

**PENGARUH VARIASI FAKTOR EKSPOSI  $mAs$  TERHADAP  
KETAJAMAN PADA PEMERIKSAAN *BASIS CRANII*  
PROYEKSI *SUBMENTOVERTICAL* (SMV)**

**KARYA TULIS ILMIAH**



**Oleh :**

**SAVIRA YOLANDA  
NIM. 202211402002**

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

**PENGARUH VARIASI FAKTOR EKSPOSI  $mAs$  TERHADAP  
KETAJAMAN PADA PEMERIKSAAN *BASIS CRANII*  
PROYEKSI *SUBMENTOVERTICAL* (SMV)**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar  
Ahli Madya Kesehatan**



**Oleh :**

**SAVIRA YOLANDA  
NIM. 202211402002**

**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 FAKTOR EKSPOSI *mAs* TERHADAP KETAJAMAN PADA PEMERIKSAAN *BASIS CRANII* PROYEKSI *SUBMENTOVERTICAL* (SMV)

Penulis : SAVIRA YOLANDA

NIM : 202211402002

Pekanbaru, 10 Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing I



Devi Purnamasari, S.Psi.,MKM  
NIDN. 1003098301

Pembimbing II



Aulia Annisa, M.Tr.ID  
NIDN. 1014059304

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 FAKTOR EKSPOSI *mAs* TERHADAP KETAJAMAN PADA PEMERIKSAAN *BASIS CRANII* PROYEKSI *SUBMENTOVERTICAL* (SMV)

PENYUSUN : SAVIRA YOLANDA  
NIM : 202211402002

Pekanbaru, 05 Agustus 2025

1. Penguji I : Supangat Hendro P, SE., MPH (  )
2. Penguji II : Devi Purnamasari. S.Psi., MKM  
NIDN. 1003098301 (  )
3. Penguji III : Aulia Annisa, M.Tr.ID  
NIDN. 1014059304 (  )

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 : Savira Yolanda

Judul : Pengaruh Variasi Faktor Eksposi mAs Terhadap Ketajaman Pada Pemeriksaan Basis  
Cranii Proyeksi Submentovertical (SMV)

NIM : 202211402002

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 10 juli 2025

Yang membuat pernyataan



Savira Yolanda

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji dan syukur peneliti panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, rahmat dan hidayah sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Kesehatan (A.Md.Kes). Meskipun jauh dari kata sempurna, namun peneliti bangga dan bersyukur telah sampai pada titik ini, yang akhirnya Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan.

Karya Tulis Ilmiah ini peneliti persembahkan untuk :

1. Ayah tercinta Muliadi dan Bunda tercinta Ayanta Teti Ariyetni yang selama ini selalu memberi kasih sayang, dukungan, semangat berupa materil dan moril, serta do'a yang tidak pernah putus dan yang tidak mungkin dapat saya balas. Saya sadar selama ini belum pernah memberikan yang terbaik, namun saya berharap dengan ini dapat membuat ayah dan bunda bangga. Terima kasih banyak kepada ayah dan bunda yang telah hadir, serta mendampingi saya, tanpa dukungan dan semangat kalian saya merasa tidak akan mampu menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Kepada abang saya Tedy Rachman, yang selalu mendukung, dan memberikan semangat kepada saya disaat saya merasa lelah dan hampir putus asa dalam mengerjakan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Kedua adik saya Rafid dan Fauzan, yang selalu menemani, dan menghibur disaat saya selalu merasa lelah, sedih, dan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Kepada Dosen pembimbing saya Ibu Devi Purnamasari,S.Psi,MKM, Ibu Aulia Annisa.M.Tr.ID dan Dosen Penguji saya Supangat Hendro P,SE.,MPH terima

kasih atas waktu luang yang diberikan kepada saya dalam membimbing, mengajarkan, dan mengarahkan saya hingga saya bisa menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

