

**PERBEDAAN KUALITAS CITRA DAN INFORMASI ANATOMI  
FEMUR DENGAN DAN TANPA MENGGUNAKAN  
ANODE HEEL EFFECT**

**KARYA TULIS ILMIAH**



**Oleh :**

**AMBAR DWI WAHYUNI**

**19002003**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK RADIOLOGI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS AWAL BROS  
2022**

**PERBEDAAN KUALITAS CITRA DAN INFORMASI ANATOMI  
FEMUR DENGAN DAN TANPA MENGGUNAKAN  
ANODE HEEL EFFECT**

**Karya Tulis Ilmiah Disusun sebagai salah satu syarat  
memperoleh gelar Ahli Madya Kesehatan**



**Oleh :**

**AMBAR DWI WAHYUNI**

**19002003**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK RADIOLOGI  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
AWAL BROS PEKANBARU**

**202**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah telah diperiksa, disetujui dan siap untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Awal Bros.

**JUDUL : PERBEDAAN KUALITAS CITRA DAN INFORMASI ANATOMI FEMUR DENGAN DAN TANPA ANODE HEEL EFFECT**

**PENYUSUN : AMBAR DWI WAHYUNI**

**NIM : 19002003**

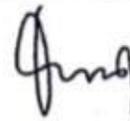
Pekanbaru, 27 Juli 2022  
Menyetujui

Pembimbing I



(R. Sri Ayu Indrapuri, M.Pd)  
NIDN : 1006089104

Pembimbing II



(Widya Nurmayanti, M.Tr.ID)  
NIDN : 9901011998

Mengetahui  
Ketua Program Studi Diploma III Teknik Radiologi  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Awal Bros



(Shelly Angella, M. Tr. Kes)  
NIDN : 1022099201

## LEMBAR PENGESAHAN

### Karya Tulis Ilmiah :

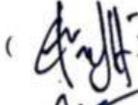
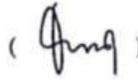
Telah disidangkan dan disahkan oleh Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi  
Diploma III Teknik Radiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Awal Bros.

**JUDUL** : PERBEDAAN KUALITAS CITRA DAN INFORMASI  
ANATOMI *FEMUR* DENGAN DAN TANPA *ANODE*  
*HEEL EFFECT*

**PENYUSUN** : AMBAR DWI WAHYUNI

**NIM** : 19002003

Pekanbaru, 18 Agustus 2022

- |                |   |  |
|----------------|---|--|
| 1. Penguji I   | : <u>Aulia Annisa, M.Tr.ID</u><br>NIDN : 1014059304     | (  )  |
| 2. Penguji II  | : <u>R Sri Ayu Indrapuri, M.Pd</u><br>NIDN : 1006089104 | (  )  |
| 3. Penguji III | : <u>Widya Nurmawanti, M.Tr.ID</u><br>NIDN : 9901011998 | (  ) |

Mengetahui  
Ketua Program Studi Diploma III Teknik Radiologi  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Awal Bros



(Shelly Angella, M. Tr. Kes)  
NIDN : 1022099201

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

**NAMA** : AMBAR DWI WAHYUNI

**NIM** : 19002003

**JUDUL** : PERBEDAAN KUALITAS CITRA DAN INFORMASI *FEMUR*  
DENGAN DAN TANPA MENGGUNAKAN *ANODE HEEL*  
*EFFECT*

Dengan ini saya menyatakan dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis/diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 13 Oktober 2022

Penulis,



( Ambar Dwi Wahyuni )  
NIM. 19002003

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### **Data Pribadi**

Nama : Ambar Dwi Wahyuni  
Tempat/Tanggal Lahir : Sei Intan, 03 Desember 2000  
Agama : Islam  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Anak Ke : 2 (Dua)  
Status : Mahasiswa  
Nama Orang Tua  
Ayah : Kiswanto  
Ibu : Suharti  
Alamat : Jalan Payung Sekaki

### **Latar Belakang Pendidikan**

Tahun 2007 s/d 2013 : SDN 015 Pagaran Tapah Darussalam  
Tahun 2013 s/d 2016 : MTsN 2 Rokan Hulu  
Tahun 2016 s/d 2019 : SMAN 1 Ujung Batu

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran ALLAH SWT, dengan segala anugerah-NYA penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tepat pada waktunya yang berjudul **“PERBEDAAN KUALITAS CITRA DAN INFORMASI ANATOMI *FEMUR* DENGAN DAN TANPA MENGGUNAKAN *ANODE HEEL EFFECT*”**.

