

SKRIPSI

**ANALISA TEKNIK *SCANNING* SEKUEN *DIFFUSION*
WEIGHTED IMAGING (DWI) PADA PEMERIKSAAN
MRI *BREAST* MENGGUNAKAN VARIASI *B VALUE*
(*LITERATURE REVIEW*)**



Oleh

ELI SABET ROSA

NIM 151810383047

PROGRAM STUDI

SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI RADIOLOGI PENCITRAAN

FAKULTAS VOKASI

UNIVERSITAS AIRLANGGA

2022

HALAMAN JUDUL

ANALISA TEKNIK *SCANNING* SEKUEN *DIFFUSION WEIGHTED IMAGING (DWI)* MRI *BREAST* MENGGUNAKAN VARIASI *B VALUE*

(*LITERATURE REVIEW*)

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Terapan (S.Tr)

Pada

Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Radiologi pencitraan

Fakultas Vokasi, Universitas Airlangga

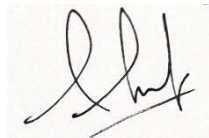
Oleh

ELI SABET ROSA

NIM 151810383047

Menyetujui

Dosen Pembimbing 1



Muhaimin, S.Tr.Kes., M.T

NIP. 199002252020073101

Dosen Pembimbing 2



Gusti Atika Urfa, S.Si., M.Sc.

NIP. 199405222021015274

Mengetahui , Koordinator Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Radiologi Pencitraan

Fakultas Vokasi UNAIR



Muhaimin, S.Tr.Kes., M.T

NIP. 199002252020073101

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA TEKNIK *SCANNING* SEKUEN *DIFFUSION WEIGHTED IMAGING*
(DWI) MRI *BREAST* MENGGUNAKAN VARIASI *B VALUE***

(LITERATURE REVIEW)

Oleh:

ELI SABET ROSA

NIM 151810383047

Setelah dipertahankan di depan tim penguji pada tanggal 22 September 2022 dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan dalam bidang Sarjana Terapan Teknologi Radiologi Pencitraan

Dosen Pembimbing 1



Muhaimin, S.Tr.Kes., M.T
NIP. 199002252020073101

Dosen Pembimbing 2



Gusti Atika Urfa, S.Si., M.Sc.
NIP. 199405222021015274

Dosen Penguji 1



Lailatul Muqmiroh, dr., Sp. Rad (K)
NIP. 197607202015043210

Dosen Penguji 2



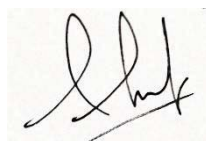
Berliana Devianti Putri, S.KM., M.Kes
NIP. 199301132019032026

Surabaya, 22 September 2022

Mengetahui , Koordinator Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Radiologi Pencitraan

Fakultas Vokasi UNAIR



Muhaimin, S.Tr.Kes., M.T
NIP. 199002252020073101

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISA TEKNIK *SCANNING* SEKUEN *DIFFUSION WEIGHTED IMAGING*

(DWI) MRI *BREAST* MENGGUNAKAN VARIASI *B VALUE*

(*LITERATURE REVIEW*)

Oleh:

ELI SABET ROSA

NIM 151810383047

Bahwa pembimbing telah menyetujui skripsi ini untuk dipertahankan didepan tim
penguji dalam seminar hasil

Dosen Pembimbing 1



Muhaimin, S.Tr.Kes., M.T

NIP. 199002252020073101

Dosen Pembimbing 2



Gusti Atika Urfa, S.Si., M.Sc.

NIP. 199405222021015274

Surabaya, 22 September 2022

Mengetahui , Koordinator Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Radiologi Pencitraan

Fakultas Vokasi UNAIR



Muhaimin, S.Tr.Kes., M.T

NIP. 199002252020073101

SURAT PERSETUJUAN

MENJILID DAN MENGGANDAKAN

ANALISA TEKNIK *SCANNING* SEKUEN *DIFFUSION WEIGHTED IMAGING*

(DWI) MRI *BREAST* MENGGUNAKAN VARIASI *B VALUE*

(*LITERATURE REVIEW*)

Oleh:

ELI SABET ROSA

NIM 151810383047

Setelah dipertahankan di depan tim penguji pada tanggal 22 September 2022 dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan dalam bidang Sarjana Terapan Teknologi Radiologi Pencitraan

Dosen Pembimbing 1



Muhaimin, S.Tr.Kes., M.T

NIP. 199002252020073101

Dosen Pembimbing 2



Gusti Atika Urfa, S.Si., M.Sc.