5. Kepada Teman-teman tersayang saya Siti Noer Inayah, dan Resti Asti Purnamasari terima kasih atas segala bentuk bantuan yang sudah kalian berikan kepada saya berupa dukungan, semangat, dan motivasi sehingga akhirnya saya mampu menyelesaikan karya tulis ilmiah ini. Saya benar benar berterima kasih karena kalian telah hadir dan memberi support dan dukungan sebagai teman saya.
6. Kepada Teman Teman seperjuangan saya, Radiologi 22 yang selalu menghibur saya sehingga saya tidak merasa sendiri dalam perjalanan yang panjang ini hingga saya menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Dan yang terakhir kepada diri saya sendiri, terima kasih banyak karena telah mencoba, berjuang, dan bertahan dalam perjalanan yang panjang hingga akhirnya bisa menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### **Data Pribadi**

Nama : Savira Yolanda  
Tempat/Tanggal Lahir : Pekanbaru / 26 Juni 2003  
Agama : Islam  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Anak Ke : 2 (Dua)  
Status : Mahasiswa  
Nama Orang tua  
Nama Ayah : Muliadi  
Nama Ibu : Ayanta Teti Ariyetni  
Alamat : JL Utama GG Kutilang

### **Latar Belakang Pendidikan**

Tahun 2009 s/d 2015 : SD YPPI PERAWANG (Berijazah)  
Tahun 2015 s/d 2018 : SMP YPPI PERAWANG (Berijazah)  
Tahun 2018 s/d 2021 : SMK Kesehatan Pro Skill (Berijazah)

Indonesia Tualang

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran ALLAH SWT, yang dengan segala anugerah-NYA penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tepat pada waktunya yang berjudul “ **PENGARUH VARIASI FAKTOR EKSPOSI *mAs* TERHADAP KETAJAMAN PADA PEMERIKSAAN *BASIS CRANII* PROYEKSI *SUBMENTOVERTICAL* (SMV)**”

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

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

1. Kepada kedua orang tua yang banyak memberikan dorongan dan dukungan berupa moril maupun materil, serta abang dan adik yang telah memberikan dukungan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Ibu Dr. Yulianti Wulandari, SKM.,MARS selaku Rektor Universitas Awal Bros.
3. Ibu Shelly Angella, M.Tr.Kes selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros.

4. Ibu Devi Purnamasari, S.Psi.,MKM selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Aulia Annisa, M.Tr.ID selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Supangat Hendro P. SE., MPH sebagai penguji
7. Laboratorium Radiologi Universitas Awal Bros tempat lahan penelitian
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. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung selama penulisan Karya Tulis Ilmiah ini yang tidak dapat peneliti sampaikan satu persatu, terima kasih banyak atas semuanya.