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Teknik Radiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Awal Bros. Meskipun penulis telah berusaha semaksimal mungkin agar Karya Tulis Ilmiah ini sesuai dengan yang diharapkan, akan tetapi karena keterbatasan kemampuan, pengetahuan dan pengalaman penulis, penulis menyadari sepenuhnya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini banyak kekurangan dan kesalahan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Dalam penyusun Karya Tulis Ilmiah ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, bantuan dan saran serta dorongan semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua yang banyak memberikan dorongan dan dukungan berupa moril maupun materiil, dan keluargaku yang telah memberikan dukungan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik.

2. Ibu Dr. Dra. Wiwik Suryandartiwi A. MM sebagai Rektor Mahasiswa Universitas Awal Bros
3. Ibu Utari Christya Wardhani, Ners., M.Kep selku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Awal Bros
4. Ibu Shelly Angella, M.Tr.Kes sebagai Ketua Prodi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros
5. Ibu Aulia Annisa, M.Tr.ID sebagai Dosen Penguji
6. Ibu R Sri Ayu Indrapuri, M.Pd sebagai Pembimbing I
7. Ibu Widya Nurmayanti, M.Tr.ID sebagai Pembimbing II
8. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung selama penulisan Proposal Karya Tulis Ilmiah

Pekanbaru, 01 Maret 2022



Penulis

# DAFTAR ISI

Halaman

<b>JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR BAGAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1. Tinjauan Teori .....	6
2.1.1. Pesawat Sinar-x .....	6
2.1.2. Computed Radiography .....	12
2.1.3. Kualitas Citra .....	15
2.1.4. Prosedur Pemeriksaan Os Femur .....	19
2.2. Kerangka Teori .....	23
2.3. Penelitian Terkait .....	24
2.4. Hipotesis Penelitian .....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>26</b>
3.1. Jenis Dan Desain Penelitian .....	26
3.2. Populasi Dan Sampel .....	26
3.3. Kerangka Konsep .....	27
3.4. Definisi Operasional .....	27
3.5. Lokasi Dan Waktu Penelitian .....	31

3.6.	Instrument Penelitian .....	31
3.7.	Prosedur Penelitian .....	31
3.8.	Metode Pengumpulan Data.....	34
3.9.	Teknik Analisis Data .....	35
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>35</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	36
4.1.1.	Karskteristik Sampel .....	36
4.1.2.	Karakteristik Responden .....	37
4.1.3.	Karakteristik Phantom .....	37
4.1.4.	Hasil Citra .....	39
4.1.5.	Hasil Pengukuran SNR .....	40
4.1.6.	Hasil Pengukuran CNR .....	41
4.1.7.	Hasil Pengujian Informasi Anatomi .....	42
4.1.8.	Pengujian Hipotesis Penelitian .....	44
4.2	Pembahasan Penelitian .....	49
4.1.1.	Perbedaan SNR Dengan Dan Tanpa AHE .....	49
4.1.2.	Perbedaan CNR Dengan Dan Tanpa AHE .....	51
4.1.3.	Perbedaan Informasi Anatomi Dengan Dan Tanpa AHE .....	52
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>55</b>
5.1	Kesimpulan .....	55
5.2	Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Penelitian Terkait .....	24
Tabel 3.1. Definisi Operasional .....	28
Tabel 3.1. Kuisisioner Penelitian .....	33
Tabel 4.1. Karakteristik Responden .....	37
Tabel 4.2. Hasil Pengukuran SNR .....	40
Tabel 4.3. Hasil Pengukuran CNR.....	41
Tabel 4.4. Hasil Penilaian Ketiga Responden .....	43
Tabel 4.5. Hasil Uji Normalitas SNR .....	44
Tabel 4.6. Hasil Uji Beda SNR .....	45
Tabel 4.7. Hasil Uji Normalitas CNR .....	45
Tabel 4.8. Hasil Uji Beda CNR .....	46
Tabel 4.9. Hasil Uji Beda Informasi Anatomi .....	47
Tabel 4.10. Hasil Mean Rank Informasi Anatomi .....	48

