

**PENGARUH VARIASI FAKTOR EKSPOSI mAs TERHADAP
KETAJAMAN PADA PEMERIKSAAN *PELVIC* PROYEKSI
LATERAL**

KARYA TULIS ILMIAH



Disusun Oleh :

Mhd Rayhan Okyoza
NIM. 21002030

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK RADIOLOGI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS AWAL BROS
TAHUN 2024**

**PENGARUH VARIASI FAKTOR EKSPOSI mAs TERHADAP
KETAJAMAN PADA PEMERIKSAAN *PELVIC* PROYEKSI
LATERAL**

KARYA TULIS ILMIAH

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar

Ahli Madya Kesehatan



Oleh :

Mhd Rayhan Okyoza

NIM. 21002030

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK RADIOLOGI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS AWAL BROS
TAHUN 2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

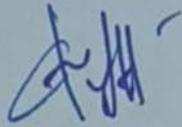
Karya Tulis Ilmiah telah diperiksa, disetujui dan siap untuk dipertahankan dihadapan tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Awal Bros

Judul : Pengaruh Variasi Faktor Eksposi mAs Terhadap Ketajaman Pada Pemeriksaan *Pelvic* Proyeksi Lateral
Penyusun : Mhd Rayhan Okyoza
NIM : 21002030

Pekanbaru, 27 Juni 2024

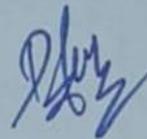
Menyetujui,

Pembimbing I



Aulia Annisa, M.Tr.ID
NIDN. 1014059304

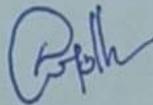
Pembimbing II



Devi Purnamasari, S.Psi.,MKM
NIDN. 1002119401

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:

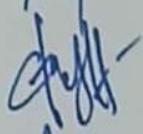
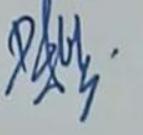
Telah disidangkan dan disahkan oleh tim pengiji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Awal Bros.

JUDUL : PENGARUH VARIASI FAKTOR EKSPOSI
mAs TERHADAP KETAJAMAN PADA
PEMERIKSAAN *PELVIC* PROYEKSI
LATERAL

PENYUSUN : MHD RAYHAN OKYOZA

NIM : 21002030

Pekanbaru, 4 Juli 2024

1. Penguji I : Marido Bisra, M.Tr.ID ()
NIDN. 1019039302
2. Penguji II : Aulia Annisa, M.Tr.ID ()
NIDN. 1014059304
3. Penguji III : Devi Purnamasari, S.Psi.MKM ()
NIDN. 1002119401

Mengetahui,

Ketua Program Studi Diploma 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 : Mhd Rayhan Okyoza

NIM 21002030

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Variasi Faktor Eksposi Mas Terhadap Ketajaman Pada Pemeriksaan *Pelvic* Proyeksi Lateral

Dengan ini saya menyatakan bahwa 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 pendapat yang pernah ditulis/diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 27 Juni 2024



Mhd Rayhan Okyoza

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT, kita memuji-Nya, dan meminta pertolongan, pengampunan, serta petunjuk kepada-Nya. Sholawat beriringkan salam kepada junjungan dan suri tauladan kita Nabi Muhammad SAW, keluarganya dan sahabat serta siapa saja yang mendapat petunjuk hingga hari kiamat. Aamiin.

Persembahan Karya Tulis Ilmiah Akhir ini dan rasa terimakasih saya ucapkan untuk:

1. Keluarga saya tercinta, kedua orang tuaku yang telah memberikan kasih sayang, doa, dukungan serta motivasi baik secara moril maupun materil dan menjadi orang yang bahagia di dunia maupun di akhirat.
2. Semua teman-temanku yang senantiasa selalu membantu dan memberikan semangat dalam menjalani hidup baik dalam lingkungan Universitas Awal Bros maupun diluar kampus Universitas Awal Bros.
3. Ibu Aulia Annisa, M.Tr., ID dan ibu Devi Purnamasari, S.Psi., MKM yang telah membimbing saya sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat selesai, kemudian Dosen di Universitas Awal Bros yang selalu menginspirasi dan memberi pengajaran dan masukkan kepada kami. Semoga apapun yang kalian berikan baik dukungan, bantuan materil maupun moral serta doa akan berbalik kepada kalian dan semoga Allah SWT melindungi kita semua, Aamiin.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Data pribadi

Nama : Mhd Rayhan Okyoza
Tempat / Tanggal Lahir : pekanbaru 10 oktober 2003
Agama : Islam
Jenis kelamin : Laki-Laki
Anak Ke : 1
Status : Mahasiswa
Nama Orang Tua :
Ayah : Nurzani
Ibu : Yetty zulfiana S.Pd
Alamat : Desa tanjung alai

Latar Belakang Pendidikan

Tahun 2009 s/d 2015 : SDN 010 XIII KOTOKAMPAR
Tahun 2015 s/d 2018 : SMPN 3 XIII KOTO KAMPAR
Tahun 2018 s/d 2021 : SMAN 2 XIII KOTOKAMPAR

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini yang berjudul “Pengaruh Variasi Faktor Eksposi mAs Terhadap Ketajaman Pada Pemeriksaan *Pelvic* Proyeksi Lateral” dengan baik dan tepat waktu.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Ahli Madya Kesehatan (A.Md.Kes) di Universitas Awal Bros. Mengingat proses pembuatan yang tidak mudah, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membimbing dan membantu dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Kepada Kedua Orangtua, Ayahanda dan Ibunda serta seluruh keluarga yang telah memberikan do'a juga dukungan serta memberikan semangat dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Dr. Ennimay, S.Kp., M.Kes selaku Rektor Universitas Awal Bros
3. Bd. Aminah Aatinaa Adhyatma, S.SiT., M.Kep selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Awal Bros
4. Shelly Angella, M.Tr. Kes selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros
5. Aulia Annisa, M.Tr. ID selaku Pembimbing I dalam membantu menyelesaikan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini
6. Devi Purnamasari, S.Psi., MKM selaku Pembimbing II dalam membantu menyelesaikan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini
7. Seluruh Dosen Pengajar dan Staff Universitas Awal Bros atas dukungan dan

bantuan yang diberikan.

8. Teman seperjuangan, khususnya Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Pekanbaru Angkatan 2021.
9. Serta semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulisan Karya Tulis Ilmiah ini sehingga dapat terselesaikan, terimakasih atas dukungan dan bantuan yang diberikan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Meskipun telah berusaha menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini sebaik mungkin, Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna, jadi penulis selalu terbuka akan kritik, saran, dan masukan yang membangun untuk perbaikan kedepannya demi penyempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini, serta penulis mohon maaf atas segala kekurangan dalam penyampaian atau susunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Akhirnya penulis berharap semoga penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Pekanbaru, 21 Maret 2024

Penulis,



Mhd Rayhan Okyoza

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR BAGAN.....	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Balakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Teoritis	7
2.1.1 Sinar-X	7
2.1.2 Computed Radiography (CR)	12
2.1.3 Faktor Eksposi.....	15
2.1.4 Kualitas Citra Radiograf	17
2.1.5 Anatomi <i>Pelvic</i>	18
2.1.6 Teknik Pemeriksaan pelvis proyeksi lateral.....	21
2.2 Kerangka Teori	23
2.3 Penelitian Terkait.....	24
2.4 Hipotesis Penelitian	25
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	26
3.2 Populasi dan Sampel.....	26
3.3 Kerangka Konsep	26
3.4 Definisi Operasional	27
3.5 Waktu dan Tempat Penelitian.....	29

3.6 Instrumen Penelitian	29
3.7 Prosedur Penelitian	29
3.7.1 Tahap Persiapan	29
3.7.2 Tahap Pelaksanaan	30
3.7.3 Tahap Penilaian Citra	31
3.8 Analisis Data	31

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	33
4.1.1 Karakteristik Sampel	33
4.1.2 Deskripsi Hasil Penelitian	41
4.2 Pembahasan	45

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Skema Proses Terjadinya Sinar-X	9
Gambar 2. 2 Anatomi <i>Pelvic</i>	19
Gambar 2. 3 Proyeksi Lateral <i>Pelvic</i>	22
Gambar 2. 4 Radiograf Lateral <i>Pelvic</i>	22

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	24
Tabel 3. 1 Definisi Operasional.....	27
Tabel 3. 2 Variasi Faktor Eksposi	30
Tabel 4. 1 Variasi Faktor Eksposi	34
Tabel 4. 2 Deskripsi Responden	34
Tabel 4. 3 Deskripsi Hasil Citra Radiograf	35
Tabel 4. 4 Hasil Penilaian Sampel A.....	37
Tabel 4. 5 Hasil Penilaian Sampel B	38
Tabel 4. 6 Hasil Penilaian Sampel C	39
Tabel 4. 7 Hasil Penilaian Sampel D	40
Tabel 4. 8 Hasil Penilaian Sampel E	41
Tabel 4. 9 Hasil Kesepakatan Responden Uji <i>Coehen's Kappa</i>	42
Tabel 4. 10 Nilai <i>p-Value</i> Uji Normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	43
Tabel 4. 11 Nilai <i>p-Value</i> Uji <i>Friedman</i>	44
Tabel 4. 12 Nilai Rata-rata Kualitas Ketajaman Radiograf	45

DAFTAR BAGAN

		Halaman
Bagan 2. 1	Kerangka Teori.....	23
Bagan 2. 2	Kerangka Konsep	26

DAFTAR ISTILAH

- kV** : *Kilo Volt* diartikan sebagai kemampuan daya tembus sinar-X semakin tinggi kV maka sinar-X yang dihasilkan akan memiliki daya tembus yang tinggi.
- mAs** : *MiliAmpere Second* adalah perkalian antara besaran nilai ampere dengan waktu eksposi, yang dimana mAs ini menentukan kuantitas radiasi.
- FFD** : *Focus Film Distance* merupakan jarak dari sumber sinar (focus) ke *image receptor* (film)
- CR** : *Computed Radiography* merupakan proses digitalisasi citra dengan menggunakan *Imaging Plate* (IP)
- IP** : *Imaging Plate* merupakan lembaran yang dapat menangkap dan menyimpan sinar-X yang dimana terdiri dari fosfor untuk menangkap berkas sinar-X.

DAFTAR SINGKATAN

kV	: <i>Kilo Volt</i>
mA	: <i>MiliAmpere</i>
s	: <i>Second</i>
FFD	: <i>Focus Film Distance</i>
CR	: <i>Computed Radiography</i>
IP	: <i>Imaging Plate</i>

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Izin Penelitian
- Lampiran 2 Surat Izin Pemakaian Alat Pengujian
- Lampiran 3 Lembar Validasi Kuesioner
- Lampiran 4 Surat Pernyataan Responden 1
- Lampiran 5 Surat Pernyataan Responden 2
- Lampiran 6 Surat Pernyataan Responden 3
- Lampiran 7 Lembar Konsul Pembimbing I
- Lampiran 8 Lembar Konsul Pembimbing II
- Lampiran 9 Dokumentasi peneliti dalam melakukan penelitian
- Lampiran 10 Dokumentasi peneliti dalam pengajuan kuesioner terhadap responden
- Lampiran 11 Uji normalitas
- Lampiran 12 Uji Friedman dan Uji Mean Rank

PENGARUH VARIASI FAKTOR EKSPOSI mAs TERHADAP KETAJAMAN PADA PEMERIKSAAN *PELVIC* PROYEKSI LATERAL

Mhd Rayhan Okyoza¹⁾

¹⁾Universitas Awal Bros

Email : Rayhanokyoza05@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu pemeriksaan rutin yang umum dilakukan pada pelayanan radiologi *diagnostic* adalah pemeriksaan radiografi *pelvic*, yaitu pemeriksaan pada rongga *abdomen* yang berperan sebagai penghubung antara *kolumna vertebra* dengan *ekstremitas* bawah. Dalam pemeriksaan radiografi *pelvic* terdapat proyeksi khusus untuk memperlihatkan beberapa kasus pada area *caput femoralis* yaitu dengan menggunakan proyeksi lateral. Pada pemeriksaan radiografi *pelvic* proyeksi lateral, sering ditemukannya kualitas citra dengan ketajaman yang kurang baik. Hal ini dikarenakan *pelvic* merupakan rongga dengan struktur yang tebal sehingga dapat terjadinya kesalahan pemilihan faktor eksposi. Nilai faktor eksposi yang mempengaruhi tingkat ketajaman radiograf yakni waktu paparan (s). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dan rentang nilai faktor eksposi yang optimal pada ketajaman radiograf pemeriksaan *pelvic* proyeksi lateral.