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

Pekanbaru, 10 Juli 2025

Penulis

# DAFTAR ISI

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| <b>JUDUL</b>                                    |                |
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN</b>                       |                |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b>                        |                |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....</b>     | <b>v</b>       |
| <b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>                | <b>viii</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                     | <b>ix</b>      |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                          | <b>xi</b>      |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                        | <b>xiii</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                      | <b>xiv</b>     |
| <b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>                   | <b>xv</b>      |
| <b>DAFTAR ISTILAH.....</b>                      | <b>xvi</b>     |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                    | <b>xvii</b>    |
| <b>ABSTRAK.....</b>                             | <b>xviii</b>   |
| <b>ABSTRACT.....</b>                            | <b>xix</b>     |
| <br>  |                |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                  | <b>1</b>       |
| 1.1 Latar Belakang.....                         | 1              |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                       | 4              |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                     | 4              |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                    | 5              |
| 1.4.1 Bagi Peneliti .....                       | 5              |
| 1.4.2 Bagi Tempat Penelitian .....              | 5              |
| 1.4.3 Bagi Institusi Pendidikan.....            | 5              |
| 1.4.4 Bagi Responden .....                      | 5              |
| <br>  |                |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>             | <b>7</b>       |
| 2.1 Tinjauan Teoritis.....                      | 7              |
| 2.1.1 Sinar X.....                              | 7              |
| 2.1.2 Computed Radiografi (CR) .....            | 9              |
| 2.1.3 Faktor Eksposi .....                      | 11             |
| 2.1.4 Kualitas Citra Radiograf .....            | 13             |
| 2.1.5 Anatomi Basis Cranii .....                | 14             |
| 2.1.6 Teknik Pemeriksaan Submentovertical ..... | 14             |
| 2.2 Kerangka Teori .....                        | 17             |
| 2.3 Penelitian Terkait.....                     | 18             |
| 2.4 Hipotesis Penelitian .....                  | 19             |
| <br>  |                |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>          | <b>20</b>      |
| 3.1 Jenis dan Desain Penelitian.....            | 20             |
| 3.2 Populasi dan Sampel.....                    | 20             |
| 3.3 Kerangka Konsep.....                        | 21             |
| 3.4 Definisi Operasional .....                  | 21             |
| 3.5 Waktu dan Tempat Penelitian.....            | 22             |
| <br>  |                |
| 3.6 Instrumen Penelitian .....                  | 24             |
| 3.7 Prosedur Penelitian .....                   | 22             |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.8 Analisis Data.....  | 24        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>   | <b>27</b> |
| 4.1 Hasil Penelitian .....  | 27        |
| 4.1.1 Karakteristik Sampel.....   | 27        |
| 4.1.2 Karakteristik Objek .....   | 28        |
| 4.1.3 Karakteristik Responden .....   | 28        |
| 4.1.4 Hasil Citra Radiograf .....   | 29        |
| 4.1.5 Hasil Kuisisioner.....  | 30        |
| 4.1.6 Uji Cohen Kappa.....  | 31        |
| 4.1.7 Uji Friedman .....  | 32        |
| 4.2 Pembahasan.....   | 35        |
| 4.2.1 Pengaruh Variasi Faktor Eksposi Terhadap Ketajaman Pada<br>Pemeriksaan Basis Cranii Proyeksi Subementovertical (smv) .....                                    | 35        |
| 4.2.2 Variasi Faktor Eksposi Yang Optimal Untuk Mendapatkan<br>Kualitas Ketajaman Yang Baik Pada Pemeriksaan Basis Cranii<br>Proyeksi Subementovertical (smv) ..... | 36        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>  | <b>37</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....   | 37        |
| 5.2 Saran.....  | 37        |

**DAFTAR PUSTAKA**  
**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

|  | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 2.1 Penelitian Terkait .....                     | 18      |
| Tabel 3.1 Definisi Operasional .....                   | 21      |
| Tabel 4.1 Variasi Faktor Eksposi .....                 | 28      |
| Tabel 4.2 Karakteristik Responden .....                | 29      |
| Tabel 4.3 Deskripsi Hasil Citra Radiograf .....        | 29      |
| Tabel 4.4 Hasil Kuisisioner Keseluruhan Responden..... | 31      |
| Tabel 4.5 Nilai Koefisien Cohen Kappa .....            | 31      |
| Tabel 4.6 Hasil Uji Cohen Kappa .....                  | 32      |
| Tabel 4.7 Hasil Uji Friedman .....                     | 33      |
| Tabel 4.8 Nilai Mean Rank .....                        | 33      |

## DAFTAR GAMBAR

|   | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Tabung Sinar-X.....                       | 8       |
| 2.2 Anatomi Basis Cranii .....                | 14      |
| 2.3 Proyeksi Submentovertical .....           | 15      |
| 2.4 Radiograf Proyeksi Submentovertical ..... | 16      |
| 2.5 Kerangka Teori.....                       | 17      |
| 3.1 Kerangka Konsep .....                     | 21      |
| 3.2 Alur Penelitian .....                     | 24      |

## DAFTAR SINGKATAN

**SMV** : *Submentovertical*

**CR** : *Computed Radiography*

**mAs** : *Mili Ampere Second*

**kV** : *Kilo Volt*

**IP** : *Imaging Plate*

**AP** : *Anterior Posterior*

**MSP** : *Mid Sagital Plane*

**IOML** : *Inferior Orbita Meatal Line*

## DAFTAR ISTILAH

- SMV** : Proyeksi radiografi yang menampilkan dasar tengkorak dari arah bawah ke atas.
- mAs** : Produk dari arus tabung (mA) dan waktu paparan (s), menentukan jumlah total sinar-X yang dihasilkan.
- kV** : Tegangan tabung sinar-X yang mempengaruhi energi dan daya tembus sinar-X
- CR** : Sistem radiografi yang dapat mengubah data analog menjadi data digital sehingga mudah diproses pada pengelolaan citra.
- FFD** : Jarak antara fokus sinar-X dan film atau detektor gambar.
- IP** : Lembaran yang dapat menangkap dan menyimpan sinar-X.
- MSP** : Bidang imajiner tubuh yang membagi tubuh menjadi sisi kiri dan kanan.
- IOML** : Garis imajiner digunakan sebagai penataan posisi pasien.

