

PENGARUH VARIASI PENYUDUTAN ARAH SINAR 25°, 30°, 35°, 40°, 45° *CEPHALAD* PADA PEMERIKSAAN RADIOGRAFI *FEMORAL NECK AXIOLATERAL PROJECTION ORIGINAL CLEAVES METHOD* TERHADAP INFORMASI ANATOMI

KARYA TULIS ILMIAH



Oleh :

**GHEA APRILLIA
NIM. 202211402035**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK RADIOLOGI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS AWAL BROS
2025**

PENGARUH VARIASI PENYUDUTAN ARAH SINAR 25°, 30°, 35°, 40°, 45° *CEPHALAD* PADA PEMERIKSAAN RADIOGRAFI *FEMORAL NECK AXIOLATERAL PROJECTION ORIGINAL CLEAVES METHOD* TERHADAP INFORMASI ANATOMI

KARYA TULIS ILMIAH

**Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Ahli Madya Kesehatan**



Oleh :

**GHEA APRILLIA
NIM. 202211402035**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK RADIOLOGI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS AWAL BROS
2025**

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 : PENGARUH VARIASI PENYUDUTAN ARAH SINAR 25°, 30°, 35°, 40°, 45° *CEPHALAD* PADA PEMERIKSAAN RADIOGRAFI *FEMORAL NECK AXIOLATERAL PROJECTION ORIGINAL CLEAVES METHOD* TERHADAP INFORMASI ANATOMI

PENYUSUN : GHEA APRILLIA

NIM : 202211402035

Pekanbaru, 19 Juni 2025

Pembimbing I



Aulia Annisa, M.Tr.ID
NIDN. 1014059304

Pembimbing II



R. Sri Ayu Indrapuri, M.Pd
NIDN. 1006089104

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 : Pengaruh Variasi Penyudutan Arah Sinar 25°, 30°, 35°, 40°, 45° Cephalad Pada Pemeriksaan Radiografi Femoral Neck Axiolateral Projection Original Cleaves Method Terhadap Informasi Anatomi

PENYUSUN : Ghea Aprillia

NIM : 202211402035

Pekanbaru, 24 Juli 2025

1. Penguji I : Danil Hulmansyah, M.Tr.ID ()
NIDN. 1029049102
2. Penguji II : Aulia Annisa, M.Tr.ID ()
NIDN. 1014059304
3. Penguji III : R.Sri Ayu Indrapuri, M.Pd ()
NIDN. 1006089104

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



Shelly Angella, M.Tr.Kes
NIDN. 1022099201

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ghea Aprillia
Judul : Pengaruh Variasi Penyudutan Arah Sinar 25°, 30°, 35°, 40°, 45°
Cephalad Pada Pemeriksaan Radiografi *Femoral Neck*
Axiolateral Projection Original Cleaves Method Terhadap
Informasi Anatomi
NIM : 202211402035

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam KTI ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Kesehatan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya/pendapat yang pernah ditulis/diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 25 Juni 2025

Yang membuat pernyataan



(Ghea Aprillia)

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

” Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya ”

(Q.S Al Baqarah : 286)

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala , berkat Rahmat dan kuasa-Nya Penulis diberikan kesehatan, kesempatan, dan keberkahan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Sholawat beserta salam selalu kita kirimkan kepada Nabi Allah yang mulia, Nabi Muhammad Shollallahu 'alaihi wasallam.

Dengan rasa syukur dan bangga, sungguh perjuangan yang cukup panjang untuk sampai ke titik ini, telah menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan baik dan tepat waktu. Semua usaha dan kerja keras ini tidak luput dari bantuan dan motivasi dari orang disekitar. Untuk itu, Karya Tulis Ilmiah ini Penulis persembahkan untuk :

1. Kepada Mama dan Papa yang selama ini selalu mendoakan, mendukung, dan menyemangati adek untuk menyelesaikan pendidikan ini. Terima kasih banyak untuk semua hal yang Mama dan Papa lakukan demi adek, semoga adek bisa menjadi anak yang selalu membanggakan Mama dan Papa dan juga berguna untuk keluarga, bangsa, dan agama. Serta kepada abang saya Galih dan Ganda yang selalu memotivasi saya dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga Mama, Papa dan kedua abang saya selalu berada dalam lindungan Allah subhanahu wa ta'ala.