Penelitian ini bersifat kuantitatif dengan desain eksperimental dengan melakukan pengujian terhadap pemeriksaan *phantom pelvic* proyeksi lateral menggunakan 5 variasi faktor eksposi yaitu (Kv 80 mA 200 s 0,11), (KV 80 mA 200 s 0,13), (KV 80 mA 200 s 0,16), (KV 80 mA 200 s 0,18) dan (KV 80 mA 200 s 0,22). Kemudian dilakukan pengukuran penilaian citra oleh Responden, selanjutnya dianalisa menggunakan uji friedman.

Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh variasi faktor eksposi mAs terhadap nilai kualitas ketajaman radiograf pada pemeriksaan *pelvic* proyeksi lateral. Berdasarkan dari perhitungan nilai total dan persentase hasil kuesioner menyimpulkan bahwa faktor eksposi yang optimal terdapat pada hasil variasi faktor eksposi dengan menggunakan KV 80, mA 200 dan waktu paparan (s) 0,22.

Kata kunci : Ketajaman , Lateral, Pelvic
Kepustakaan : 35 (1965-2023)

THE EFFECT OF VARIATIONS IN mAs EXPOSURE FACTORS ON ACUITY IN LATERAL PROJECTION PELVIC EXAMINATION

Rayhan Okyoza¹⁾

¹⁾Universitas Awal Bros

Email : Rayhanokyoza05@gmail.com

ABSTRACT

One of the common routine examinations performed in diagnostic radiology services is the pelvic radiography examination, which examines the abdominal cavity that serves as a connection between the vertebral column and the lower extremities. In pelvic radiography, there is a special projection to highlight certain cases in the area of the femoral head, using a lateral projection. A lateral projection pelvic radiography examination requires an image with a good level of sharpness quality. Therefore, the use of the correct exposure factors is needed. The exposure factor that influences the sharpness of the radiograph is the exposure time (s). The purpose of this research is to determine the effect and optimal range of exposure factors on the sharpness of pelvic radiographs using the lateral projection.

This research is quantitative with an experimental design, conducted by testing the lateral projection pelvic phantom examination using 5 variations of exposure factors, namely (Kv 80 mA 200 s 0.11), (KV 80 mA 200 s 0.13), (KV 80 mA 200 s 0.16), (KV 80 mA 200 s 0.18), and (KV 80 mA 200 s 0.22). Then, image evaluation was performed by respondents and analyzed using statistical tests.

This study shows that there is an influence of variations in mAs exposure factors on the value of the quality of radiograph sharpness in lateral projection pelvic examinations. Based on the calculation of the total value and percentage of the questionnaire results, it was concluded that the optimal exposure factor was found in the results of varying the exposure factor E using an exposure time (s) of 0.22.

Keywords : *Sharpness, Lateral, Pelvic*

Literature : *35 (1965-2023)*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era modernisasi saat ini, kemajuan dalam bidang keilmuan dan teknologi sudah tidak lagi menjadi pertanyaan. Secara keseluruhan telah berubah dalam waktu yang singkat. Bidang medis juga terus mengembangkan teknologi dan keilmuan baru. Perkembangan teknologi dalam bidang pelayanan kesehatan berkembang pesat karena tuntutan masyarakat dan kebutuhan layanan kesehatan yang baik. Radiologi adalah bidang kesehatan yang sangat diperlukan. (Gunawati et al, 2021).

Radiologi merupakan ilmu mengenai bagaimana gambaran organ dibuat dengan memanfaatkan radiasi *x-ray*. Keilmuan radiologi sangat penting di bidang *medic* dan bermanfaat dalam memberikan layanan kesehatan. Hasil citra radiograf berguna untuk mendiagnosa penyakit. Instalasi radiologi bertanggung jawab untuk menyediakan layanan kesehatan yang menggunakan radiasi pengion dan non-pengion. (Zairiana, 2017).

Salah satu pemeriksaan yang rutin dilaksanakan di radiodiagnose adalah radiografi *Pelvic*, Artinya, suatu (organ) yang berfungsi sebagai dasar rongga perut dan sebagai penghubung antara tulang belakang dan anggota tubuh bagian bawah. Selain itu, berfungsi untuk menopang berat tubuh manusia dan melindungi

struktur - struktur yang berada di dalam rongga panggul. Oleh karena itu, adanya organ *hip joint* sebagai salah satu sendi yang ikut mempertahankan fungsi tersebut memiliki resiko dislokasi yang besar (Helmi, 2012).

Pemeriksaan *Pelvic* merupakan salah satu organ radiografi yang membutuhkan hasil citra dengan nilai kualitas ketajaman yang baik. Hal ini dikarenakan organ *Pelvic* yang memiliki struktur yang tebal sehingga penggunaan faktor eksposi yang tepat harus di atur sedemikian rupa untuk mendapatkan hasil citra dengan kualitas ketajaman yang baik. Pemeriksaan radiografi rutin pada *Pelvic* adalah dengan menggunakan proyeksi AP, selain itu terdapat proyeksi khusus untuk memperlihatkan beberapa kasus pada area *caput femoralis* yaitu dengan menggunakan proyeksi lateral. Menurut Long et al., (2016 dalam Berkebile et al., 1965) bahwa proyeksi lateral pada pemeriksaan *Pelvic* direkomendasikan untuk memperlihatkan tanda “sayap camar” dalam kasus-kasus fraktur - dislokasi asetabular, dislokasi tepi dan posterior *caput femoralis*. Hasil observasi yang peneliti temukan dilapangan ialah bahwa adanya beberapa kasus fraktur pada bagian posterior *caput femoralis*, yang mana citra yang dihasilkan dengan menggunakan proyeksi AP kurang mampu dalam menegakkan diganosa sehingga dilakukan tambahan proyeksi khusus yaitu proyeksi lateral. Namun, hal ini perlu diperhatikan oleh radiographer di lapangan dengan adanya struktur organ *Pelvic* proyeksi lateral yang memiliki ketebalan objek yang cukup tebal membutuhkan pengaturan faktor pemaparan yang sesuai guna menghasilkan radiograf dengan nilai kualitas ketajaman yang baik.

Faktor eksposi merupakan salah satu faktor yang berpengaruh pada kualitas dan kuantitas dari pemeriksaan yang memanfaatkan radiasi *x-ray* terutama pada penciptaan citra radiograf (Lestari & Biotech, 2019). Faktor pemaparan meliputi tegangan tabung (kV), arus tabung (mA) dan waktu pemaparan (s). (Rasad, 2015). Semakin banyak arus tabung yang dimanfaatkan maka daya tembus sinar X yang dihasilkan juga akan semakin tinggi, sebaliknya semakin sedikit arus tabung yang dimanfaatkan maka daya tembus sinar X yang dihasilkan akan semakin rendah. Selain itu, pengaturan waktu pemaparan juga mempengaruhi tingkat ketajaman gambar sinar-X yang dihasilkan. Semakin lama waktu pemaparan, semakin banyak elektron di dalam tabung yang tidak dapat dikontrol sehingga mengurangi ketajaman gambar. (Utami et al., 2022).

Kemampuan radiograf untuk memberikan informasi yang jelas tentang objek atau organ yang diperiksa dikenal sebagai kualitas radiografi. Ketajaman ini menjadi salah satu faktor yang menentukan kualitas radiografi. (Zelviani, 2017). Ketajaman gambar radiograf menunjukkan penandaan yang tajam pada struktur yang terekam. Ketika batas antara bayangan dapat dilihat dengan jelas, radiografi dikatakan memiliki ketajaman terbaik. (Bushong, 2016).

Penggunaan faktor eksposi pada pemeriksaan radiografi *Pelvic* dapat ditentukan dari beberapa hasil percobaan dan penelitian. Menurut Cahya dkk (2022), bahwa nilai faktor eksposi standar pada pemeriksaan *Pelvic* adalah kV 75 dan mAs 32, namun dengan penurunan 15% mAs masih mampu dalam menghasilkan citra yang baik untuk penilaian diagnostic (Cahya dkk, 2022).

Untuk mendapatkan gambar yang optimal, ukuran bagian tubuh dan kondisi patologis tertentu dapat disesuaikan untuk memilih faktor eksposi. (Long et al., 2019). Disarankan untuk meningkatkan kondisi faktor eksposi pada pasien dengan pelvis tebal (lebih dari 20 cm) agar radiolog dapat melakukan diagnosa dengan gambar yang ideal. (Zheng, 2017; Metaxas et al., 2019).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk meneliti dan menganalisa lebih lanjut mengenai pengaruh variasi faktor eksposi mAs terhadap nilai kualitas ketajaman pada hasil radiografi *Pelvic* proyeksi lateral. Dalam penelitian ini mengacu pada rentang waktu eksposur (s) 0.22, 0.18, 0.16, 0.13 dan 0.11 dengan nilai mA 200. Selanjutnya mengangkat rumusan ini dalam bentuk Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Pengaruh Variasi Faktor Eksposi mAs Terhadap Ketajaman Pada Pemeriksaan *Pelvic* Proyeksi Lateral”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dijelaskan di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh penggunaan variasi mAs terhadap kualitas ketajaman pada gambaran radiograf *pelvic* proyeksi lateral?
2. Berapakah nilai rentang variasi mAs yang optimal untuk mendapatkan kualitas ketajaman yang baik pada hasil radiografi *pelvic* proyeksi lateral?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan variasi mAs terhadap kualitas ketajaman pada gambaran radiograf *pelvic* proyeksi lateral.
2. Untuk mengetahui rentang variasi mAs yang optimal untuk mendapatkan kualitas ketajaman yang baik pada hasil radiografi *pelvic* proyeksi lateral.

1.4 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini terdapat berbagai manfaat yang bisa didapatkan, baik bagi penulis maupun para pembaca. Diantaranya sebagai berikut:

1.4.1 Bagi Peneliti dan Responden

Karya tulis ini menjadi ruang dalam meningkatkan dan mendorong rasa ingin tahu dan kepedulian penulis dan responden terhadap bidang radiologi dalam mendapatkan kualitas ketajaman radiograf yang baik perlu adanya kajian maupun penelitian yang baik sehingga mendapatkan nilai faktor eksposi yang tepat dalam suatu tindakan radiologi.

1.4.2 Tempat Penelitian dan Institusi

Penelitian ini berfungsi sebagai acuan bagi dosen dan mahasiswa Program Teknik Radiologi untuk menentukan faktor eksposi terbaik untuk menghasilkan radiografi *pelvic* dengan nilai ketajaman yang tinggi.

1.4.3 Bagi Pembaca

Penulis berharap hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan dengan baik oleh ahli radiologi dan mahasiswa untuk menentukan kombinasi faktor paparan yang tepat agar mampu menghasilkan nilai kualitas radiografi yang baik khususnya nilai ketajaman.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Teoritis

2.1.1 Sinar-X

2.1.1.1 Pengertian Sinar-X

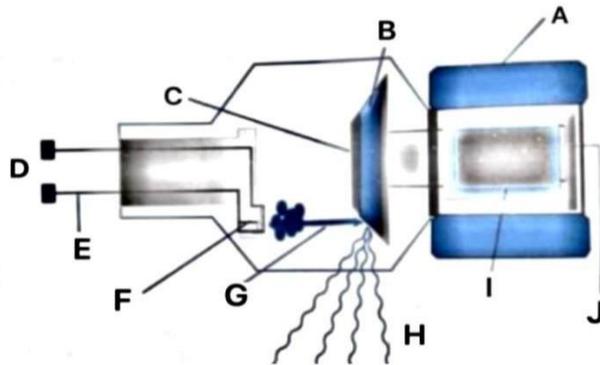
Sinar-X merupakan pancaran gelombang elektromagnetik yang serupa dengan gelombang radio, panas, cahaya, dan sinar ultraviolet, namun dengan panjang gelombang yang sangat pendek. Sinar-X bersifat heterogen, artinya mempunyai panjang gelombang yang berbeda. Sinar-X sendiri mempunyai gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang antara 10^{-9} dan 10^{-8} m, lebih pendek dari cahaya tampak, hal ini menyebabkan energi yang dihasilkan jauh lebih besar. (Suryaningsih, 2014).

2.1.1.2 Terbentuknya sinar-X

Sebuah tabung gelas hampa udara atau lintasan elektron, sumber elektron atau filamen, target, dan perbedaan potensial diperlukan untuk membuat sinar-X. Sinar terjadi jika *elektron* dari *filamen* atau *katoda* berinteraksi dengan atom bahan target. Ini dapat terjadi jika *filamen* atau *katoda* diberi daya listrik hingga panasnya melebihi dari 200.000 derajat Celcius. Akibatnya, *elektron-elektron* dari *katoda* atau *filamen* terlepas karena panas. *Elektron-elektron* dipercepat menuju *anoda* dan diarahkan ke *focusing cup* saat dihubungkan dengan transformator tegangan tinggi. Awan-awan *elektron* bertumbukan

dengan target, terbentuk panas (lebih dari 99 %) dan menghasilkan sinar-X (kurang dari 1%) karena *filamen* dibuat relatif negatif terhadap target dengan memilih potensial tinggi. (Rasad, 2005).