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1** Surat Survey Awal
- Lampiran 2** Surat Izin Penelitian
- Lampiran 3** Surat Balasan Penelitian
- Lampiran 4** Surat Pengajuan Etik
- Lampiran 5** Surat Rekomendasi Etik
- Lampiran 6** Lembar Kesiediaan Validator
- Lampiran 7** Lembar Penilaian Kuisisioner Validator
- Lampiran 8** Lembar Persetujuan Responden 1
- Lampiran 9** Lembar Penilaian Kuisisioner Responden 1
- Lampiran 10** Lembar Persetujuan Responden 2
- Lampiran 11** Lembar Penilaian Kuisisioner Responden 2
- Lampiran 12** Lembar Persetujuan Responden 3
- Lampiran 13** Lembar Penilaian Kuisisioner Responden 3
- Lampiran 14** Uji Cohen Kappa
- Lampiran 15** Uji Friedman
- Lampiran 16** Dokumentasi
- Lampiran 17** Lembar Konsul Pembimbing 1
- Lampiran 18** Lembar Konsul Pembimbing 2

**PENGARUH VARIASI FAKTOR EKSPOSI *mAs* TERHADAP  
KETAJAMAN PADA PEMERIKSAAN BASIS CRANII PROYEKSI  
SUBMENTOVERTICAL (SMV)**

**Savira Yolanda<sup>1)</sup>**  
<sup>1)</sup>Universitas Awal Bros

Email : [saviraylnd06@gmail.com](mailto:saviraylnd06@gmail.com)

**ABSTRAK**

Ketajaman citra radiografi merupakan faktor penting dalam menunjang diagnosis, khususnya pada pemeriksaan basis cranii proyeksi submentovertikal (smv). Kualitas citra yang tidak optimal akibat penggunaan faktor eksposi yang kurang tepat dapat menyebabkan ketajaman anatomi sulit terlihat. Salah satu parameter yang mempengaruhi ketajaman citra adalah *mAs* (miliampere second), yang mengatur jumlah radiasi yang mengenai objek serta mempengaruhi ketajaman gambar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi *mAs* terhadap ketajaman citra radiografi dan menentukan nilai optimalnya. Metode penelitian bersifat kuantitatif dengan pendekatan eksperimental, menggunakan phantom cranium di Laboratorium Radiologi Universitas Awal Bros. Variasi waktu eksposi yang digunakan adalah 0,0625; 0,07; 0,08; 0,09; dan 0,1 detik, dengan arus tabung 200 mA dan tegangan 80 kV. Penilaian citra dilakukan oleh tiga dokter spesialis radiologi menggunakan kuesioner. Analisis data menggunakan uji Cohen's Kappa untuk reliabilitas penilaian, serta uji Friedman untuk melihat pengaruh variasi *mAs*.

Hasil penelitian menunjukkan nilai signifikansi 0,001 ( $p < 0,05$ ) pada uji Friedman, yang berarti terdapat pengaruh signifikan variasi *mAs* terhadap ketajaman citra radiografi. Variasi optimal diperoleh pada waktu eksposi 0,08–0,1 detik dengan nilai mean rank tertinggi 3,38. Dengan demikian, peningkatan waktu eksposi dalam rentang aman terbukti meningkatkan ketajaman citra radiografi basis cranii proyeksi SMV.