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Tabung Sinar-X .....	7
Gambar 2.2. Anode Heel Effect .....	8
Gambar 2.3. Pembentukan Sinar-X Pada Sisi Anoda .....	9
Gambar 2.4. Prinsip Kerja CR .....	13
Gambar 2.5. Os Femur .....	20
Gambar 2.6. Posisi Pasien Proyeksi AP.....	21
Gambar 2.7. Hasil Radiograf Proyeksi AP .....	22
Gambar 3.1. ROI Hasil Radiograf Femur .....	34
Gambar 4.1. Phantom Femur .....	37
Gambar 4.2. Diameter Phantom .....	38
Gambar 4.3. Hasil Radiograf Femur Penerapan AHE .....	39
Gambar 4.4. Hasil Radiograf Femur Tanpa Penerapan AHE .....	39

## DAFTAR BAGAN

	Halaman
Bagan 2.1. Kerangka Teori .....	23
Bagan 3.1. Kerangka Konsep .....	27

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Surat Izin Penelitian
- Lampiran 2 Surat Persetujuan Etik
- Lampiran 3 Uji 1 AHE
- Lampiran 4 Uji 2 AHE
- Lampiran 5 Uji 3 AHE
- Lampiran 6 Uji 4 AHE
- Lampiran 7 Uji 5 AHE
- Lampiran 8 Uji 1 NON AHE
- Lampiran 9 Uji 2 NON AHE
- Lampiran 10 Uji 3 NON AHE
- Lampiran 11 Uji 4 NON AHE
- Lampiran 12 Uji 5 NON AHE
- Lampiran 13 Lembar Konsul Pembimbing I
- Lampiran 14 Lembar Konsul Pembimbing II
- Lampiran 15 Surat Permohonan Menjadi Validator
- Lampiran 16 Pernyataan Kesediaan Menjadi Validator
- Lampiran 17 Lembar Validator Kuisisioner Penelitian
- Lampiran 18 Pemilaian Kuisisioner Responden I
- Lampiran 19 Pemilaian Kuisisioner Responden II
- Lampiran 20 Pemilaian Kuisisioner Responden III

## DAFTAR SINGKATAN

<b>AHE</b>	: Anode Heel Effect
<b>AP</b>	: Anterior Posterior
<b>CR</b>	: Computed Radiography
<b>FFD</b>	: Focus Film Distance
<b>IP</b>	: Imaging Plate
<b>ROI</b>	: Region Of Interest
<b>DICOM</b>	: Digital Imaging Communication Of Medicine
<b>kV</b>	: kiloVolt
<b>mAs</b>	: miliAmper Second
<b>SNR</b>	: Signal To Noise Ratio
<b>CNR</b>	: Contrast To Noise Ratio
<b>ROI</b>	: Region Of Interest
<b>SD</b>	: Standar Deviasi

# PERBEDAAN KUALITAS CITRA DAN INFORMASI ANATOMI *FEMUR* DENGAN DAN TANPA MENGGUNAKAN *ANODE HEEL EFFECT*

Ambar Dwi Wahyuni  
Universitas Awal Bros

Email : [ambardwiwahyuni684@gmail.com](mailto:ambardwiwahyuni684@gmail.com)

## ABSTRAK

Menerapkan *anode heel affect* bertujuan untuk praktik klinis yang membantu petugas dalam memperoleh kualitas gambar dari bagian tubuh untuk menunjukkan variasi ketebalan yang signifikan. Tujuan dari penelitian ini adalah melihat perbedaan kualitas citra dan informasi anatomi *femur* dengan dan tanpa menggunakan *anode heel effect*.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan studi eksperimen. Penelitian ini dilakukan untuk melakukan pengukuran kualitas citra SNR, CNR dan juga melakukan penilaian pada informasi anatomi pemeriksaan femur.

Hasil penelitian terhadap kualitas citra SNR berdasarkan uji Wilcoxon yaitu ada perbedaan SNR dengan nilai  $p$ -Value 0.043 yang berarti  $<0.05$ , kemudian kualitas citra CNR berdasarkan uji Paired T Test yaitu ada perbedaan CNR dengan nilai  $p$ -Value 0.028 yang berarti  $<0.05$ , selanjutnya informasi anatomi *femur* berdasarkan uji Wilcoxon yaitu ada perbedaan antara yang menggunakan *anode heel effect* dan tanpa menggunakan *anode heel effect* dengan nilai  $p$ -Value 0.014 yang berarti  $<0.05$ .