Anoda dan *elektroda* positif umumnya disebut sebagai target, sehingga *anoda* disini dimanfaatkan sebagai tempat bertumbuhnya elektron. *focusing cup* ini bertumpu pada katoda yang berfungsi sebagai modalitas yang memfokuskan *elektron-elektron* yang konvergen menuju sasaran sehingga *elektron-elektron* tersebut tidak terpancar kemana-mana. *Rotor* atau *stator* terletak pada *anoda* dan berfungsi sebagai modalitas pemutar *anoda*. *Glass metal envelope* (tabung vakum) merupakan tabung yang dimanfaatkan untuk membungkus komponen yang menghasilkan sinar-X sehingga dapat ruang kosong atau kosong. *Oil* merupakan komponen yang sangat penting, dikarenakan ketika *elektron* mencapai target di *anoda*, hanya 1% energi kinetik yang diubah menjadi sinar-X, sisanya diubah menjadi panas hingga mencapai 200.000 C maka peranan oil ini adalah sebagai pendingin tabung sinar X. *Window* merupakan tempat keluarnya sinar X, *Window* ini terletak pada ujung tabung. Tabung bawah lebih tipis dibandingkan tabung atas, sehingga sinar-X dapat keluar melalui *window* tanpa menyentuh komponen lainnya (Rasad, 2005).



Gambar 2. 1 Skema Proses Terjadinya Sinar-X

Keterangan Gambar :

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| A. <i>Stator</i> | F. <i>Filamen katoda</i> |
| B. <i>Target tungsten</i> | G. <i>Berkas elektron</i> |
| C. <i>Anoda putar</i> | H. <i>Berkas sinar-X</i> |
| D. <i>G,3 V AC</i> | I. <i>Rotor</i> |
| E. <i>0 V DC</i> | J. <i>100.000 V</i> |

2.1.1.3 Sifat-Sifat Sinar-X

Menurut Rasad (2015), sinar-X mempunyai berbagai sifat yakni :

1. Daya Tembus

Radiografi menggunakan sinar-X untuk penetrasi material dengan intensitas tinggi. Semakin tinggi tegangan tabung (kV) yang dimanfaatkan maka daya tembusnya semakin tinggi pula.

2. Radiasi Hambur

Jika X-ray melewati suatu bahan atau zat, maka sinar tersebut akan berhamburan ke berbagai arah sehingga mengakibatkan *scattering* pada bahan atau zat yang dilaluinya.

Hal ini menyebabkan keburaman abu-abu pada x-ray dan film. Oleh karena itu, untuk mengurangi efek radiasi yang tersebar, sebuah kotak ditempatkan antara subjek dan film sinar-X.

3. Penyerapan

Menurut berat atom atau kepadatan suatu bahan atau zat, sinar-X radiografi akan diserap oleh bahan atau zat tersebut.

4. Efek Fotografik

Emulsi film, yang juga dikenal sebagai emulsi perak *bromida*, dapat dihitamkan oleh sinar-X setelah diproses secara kimiawi (dibangkitkan) di dalam kamar gelap.

5. Efek Fluorosensi

Sinar-X menyebabkan bahan-bahan tertentu, seperti *kalsium tungstat* atau *seng sulfida*, mengeluarkan cahaya (*luminescence*) ketika bahan tersebut terkena radiasi sinar-X. *Luminescence* terbagi menjadi 2 jenis:

a. Fluorosensi

Cahaya yang berpendar ketika radiasi sinar-X terjadi.

b. Fosforisensi

Cahaya yang berpendar dan terjadi beberapa saat walaupun radiasi sinar-X sudah dimatikan (*after-glow*).

6. Ionisasi

Suatu bahan terdiri dari atom dan molekul. Ketika radiasi melewati materi, sebagian atau seluruh energi radiasi berpindah melalui hamburan dan penyerapan. Dengan cara ini energi radiasi akan berkurang. Proses pengurangan energi radiasi ini disebabkan oleh interaksi antara radiasi dan materi. Hal ini mengakibatkan proses interaksi antara radiasi dan materi, terjadilah peristiwa yang disebut ionisasi. (Batan, 2001).

7. Efek Biologi

X-ray dapat menyebabkan kelainan somatik, yakni hasil langsung dari paparan sinar-X terhadap tubuh, seperti tumor. Sinar-X juga dapat menyebabkan kelainan genetika, yakni hasil tidak langsung dari paparan sinar-X terhadap tubuh, seperti mutasi genetik. Dalam radioterapi, efek biologis ini dimanfaatkan. (Suryaningsih, 2014).

2.1.2 Computed Radiography (CR)

2.1.2.1 Pengertian *Computed Radiography* (CR)

CR merupakan alat digitalisasi pengambilan citra yang menghasilkan gambar dengan menggunakan plat penyimpanan *phosphor*. Untuk penggunaan CR, diperlukan komponen pendukung seperti kaset CR dan plat *phosphor*, CR Reader, *workstation* pengendalian kualitas teknologi, dan alat untuk melihat gambar, baik itu printer atau *viewing station* (Carter, 2010).

2.1.2.2 Komponen *Computed Radiography* (CR)

Computed Radiography (CR) adalah bentuk digital dari radiografi dan merupakan modalitas DR yang paling banyak digunakan. CR memiliki beberapa komponen yakni, *Image Plate* (IP), *Cassette*, *Image Reader*, *Image Console*, dan *Image Recorder* (Bushong, 2017).

1. *Imaging Plate* (IP)

Sistem *Computed Radiography* menggunakan tabung sinar-X dan meja pemeriksaan yang sama namun *imaging plate* kaset menggantikan peran kaset film - screen pada *bucky tray*. *Imaging Plate* ini merekam citra latent dengan cara yang mirip dengan citra latent yang dibentuk pada film ketika dikenai sinar-X yang menembus tubuh pasien. *Imaging plate* merekam citra laten yang tersusun dari *photostimulable phosphors*.

Dalam CR, gambar laten disimpan pada pelat pencitraan (IP) yang terbuat dari fosfor, khususnya fosfor barium fluorida. IP memanfaatkan *barcode* untuk dibaca pada CR *reader* (Utami et al, 2018).

Imaging Plate (IP) terdiri atas beberapa lapisan tipis yaitu, *protective layer*, *phosphor atau active layer*, *reflective layer*, *base*, dan *backing layer* (Faubert, 2017).

2. Kaset

Kaset X-ray berbentuk kotak datar dan terang. Kaset dimanfaatkan sebagai peletakkan film pada saat film siap untuk dirontgen. Dengan kaset, film di dalamnya tidak akan terbakar oleh cahaya tampak karena kaset didesain buram, artinya tidak ada cahaya. Di dalam kaset biasanya terdapat layar penguat. Seperti kaset X-ray konvensional, kaset CR juga ringan, kuat dan dapat digunakan berkali - kali. CR Cassette bermanfaat sebagai pelindung IP dan tempat menyimpan IP serta sarana untuk memudahkan proses pemindahan IP ke CR player. Biasanya kaset CR dibalut plastik, hanya bagian belakangnya saja yang plastik. Lembaran tipis aluminium berguna untuk menyerap sinar-X (Utami et al, 2018).

3. *Image Reader*

Image reader adalah modalitas yang mengolah gambaran laten pada *imaging plate* menjadi data digital. Setelah dilakukan eksposi, cassette dimasukkan ke dalam reader yang akan mengeluarkan *imaging plate* dan menstimulasi dengan helium - neon laser (He – Ne). Peristiwa ini akan menimbulkan *photostimulated luminescence* yaitu, dimana *imaging plate* akan memancarkan cahaya yang akan terdeteksi oleh *image detector* atau *Photo Multiplier Tube* (PMT) yang berupa sinyal listrik. Sinyal ini akan diubah menjadi data digital oleh *Analog Digital Converter* (ADC). Data digital tersebut akan ditampilkan di monitor atau yang biasa disebut dengan *image console* (Bushberg et al, 2012).

4. *Image Console*

Monitor atau yang biasa disebut dengan *image console* berguna sebagai media pengolah data yang berupa sistem komputer khusus untuk *medical imaging*. Pada *image console* terdapat menu yang dapat mengatur derajat kehitaman, ketajaman, kontras, dan detail dari gambaran radiograf yang diperoleh (Bushong, 2017).

5. *Image Recorder*

Image recorder juga dikenal dengan istilah laser printer yang merupakan suatu media pencetak hasil gambaran yang sudah diproses. Laser printer membuat gambaran digital menjadi *hard copy* (Bushberg et al, 2012).

2.1.3 Faktor Eksposi

Faktor pemaparan merupakan faktor yang mempengaruhi dan menentukan kualitas dan kuantitas radiasi sinar-X yang dibutuhkan untuk menghasilkan gambar sinar-X. Faktor pemaparan meliputi tegangan tabung (kV), arus tabung (mA) dan waktu pemaparan (S). (Lestari & Biotech, 2019).

2.1.3.1 *Kilo Voltage* (kV)

Tegangan tabung (kV) merujuk pada jumlah Volt yang dibutuhkan untuk mengakselerasi elektron yang diproduksi secara emisi termal di dalam tube sinar-X (dari katoda menuju anoda). Peningkatan tegangan tabung sinar-X akan menghasilkan berkas radiasi dengan panjang gelombang efektif yang lebih pendek. Semakin tinggi nilai tegangan tabung maka electron akan memiliki energy yang semakin besar yang mengakibatkan daya tembus berkas radiasi yang dihasilkan akan semakin kuat. Nilai tegangan tabung (kV) menentukan energi sinar-X serta seberapa besar dosis yang akan diterima pasien (Paul, 2012).

2.1.3.2 Mili Ampere Second (mAs)

Miliampere Second (mAs) merupakan perkalian arus tabung (mA) dengan waktu penyinaran (s) dimana besaran arus menentukan kuantitas radiasi. Nilai arus tabung berpengaruh dalam mengontrol tingkat kepanasan dari filamen yang berpengaruh terhadap kuantitas elektron dan proton yang memproduksi sinar-X (Paul, 2012). Pemilihan arus tabung dan waktu penyinaran harus disesuaikan agar menghasilkan jumlah radiasi yang optimal bagi pasien. Pemilihan waktu penyinaran yang kecil sangat dianjurkan untuk mengurangi kemungkinan pergerakan pada pasien. Tetapi, nilai mA juga harus disesuaikan karena penggunaan mA yang terlalu besar dapat menyebabkan pesawat sinar-X tidak awet jika nilai mA tersebut mendekati nilai maksimal dari kapasitas pesawat. Penggunaan mAs berhubungan dengan ketebalan objek, speed screen, jarak, dan grid (Fauber, 2017).

Penggunaan faktor eksposi pada pemeriksaan radiografi *Pelvic* dapat ditentukan dari beberapa hasil percobaan dan penelitian. Menurut Cahya dkk 2022, bahwa nilai faktor eksposi standar pada pemeriksaan *Pelvic* adalah kV 75 dan mAs 32, namun dengan penurunan 15% mAs masih mampu dalam menghasilkan citra yang baik untuk penilaian diagnostic (Cahya dkk, 2022).

Untuk mendapatkan gambar yang optimal, ukuran bagian tubuh dan kondisi patologis tertentu dapat disesuaikan untuk memilih faktor eksposi. (Long et al., 2019). Pada pasien dengan panggul besar (lebih dari 20 cm), disarankan untuk meningkatkan kondisi faktor paparan untuk menghasilkan gambar yang optimal sehingga dapat digunakan oleh ahli radiologi untuk menegakkan diagnosis (Zheng, 2017; Metaxas et al., 2019).

2.1.4 Kualitas Citra Radiograf

Menurut Bushong (2016), Kualitas radiografi yang baik yakni citra yang informatif tentang objek yang dilihat, seperti densitas, kontras, ketajaman, dan detail. Komponen kualitas radiografi meliputi:

2.1.4.1 Densitas

Derajat hitam pada hasil radiografi disebut densitas. Area di mana sinar-x diolah oleh film dan diubah menjadi warna hitam atau silver metalik menunjukkan tingkat densitas yang lebih tinggi.

2.1.4.2 Kontras

Yakni perbedaan derajat kehitaman di beberapa lokasi radiografi. Tegangan yang minim menimbulkan kontras yang lebih besar, sedangkan tegangan yang maksimum menimbulkan kontras yang lebih kecil.

2.1.4.3 Ketajaman

Ketajaman gambar sinar-X menunjukkan tanda-tanda jelas dari beberapa struktur yang terekam. Sinar-X mempunyai ketajaman yang optimal jika batas antar gambar satu dengan gambar lainnya terlihat tegas.

Kemampuan gambar radiograf untuk menunjukkan batas tegas objek sehingga bentuk dan detail dapat dilihat dengan jelas dikenal sebagai ketajaman radiograf. Gambaran radiograf yang buram dan tidak tajam dapat menyebabkan diagnosis yang salah dan rencana perawatan yang salah.