**Kata kunci** : Ketajaman citra, *mAs*, basis cranii, SMV, Radiografi  
**Kepustakaan** : 15 (2016-2024)

**THE EFFECT EXPOSURE FACTOR VARIATION mAs ON SHARPNESS IN  
SUBMENTOVERTICAL (SMV) PROJECTION OF SKULL BASE  
RADIOGRAPHY**

**Savira Yolanda<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Universitas Awal Bros

Email : [saviraylnd06@gmail.com](mailto:saviraylnd06@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Radiographic image sharpness is a crucial factor in supporting diagnosis, particularly in submentovertical (SMV) skull base examinations. Suboptimal image quality due to inappropriate exposure factors can make anatomical clarity difficult to discern. One parameter affecting image sharpness is mAs (milliampere second), which regulates the amount of radiation hitting the object and affects image sharpness.*

*This study aimed to determine the effect of mAs variations on radiographic image sharpness and identify the optimal exposure value. A quantitative experimental method was conducted using a cranium phantom in the Radiology Laboratory of Universitas Awal Bros. Five exposure time variations were applied: 0.0625, 0.07, 0.08, 0.09, and 0.1 seconds, with a fixed 200 mA tube current and 80 kV tube voltage. Image sharpness was evaluated by three radiologists using a structured questionnaire. Data were analyzed using Cohen's Kappa test for inter-observer agreement and Friedman test for statistical significance.*

*The Friedman test results indicated a significance value of 0.001 ( $p < 0.05$ ), confirming that mAs variation significantly affects radiographic image sharpness. The optimal range was observed at exposure times of 0.08–0.1 seconds, with the highest mean rank value of 3.38. The findings suggest that increasing exposure time within a safe range enhances image sharpness in SMV projection skull base radiography.*

**Keywords:** *Image sharpness, mAs, skull base, SMV, Radiography*

**Bibliography:** *15 (2016-20)*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Di tengah pesatnya perkembangan zaman, ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami kemajuan signifikan dalam waktu singkat, termasuk dibidang medis yang telah berinovasi melalui teknologi dan riset. Percepatan ini didorong oleh tingginya ekspektasi masyarakat terhadap kualitas layanan kesehatan. Salah satu bidang yang berkembang pesat adalah radiologi (Irsal, 2021).

Radiologi adalah cabang ilmu kedokteran yang fokus pada pemanfaatan teknologi pencitraan berbasis radiasi untuk menunjang proses diagnostik dan pengobatan, sehingga kondisi medis pasien dapat diketahui secara tepat dan efisien (Bapeten, 2020). Dalam praktik radiologi, tersedia berbagai modalitas pencitraan seperti Rontgen, CT (computed tomography), MRI (magnetic resonance imaging), USG (ultrasound), dan lain-lain. Setiap modalitas memiliki keunggulan tersendiri, namun salah satu modalitas yang paling umum digunakan adalah sinar- X.

Sinar-X adalah gelombang elektromagnetik, seperti gelombang radio, panas, dan sinar ultraviolet, namun dengan panjang gelombang yang sangat pendek sehingga mampu menembus berbagai objek. Sinar-X memiliki sifat fisik, seperti daya tembus, hamburan, penyerapan, efek fotografi, fluoresensi, ionisasi, dan dampak biologis. Dengan energi tinggi, sinar-X dihasilkan dari tabung khusus yang mempercepat elektron menuju target menggunakan tegangan tinggi, menghasilkan citra melalui teknik (Fuadi et al., 2022).

Teknik radiografi merupakan salah satu prosedur dalam pencitraan medis

yang menggunakan sinar-X untuk memperoleh visualisasi struktur internal tubuh, seperti tulang, jaringan lunak, dan organ. Sebagai bagian dari radiologi diagnostik, teknik ini berfungsi untuk mendukung proses diagnosis penyakit atau cedera oleh tenaga medis. Kualitas citra yang dihasilkan menjadi kunci keberhasilan pemeriksaan radiografi, dan salah satu elemen penting yang mempengaruhi adalah faktor eksposi.