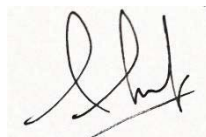
NIP. 199405222021015274

Surabaya, 22 September 2022

Mengetahui, Koordinator Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Radiologi Pencitraan

Fakultas Vokasi UNAIR



Muhaimin, S.Tr.Kes., M.T

NIP. 199002252020073101

SURAT PERNYATAAN

Nama : ELI SABET ROSA

NIM : 151810383047

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Radiologi Pencitraan

Judul Penelitian : ANALISA TEKNIK *SCANNING* SEKUEN *DIFFUSION WEIGHTED IMAGING* (DWI) MRI *BREAST* MENGGUNAKAN VARIASI *B VALUE* (*LITERATURE REVIEW*)

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah benar-benar karya sendiri, dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Karya-karya yang tercantum dalam daftar pustaka skripsi ini semata-mata digunakan sebagai acuan/referensi.
2. Apabila kemudian hari diketahui bahwa skripsi saya merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung akibat hukum dari keadaan tersebut

Demikian pernyataan ini dibuat dengan kesadaran.

Surabaya, 22 September 2022

Yang menyatakan



ELI SABET ROSA

NIM 151810383047

**ANALISA TEKNIK *SCANNING* SEKUEN *DIFFUSION WEIGHTED IMAGING* (DWI) MRI *BREAST* MENGGUNAKAN VARIASI *B VALUE*
(*LITERATURE REVIEW*)**

Eli Sabet Rosa ¹, Muhaimin, S.Tr.Kes., M.T ², Gusti Atika Urfa, S.Si., M.Sc ²

ABSTRAK

Breast atau *glandula mamaria* merupakan organ *ectodermal origin* yang dimiliki oleh mamalia, yang memiliki fungsi sebagai laktasi dan seksual. Sekuen *Diffusion Weighted Imaging* (DWI) pada MRI *Breast* membantu meningkatkan akurasi dalam mengkarakteristikan lesi pada payudara karena dapat menggambarkan pergerakan molekul air pada ruang ekstraselular dengan menggunakan *Apparent Diffusion Coefficient* (ADC) sebagai penilaian kuantitatif. Nilai ADC dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah nilai *b-value* yang diterapkan, namun hingga saat ini penggunaan nilai optimal *b-value* untuk pencitraan MRI *breast* masih belum ditetapkan secara pasti untuk menghasilkan perhitungan nilai *Apparent Diffusion Coefficient* (ADC) yang dapat mengkarakteristikan antara lesi jinak dan ganas pada jaringan *breast*.

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengevaluasi teknik *scanning* sekuen DWI pada pemeriksaan MRI *Breast* menggunakan variasi *b-value*. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif deskriptif dengan menggunakan desain *literature review*. Sumber data literatur diperoleh dari jurnal elektronik yaitu Pubmed, Scopus, Springer, dan Science Direct yang terpublikasi pada tahun 2012 hingga 2022. Berdasarkan hasil pencarian artikel jurnal diperoleh 11 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan

Hasil penelitian diperoleh nilai optimal *b-value* yang digunakan untuk MRI *Breast* adalah menggunakan kombinasi 2 *b-value* yaitu *low b-value* 0 s/mm² dan *high b-value* ≥ 400 s/mm². Teknik *scanning* untuk pemeriksaan MRI *Breast* adalah dengan menggunakan modalitas MRI 1,5 Tesla dengan teknik akusisi *single shot echo planar imaging* (EPI), parameter TR ≥ 3000 -4000 ms, TE 50-100 ms, *slice thickness* ≤ 4 -5 mm dan NEX ≥ 2 sesuai dengan rekomendasi parameter MRI *Breast* yang telah ada.