2.1.4.4 Detail

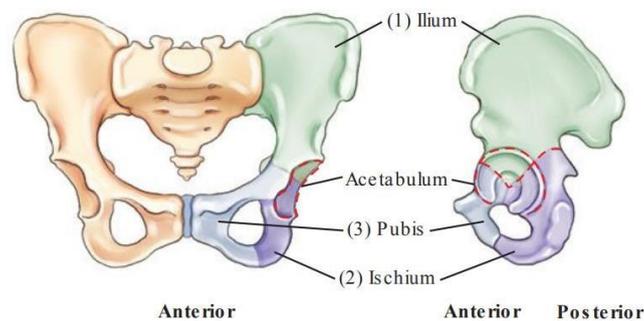
Kualitas radiografi detail ditentukan oleh ketajaman yang dapat dilihat dari garis luar yang membentuk gambar dan kontras antara beberapa struktur yang terekam. Jika garis luar yang membentuk gambar dapat dilihat dengan sangat jelas dan kejernihan detail ini dapat dianggap bagus. Detail radiografi menunjukkan ketajaman dengan struktur terkecil. Ukuran focal spot, FFD (Fokus Jarak Film), dan FOD (Jarak Objek Film) adalah faktor geometri yang memengaruhi detail.

2.1.5 Anatomi Pelvic

Pelvis berfungsi sebagai dasar dan rongga perut serta sebagai penghubung antara kolumna vertebra dan ekstremitas bawah. Empat tulang membentuk pinggul: satu sacrum, dua

tulang pinggul (os coxae, atau tulang innominate), dan satu tulang coccygeus. Tulang pinggul kanan dan kiri (Iliac) bagian posterior berartikulasi dengan sacrum untuk membentuk sendi lumbosacral, dan tulang sacrum bagian superior berartikulasi dengan vertebra lumbal kelima untuk membentuk sendi sacroiliaca. Symptosis pubis dan hip joint adalah sendi pelvis lainnya. (Lampignano dan Kendrick, 2018).

Gambar 2. 2 Anatomi Pelvic



a. Tulang coxae

Tulang panggul atau os coxae juga membentuk korset panggul. Terletak di setiap sisi dan menempel di anterior simfisis pubis. Kedua tulang ini membentuk sebagian besar panggul. Os coxae adalah tulang pipih berbentuk tidak beraturan yang dibentuk oleh tiga tulang yang bergabung ke dalam acetabulum, yaitu rongga berbentuk cangkir di permukaan luar os coxae yang menahan kepala tulang paha dalam latihan korset panggul. . Tiga tulang os coxae adalah ilium, yang menempati situs tersebut yang terbesar, di depan adalah pubis, dan ishium adalah yang paling posterior. (Pearce. 2018).

b. Tulang ilium

Tulang ilium adalah tulang yang terdiri dari body atau sayap kanan dan kiri. Body ilium adalah bagian yang lebih rendah di dekat acetabulum dan termasuk dua pelvis superior dan acetabulum.

Bagian sayap adalah bagian superior tipis dan menyala dari ilium. Puncak ilium adalah margin superior, itu meluas dan tulang belakang iliaca superior anterior (ASIS) ke posterior iliaca tulang belakang posterior (PSIS). Dalam posisi radiografi, Puncak paling atas sering disebut crista iliaca (Lampignano dan Kendrick, 2018).

Di bawah tulang belakang ini terdapat dua tonjolan, yaitu tulang belakang bawah depan dan tulang belakang bawah belakang. Permukaan antara dua spine belakang membentuk permukaan artikular sakrum. Di bawah sendi ini terdapat foramen besar, yaitu takik ischia besar, yang dilalui saraf siatik dan saraf panggul besar ke tulang paha. (Pearce, 2018).

c. Ischium

Berbentuk huruf L yang terdiri dari bagian atas yang lebih tebal yaitu corpus dan bagian bawah yang lebih tipis yaitu ramus. Ischium adalah bagian tulang pinggul yang terletak lebih rendah dari acetabulum. Bagian superior membentuk posteroinferior dari pelvis acetabulum. Spina iliaca menonjol dan tepian posterior ischium yang terletak diantara insisura ischialiaca membentuk aspek posterior bagian bawah pada corpus ischium (Lampignano dan Kendrick, 2018).

d. Pubis

Pubis adalah tulang kemaluan. Kedua corpus os pubis saling berartikuasi pada garis tengah ke anterior pada symphysis pubis. Ramus superior menghubungkan ilium dan ischium pada acetabulum, dan ramus inferior menghubungkan ramus ischialica di bawah foramen obturatrium. Foramen obturatorium ditutupi oleh membrane obturatoria.

2.1.6 Teknik Pemeriksaan pelvis proyeksi lateral

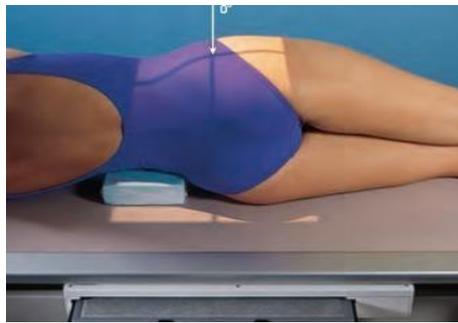
- a. Tujuan : Melihat *os pelvic* dan untuk mengetahui adanya fraktur, dislokasi, penyakit degeratif dan lesi tulang.
- b. Posisi pasien : Baringkan pasien dalam posisi tidur miring di atas meja pemeriksaan dengan posisi dorsal dekubitus, atau posisi tegak dengan sisi tubuh menempel pada bucky.
- c. Posisi objek : Tempatkan pasien pada posisi menyamping di atas perangkat grid vertikal, dan memusatkan bidang midkoronal tubuh ke garis tengah grid.

Tempatkan penyangga di bawah tulang belakang lumbal sehingga tulang belakang sejajar dengan permukaan meja.

Sesuaikan panggul pada posisi lateral yang sebenarnya, dengan ASIS pada posisi yang sama bidang vertikal.

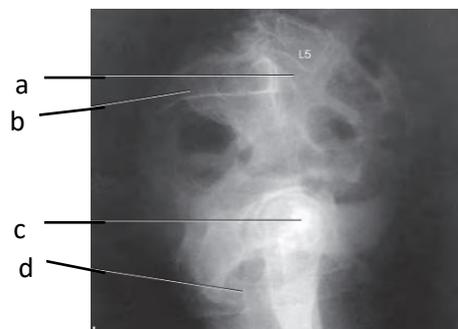
Letakkan satu lutut tepat di atas lutut lainnya, dengan penyangga diantara kedua lutut meningkatkan stabilisasi dan kenyamanan pasien.

- d. Berkas sinar : Tegak lurus terhadap reseptor gambar.
- e. Titik bidik : Pusatkan IR ke sinar pusat. pertengahan antara SIAS dengan symphysis pubis.
- f. Ukuran Kaset : 35 x 43 cm



Gambar 2. 3 Proyeksi Lateral Pelvic

- g. Kriteria gambaran :
 - Tampak seluruh panggul, femora proksimal, Sakrum dan tulang ekor
 - Panggul pada posisi lateral sebenarnya, tanpa rotasi
 - Lengkungan kemaluan tidak tertutupi oleh femora
 - Detail trabekuler jaringan lunak dan tulang.

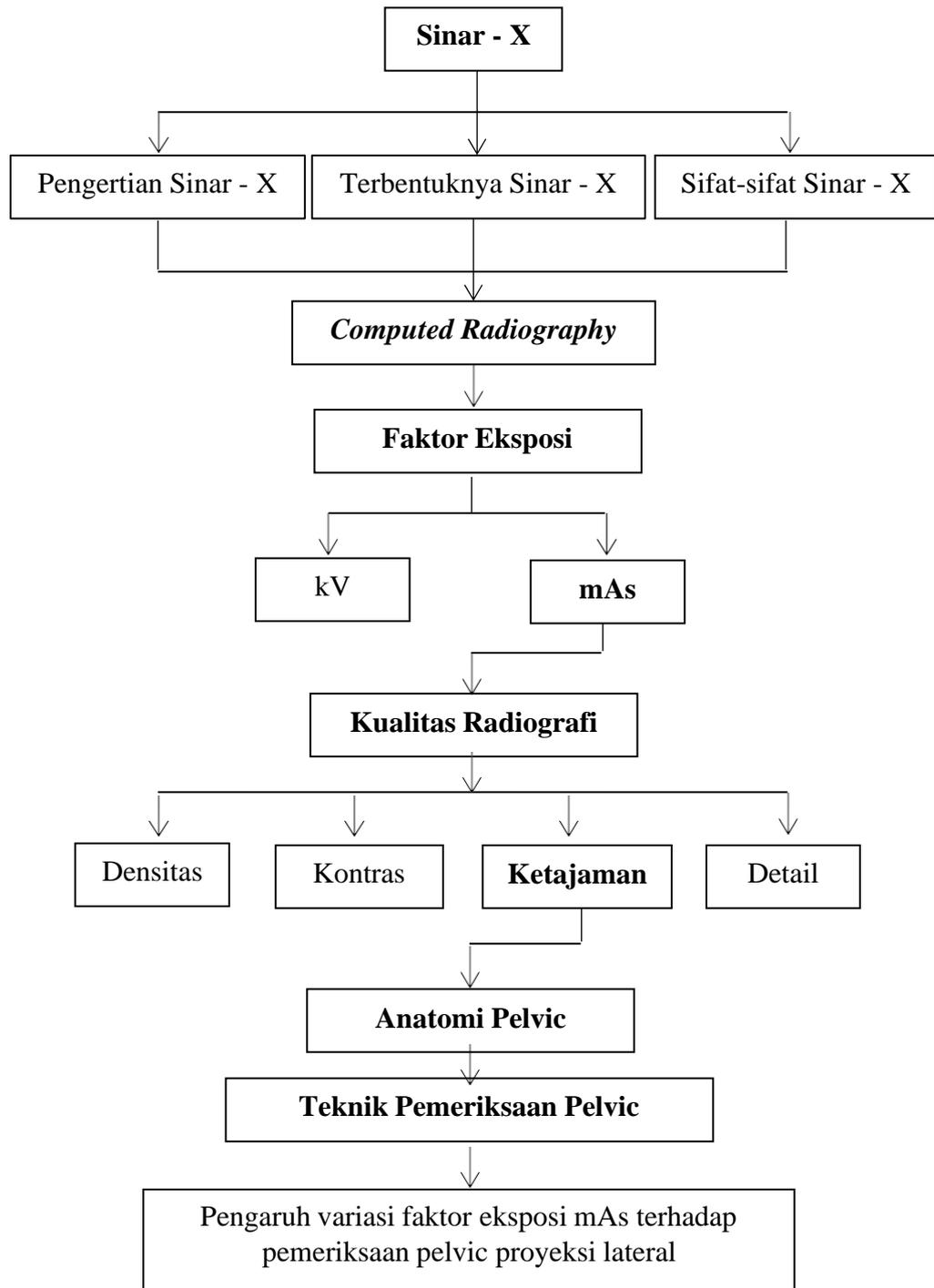


Keterangan :

- a. Lumbosacral joint*
- b. Sacrum*
- c. Femoral head*
- d. Ischial tuberosities*

Gambar 2. 4 Radiograf Lateral Pelvic

2.2 Kerangka Teori



Bagan 2. 1 Kerangka Teori

2.3 Penelitian Terkait

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

No	Judul; Penulis; Tahun	Metode dan Hasil Penelitian	Persamaan dan perbedaan penelitian
1	Dose Optimization With mAs Reduction Of 15% using Computed Radiography on Radiographic Examinations <i>Pelvic</i> Ap Projection; Cahya, I., et al (2022).	Penelitian dilakukan secara kuantitatif dan menggunakan pendekatan eksperimental dengan analisis penurunan mAs sebesar 15% dari nilai mAs standar pada pemeriksaan panggul proyeksi AP terhadap dosis radiasi dan kualitas gambar menggunakan phantom. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor paparan dengan nilai mAs dikurangi 15% dari standar faktor paparan pada radiografi panggul proyeksi AP mempengaruhi penurunan nilai indeks paparan.	Adapun persamaan penelitian ini dengan yang penulis lakukan adalah sama-sama melakukan eksperimen pada variasi faktor eksposi pada objek <i>Pelvic</i> dengan menggunakan phantom. Namun terdapat perbedaan dalam penelitian ini pada tujuan yang diperlihatkan, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai paparan radiasi sedangkan tujuan penelitian penulis ialah menentukan kualitas ketajaman radiograf.
2	Pengaruh Variasi mAs Terhadap Densitas Pada Hasil Radiograf Os Femur; Cipta Ismaya Rahman (2023)	Metode eksperimen digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui bagaimana variasi mAs berdampak pada hasil radiograf os femur proyeksi AP. Variasi mAs yang digunakan adalah 4, 8, 10, 12, 20, 25, dan 32 dengan kV tetap, yaitu 70 kV. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi mAs berdampak pada kualitas densitas dan variasi mAs pada rentang nilai perubahan.	Adapun persamaan penelitian yang penulis lakukan terhadap penelitian ini yaitu sama-sama melakukan eksperimen pada variasi faktor eksposi. Namun, penelitian ini melakukan penilaian radiograf pada kualitas densitas pada organ femur yang mana berbeda terhadap penelitian yang penulis lakukan yaitu dengan menilai kualitas ketajaman pada radiografi <i>Pelvic</i> proyeksi lateral

2.4 Hipotesis Penelitian

- H_1 : Terdapat pengaruh penggunaan faktor eksposi mAs dengan variasi waktu eksposi (s) terhadap kualitas ketajaman radiograf pelvis
- H_0 : Tidak terdapat pengaruh penggunaan faktor eksposi mAs dengan variasi waktu eksposi (s) terhadap kualitas ketajaman radiograf pelvis

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis kuantitatif dengan desain eksperimental dan observasi, yaitu melakukan pengujian terhadap pemeriksaan phantom *Pelvic* dengan proyeksi lateral menggunakan variasi faktor eksposi mAs dan selanjutnya dinilai oleh Responden. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai faktor eksposi yang optimum berdasarkan kualitas radiograf dengan nilai ketajaman yang baik.