Faktor eksposi berperan penting dalam menentukan kualitas dan jumlah menentukan radiasi sinar-X yang diperlukan untuk menghasilkan citra radiografi yang optimal . Tiga komponen utama yang mempengaruhinya adalah tegangan tabung ( $kV$ ), arus tabung ( $mA$ ) dan waktu paparan ( $s$ ). Tegangan tabung ( $kV$ ) menggambar beda antara anoda dan katoda dalam tabung sinar-X, sedangkan Arus tabung ( $mA$ ) menunjukkan besar arus listrik yang mengalir, yang turut menentukan jumlah sinar-X yang dihasilkan. Waktu paparan ( $s$ ) mengatur lamanya objek terkena sinar-X, yang mempengaruhi dosis radiasi serta tingkat ketajaman citra. Penggunaan waktu eksposi yang singkat dapat meminimalkan efek blur akibat pergerakan objek. Oleh karena itu, pemilihan parameter eksposi yang tepat sangat memengaruhi mutu visual citra radiografi, terutama dalam hal ketajaman (Pratiwi et al 2023). Pemeriksaan pada area *basis cranii* misalnya, memerlukan ketelitian tinggi dalam pencitraan.

Dasar tengkorak atau *basis cranii* merupakan bagian anatomi kepala yang berfungsi untuk penopang otak dan menjadi tempat keluar masuknya saraf kranial, pembuluh darah, dan struktur penting lainnya. Menurut (Lampignano, 2018), dasar tengkorak termasuk ke dalam struktur tulang dasar tengkorak yang dibentuk oleh tiga fosa, yaitu fosa kranial anterior, fosa kranial medius, dan fosa kranial

posterior. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi adanya fraktur atau cedera pada dasar tengkorak, lesi neoplastik seperti meningioma, chordoma, dan tumor metastasis yang dapat menekan struktur penting di area dasar tengkorak, kelainan bawaan atau perkembangan tulang yang tidak normal, serta infeksi seperti osteomielitis yang dapat menyebar dari sinus hingga ke telinga. Untuk melihat patologi dasar tengkorak, diperlukan proyeksi khusus. Salah satu proyeksi yang digunakan pada pemeriksaan *basis cranii* adalah proyeksi *submentovertical* (SMV).

Menurut (Long et., al 2016) proyeksi *submentovertical* (SMV) memberikan gambaran radiograf dari dasar tengkorak dari bawah ke atas, yang sangat berguna untuk mengevaluasi foramen (lubang) tulang tengkorak, arkus zigomatikum, sinus sphenoid dan organ yang sulit dijangkau. Dasar tengkorak memiliki tulang yang padat dengan struktur tulang yang kecil dan halus sehingga membutuhkan hasil dengan kualitas citra radiograf dengan ketajaman yang baik.

Kualitas citra radiograf dengan ketajaman yang baik dapat dipengaruhi oleh durasi waktu eksposi (*s*). Jika waktu eksposi (*s*) yang digunakan terlalu singkat, radiasi yang diterima tidak cukup menghasilkan citra yang jelas, sehingga menyebabkan gambaran citra menjadi buram dan detail hilang. Jika waktu eksposi (*s*) yang digunakan terlalu lama, dapat terjadi pergerakan yang menyebabkan bluring sehingga dapat mengurangi ketajaman pada citra. Oleh karena itu penggunaan waktu eksposi (*s*) yang tepat berpengaruh terhadap ketajaman citra radiografi.

Penggunaan faktor eksposi pada pemeriksaan radiografi kepala dapat ditentukan dari beberapa hasil percobaan dan penelitian. Menurut Irsal dkk

(2021), bahwa nilai faktor ekposi optimum dengan menggunakan rentang  $kV$  60-72 dengan  $mAs$  16 (Irsal, 2021). Untuk mendapatkan hasil gambar yang optimal membutuhkan ekposi yang sesuai dengan menggunakan variasi faktor ekposi  $mAs$ . Untuk mengurangi pergerakan dibutuhkan pemeriksaan dengan penggunaan waktu ekposi (s) yang cepat (Lampignano, 2018). Oleh karena itu penggunaan waktu ekposi (s)  $\leq 0,1$  signifikan dalam mengurangi resiko blur pada proyeksi kepala.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti merasa terdorong untuk melakukan studi yang lebih mendalam terkait pengaruh perubahan faktor ekposi  $mAs$  terhadap tingkat ketajaman citra radiografi pada pemeriksaan submentovertical (SMV). Penelitian ini menggunakan variasi waktu exposure sebesar 0,06;0,07;0,08;0,09 dan 0,1, dengan arus tabung tetap 200 mA. Kajian ini kemudian dituangkan dalam bentuk Karya Tulis Ilmiah dengan judul “ Pengaruh Variasi Faktor Ekposi  $mAs$  Terhadap Ketajaman Pada Pemeriksaan *Basis Cranii* Proyeksi *Submentovertical* (SMV)”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

