

DAFTAR ISI

Contents

LEMBAR PENGESAHAN.....iii

DAFTAR TABELxiv

DAFTAR GAMBAR.....xv

BAB I 1

PENDAHULUAN..... 1

 1.1 Latar Belakang..... 1

 1.2 Rumusan Masalah 5

 1.3 Batasan Masalah 5

 1.4 Tujuan 5

 1.5 Hipotesis 6

 1.6 Manfaat 6

TINJAUAN PUSTAKA 7

 2.1 *Magnetic Resonance Image (MRI)*..... 7

 2.2 Komponen MRI..... 9

 2.3 Prinsip Kerja MRI 11

 2.4 Rekonstruksi Pencitraan MRI 17

 2.5 Dasar-Dasar Teknik Pencitraan..... 18

 2.6 Pulsa RF (*Radio Frequency*) 28

 2.7 Pulsa Sekuen 29

 2.7.4 Nama Akronim Urutan Sekuen..... 34

 2.9 *K-Space*..... 36

 2.10 Transformasi Fourier..... 37

 2.11.3.1 Sudut Balik Kecil (5° - 30°) 42

 2.11.3.2 Sudut Balik Sedang (30° - 60°) 42

 2.11.3.3 Sudut Balik Besar 43

 2.11.4 *Number of Excitation (NEX)*..... 43

 2.11.5 *Field of View (FOV)*..... 43

Gambar 20 Citra MRI <i>Brain A. Sagital B. Coronal C. Axial</i>	44
2.16 Artefak pada MRI dan Upaya Mengatasinya	59
BAB III	62
METODE PENELITIAN	62
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	62
3.2 Subyek Penelitian	62
3.3 Alat dan Bahan	62
3.4 Variabel	64
3.4.1 Variabel Bebas	64
3.4.2 Variabel Terikat	65
3.4.3 Variabel Terkontrol	65
3.5 Definisi Operasional	65
3.6 Prosedur penelitian	66
3.6.1 Diagram Alir Penelitian	66
3.6.2 Persiapan Pemeriksaan	67
3.6.3 Pengambilan Data	68
3.7 Analisis Data	69
3.7.1 Analisis nilai SNR	69
BAB IV	71
HASIL DAN PEMBAHASAN	71
4.1 Hasil Penelitian	71
4.1.1 Penentuan <i>Region Of Interest</i> (ROI)	72
4.1.2 Hasil Nilai Sinyal pada ROI	72
4.2 Analisis	73
4.2.1 Hasil Analisis <i>Signal to Noise Ratio</i> (SNR)	73
4.3 Pembahasan	80
4.3.1 Pengaruh Variasi T2 TSE CARTESIAN dan T2 TSE BLADE Terhadap Nilai SNR	80
4.3.2 Perbedaan dan Persamaan Informasi Citra MRI T2 TSE CARTESIAN dan T2 TSE BLADE pada pasien non kooperatif	81
4.3.3 Informasi citra yang lebih optimal pada pemeriksaan MRI T2 TSE CARTESIAN dan T2 TSE BLADE non kooperatif	84

4.3.4 Pengaruh Informasi Citra yang lebih optimal pada pemeriksaan MRI T2 TSE CARTESIAN dan T2 TSE BLADE pasien non kooperatif pada waktu <i>scanning</i>	85
BAB V.....	87
PENUTUP	87
5.1 Kesimpulan.....	87
5.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	88