**Kata Kunci** : Kualitas Citra, *Anode Heel Effect*

**Kepustakaan** : 29 (2010-2022)

# DIFEFERENCES IN IMAGE QUALITY AND FEMUR ANATOMIC INFORMATION WITH AND WITHOUT USING ANODE HEEL EFFECT

Ambar Dwi Wahyuni  
Awal Bros University

Email : [ambardwiwahyuni684@gmail.com](mailto:ambardwiwahyuni684@gmail.com)

## ABSTRACT

Applying *anode heel affect* aims at clinical practice that assists officers in obtaining image quality from body parts to show significant variations in thickness. The purpose of this study was to see differences in image quality and *femoral* anatomical information with and without the use of *anode heel effect*.

This research uses quantitative methods with experimental studies. This study was conducted to measure the quality of SNR, CNR images and also conduct an assessment on the anatomical information of femoral examination.

The results of the study on SNR image quality based on the Wilcoxon test are that there is a difference in SNR with a value of  $\rho$ -Value 0.043 which means  $<0.05$ , then the quality of CNR image based on the Paired T Test test, namely there is a difference in CNR with a *value* of  $\rho$ -Value 0.028 which means  $<0.05$ , then *femoral* anatomical information based on the Wilcoxon test, there is a difference between those who use the anode heel effect and without using *the anode heel effect* with a value of  $\rho$ -Value 0.014 which means  $<0.05$ .

**Keywords** : Image Quality, Anode Heel Effect

**Literature** : 29 (2010-2022)

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Radiasi sinar-x telah banyak diaplikasikan dalam berbagai bidang. Salah satunya adalah bidang medik, yang memanfaatkan sinar-x dalam pencitraan. Sinar-x adalah pancaran gelombang elektromagnetik yang sejenis dengan gelombang radio, panas, cahaya dari sumber ultraviolet. Sinar-x ini juga mempunyai sifat heterogen kemudian memiliki panjang gelombang yang bervariasi dan tidak terlihat. Perbedaan sinar-x dengan sinar elektromagnetik lainnya juga terletak pada panjang gelombang. Sinar-x memiliki panjang gelombang  $1/10.000$  cm panjang gelombang cahaya, karena memiliki panjang gelombang yang pendek, maka sinar-x dapat menembus benda-benda (Rasad, 2015). Sinar-x dengan energi rendah umumnya digunakan sebagai radiodiagnostik, sedangkan sinar-x dengan energi tinggi umumnya dimanfaatkan untuk radioterapi. Pemanfaatan sinar-x dengan energi rendah dibidang kedokteran umumnya digunakan untuk radiodiagnostik dalam pembuatan radiografi seperti radiografi *femur* (Susilo, 2011).

Sinar-x yang dipancarkan oleh tabung sinar-x diarahkan pada bagian tubuh yang akan didiagnosa. Tabung sinar-x adalah komponen dari pesawat sinar-x yang merupakan ruang hampa yang terbuat dari kaca tahan panas. Struktur luar tabung terdiri dari tiga bagian yaitu struktur pendukung, rumah pelindung, dan penutup kaca atau logam, sedangkan struktur dalam tabung

terdiri dari *katoda* dan *anoda*. *Katoda* adalah tempat elektron-elektron dihasilkan, terdiri dari *filament* yang dipanaskan oleh arus listrik dan mengeluarkan elektron. Sedangkan *anoda* adalah fokus target *elektron* yang dipancarkan dari *katoda*. Di dalam tabung sinar-x terjadinya fenomena dimana adanya kemiringan *anoda* yang menyebabkan penyebaran intensitas sinar-x yang tidak merata dan berpengaruh pada kualitas radiograf yang dihasilkan meskipun objek mempunyai ketebalan yang tidak homogen, hal ini disebut dengan *anode heel effect* (Satwika, L.P.G. et al. 2021).

*Anode heel effect* adalah intensitas radiasi yang dipancarkan di ujung anoda. Menerapkan *anode heel affect* untuk praktik klinis dapat membantu petugas dalam memperoleh kualitas gambar dari bagian tubuh yang menunjukkan variasi ketebalan yang signifikan (Bontrager, 2018). Dalam riset Ratini (2020) menyatakan bahwa penerapan *anode heel effect* pada *step wedge* menghasilkan *signal to noise ratio* (SNR) yang lebih tinggi dibandingkan yang tidak menggunakan penerapan *anode heel effect* sehingga dapat lebih mudah untuk membedakan *noise*. *Signal to noise ratio* (SNR) adalah tingkat perbedaan antara sinyal yang diukur dengan *noise* yang terlihat dalam citra digital. Sedangkan *noise* merupakan *derau* atau gangguan yang disebabkan karena eksposure, dan radiasi hambur yang dapat menyebabkan keburaman pada hasil radiograf.