2. Kepada dosen pembimbing I saya Mam Aulia Annisa dan dosen pembimbing II saya Mam R.Sri Ayu Indrapuri. Saya mengucapkan terima kasih banyak sebesar besarnya karena sudah sabar dalam membimbing saya, dan juga mengarahkan saya selama proses pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini. Terima kasih juga saya ucapkan sebesar-besarnya kepada Sir TM sebagai dosen pembimbing akademik saya dan juga Pak Danil sebagai dosen pembimbing akademik sekaligus penguji saya. Semoga semua ilmu dan pembelajaran yang telah diberikan kepada saya, Allah balas dengan kebaikan yang berkali lipat.
3. Kepada orang-orang terdekat saya Fara, Bg Syawal, Zalia, Asshy, Hani, dan Yuli. Terima kasih banyak kepada teman-teman yang selalu ada disaat saya butuh, yang selalu ada disaat suka maupun duka, selalu mendukung, memotivasi, dan menghibur saya disaat saya terpuruk. Terima kasih banyak karena selalu ada. Semoga kalian selalu sukses kedepannya. Semoga Allah selalu memberkahi kehidupan kalian.
4. Kepada teman- teman Radiologi 2022. Terima kasih banyak kepada teman seperjuangan yang saling menguatkan satu sama lain, Semoga kita semua bisa menjadi orang yang sukses di kemudian hari.
5. Kepada adik-adik Jia, Aban, Mayo, dan adik-adik felidae lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terima kasih banyak karena kalian selalu menghibur Jia disaat Jia terpuruk di rumah, terima kasih banyak karena tingkah random kalian selalu menghibur Jia. Semoga kalian sehat selalu dan selalu menemani Jia sampai kapanpun.

Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dan penulis berharap kiranya Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi kita semua.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Data Pribadi

Nama : Ghea Aprillia
Tempat/Tanggal Lahir : Duri/24 April 2004
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Anak Ke : 3 (Tiga)
Status : Mahasiswa

Nama Orang tua

Ayah : Edy Supriady
Ibu : Nora Elfina
Alamat : Jl. Pramuka Gg. Abah Umar No.09, Pekanbaru

Latar Belakang Pendidikan

Tahun 2010 s/d 2016 : SDN 005 Bukit Timah (Berijazah)
Tahun 2016 s/d 2019 : SMP IT Plus Bazma Brilliant (Berijazah)
Tahun 2019 s/d 2022 : SMA IT Al- Bayyinah (Berijazah)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya ucapkan atas kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala, yang dengan anugerah-Nya telah memungkinkan penulis untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini pada tanggal yang ditetapkan dengan judul ” **Pengaruh Variasi Penyudutan Arah Sinar 25°, 30°, 35°, 40°, 45° Cephalad pada Pemeriksaan Radiografi Femoral Neck Axiolateral Projection Original Cleaves Method Terhadap Informasi Anatomi**”

Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III Teknik Radiologi di Universitas Awal Bros. Keberhasilan yang saya capai ini tidak luput dari doa, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu Karya Tulis Ilmiah ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya yang sangat saya sayangi. Terima kasih yang sebesar-besarnya saya ucapkan untuk mama dan papa yang senantiasa memberikan doa setiap saat dan kedua abang kandung saya, yang selalu memberikan semangat dan dukungan untuk segera menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Ibu Dr. Yulianti Wulandari, SKM.,MARS sebagai Rektor Universitas Awal Bros.
3. Ibu Shelly Angella, M.Tr.Kes sebagai Ketua Program Studi Diploma III Teknik Radiologi
4. Ibu Aulia Annisa, M.Tr.ID sebagai pembimbing I yang telah membimbing saya dalam memberikan arahan serta saran dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.