3.2 Populasi dan Sampel

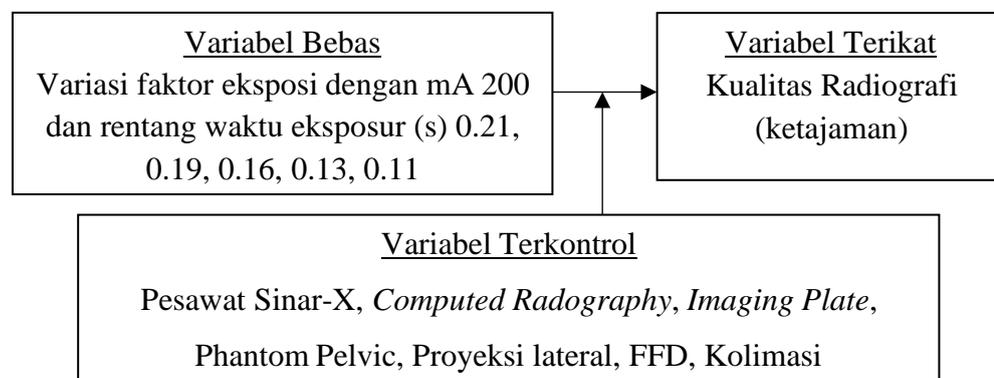
3.1.1 Populasi

Pada penelitian ini, populasi yang akan diuji adalah pemeriksaan os pelvic proyeksi lateral.

3.1.2 Sampel

Pada penelitian ini, sampel yang dimanfaatkan adalah hasil pemeriksaan phantom proyeksi lateral pelvic dengan kV 80, mA 200 dan rentang waktu eksposur (s) 0,21, 0.19, 0.16, 0,13, dan 0.11.

3.3 Kerangka Konsep



Bagan 2. 2 Kerangka Konsep

3.4 Definisi Operasional

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Variabel Bebas						
1	Faktor eksposi	Faktor eksposi mengatur sifat foton sinar-x dalam hal jumlah (kuantitas) dan kualitas, serta durasi pembuatan radiograf.	Mengatur nilai kV dan mAs	Layar monitor	Data nilai pemberian variasi kV dan mAs	Nominal
Variabel Terikat						
2	Kualitas radiografi (ketajaman)	Kemampuan gambar radiografi untuk menunjukkan batas-batas suatu benda secara jelas sehingga mempunyai bentuk dan detail yang jelas.	Melakukan penilaian hasil citra radiografi	Kuesioner	Hasil penilaian responden dokter radiologi	Ordinal
Variabel Terkontrol						
1	Pesawat Sinar-X	yakni salah satu modalitas yang dimanfaatkan untuk membuat diagnosis medis menggunakan sinar X..	Melakukan uji Pesawat Sinar-X memastikan kondisi andal, baik untuk kegiatan Radiologi Diagnostik dan memenuhi peraturan perundang-undangan.	Kalibrasi	Hasil kalibrasi sesuai peraturan perundang - undangan	Ordinal
2	Phantom <i>Pelvic</i> Proyeksi	Merupakan alat peraga atau model yang digunakan sebagai pengganti manusia dalam	-	-	-	-

	lateral	penelitian ini				
3	<i>Computed Radiography</i>	Merupakan pengganti digital dari radiografi film sinar-X konvensional yang menggunakan <i>Imaging Plate</i> (IP) fleksibel untuk menangkap gambar digital	-	-	-	-
4	<i>Imaging Plate</i>	Yakni bagian utama pada sistem CR yang memiliki fungsi menyerap serta menyimpan bayangan laten X-ray, bayangan laten terbentuk saat sinar-X diekspos dan melewati pasien lalu ditangkap oleh detektor.	-	-	-	-
5	FFD	Yakni jarak antara fokus dan film. FFD yang dimanfaatkan yaitu 100 cm.	Mengatur jarak antara Tube dan kaset sebesar 100 cm	Roll meter	Jarak yang tepat	Rasio
6	Kolimasi	Merupakan pembatas radiasi yang biasa digunakan pada <i>Computed Radiografi</i> yang berfungsi sebagai Pengatur berkas gunanya untuk mengontrol berkas radiasi yang keluar dari tabung pesawat sinar-X.	Mengatur luas lapangan penyinaran	Kolimimator	Luas penyinaran yang sesuai	Rasio

3.5 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Teknik Radiologi Universitas Awal Bros akan dilakukan dari bulan Maret sampai dengan April tahun 2024.

3.6 Instrumen Penelitian

Yakni modalitas yang digunakan untuk mendapatkan data guna menyelesaikan permasalahan penelitian sehingga dapat mencapai tujuan penelitian dengan cara sebagai berikut :

1. Pesawat Sinar-X
2. *Computed Radiography (CR)*
3. *Phantom Pelvic*
4. *Imaging plate (IP)*
5. Hasil radiograf
6. Kuesioner
7. Tiga Dokter Spesialis Radiologi sebagai responden yang sudah bekerja dibidangnya lebih dari 5 tahun

3.7 Prosedur Penelitian

Penelitian ini membutuhkan data yang dikumpulkan dengan melakukan tindakan pada tabel berikut :

3.7.1 Tahap Persiapan

Menyiapkan modalitas yang dimanfaatkan dalam penelitian seperti *phantom Pelvic*, *imaging plate* dan lainnya untuk dilakukan pemeriksaan radiografi *Pelvic* proyeksi lateral menggunakan pesawat

computed radiography di Laboratorium Radiologi Universitas Awal Bros.

3.7.2 Tahap Pelaksanaan

- a. Memposisikan phantom *Pelvic* dengan posisi lateral dengan sisi samping menempel pada kaset.
- b. Melakukan eskposur pada objek menggunakan 5 variasi faktor eksposi mAs yang sudah penulis tetapkan.
- c. Nilai faktor eksposi yang digunakan bersumber dari jurnal terkait.

Tabel 3. 2 Variasi Faktor Eksposi

No	Objek	kV	mA	s	mAs
1			200	0,22	44
2			200	0,18	36
3	Phantom <i>Pelvic</i> Proyeksi Lateral	80	200	0,16	32
4			200	0,13	25
5			200	0,11	22

- d. Melakukan processing film dengan menggunakan CR, hasil radiografi akan ditampilkan pada layar monitor.
- e. Hasil citra radiograf yang diperoleh akan dicetak dengan printer
- f. Hasil citra yang telah dicetak berupa hard file akan ditandai dengan nama hasil radiograf A, B,C, D dan E sesuai dengan variasi mAs yang digunakan. diajukan kepada kuesioner untuk dilakukannya penilaian kualitas ketajaman terhadap responden.
- g. Selanjutnya hasil diajukan kepada kuesioner untuk dilakukannya penilaian kualitas ketajaman terhadap responden.

3.7.3 Tahap Penilaian Citra

- a. Responden pada penelitian ini menggunakan 3 responden dengan 3 Dokter Spesialis radiologi yang kompeten dibidang spesialis radiologi minimal 5 tahun dan diharapkan untuk melaksanakan penilaian dan mencermati dari masing-masing gambar dengan mengisi kuisisioner dan memberikan scoring dengan skala penilaian dibagi menjadi 3 nilai. Adapun spesifikasi penilaian kualitas citra sebagai berikut.
 - 1) Nilai (1) dengan arti kurang baik, bila hasil kualitas radiograf dengan nilai ketajaman tidak baik, batas antara bayangan satu dengan bayangan lain tidak terlihat dengan jelas.
 - 2) Nilai (2) dengan arti baik, bila hasil kualitas radiograf dengan nilai ketajaman cukup baik, batas antara bayangan satu dengan bayangan lain dapat terlihat jelas.
 - 3) Nilai (3) dengan arti sangat baik, bila hasil kualitas radiograf dengan nilai ketajaman sangat baik, batas antara bayangan satu dengan bayangan lain dapat terlihat sangat jelas.
- b. Hasil kuesioner yang didapatkan dari lembaran check list berupa angka kemudian dipindahkan pada lampiran hasil penelitian yang selanjutnya diolah secara statistik menggunakan aplikasi SPSS.

3.8 Analisis Data

1. Data yang diperoleh dari lembar checklist melalui kuesioner terhadap responden dipindahkan ke tabel dan selanjutnya di olah dengan menggunakan uji statistik.

2. Hasil penilaian kuesioner diawali dengan melakukan uji coehen's kappa dengan tujuan untuk mengetahui tingkat persamaan persepsi dari ketiga responden.
3. Selanjutnya data diolah dengan menggunakan uji normalitas. Dalam penelitian ini, uji normalitas kolmogorov-smirnov dimanfaatkan untuk menguji apakah data yang digunakan berdistribusi normal. Ada beberapa prinsip yang digunakan untuk membuat keputusan, seperti:
 - a. Jika nilai signifikan $> 0,05$ maka data berdistribusi normal
 - b. Jika nilai signifikan $< 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal
4. Jika penyebaran data secara normal, maka dilaksanakan uji statistik parametrik atau dengan uji repeated measure anova. Namun, jika data berdistribusi tidak secara normal, maka akan dilakukan dengan uji non parametrik atau uji friedman.
5. Selanjutnya untuk mengetahui variasi mAs yang optimal adalah dengan memperhatikan nilai mean rank tertinggi dari hasil hasil output spss pada uji frliedman test yang memberikan kualitas ketajaman paling baik.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh penggunaan variasi mAs terhadap kualitas ketajaman pada gambaran radiograf *pelvic* proyeksi lateral di Laboratorium Radiologi Universitas Awal Bros, penelitian ini menggunakan *phantom pelvic* sebagai objek pengeksposan sebanyak 5 variasi faktor eksposi, yaitu dengan menggunakan kV 80, mA 200 dan variasi s 0.11, 0.13, 0.16, 0.18 dan 0.22. Setelah hasil gambaran didapatkan maka akan dilakukan penilaian kualitas ketajaman radiograf terhadap responden dengan pengajuan kuesioner yang sudah peneliti sediakan. Data yang diperoleh dari hasil kuesioner di olah dengan uji statistic untuk menentukan apakah terdapat pengaruh atau tidaknya kualitas ketajaman radiograf pada penggunaan variasi waktu faktor eksposi, hasil yang di dapatkan akan di sajikan dalam bentuk tabel dan grafik, lalu di deskripsikan dan di beri kesimpulan juga masukan.

4.1.1 Karakteristik Sampel dan Responden

4.1.1.1 Variasi Faktor Eksposi

Sampel pada penelitian ini berjumlah 5 sampel dengan menggunakan variasi faktor eksposi yang dapat dilihat pada tabel 4.1 di halaman selanjutnya.

Tabel 4. 1 Variasi Faktor Eksposi

Kode.	kV	mA	s	<i>Phantom</i>
A	80	200	0,11	<i>Pelvic</i>
B	80	200	0,13	<i>Pelvic</i>
C	80	200	0,16	<i>Pelvic</i>
D	80	200	0,18	<i>Pelvic</i>
E	80	200	0,22	<i>Pelvic</i>

Pada tiap variasi faktor eksposi dilakukan 1 kali eksposur, dengan menentukan faktor eksposi yang sudah ditentukan. Hasil radiograf yang sudah dilakukan dari masing- masing sampel diberi marker sesuai dengan faktor eksposi yang digunakan. Selanjutnya akan dilakukan pengajuan kuesioner terhadap responden untuk menilai kualitas ketajaman dari masing-masing radiograf yang sudah didapatkan.