Kata kunci : MRI *Breast*, DWI, *b-value* , dan ADC

¹ Mahasiswa Diploma-IV Teknologi Radiologi Pencitraan, Departemen Kesehatan, Fakultas Vokasi, Universitas Airlangga.

² Dosen Prodi Diploma-IV Teknologi Radiologi Pencitraan, Departemen Kesehatan, Fakultas Vokasi, Universitas Airlangga

**ANALYSIS *DIFFUSION WEIGHTED IMAGING* (DWI) SCANNING
TECHNIQUES IN BREAST MRI USING B-VALUE VARIATION
(LITERATURE REVIEW)**

Eli Sabet Rosa ¹, Muhaimin, S.Tr.Kes., M.T ², Gusti Atika Urfa, S.Si., M.Sc ²

ABSTRACT

Breast or mammary gland is an organ of ectodermal origin, typical of mammals, that have the functions as lactation and sexuality. Diffusion weighted imaging (DWI) can help improve accuracy in characterizing lesions in the breast because it can describe the movement of water molecules in the extracellular space using the Apparent Diffusion Coefficient (ADC) as a quantitative assessment. The ADC value is influenced by several factors, one of which is the applied b-value, but until now the use of the optimal b-value for breast MRI imaging has not been determined with certainty to produce a calculation of the Apparent Diffusion Coefficient (ADC) value that can characterize between benign and malignant lesions in breast.

The study aims to evaluate the diffusion weighted imaging (DWI) scanning techniques in Breast MRI using b-value variations. Literature data were collected from electronic journals Pubmed, Scopus, Springer, and Science Direct that have been published in 2012 to 2022. Based on the selection, 11 journals that met the inclusion and exclusion criteria were obtained

The result of this study obtained that the optimal scanning techniques for breast MRI is used combination of two b-value, that is low b-value 0 s/mm² and high b-value ≥ 400 s/mm². The scanning technique for Breast MRI should be performed magnet at field strength of 1.5T with acquisition single shot echo planar imaging (EPI). The repetition time should be ≥ 3000 -4000 ms, the echo time 50-100 ms, slice thickness ≤ 4 -5 mm and NEX ≥ 2 according to the existing Breast MRI parameter recommendations.

Keyword : Breast MRI, DWI, b-value , and ADC

¹ Student of Radiologic Imaging Technology Study Program, Department of Health Science, Faculty of Vocational Studies, Airlangga University

² Lecturer of Radiologic Imaging Technology Study Program, Department of Health Science, Faculty of Vocational Studies, Airlangga University

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Ynag Maha Esa yang telah melimpahkan kasih dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisa Teknik *Scanning* Sekuen *Diffusion Weighted Imaging* (DWI) MRI *Breast* Menggunakan Variasi *B-value* (Literature Review)**”.

Skripsi ini menjelaskan mengenai penelitian yang dilakukan peneliti guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan Program Studi D-IV Teknologi Radiologi Pencitraan Fakultas Vokasi Universitas Airlangga. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan, dan motivasi dari berbagai pihak. Bersamaan dengan ini perkenankanlah saya mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi, khususnya kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan semangat, motivasi, serta doa demi kelancaran skripsi ini.
2. Dekan Fakultas Vokasi Universitas Airlangga Prof. Dr. Anwar Ma'Ruf drh., M.Kes. atas kesempatan mengikuti pendidikan di Fakultas Vokasi Universitas Airlangga.
3. Koordinator Program Studi D-IV Teknologi Radiologi Pencitraan Muhaimin S.Tr.Kes., M.T.
4. Muhaimin S.Tr.Kes., M.T.selaku dosen pembimbing I yang selalu membimbing saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Gusti Atika Urfa S,Si., M.Sc selaku dosen pembimbing II yang selalu membimbing saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Seluruh staff pengajar Program Studi Diploma IV Teknologi Radiologi Pencitraan Universitas Airlangga. Terimakasih atas bantuan dalam melancarkan penyusunan proposal skripsi ini.
7. Seluruh teman seperjuangan saya di Diploma IV Teknologi Radiologi Pencitraan 2018 yang selalu memberikan warna selama perkuliahan.
8. Seluruh pihak yang membantu dalam penyusunan skripsi dan tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Dalam menyusun skripsi ini peneliti mendapatkan banyak ilmu dan pengetahuan baru yang bermanfaat bagi penulis. Skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran agar skripsi ini bisa segera dilaksanakan dan penelitian ini nantinya bisa berguna bagi pembaca.