5. Ibu R.Sri Ayu Indrapuri, M.Pd sebagai pembimbing II yang telah menyempatkan waktunya untuk memberikan bimbingan, masukan, dan arahan kepada saya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
6. Bapak Danil Hulmansyah, M.Tr.ID selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Laboratorium Universitas Awal Bros yang telah membantu dalam pengumpulan data penelitian dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Segenap dosen Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros yang telah memberikan dan membekali saya dengan ilmu pengetahuan.
9. Semua rekan-rekan dan teman-teman seperjuangan khususnya Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Awal Bros.
10. Semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung selama penulisan Karya Tulis Ilmiah ini yang tidak dapat saya sampaikan satu persatu.

Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dan penulis berharap kiranya Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi kita semua.

Pekanbaru, 25 Juni 2025

Ghea Aprillia

DAFTAR ISI

Halaman

JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
ABSTRAK	xviii
ABSTRACT	xix
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
2.1 Tinjauan Teori	6
2.1.1 Sinar-x	6
2.1.2 Faktor yang Mempengaruhi Radiograf.....	7
2.1.2.1 Focus Film Distance (FFD) dan Object Film Distance (OFD)	7
2.1.2.2 Faktor Ketebalan Objek	8
2.1.2.3 Posisi Objek	8
2.1.2.4 Central Ray.....	9
2.1.3 Computed Radiography.....	9
2.1.4 Anatomi	13
2.1.5 Patologi.....	16
2.1.6 Teknik Pemeriksaan	17
2.2 Kerangka Teori	19
2.3 Penelitian Terkait.....	20
2.4 Hipotesis Penelitian	21
 BAB III METODE PENELITIAN	 23
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	23
3.3 Populasi dan Sampel.....	24
3.3.1 Populasi	24
3.3.2 Sampel	24
3.4 Kerangka Konsep	24
3.5 Definisi Operasional	25

3.6 Lokasi dan Waktu Penelitian	26
3.7 Instrumen Penelitian	27
3.7.1 Pesawat Sinar-x	27
3.7.2 Phantom	27
3.7.3 Computer Console.....	28
3.7.4 Kaset.....	28
3.7.5 Hasil Radiograf.....	28
3.7.6 Form Kuesioner.....	28
3.7.7 1 Validator dan 3 Responden Dokter Spesialis Radiologi	28
3.8 Prosedur Penelitian	29
3.8.1 Metode Pengambilan Data.....	29
3.8.2 Langkah-langkah penelitian	30
3.9 Analisis Data.....	31
3.9.1 Uji Validitas.....	31
3.9.2 Uji Cohen's Kappa	31
3.9.3 Uji Friedman.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Hasil Penelitian	33
4.1.1 Karakteristik Sampel	33
4.1.2 Karakteristik Responden.....	34
4.1.3 Persiapan Alat dan Bahan.....	34
4.1.4 Radiograf dari Variasi Penyudutan Arah Sinar Pemeriksaan Femoral Neck	35
4.1.5 Uji Validitas.....	36
4.1.6 Hasil Kuesioner	37
4.1.7 Uji Cohen's Kappa	38
4.1.8 Uji Friedman.....	39
4.2 Pembahasan	40
4.2.1 Pengaruh Variasi Penyudutan Arah Sinar terhadap Informasi Anatomi pada Radiograf Femoral Neck	40
4.2.2 Penyudutan arah sinar yang lebih informatif dalam memvisualisasikan informasi anatomi femoral neck	42
BAB V PENUTUP	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Definisi Operasional	25
Tabel 3.2 Form Kuesioner.....	30
Tabel 3.3 Variasi Sudut.....	30
Tabel 4.1 Karakteristik Sampel.....	33
Tabel 4.2 Karakteristik Responden	34
Tabel 4.3 Hasil Radiograf	35
Tabel 4.4 Lembar Uji Validitas.....	37
Tabel 4.5 Hasil Kuesioner.....	37
Tabel 4.6 Nilai Koefisien <i>Cohen Kappa</i> (Parlika et al., 2022)	38
Tabel 4.7 Hasil <i>Uji Cohen Kappa</i>	38
Tabel 4.8 Nilai <i>p-value</i> uji non parametrik <i>friedman test</i>	39
Tabel 4.9 Nilai <i>Mean Rank</i>	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tabung sinar-x (Fauber, 2017)	7
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Computed Radiography (Artitin et al., 2015).....	10
Gambar 2.3 Kaset (Lampignano & Kendrick, 2018)	11
Gambar 2.4 Imaging Plate didalam kaset (Fauber, 2017)	12
Gambar 2.5 Image Reader (Lampignano & Kendrick, 2018)	13
Gambar 2.6 Anatomi Pelvis (Lampignano & Kendrick, 2018).....	14
Gambar 2.7 Anterior View of right hip bone (Long, 2016)	14
Gambar 2.8 Anatomi Proximal Femur (a) anterior view (b) posterior view (Lampignano & Kendrick, 2018).....	15
Gambar 2.9 Proyeksi Axialateral Original Cleaves method (Long, 2016)	18
Gambar 2.10 Radiograf proyeksi axialateral cleaves method (Long, 2016).....	18
Gambar 2.11 Kerangka Teori	19
Gambar 3. 1 Kerangka Konsep	24
Gambar 3. 2 Pesawat Sinar-x	27
Gambar 3. 3 Phantom body dan Femur	27
Gambar 3. 4 Computer Console.....	28
Gambar 3. 5 Kaset ukuran 35 x 43 cm.....	28