4.1.1.2 Responden

Responden dalam penelitian ini berjumlah 3 orang ntuk diminta melakukan penilaian kualitas ketajaman pada citra radiografi *pelvic* proyeksi lateral. Berikut tabel deskripsi data responden penelitian.

Tabel 4. 2 Deskripsi Responden

Responden	Masa Kerja
Responden 1	5 Tahun
Responden 2	10 Tahun
Responden 3	15 Tahun

Berdasarkan tabel 4.2 deskripsi responden penelitian di atas, dapat diketahui bahwa jumlah Responden berjumlah 3 orang dokter spesialis radiologi dengan masa kerja berbeda-

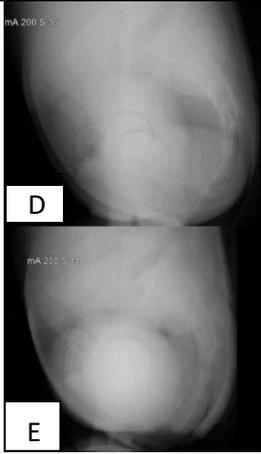
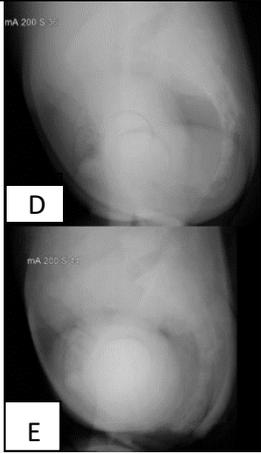
beda. Responden 1 memiliki masa kerja selama 5 tahun, Responden 2 dengan masa kerja 10 tahun dan Responden 3 dengan masa kerja selama 15 tahun. Dari ketiga Responden di atas memiliki kompetensi dan pengalaman dalam memberikan ekspertise radiografi konvensional dengan kualifikasi lebih dari 5 tahun untuk diminta dalam menilai informasi kualitas ketajaman pada radiografi *pelvic* proyeksi lateral.

4.1.1.3 Hasil citra radiograf

Berikut merupakan hasil citra radiograf setelah dilakukannya eksposi pada *phantom pelvic* proyeksi lateral dengan menggunakan 5 sampel terhadap variasi faktor eksposi yang sudah ditentukan.

Tabel 4. 3 Deskripsi Hasil Citra Radiograf

Kode	Variasi faktor eksposi	Citra radiograf
A	kV : 80 mA : 200 s : 0,11	
B	kV : 80 mA : 200 s : 0,13	
C	kV : 80 mA : 200 s : 0,16	

D	kV	: 80	
	mA	: 200	
	s	: 0,18	
E	kV	: 80	
	mA	: 200	
	s	: 0,22	

Dari tabel di atas, dapat dilihat hasil citra radiograf yang dihasilkan terhadap 5 variasi faktor eksposi yang digunakan. Hasil citra disimpan dan ditandai dengan nama hasil radiograf A, B, C, D dan E sesuai dengan variasi mAs yang digunakan. Selanjutnya hasil di print pada saat melakukan pengajuan kuesioner dalam penilaian kualitas ketajaman terhadap responden.

4.1.1.4 Hasil Kuesioner Penilaian 3 Responden

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan dengan menggunakan 5 variasi faktor eksposi, maka selanjutnya dilakukan penilaian citra oleh Responden dengan melakukan penilaian terhadap kuesioner yang telah penulis sediakan sehingga didapatkan hasil penilaian dari masing-masing sampel. Berikut ini adalah hasil penilaian citra radiografi *pelvic* pada sampel A yaitu dengan menggunakan faktor eksposi kV 80, mA 200, s 0,11.

Tabel 4. 4 Hasil Penilaian Sampel A

Anatomi	Responden 1	Responden 2	Responden 3
Iliac crest	1	1	1
SIAS	1	1	1
Lumbosacral joint	1	1	1
Caput femoralis	2	2	2
Sacrum	2	1	1
Tuberositas ischium	2	2	2
Acetabulum	2	2	2
Pubis	2	2	2
Coccyx	2	2	2
Mean	2	2	2

Dari tabel 4.4 di atas, dapat dilihat hasil penilaian 3 Responden terhadap citra radiograf dengan menggunakan faktor eksposi sampel A yaitu pada kV 80, mA 200 dan s 0,11. Penilaian dilakukan dengan menganalisa radiografi *pelvic* proyeksi lateral, sehingga didapatkan nilai rata-rata dari masing-masing kriteria anatomi yang dilakukan penilaian oleh 3 Responden yaitu pada skor 2 dengan arti kualitas ketajaman radiograf cukup baik, batas antara bayangan satu dengan bayangan lain dapat terlihat jelas.

Selanjutnya pada sampel B, faktor eksposi yang digunakan yaitu pada kV 80, mA 200, s 0,13. Berikut ini adalah hasil penilaian citra radiografi *pelvic* pada sampel B.

Tabel 4. 5 Hasil Penilaian Sampel B

Anatomi	Responden 1	Responden 2	Responden 3
Iliac crest	2	2	2
SIAS	2	2	2
Lumbosacral joint	2	2	2
Caput femoralis	2	2	2
Sacrum	2	1	2
Tuberositas ischium	2	2	2
Acetabulum	2	1	2
Pubis	2	2	2
Coccyx	2	2	2
Mean	2	2	2

Dari tabel 4.5 di atas, dapat dilihat hasil penilaian 3 Responden terhadap citra radiograf dengan menggunakan faktor eksposi sampel B yaitu pada kV 80, mA 200 dan s 0,13. Penilaian dilakukan dengan menganalisa radiografi *pelvic* proyeksi lateral, sehingga didapatkan nilai rata-rata dari masing- masing kriteria anatomi yang dilakukan penilaian oleh 3 Responden yaitu pada skor 2 dengan arti kualitas ketajaman radiograf cukup baik, batas antara bayangan satu dengan bayangan lain dapat terlihat jelas.

Pada sampel C, variasi faktor eksposi yang digunakan yaitu pada kV 80, mA 200, s 0,16. Berikut ini adalah hasil penilaian citra radiografi *pelvic* pada sampel C.

Tabel 4. 6 Hasil Penilaian Sampel C

Anatomi	Responden 1	Responden 2	Responden 3
Iliac crest	2	2	2
SIAS	2	2	2
Lumbosacral joint	2	1	2
Caput femoralis	2	2	2
Sacrum	2	2	2
Tuberositas ischium	2	2	2
Acetabulum	2	2	2
Pubis	2	2	2
Coccyx	2	2	2
Mean	2	2	2

Dari tabel 4.6 di atas, dapat dilihat hasil penilaian 3 Responden terhadap citra radiograf dengan menggunakan faktor eksposi sampel C yaitu pada kV 80, mA 200 dan s 0,16. Penilaian dilakukan dengan menganalisa radiografi *pelvic* proyeksi lateral, sehingga didapatkan nilai rata-rata dari masing-masing kriteria anatomi yang dilakukan penilaian oleh 3 Responden yaitu pada skor 2 dengan arti kualitas ketajaman radiograf cukup baik, batas antara bayangan satu dengan bayangan lain dapat terlihat jelas.

Pada sampel D, variasi faktor eksposi yang digunakan yaitu pada kV 80, mA 200, s 0,18. Berikut ini adalah hasil penilaian citra radiografi *pelvic* pada sampel D.

Tabel 4. 7 Hasil Penilaian Sampel D

Anatomi	Responden 1	Responden 2	Responden 3
Iliac crest	3	3	3
SIAS	3	3	3
Lumbosacral joint	3	3	3
Caput femoralis	2	2	2
Sacrum	2	2	2
Tuberositas ischium	2	2	2
Acetabulum	2	2	2
Pubis	2	2	2
Coccyx	2	2	2
Mean	2	2	2

Dari tabel 4.7 di atas, dapat dilihat hasil penilaian 3 Responden terhadap citra radiograf dengan menggunakan faktor eksposi sampel D yaitu pada kV 80, mA 200 dan s 0,18. Penilaian dilakukan dengan menganalisa radiografi *pelvic* proyeksi lateral, sehingga didapatkan nilai rata-rata dari masing-masing kriteria anatomi yang dilakukan penilaian oleh 3 Responden yaitu pada skor 2 dengan arti kualitas ketajaman radiograf cukup baik, batas antara bayangan satu dengan bayangan lain dapat terlihat jelas.

Pada sampel E, variasi faktor eksposi yang digunakan yaitu pada kV 80, mA 200, s 0,22. Berikut ini adalah hasil penilaian citra radiografi *pelvic* pada sampel E.

Tabel 4. 8 Hasil Penilaian Sampel E

Anatomi	Responden 1	Responden 2	Responden 3
Iliac crest	3	3	3
SIAS	3	3	3
Lumbosacral joint	3	3	3
Caput femoralis	3	3	3
Sacrum	3	3	3
Tuberositas ischium	3	2	3
Acetabulum	3	3	3
Pubis	3	2	3
Coccyx	3	3	3
Mean	3	3	3

Dari tabel 4.8 di atas, dapat dilihat hasil penilaian 3 Responden terhadap citra radiograf dengan menggunakan faktor eksposi sampel E yaitu pada kV 80, mA 200 dan s 0,22. Penilaian dilakukan dengan menganalisa radiografi *pelvic* proyeksi lateral, sehingga didapatkan nilai rata-rata dari masing-masing kriteria anatomi yang dilakukan penilaian oleh 3 Responden yaitu pada skor 3 dengan arti kualitas ketajaman radiograf sangat baik, batas antara bayangan satu dengan bayangan lain dapat terlihat sangat jelas.

4.1.2 Deskripsi Hasil Penelitian

Setelah mendapatkan data dari hasil kuesioner penilaian citra radiograf terhadap responden, selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan uji statistik.

4.1.2.1 Uji Kesepakatan Responden

Hasil penilaian dokter radiologi tentang kualitas ketajaman radiografi *pelvic* proyeksi lateral dengan

menggunakan variasi faktor eksposi dianalisis menggunakan uji statistik *Coehen's Kappa* untuk mengetahui tingkat kesepakatan atau tingkat persamaan persepsi dari penilaian ketiga responden tersebut.

Tabel 4. 9 Hasil Kesepakatan Responden Uji *Coehen's Kappa*

Responden	<i>p-Value</i>	Rentang Penilaian	Keterangan
Radiolog 1 dan Radiolog 2	0,833	0,00 – 0,20 = Buruk	Sempurna
Radiolog 2 dan Radiolog 3	0,877	0,21 – 0,40 = Rendah 0,41 – 0,60 = Sedang 0,61 – 0,80 = Baik 0,81 – 1,00 = Sempurna	Sempurna
Radiolog 1 dan Radiolog 3	0,955		Sempurna

Tabel 4.5 di atas merupakan hasil dari penilaian kualitas ketajaman radiografi proyeksi lateral pelvic dari tiga responden. Semua tiga responden memiliki persepsi yang sempurna. Dengan mempertimbangkan rentang penilaian kesepakatan dengan nilai *p-value* yang berada di antara rentang nilai koefisien kappa 0,81–1,00, tingkat kesepakatan antara responden 1, 2 dan 3 dianggap sempurna.

Oleh karena tingkat persetujuan ketiga responden dapat dikatakan sempurna, maka penulis akan menggunakan data yang diperoleh dari responden 3, dengan mempertimbangkan hasil uji kesepakatan bahwa responden 3 mempunyai tingkat persetujuan yang baik terhadap responden 1 dan responden 2.

4.1.2.2 Uji Normalitas

Penggunaan statistik inferensial, khususnya statistik parametrik, memerlukan atau mengasumsikan bahwa datanya berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis distribusi normal merupakan analisis pendahuluan dan merupakan prasyarat untuk mengetahui apakah suatu teknik analisis statistik dapat digunakan untuk membentuk hipotesis.

Berikut hasil uji normalitas:

Tabel 4. 10 Nilai *p-Value* Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov*

Variasi faktor eksposi	<i>p-Value</i>	Keterangan
Sampel A	0,002	
Sampel B	0,001	< 0,05 Tidak normal
Sampel C	0,001	
Sampel D	0,001	
Sampel E	0,001	

Nilai signifikansi masing-masing sampel lebih kecil dari 0,005, seperti yang ditunjukkan dalam tabel di atas. Jadi, nilai residual distribusi tidak normal. Selanjutnya, uji statistik non-parametrik Friedman digunakan untuk menentukan apakah penggunaan variasi faktor eksposi berdampak pada kualitas ketajaman radiografi pelvic.