Teknik radiografi dalam dunia medis sudah menggunakan *computed radiography* sebagai modalitas utama dalam melakukan diagnosa awal. *Computed radiography* merupakan pemrosesan citra digital untuk mengubah

sistem analog pada konvensional menjadi digital radiography. *Computed radiography* menggunakan kaset dengan receptor gambar yang dapat digunakan kembali yang terbuat dari *photostimulable phosphor* (Bushong, 2017). Salah satu keuntungan dari *computed radiography* dapat memanipulasi kualitas citra. Citra yang dihasilkan dari *computed radiography* berupa citra *digital imaging and communication* (DICOM) yang merupakan standar penanganan untuk menyimpan, mencetak, dan mengirimkan informasi dalam pencitraan medis seperti radiografi *femur* (Sari, F.M, 2014).

Teknik pemeriksaan radiografi *femur* merupakan pemeriksaan secara radiografi yang dilakukan tanpa persiapan khusus dan tanpa menggunakan media kontras dengan tujuan untuk melihat kelainan yang ada pada *femur*. Pemeriksaan radiografi *femur* memiliki beberapa proyeksi. Proyeksi yang sering digunakan yaitu proyeksi *Antero Posterior* dan proyeksi *Lateral* (Merrills, 2016).

*Femur* merupakan objek yang ketebalannya tidak homogen sehingga diperlukan penerapan *anode heel effect* dalam pemeriksaan. Tulang *femur* termasuk bagian dari *ekstremitas* bawah tubuh. Ada perbedaan sekitar 5 sampai 7 derajat antara kedua *condylus*. Bagian *superior femur* berada dibawah *acetabulum* dari sendi panggul. Ujung *distal femur* melebar dan memiliki dua tonjolan besar yaitu *condylus medial* yang lebih besar dan *condylus lateral* yang lebih kecil. Pada bagian depan, *condylus* dipisahkan oleh permukaan *patella* dan dibagian belakang, *condylus* dipisahkan oleh cekungan yang *fossa intercondylaris* (Merrills, 2016).

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui “Perbedaan kualitas citra dan informasi anatomi femur dengan dan tanpa menggunakan *anode heel effect*”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Apakah ada perbedaan *signal to noise ratio* (SNR) antara yang menggunakan *anode heel effect* dan tanpa menggunakan *anode heel effect* ?
- 1.2.2 Apakah ada perbedaan *contrast to noise ratio* (CNR) antara yang menggunakan *anode heel effect* dan tanpa menggunakan *anode heel effect* ?
- 1.2.3 Apakah ada perbedaan informasi anatomi *os femur* antara pemeriksaan yang menggunakan *anode heel effect* dan tanpa menggunakan *anode heel effect* ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka yang dapat menjadi tujuan penelitian sebagai berikut:

- 1.3.1 Untuk mengetahui perbedaan *signal to noise ratio* (SNR) antara yang menggunakan *anode heel effect* dengan yang tidak menggunakan *anode heel effect*.

1.3.2 Untuk mengetahui perbedaan *contrast to noise ratio* (CNR) antara yang menggunakan *anode heel effect* dengan yang tidak menggunakan *anode heel effect*.

1.3.3 Untuk mengetahui informasi anatomi yang lebih optimal antara yang menggunakan *anode heel effect* dan tidak menggunakan *anode heel effect*.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

##### 1.4.1 Bagi Peneliti

Untuk mengetahui perbedaan kualitas citra dan informasi anatomi dengan dan tanpa menggunakan *anode heel effect*.

##### 1.4.2 Bagi Tempat Penelitian

Sebagai bahan masukan bagi tempat penelitian tentang hasil perbedaan kualitas citra dan informasi anatomi dengan dan tanpa menggunakan *anode heel effect*.

##### 1.4.3 Bagi Institusi Pendidikan

Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan sebagai literatur bagi mahasiswa jurusan D-III Teknik Radiologi STIKes Awal Bros Pekanbaru.

##### 1.4.4 Bagi Responden

Diharapkan penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai perbedaan kualitas citra dan informasi anatomi dengan dan tanpa menggunakan *anode heel effect*.