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Waktu relaksasi longitudinal T1 (Siemens AG, 2010)	24
Tabel 2 Waktu relaksasi transversal T2 (Siemens AG, 2010).....	27
Tabel 3 Nama akronim urutan sekuen (Westbrook, 2008).....	34
Tabel 4 Ringkasan parameter MRI secara umum (Westbrook, 2008)	45
Tabel 5 Parameter dan <i>trade-offs</i> MRI (Westbrook, 2008).....	47
Tabel 6 Hubungan karakteristik jaringan dengan pembobotan T1 dan T2.....	58
Tabel 7 Data Pemeriksaan MRI otak	71
Tabel 8 Hasil pengukuran nilai sinyal jaringan dan nilai standar deviasi background <i>axial</i> ..	72
Tabel 9 Analisis <i>Signal to Noise Ratio</i> (SNR) pada setiap jaringan.....	74
Tabel 10 Hasil uji normalitas nilai SNR pada setiap jaringan.....	77
Tabel 11 Hasil uji homogenitas nilai SNR pada setiap jaringan	78
Tabel 12 Hasil <i>uji independent t tet</i> nilai SNR pada setiap jaringan	79
Tabel 13 Waktu <i>scanning</i>	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Komponen Utama MRI (Siemens AG, 2010) 9

Gambar 2 Arah Proton dalam tubuh manusia (brown dan Richard, 2003)..... 12

Gambar 3 Atom hidrogen menjadi parallel dan anti parallel setelah terkena medan magnet eksternal..... 13

Gambar 4 Jumlah magnetisasi proton parallel dan anti parallel (Blink J.Evert,2004). 14

Gambar 5 A:Tampilan skematik *gradient coil* pada MRI. B: *Gradient coil* pada MRI(Blink J.Evert,2004)..... 16

Gambar 6 Kedudukan proton dalam tubuh sebelum terkena medan magnet eksternal (Siemens AG, 2010). 18

Gambar 7 Kedudukan proton dalam tubuh setelah terkena medan magnet eksternal (Siemens AG, 2010). 19

Gambar 8 Arah proton saat fase resonansi (Blink J.Evert, 2004). 21

Gambar 9 A.Waktu relaksasi longitudinal T1 B.Proses relaksasi longitudinal..... 22

Gambar 10 Grafik intensitas sinyal sebagai fungsi waktu (TR/TE) (Siemens AG, 2010). 23

Gambar 11 A. Waktu relaksasi transversal T2 B. Proses relaksasi transversal T2 26

Gambar 12 Grafik intensitas sinyal sebagai fungsi waktu (TR/TE)(Siemens AG, 2010). 27

Gambar 13 Digram *Spin Echo* (SE) 31

Gambar 14 Diagram *Gradient Echo* (GRE) 34

Gambar 15 Gambaran grafis dari data k-space mode akuisisi PROPELLER..... 36

Gambar 16 *Time Repitition* (TR) (Westbrook, 2000). 39

Gambar 17 *Time Echo* (TE) (Westbrook, 2000)..... 40

Gambar 18 *Flip Angle*..... 41

Gambar 19 *Field of View* (FOV)..... 44

Gambar 20 Citra MRI *Brain* A. *Sagital* B. *Coronal* C. *Axial* 44

Gambar 21 Susunan lobus pada serebrum 51

Gambar 22 MRI *Brain* potongan *axial* (WM, CSF dan GM) 55

Gambar 23 Artefak gerakan pasien (kiri) dan artefak gerakan dikurangi secara substansial dengan PROPELLER (kanan). (Pipe JG, 2001). 60

Gambar 24 Sistem komputer (RS Haji Surabaya, 2017) 63

Gambar 25 MRI Merk Magnetom *Essenza* Siemens, Established 1.5T performance (*Rs.Haji Surabaya 2017*). 63

Gambar 26 *head Coil* di Instalasi Radiologi RSU Haji Surabaya 64

DAFTAR SINGKATAN

MRI	: <i>Magnetic Resonance Imaging</i>
PROPELLER	: <i>Periodically Rociated Overlapping</i>
RF	: <i>Radio Frekuensi</i>
TR	: <i>Time Repetition</i>
TE	: <i>Time Echo</i>
FA	: <i>Flip Angel</i>
PE	: <i>Phase Emcoding</i>
SE	: <i>Spin Echo</i>
NEX	: <i>Number of Excitation</i>
ETL	: <i>Echo Train Lenght</i>
SNR	: <i>Signal to Noise Ratio</i>
CSF	: <i>Cerebro Spinal Fluid</i>
WM	: <i>White Matter</i>
GM	: <i>Gray Matter</i>