4.1.2.3 Uji Friedman

Uji Friedman dilakukan untuk mengidentifikasi perbedaan antara dua kelompok sampel yang saling berkaitan

dimanfaatkan untuk memeriksa perbedaan antar kelompok dalam kasus di mana variabel terikat yang diukur adalah ordinal. Selain itu, uji ini dapat digunakan untuk data kontinu yang tidak memenuhi asumsi yang diperlukan untuk melakukan ANOVA satu arah dengan pengukuran berulang. Data seperti itu dapat menunjukkan penyimpangan dari normalitas. Ini adalah hasil dari tes Friedman yang dilakukan dalam penelitian ini:

Tabel 4. 11 Nilai *p-Value* Uji *Friedman*

<i>p-Value</i>	Keterangan
0,001	< 0,05 Terdapat pengaruh

Dari tabel uji friedman di atas, diketahui bahwa nilai signifikansi sebesar 0,001 dimana lebih kecil dari 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh yang signifikan pada penggunaan variasi faktor eksposi terhadap kualitas ketajaman radiografi *pelvic*. Maka dengan ini membuktikan H_0 ditolak dan H_a diterima.

4.1.2.4 Hasil Uji Beda Variasi

Untuk mengetahui variasi faktor eksposi yang lebih baik dalam menampilkan kualitas ketajaman radiografi *pelvic* proyeksi lateral dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 12 Nilai Rata-rata Kualitas Ketajaman Radiograf

Variasi Faktor Eksposi	Nilai Mean Rank
Sampel A	1,83
Sampel B	2,56
Sampel C	2,56
Sampel D	3,22
Sampel E	4,83

Pada tabel 4.8, dapat dilihat bahwa nilai rata - rata yang dihasilkan dari masing - masing 5 sampel variasi faktor eksposi memiliki nilai mean rank yang berbeda mulai dari nilai paling rendah sampai dengan nilai tertinggi berurut dari sampel A samai dengan sampel E, sehingga nilai mean rank tertinggi dihasilkan oleh sampel E yaitu pada mA 200 dan s 0,22 yang menghasilkan nilai rata-rata 4,83 dengan arti menghasilkan kualitas ketajaman yang paling baik. Hal ini dapat disimpulkan bahwa faktor eksposi yang optimal dalam menampilkan kualitas ketajaman yang baik pada radiografi *pelvic* proyeksi lateral adalah dengan menggunakan mA 200 dan s 0,22.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Radiologi Universitas Awal Bros dengan dengan melakukan uji penggunaan variasi faktor eksposi pada waktu exposure (s) terhadap kualitas ketajaman radiografi *pelvic* proyeksi lateral. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perubahan waktu eksposi terhadap kualitas ketajaman radiografi *pelvic* serta

mendapatkan nilai faktor eksposi optimum pada pemeriksaan *phantom pelvic* proyeksi lateral berdasarkan nilai kualitas citra.

1. Pengaruh variasi faktor eksposi terhadap kualitas ketajaman radiograf pada pemeriksaan *phantom pelvic* proyeksi lateral.

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kuesioner, maka dilakukan pengolahan data dengan uji statistika diawali dengan uji *coehen's kappa* untuk mengetahui persamaan persepsi dari ketiga responden yang digunakan dalam penilaian hasil citra radiograf, dan hasil output spss menunjukkan bahwa tingkat persepsi dari ketiga responden terhadap penilaian kualitas ketajaman radiograf pada kategori sempurna. Pengolahan data dilakukan pada hasil penilaian dari responden 2, yang mana memiliki nilai persepsi yang paling tinggi terhadap responden 1 dan responden 2.

Data di awali dengan melakukan uji normalitas, hal ini bertujuan untuk mengetahui data berdistribusi secara normal atau tidak. Hasil yang didapatkan adalah dengan nilai signifikan 0.002 pada sampel A dan 0,001 pada sampel B, C, D dan E dengan nilai signifikansi dari masing-masing sampel lebih kecil dari 0.05, sehingga dinyatakan data tidak berdistribusi secara normal. Kemudian dilakukan uji statistik non parametrik friedman untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh variasi faktor eksposi terhadap kualitas ketajaman radiograf. Dari hasil output spss menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan, dimana dasar keputusan berdasarkan nilai Sig. jika nilai Asymp. Sig. > 0,05 maka H0 diterima dan Ha ditolak, sebaliknya jika nilai Asymp. Sig. < 0,05 maka H0 ditolak dan Ha

diterima. Adapun nilai Asymp. Sig. yang diperoleh pada penelitian ini adalah 0,001 dimana lebih kecil dari 0,05 sehingga dinyatakan adanya pengaruh penggunaan variasi faktor eksposi terhadap kualitas ketajaman radiograf. Hal ini sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Utami dkk (2022), bahwa pengaturan faktor eksposi berpengaruh pada perubahan kualitas dan kuantitas penyinaran terhadap radiograf.

2. Variasi faktor eksposi optimal pada pemeriksaan radiografi pelvic proyeksi lateral

Variasi faktor eksposi yang dilakukan sebanyak 5 variasi dengan waktu exposure 0.11, 0.13, 0.16, 0.18 dan 0.22. Setelah dilakukannya penelitian dengan menggunakan variasi waktu paparan pada *phantom pelvic* proyeksi lateral, didapatkan hasil dengan kualitas ketajaman yang baik pada penggunaan waktu paparan yang lebih lama dibandingkan dengan penggunaan waktu paparan yang lebih cepat.

Dari hasil uji statistika dilakukan uji *mean rank* untuk mengetahui sampel variasi faktor eksposi yang memiliki nilai kualitas ketajaman paling tinggi, sehingga didapatkan nilai kualitas ketajaman yang baik adalah pada penggunaan variasi faktor eksposi mA 200 dan s 0,22 yaitu tepat pada variasi sampel E dengan nilai rata-rata 4,83. Hal ini membuktikan bahwa adanya perbedaan hasil yang didapatkan terhadap pendapat yang dikemukakan oleh Utami dkk (2022), yang menyatakan bahwa pengaturan waktu paparan (s) mempengaruhi tingkat ketajaman citra sinar-X yang dihasilkan. Semakin lama waktu yang digunakan untuk

eksposi akan menyebabkan penyebaran elektron dari tabung tidak dapat dikendalikan sehingga ketajaman citra menjadi berkurang.

Adanya perbedaan hasil terhadap teori ini dikarenakan penggunaan objek penelitian yang menggunakan phantom yaitu benda mati. Pada dasarnya, menurut Carla (2022) waktu pemaparan mengontrol lamanya paparan sinar-x dengan menentukan berapa lama arus (mA) akan melewati tabung sinar-x. mA mengontrol jumlah sinar-x yang dihasilkan, waktu juga mengontrol jumlah sinar-x yang dihasilkan karena waktu menentukan berapa lama mA akan bekerja. Karena mA mempunyai hubungan langsung dengan paparan reseptor, waktu juga mempunyai hubungan langsung dengan paparan reseptor. Jika waktu bertambah maka paparan terhadap reseptor akan meningkat, dan jika waktu diperkecil maka paparan terhadap reseptor menurun. Namun, perlu dilakukannya penelitian yang lebih lanjut terkait penggunaan variasi pada waktu paparan terhadap objek manusia sehingga dapat membuktikan efek dari penggunaan waktu paparan yang singkat maupun lama terhadap objek yang bergerak.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada pengaruh penggunaan variasi mAs terhadap kualitas ketajaman pada gambaran radiograf *pelvic* proyeksi lateral dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan statistika dengan menggunakan uji friedman menunjukkan bahwa adanya pengaruh penggunaan variasi mAs terhadap kualitas ketajaman pada gambaran radiograf *pelvic* proyeksi lateral. Hal ini dapat dinyatakan dari nilai signifikansi yang lebih kecil dari 0,05 yaitu sebesar 0,001.
2. Hasil pengamatan data kuesioner dan nilai mean rank dari output spss pada uji friedman menunjukkan bahwa faktor eksposi yang optimal pada penggunaan variasi faktor eksposi yaitu pada sampel E dengan menggunakan mA 200 dan s 0,22. Hal ini dapat dinyatakan bahwa dengan penggunaan faktor eksposi tersebut menghasilkan nilai rata-rata ketajaman yang paling tinggi dibandingkan dengan variasi faktor eksposi yang lainnya dengan nilai mean rank sebesar 4,83.

5.2 Saran

1. Berdasarkan hasil penelitian, peneliti menyarankan untuk penggunaan faktor eksposi pada pemeriksaan *pelvic* proyeksi lateral untuk menghasilkan nilai kualitas ketajaman yang baik dapat menggunakan faktor eksposi kV 80, dan mA 200 dan s 0,22.

2. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian pada pemeriksaan yang sama dengan menggunakan variasi faktor eksposi kVp dan mAs dengan memperhatikan parameter yang mempengaruhi kualitas citra radiograf.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhadi, Mukhlis, 2015. Dasar-Dasar Proteksi Radiasi. Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Batan. 2001. Interaksi Radiasi dengan Materi (Proses Dasar) [online]. Available :
interaksi radiasi dengan materi (proses dasar) (batan.go.id).
- Berkebile RD et al: The gull-wing sign: value of the lateral view of the pelvis in
fracture dislocation of the acetabular rim and posterior dislocation of the
femoral head, Radiology 84:937, 1965
- Bushberg, Jerrold T., et al. 2012. The Essential Physics of Medical Imaging. Third
Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins
- Bushong. S.C.. 2013. Radiologic Science For Technologist. Physics, Biologic and
Protection. Seventh Edition. St, Louis: Mosby Inc.
- Bushong, Stewart Carlyle. 2016. Radiologic Science for Technologists. Eleventh
Edition. St. Louis, Missouri: Elsevier
- Bushong, Stewart C. 2017. Radiologic Science for Technologists Physics Biology
and Protection 11th ed, Washington DC: The CV Mosby Company.
- Cahya, I., Irsal, M., Heru A., N., Gunawati S., S., & Widiatmoko, M. E. (2022).
Dose Optimization With Mas Reduction Of 15% Using Computed
Radiography On Radiographic Examinations *Pelvic Ap Projection*. Journal
of Vocational Health Studies, 6(1), 24–29.
<https://doi.org/10.20473/jvhs.V6.I1.2022.24-29>
- Carla M. Allen. 2022. Digital Radiographic Exposure: Principles & Practice,
Medical imaging : University of Missouri
- Carter, C & Veale, B. 2010. Digital Radiography and Pacs. St Louis.

- Christian, A. L & Bayu, G. S. 2014. Quality Measurement of Imaging System of X-ray Digital Radiography. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada
- Daryati, S., Indrati, R., & Illahi, N. W. (2019). Description of Serap Dosagein Examination of Children Thorax Radiograph in Pulmonary Hospital Radiology Installation, Dr. Ario Wirawan Salatiga. *Jurnal Imejing Diagnostik (JImeD)*, 5(1), 31. <https://doi.org/10.31983/jimed.v5i1.4004>
- Fauber, T. L. (2013). *Radiographic Imaging and Exposure*, America ; Jeanne Olson.
- Fauber, T. L. (2017). *Radiographic Imaging and. Exposure* (5 ed.). St. Louis, Missouri: Elsevier.
- Gunawati, S., Apriantoro, N. H., Marina, D. A., Irsal, M., & Edy, W. M. (2021). *Evaluasi Exposure Index Terhadap Faktor Eksposi Dengan Metode 15% kVp Rule Of Thumb Pada Pemeriksaan Radiografi Kepala Proyeksi AP*. Jakarta : Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Poltekkes Kemenkes Jakarta II.
- Helmi, Z.N. 2012. *Buku Ajar Gangguan Muskuloskeletal*. Jakarta: Salemba Medika.
- Indriati, R, Masrochah, S, Susanto, E, Kartikasari, Y, Wibowo, A.S, Darmini, Abimanyu, B, Rasyid, Murniati, E. 2017. *Proteksi Radiasi Bidang Radiodiagnostik dan Intervensional*. Inti Medika Pustaka.
- Lampignano, P. J. & Kendrick, L. E., (2018). *Bontrager's Teebox Of2.1. Radiographic Positioning And Related Anatomy*. 9 edititon. Missouria: Elsevier.
- Lestari, Sri & Biotech, M. 2019. Teknik Radiografi Medis, Yogyakarta ; Andi.

- Long, B. W., Rollins, J. H., & Smith, B. J. (2016). *Merrill's Atlas of Radiographic Positioning & Procedures* (13th ed). St. Louis: Elsevier Mosby.
- Ningtias., Suryono, S and Susilo. 2016. *Pengukuran Kualitas Citra Digital Computed Radiography Menggunakan Program Pengolah Citra*, Indonesia: Universitas Negeri Semarang.
- Pearch, Evelyn C 2018. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Umum.
- Rahman, C, I. 2023. *Pengaruh Variasi Mas Terhadap Densitas Pada Hasil Radiograf Os Femur*. D3 Teknik Radiologi thesis, Pekanbaru: Universitas Awal Bros.
- Rasad, Sjahriar. 2005. *Radiologi Diagnostik*, Jakarta: Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia
- Rasad, Sjahriar. 2015. *Radiologi Diagnostik*, Jakarta : Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia
- Seeram, E. (2019). *Digital Radiography: Physical Principles and Quality Control* (2nd Ed, ed.). Sydney: Springe
- Seeram, E. 2016. *Computed Tomography: Physical Principles, Clinical Applications, and Quality Control, Fourth edition*. WB Saunders Company, Philadelphia
- Suryaningsih, Y. 2014. *Penentuan Faktor Eksposi Mesin Radiografi Konvensional di Laboratorium Fisika Medik Unnes*, Semarang
- Sparzinanda, 2017. *Pengaruh Faktor Eksposi Terhadap Kualitas Citra Radiografi*, *Journal Online Of Physics*, Vol.3(1).