Surabaya, 22 September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN	
SAMPUL	
HALAMAN	
JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
SURAT PERNYATAAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
4.1 Latar Belakang	1
4.2 Rumusan Masalah	4
4.3 Tujuan Penulisan	4
4.4 Manfaat Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Magnetic Resonance Imaging (MRI) <i>Breast</i>	6
2.2. Prosedur Pemeriksaan MRI <i>Breast</i>	6
2.2.1. Persiapan Alat	6
2.2.2. Persiapan Pasien	7
2.2.3. Posisi Pemeriksaan	8
2.2.4. Protokol Pemeriksaan	9
2.3. Parameter MRI <i>Breast</i>	10
2.4. Pembobotan Citra pada MRI <i>Breast</i>	13
2.5. Pulsa Sekuen MRI <i>Breast</i>	15
2.6. Hubungan AntarVariabel	24
BAB III METODE	26
3.1 Jenis Penelitian	26
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.3 Sumber Data Penelitian	26
3.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi	27

3.5	Variabel Literature Review	27
3.6	Definisi Operasional	28
3.7	Alur Pencarian Artikel	30
3.8	Teknik Pengumpulan dan Analisa	31
BAB IV HASIL		40
4.1	Hasil Penelitian	40
BAB V PEMBAHASAN		53
5.1	Parameter <i>Scanning</i> Sekuen DWI Pada Pemeriksaan MRI <i>Breast</i>	53
5.2	Nilai Optimal <i>B-value</i> Sekuen DWI Pada Pemeriksaan MRI <i>Breast</i> ...	55
5.3	Pengaruh Nilai <i>B-value</i> terhadap Nilai <i>mean</i> ADC MRI <i>Breast</i>	56
BAB VI KESIMPULAN		58
6.1	Kesimpulan	58
6.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		59

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Ringkasan artikel yang terpilih	32
4.1 Tabulasi parameter MRI <i>Breast</i> dari artikel terpilih	43
4.2 Tabulasi nilai <i>mean</i> ADC pada lesi jinak berdasarkan nilai <i>b-value</i> pada artikel	47
4.3 Tabulasi nilai <i>mean</i> ADC pada lesi jinak berdasarkan nilai <i>b-value</i> optimal dari tiap artikel	48
4.4 Tabulasi nilai <i>mean</i> ADC pada lesi ganas berdasarkan nilai <i>b-value</i> pada artikel	49
4.5 Tabulasi nilai <i>mean</i> ADC pada lesi ganas berdasarkan nilai <i>b-value</i> optimal dari tiap artikel	50
4.6 Tabulasi nilai <i>b-value</i> , <i>mean</i> ADC, sensitivitas dan spesitifitas dari artikel yang terpilih	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Coil MRI <i>Breast</i>	7
2.2. Positioning pemeriksaan MRI <i>Breast</i>	9
2.3. Sekuen <i>Short Tau Inversion</i> (STIR)	16
2.4. Diagram sekuen <i>Diffusion Weighted Imaging</i> (DWI)	17
2.5. Pergerakan air yang menyebar bebas	18
2.6. Pergerakan molekul air yang dibatasi (<i>restricted</i>)	18
2.7. Hubungan nilai ADC dengan <i>b-value</i>	23
2.8. Hubungan antar variabel	24
2.9. Alur pencarian artikel jurnal	30
4.1 Diagram modalitas MRI <i>Breast</i> yang digunakan dari setiap artikel	41
4.2 Diagram teknik akuisisi MRI <i>Breast</i>	44
4.3 Diagram nilai <i>b-value</i> yang digunakan pada semua artikel	45
4.4 Diagram nilai <i>b-value</i> optimal dari tiap artikel	46