DAFTAR SINGKATAN

AP	: <i>Anterior Posterior</i>
CR	: <i>Computed Radiography</i>
DDH	: <i>Developmental Dysplasia of Hip</i>
FFD	: <i>Focus Film Distance</i>
IP	: <i>Imaging Plate</i>
IR	: <i>Image Reader</i>
Kv	: <i>Kilo-volt</i>
L5	: <i>Lumbal 5</i>
LCPD	: <i>Legg-Calvé-Perthes Disease</i>
mAs	: <i>Mili Ampere Second</i>
OFD	: <i>Object Film Distance</i>
PSP	: <i>Photostimulable Phospor</i>
S1	: <i>Sacrum 1</i>
SIAI	: <i>Spine iliac anterior inferior</i>
SIAS	: <i>Spine iliac anterior superior</i>
SIPS	: <i>Spine iliac posterior superior</i>
SIPI	: <i>Spine iliac posterior inferior</i>

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Permohonan Izin Survei Awal
- Lampiran 2. Surat Izin Penelitian
- Lampiran 3. Lembar Balasan Permohonan Izin
- Lampiran 4. Surat Permohonan Persetujuan Etik
- Lampiran 5. Surat Rekomendasi Persetujuan Etik
- Lampiran 6. Surat Kesediaan Menjadi Validator
- Lampiran 7. Lembar Validasi Kuesioner
- Lampiran 8. Lembar Persetujuan Responden 1
- Lampiran 9. Lembar Penilaian Responden 1
- Lampiran 10. Lembar Persetujuan Responden 2
- Lampiran 11. Lembar Penilaian Responden 2
- Lampiran 12. Lembar Persetujuan Responden 3
- Lampiran 13. Lembar Penilaian Responden 3
- Lampiran 14. Tabel Uji *Cohen Kappa*
- Lampiran 15. Tabel Uji *Friedman*
- Lampiran 16. Dokumentasi
- Lampiran 17. Lembar Konsul Pembimbing 1
- Lampiran 18. Lembar Konsul Pembimbing 2

**PENGARUH VARIASI PENYUDUTAN ARAH SINAR 25°, 30°, 35°, 40°, 45°
CEPHALAD PADA PEMERIKSAAN RADIOGRAFI FEMORAL NECK
AXIOLATERAL PROJECTION ORIGINAL CLEAVES METHOD
TERHADAP INFORMASI ANATOMI**