- Utami, A.P, Saputro, S,D & Felayani, F. 2018. *Radiologi Dasar I*. Magelang: Inti Medika Pustaka
- Sparzinanda, 2017. *Pengaruh Faktor Eksposi Terhadap Kualitas Citra Radiografi*, Journal Online Of Physics, Vol.3(1).
- Tipler, A. Paul. (2012). *Physics for scientists and engineers (5th ed)*. New York: W. H Freeman and Company.
- Utami, N. W M. S., Ratini, N. N., & Juliantara, I. P. E. (2020). *Effect of Combination of X-Ray Tube Current and Exposure time on Contrast to Noise Ratio (CNR) using Computed Radiography*. Buletin Fisika, 23 (1). 26-33.
- S. Zelviani, 2017. *Kualitas Citra Pada Direct Digital Radiography dan Computed Radiography*,” J. Teknosains, pp. 49–62.
- Zheng, X., 2017. *Patient Size Based Guiding Equations for Automatic mAs and kVp Selections in General Medical X-Ray Projection Radiography*. Radiat.Prot. Dosimetry. 174(4), Pp. 545–550
- Zairiana. 2017. *Gambaran Pengetahuan Radiografer Tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Instalasi Radiologi RSUD dr. Zainoel Abidin Banda Aceh*. Jurnal Aceh Medika. 1(2), 67-73.

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian



UNIVERSITAS AWAL BROS

A Spirit of Caring

A Vision of Excellence

Pekabean, Jl. Karya Bakti, No 8 Simp. BPG, 28141

Telp. (0774) 8469758 / 082276264786

Batara: H. Abdulrahman, 29164

Telp. (0774) 4809037 / 085760085261

Website: univawalbros.ac.id | Email: univawalbros@gmail.com

No : 560/UAB/01.3.3/UKPS/05.24
Lampiran :-
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth :

Bapak/Ibu Koordinator Laboratorium Universitas Awal Bros Pekanbaru

di-

Tempat

Semoga Bapak/Ibu selalu dalam lindungan Tuhan Yang Maha Esa dan sukses dalam menjalankan aktivitas sehari-hari.

Teriring puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, berdasarkan kalender Akademik Prodi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Tahun Ajaran 2023/2024, bahwa Mahasiswa/i kami akan melaksanakan penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI).

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, kami mohon Bapak/Ibu dapat memberi Izin Penelitian untuk Mahasiswa/i kami dibawah ini :

Nama : Mhd Rayhan Okyaza
Nim : 21002030
Dengan Judul : Pengaruh Variasi Faktor Eksposi mAs Terhadap Ketajaman Pada Pemeriksaan Pelvic Proyeksi Latent

Demikian surat permohonan izin ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya Bapak/Ibu kami ucapkan terimakasih.

Pekabean, 20 Mei 2024

Ka. Prodi Diploma III Teknik Radiologi
Universitas Awal Bros

Shelly Angella, M.Tr.Kes
NIDN: 1022099201

Tembusan :
L.Arsip

Lampiran 2 Surat Izin Peminjaman Alajt Laboratorium

 **UNIVERSITAS AWAL BROS**
A Spirit of Careng
A Vision of Excellence Website: www.awalbro.ac.id | Email: info@awalbro.ac.id

Pekalongan, Jl. Karya Rakit, No. 8 Semp. 20111
Telp. (0774) 4889758 / 082276248786
Batas, Jl. Abdulrahman, 20464
Telp. (0774) 4889807 / 085760085061

Formulir Peminjaman Alat Laboratorium
(Untuk Penelitian)

Saya, yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MHD Rayhan Okyasa
NIM/NIDN : 21002030
Program Studi : D III Teknik Radiologi

Dengan ini mengajukan permohonan peminjaman peralatan laboratorium untuk keperluan Penelitian.

Topik/Judul : Pengaruh Variasi faktor eksponi MAS terhadap kebajaman Pada Pemeriksaan Pelve Proyeksi lateral
Tanggal : 20 mei 2024
Jangka Waktu : 1 Hari

Peralatan yang dipinjam :

- 1. Phantom badi
- 2. CP
- 3. Pesawat Sinar X

Pekalongan,
Permohon

/Mhd Rayhan okyasa
NIM/NIDN 21002030

Lampiran 3 Lembar Validasi Kuesioner

LEMBAR VALIDASI KUISIONER PENILAIAN

Nama Peneliti : Mhd Rayhan Okyoza
Nim : 21002030
Judul KTI : Pengaruh Variasi Faktor Eksposi mAs Terhadap Ketajaman
Pada Pemeriksaan *Pelvic* Proyeksi Lateral Nama
Validator : *dr. Fitri Andriani Sp.Rad*
Jabatan : Dokter Spesialis Radiologi

1. Petunjuk

- Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui apakah lembar kuesioner ini bisa digunakan dan dilanjutkan untuk penelitian mahasiswa.
- Meminta kepada validator untuk menentukan titik-titik anatomi pada hasil radiograf yang peneliti ajukan dengan memberi tanda ✓ pada kolom keterangan poin 2 dalam penilaian kualitas ketajaman radiograf.
- Meminta kepada validator untuk memberikan alasan pemilihan titik anatomi pada kolom keterangan poin 3 dalam penilaian kualitas radiograf tersebut.
- Meminta pandangan validator terkait hal-hal yang perlu ditambahkan maupun dikaitkan dalam kuesioner agar penilaian kualitas ketajaman pada radiograf *Pelvic* proyeksi lateral dapat dilakukan dengan baik dan benar.
- Atas bantuan dan kesediaan untuk mengisi lembar validasi kuisioner ini, saya ucapkan terimakasih.

2. Penilaian

No.	Titik anatomi	Keterangan
1	Iliac crest	✓
2	Spina Iliaca Anterior Superior	✓
3	Lumbosacral Joint	✓
4	Caput femoralis	✓
5	Sacrum	✓
6	Tuberositas ischium	✓
7	Acetabulum	✓
8	Pubis	✓
9	Coccyx	✓

3. Keterangan

Gambaran Caput Femoralis, tuberositas ischium, acetabulum dan pubis memberikan ~~gambar~~ hasil yang kurang jelas, namun perlu dilakukan penelaahan untuk kasus tertentu.

Pekanbaru, Mei 2024

Mengetahui,



dr. Fitri Andriani Sp, Rad

Lampiran 4 Surat Pernyataan Responden 1

SURAT PERNYATAAN RESPONDEN

Yang bertandatangan dibawah ini,

Nama : dr. Lydia Fitriana, Sp.Rad, M.Sc

Profesi : Dokter Spesialis Radiologi

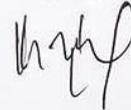
Sebagai : Responden

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi responden penelitian Tugas Akhir Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros dengan judul "Pengaruh Variasi Faktor Eksposi mAs Terhadap Ketajaman Pada Pemeriksaan *Pelvic* Proyeksi Lateral".

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, April 2024

Yang menyatakan,



dr. Lydia Fitriana, Sp.Rad, M.Sc.

Lampiran 5 Surat Pernyataan Responden 2

SURAT PERNYATAAN RESPONDEN

Yang bertandatangan dibawah ini,

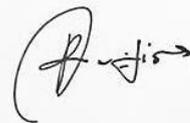
Nama : dr. Arnelia Adel Sp. Rad
Profesi : Dokter Spesialis Radiologi
Sebagai : Responden

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi responden penelitian Tugas Akhir Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros dengan judul "Pengaruh Variasi Faktor Eksposi mAs Terhadap Ketajaman Pada Pemeriksaan *Pelvic* Proyeksi Lateral".

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, April 2024

Yang menyatakan,



(dr. Arnelia Adel, Sp Rad .

Lampiran 6 Surat Pernyataan Responden 3

SURAT PERNYATAAN RESPONDEN

Yang bertandatangan dibawah ini,

Nama : dr. Fitri Andriani Sp. Rad
Profesi : Dokter Spesialis Radiologi
Sebagai : Responden

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi responden penelitian Tugas Akhir Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros dengan judul "Pengaruh Variasi Faktor Eksposi mAs Terhadap Ketajaman Pada Pemeriksaan *Pelvic* Proyeksi Lateral".

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, April 2024

Yang menyatakan,



(dr. Fitri Andriani Sp. Rad)

Lampiran 7 Lembar KonSul Pembimbing I

LEMBAR KONSUL PEMBIMBING I

Nama : Mhd Rasyim Ghyora
NIM : 21002030
Judul KTI : PENGARUH VARIASI FAKTOR EKSPOSI mAs
TERHADAP KETAJAMAN PADA PEMERIKSAAN PELVIC PROYEKSI
LATERAL
Nama Pembimbing I : Anlia Annisa, M.Tr.ID

NO.	HARI/ TANGGAL	Materi Bimbingan	TTD
1	Senin, 04 Januari 2024	Bimbingan: Judul	
2	Kamis, 01 Januari 2024	Pengantar: BAB I	
3	Jum'at, 1 Februari 2024	Revisi: BAB I	
4	Jum'at, 23 Februari 2024	Pengantar: BAB II dan BAB III	
5	Kamis, 14 Maret 2024	Revisi: BAB II	
6	Senin, 7 Maret 2024	Revisi: BAB II dan BAB III	
7	Senin, 18 Maret 2024	Revisi: BAB II dan BAB III	
8	Senin, 18 Maret 2024	ACC: Proposal	
9	Senin, 27 Mei 2024	Bimbingan: BAB IV	
10	Jum'at, 7 Juni 2024	Bimbingan: BAB IV dan V	
11	Jum'at, 21 Juni 2024	Bimbingan: BAB V	
12	Selasa, 25 Juni 2024	ACC Seminar: Hasil	

Pekalongan, 25 Juni 2024

(Anlia Annisa, M.Tr.ID)

NIDN. 1014059304

Lampiran 8 Lembar KonSul Pembimbing II

LEMBAR KONSUL PEMBIMBING II

Nama : NMI Rayhan Okyana
NIM : 21082030
Judul KTI : PENGARUH VARIASI FAKTOR EKSPOSI m/s
TERHADAP KETAJAMAN PADA PEMERIKSAAN PELVIC PROYEKSI
LATERAL.
Nama Pembimbing II : Devi Purmaningsih, S.Psi.,MKM

NO.	HARI TANGGAL	Materi Bimbingan	TTD
1	Jum'at, 7 Februari 2024	Revisi BAB I	
2	Jum'at, 23 Februari 2024	Pengantar BAB II dan BAB III	
3	Kamis, 14 Maret 2024	Revisi BAB II dan BAB III	
4	Senin, 18 Maret 2024	Revisi BAB II dan BAB III	
5	Senin, 27 Mei 2024	ACC Proposal	
6	Kamis, 7 Juni 2024	Bimbingan BAB IV	
7	Jum'at, 21 Juni 2024	Bimbingan BAB IV dan V	
8	Kamis, 28 Juni 2024	Bimbingan BAB V	
9	Senin, 23 Juni 2024	ACC Service Final	

Mekarsana, 23 Juni 2024


(Devi Purmaningsih, S.Psi.,MKM)
NIMN. 1003098301

Lampiran 9 Dokumentasi peneliti dalam melakukan penelitian

<p>Memposisikan objek phantom pelvic pada proyeksi lateral</p>	
<p>Mengatur variasi faktor eksposisesuai dengan sampel yang digunakan</p>	

Lampiran 10 Dokumentasi peneliti dalam pengajuan kuesioner terhadap responden

<p>Responden 1</p>	
<p>Responden 2</p>	
<p>Responden 3</p>	

Lampiran 11 Uji normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for sA	.356	9	.002	.655	9	<,001
Standardized Residual for sB	.471	9	<,001	.536	9	<,001
Standardized Residual for sC	.519	9	<,001	.390	9	<,001
Standardized Residual for sD	.414	9	<,001	.617	9	<,001
Standardized Residual for sE	.471	9	<,001	.536	9	<,001

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 12 Uji Friedman dan Uji Mean Rank

Test Statistics^a

N	9
Chi-Square	20.407
df	4
Asymp. Sig.	<,001

a. Friedman Test

Ranks

	Mean Rank
sampel A	2.11
sampel B	2.39
sampel C	2.67
sampel D	3.44
sampel E	4.39