTAR LAMPIRAN**

1. HASIL ANALISIS DATA
2. UJI STATISTIK