Ghea Aprillia¹⁾

¹⁾Universitas Awal Bros

Email : Gheaaprillia.0304@gmail.com

ABSTRAK

Pemeriksaan radiografi *femur* merupakan pemeriksaan yang bertujuan untuk mengevaluasi kelainan pada *femur*. Salah satu pemeriksaan khususnya yaitu pemeriksaan radiografi *femoral neck axiolateral projection Original Cleaves Method* yang sangat penting dalam memvisualisasikan anatomi femur proximal. Berdasarkan hasil literatur, pemeriksaan *femoral neck original cleaves method* memiliki variasi penyudutan sebesar 25°, 30°, 35°, 40°, dan 45° *cephalad*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sudut sinar 25°, 30°, 35°, 40°, dan 45° *cephalad* terhadap kualitas detail anatomi untuk menentukan sudut yang paling informatif.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental pada Mei 2025 di Laboratorium Radiologi Universitas Awal Bros, Pekanbaru, menggunakan radiograf *femoral neck* dari *phantom Body* dan *Femur Kyoto Kagaku PBU50* tipe PH-2. Instrumen yang digunakan berupa lembar kuesioner. Data dianalisis menggunakan uji *Cohen's Kappa* dan uji *Friedman*.

Hasil uji pengaruh variasi penyudutan arah sinar terhadap informasi anatomi menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan ($p = 0,001$), di mana sudut 25° *cephalad* menghasilkan nilai *mean rank* tertinggi sebesar 3,62. Sudut ini paling baik dalam menampilkan struktur anatomi, termasuk *pelvis* simetris, *femoral neck* yang jelas tanpa superposisi *trochanter mayor*, serta jaringan lunak dan detail *trabecula* yang tampak jelas.

Kata Kunci : *Central Ray, Femoral Neck, Original Cleaves Method*

Kepustakaan : 27 (2015-2024)

THE EFFECT OF BEAM ANGLE VARIATIONS AT 25°, 30°, 35°, 40°, AND 45° CEPHALAD ON ANATOMICAL INFORMATION IN FEMORAL NECK RADIOGRAPHY USING THE AXIOLATERAL PROJECTION ORIGINAL CLEAVES METHOD

Ghea Aprillia¹⁾

¹⁾Universitas Awal Bros

Email : Gheaaprililia.0304@gmail.com

ABSTRACT

Femur radiography examination is an examination that aims to evaluate abnormalities in the femur. One particular examination is the original Cleaves Method axiolateral projection femoral neck radiography examination which is very important in visualizing the anatomy of the proximal femur. According to literature review, the original cleaves method of femoral neck examination has angle variations of 25°, 30°, 35°, 40°, and 45° cephalad. This study aims to determine the effect of beam angles of 25°, 30°, 35°, 40°, and 45° cephalad on the quality of anatomical details to determine the most informative angle.

This research used an experimental quantitative approach in May 2025 at the Radiology Laboratory of Awal Bros University, Pekanbaru, using femoral neck radiographs from the Kyoto Kagaku PBU50 type PH-2 Body and Femur phantom. The instrument used was a questionnaire form. Data were analyzed using Cohen's Kappa test and the Friedman test.

The test results of the influence of variations in the angle of the beam direction on anatomical information showed that there was a significant influence ($p = 0.001$), where an angle of 25° cephalad produced the highest mean rank value of 3.62. This angle best displayed anatomical structures, including symmetrical pelvis, clear femoral neck without greater trochanter superposition, and visible soft tissue and trabecular

Keywords : Central Ray, Femoral Neck, Original Cleaves Method

Literature : 27 (2015-2024)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sinar-x merupakan salah satu bentuk gelombang elektromagnetik yang serupa dengan gelombang radio, panas, cahaya, dan sinar ultraviolet, namun memiliki panjang gelombang yang sangat pendek sehingga mampu menembus berbagai jenis benda. Sinar-x memiliki sejumlah karakteristik fisik, di antaranya adalah daya tembus, hamburan, penyerapan, efek fotografi, luminisensi, ionisasi, serta efek biologis (Fuadi dkk, 2022). Pemanfaatan sinar-x memungkinkan visualisasi struktur internal tubuh tanpa perlu melakukan tindakan invasif seperti pembedahan (Wardani & Sudarti, 2022).

Salah satu bentuk pemanfaatan sinar-x adalah dalam bidang radiologi. Radiologi merupakan disiplin medis yang memanfaatkan berbagai modalitas berbasis radiasi, seperti sinar-x dan bahan radioaktif, untuk mendukung proses diagnostik maupun prosedur terapi yang dilakukan dengan panduan pencitraan radiologi (Bapeten, 2020). Secara umum, praktik radiologi terbagi menjadi dua bidang utama, yakni radiologi diagnostik dan radiologi intervensi. Radiologi diagnostik berfokus pada pemeriksaan untuk mendiagnosis gejala penyakit, melakukan *screening* berbagai kondisi medis, serta memantau efektivitas suatu terapi atau pengobatan (Nurvan dkk, 2023).

Salah satu teknik dalam radiologi diagnostik adalah pemeriksaan radiografi, yakni pemeriksaan terhadap organ tubuh manusia menggunakan sinar-x untuk menghasilkan gambaran tulang, jaringan lunak, serta deteksi kelainan patologis (Fatimah & Nugroho, 2020). Seiring dengan kemajuan ilmu

pengetahuan dan teknologi, bidang radiologi mengalami perkembangan yang pesat, termasuk dalam keragaman teknik dan variasi pemeriksaan yang bertujuan untuk menghasilkan citra diagnostik yang optimal (Wahyuni, 2020). Salah satu pemeriksaan radiografi adalah pemeriksaan *pelvis*.

Tulang *pelvis* berfungsi sebagai fondasi bagian bawah rongga perut sekaligus sebagai struktur yang menyambungkan tulang belakang dengan anggota gerak bawah. Struktur *pelvis* terdiri atas tiga bagian utama, yakni sepasang tulang panggul (*ossa coxae*), satu tulang *sacrum*, dan satu tulang *coccygeus*. Bagian atas tulang *sacrum* berartikulasi dengan *vertebra lumbalis* kelima membentuk sendi lumbosakral, sementara bagian *posterior* dari tulang iliaka kanan dan kiri berartikulasi dengan *sacrum* membentuk sendi sakroiliaka. Selain itu, terdapat pula *simphysis pubis* dan sendi panggul (*hip joint*), yang menghubungkan antara tulang *pelvis* dan *femur* (Lampignano & Kendrick, 2018).

Femur merupakan tulang terpanjang dan terkuat yang terdapat pada tubuh manusia. Seluruh beban pada tubuh bertumpu pada tulang dan persendian *femur*, sehingga daerah ini rentan terhadap munculnya patologi saat terjadi trauma. Bagian *proximal femur* terdiri atas empat struktur utama, yaitu kepala (*head*), leher (*neck*), *trochanter mayor*, dan *trochanter minor*. *Neck femur* merupakan *processus* berbentuk *pyramidal* kuat yang berfungsi sebagai penghubung antara kepala (*head*) dengan badan (*body*) pada daerah *trochanter* (Lampignano & Kendrick, 2018). Beberapa patologi yang umum terjadi pada area *pelvis* dan *femur* meliputi *Chondrosarcoma*, *Developmental dysplasia of the hip* (DDH), *Legg-Calve-Perthes disease*, metastase *carcinoma*,

osteoarthritis, fraktur proximal femur (hip) dan Slipped capital femoral epiphysis (SCFE)(Lampignano & Kendrick, 2018).

Menurut Lampignano & Kendrick (2018) untuk mendeteksi dan mengevaluasi kelainan pada *femur* dapat dilakukan melalui pemeriksaan radiografi dengan proyeksi anteroposterior (AP) dan lateral. Sementara itu, menurut Long (2016), untuk visualisasi yang lebih spesifik terhadap struktur *femoral neck*, digunakan proyeksi *axiolateral* dengan metode Cleaves. Pemeriksaan ini memungkinkan visualisasi *femoral neck* yang tidak superposisi dengan *trochanter mayor*, sebagian kecil dari *trochanter minor* pada *posterior* permukaan *femora*, sebagian kecil dari *trochanter mayor* pada *posterior* dan *anterior* permukaan *femora*, sudut *femoral neck* 15°-20° lebih tinggi daripada *femoral body*, dan *soft tissue* serta jaringan *trabecular*.

Pemeriksaan *femoral neck* proyeksi *axiolateral* metode *original cleaves* dilakukan dengan posisi pasien *supine*, fleksikan pinggul dan lutut serta tarik kaki ke atas sejauh mungkin, abduksi paha sejauh mungkin, minta pasien memutar kaki ke dalam untuk menahan telapak kaki satu sama lain sebagai tumpuan. *Central ray* berkisar antara 25°-45° (Long, 2016).

Penyudutan tabung merupakan perubahan arah dan besar sudut tabung dari posisi normal yang tegak lurus terhadap film. Tujuan utama penyudutan adalah untuk menghindari terjadinya superposisi antarstruktur yang berdekatan, sehingga citra yang dihasilkan menjadi lebih optimal (Prastanti et al., 2017). Penyudutan *central ray* digunakan untuk memperjelas detail anatomi tertentu dalam beberapa pemeriksaan radiografi. Namun, penempatan film dan sudut penyudutan yang tidak tepat dapat menyebabkan terjadinya

distorsi (Ramadhan *et al.*, 2020). Distorsi merupakan penyimpangan, karena perbesaran yang tidak merata dari berbagai bagian dari objek yang sama, gambar yang terdistorsi tidak memiliki ukuran dan bentuk yang sama seperti aslinya pada radiografi. Menurut Fauber (2017) distorsi bentuk dipengaruhi oleh *central ray*. Jika sinar tidak diarahkan secara tegak lurus terhadap image receptor dan objek, maka citra yang dihasilkan dapat mengalami distorsi bentuk. Rentang variasi penyudutan yang cukup besar ini menyebabkan belum ada ketetapan penyudutan sinar yang tepat untuk memvisualisasikan radiograf *femoral neck* yang informatif.

Berdasarkan latar belakang di atas penulis tertarik untuk meneliti mengenai pengaruh variasi penyudutan arah sinar pada pemeriksaan *femoral neck axiolateral projection* metode *original cleaves* dengan menggunakan variasi penyudutan arah sinar 25°, 30°, 35°, 40°, 45°, kemudian mengangkatnya sebagai karya tulis ilmiah dengan judul ” **Pengaruh Variasi Penyudutan Arah Sinar 25°, 30°, 35°, 40°, 45° Cephalad Pada Pemeriksaan Radiografi Femoral Neck Axiolateral Projection Original Cleaves Method Terhadap Informasi Anatomi**”

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Bagaimana pengaruh variasi penyudutan arah sinar 25°, 30°, 35°, 40°, 45° pada pemeriksaan radiografi *femoral neck axiolateral projection* metode *original cleaves* terhadap informasi anatomi?
- 1.2.2 Penyudutan sinar manakah yang lebih informatif dalam memvisualisasikan informasi anatomi pada radiograf *femoral neck axiolateral projection* metode *original cleaves*?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Untuk mengevaluasi pengaruh variasi penyudutan arah sinar 25° , 30° , 35° , 40° , 45° terhadap informasi anatomi *femoral neck axiolateral projection original cleaves*.
- 1.3.2 Untuk mengetahui penyudutan sinar yang lebih informatif dalam memvisualisasikan informasi anatomi pada radiograf *femoral neck axiolateral projection original cleaves*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Penulis

Untuk menambah wawasan dan pengetahuan penulis terkait pengaruh variasi penyudutan arah sinar 25° , 30° , 35° , 40° , 45° terhadap informasi anatomi *femoral neck axiolateral projection original cleaves*.

1.4.2 Bagi Institusi Pendidikan

Diharapkan penelitian ini dapat membantu institusi pendidikan mempelajari lebih banyak tentang pengaruh variasi penyudutan arah sinar 25° , 30° , 35° , 40° , 45° terhadap informasi anatomi *femoral neck axiolateral projection original cleaves*.