- 1.2.1 Bagaimana pengaruh penggunaan variasi  $mAs$  terhadap kualitas ketajaman pada gambaran radiograf *submentovertical*?
- 1.2.2 Berapakah nilai rentang variasi  $mAs$  yang optimal untuk mendapatkan kualitas ketajaman yang baik pada hasil radiografi *submentovertical*?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

- 1.3.1 Untuk mengetahui pengaruh perbedaan nilai  $mAs$  terhadap kualitas ketajaman pada gambaran radiograf *submentovertical*.
- 1.3.2 Untuk mengetahui rentang variasi  $mAs$  yang paling efektif dalam

mendapatkan kualitas ketajaman yang baik pada hasil radiograf *submentovertical*.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat yang dapat digunakan oleh berbagai pihak, diantaranya :

##### **1.4.1 Bagi Peneliti**

Untuk memperluas pengetahuan dan pemahaman terkait hubungan anatar variasi faktor eksposi *mAs* dengan tingkat ketajaman citra pada pemeriksaan *basis cranii* menggunakan proyeksi *submentovertical* (SMV).

##### **1.4.2 Bagi Tempat Penelitian**

Sebagai kontribusi informasi ilmiah yang berguna bagi institusi tempat penelitian, khususnya mengenai hubungan antara variasi faktor eksposi *mAs* dan ketajaman citra pada pemeriksaan *basis cranii* dengan proyeksi *submentovertical* (SMV).

##### **1.4.3 Bagi Lokasi Pendidikan**

Hasil dari penelitian ini dapat menjadi sumber referensi bagi mahasiswa program studi D-III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Pekanbaru, khususnya dalam memahami pengaruh perubahan faktor eksposi *mAs* terhadap ketajaman citra pada pemeriksaan basis *cranii* menggunakan proyeksi *submentovertical* (SMV).

##### **1.4.4 Bagi Responden**

Dapat memberikan gambaran dan pehaman lebih lanjut kepada

responden mengenai Pengaruh Variasi Faktor Eksposi *mAs* Terhadap Ketajaman Pada Pemeriksaan *Basis Cranii* Proyeksi *Submentovertical* (SMV).

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Teoritis**

##### **2.1.1 Sinar X**

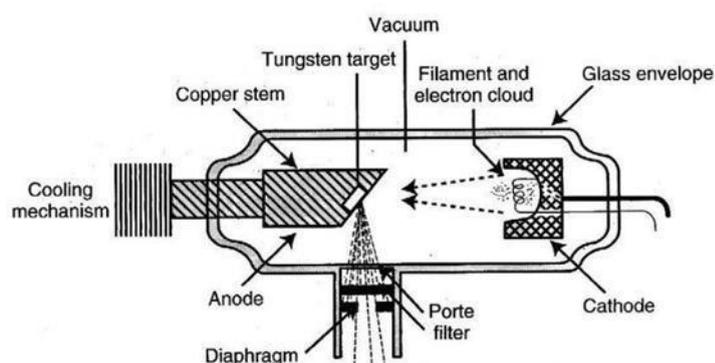
###### **2.1.1.1 Pengertian Sinar X**

Sinar-X merupakan jenis radiasi elektromagnetik yang memiliki panjang gelombang antara 0,01 hingga 10 nanometer, dan digunakan untuk menghasilkan citra struktur internal tubuh manusia. Proses pencitraan dilakukan dengan memanfaatkan beberapa tembakan sinar-X agar tampilan gambar menjadi lebih jelas. Sinar-X akan menembus tubuh dan diserap oleh jaringan. Jaringan padat seperti tulang menyerap lebih banyak sinar, sedangkan jaringan lunak seperti otot dan organ akan tampak lebih gelap pada citra.

###### **2.1.1.2 Terbentuknya Sinar X**

Sinar-X dihasilkan melalui interaksi antara elektron dan material target dalam kondisi tertentu. Proses ini memerlukan komponen utama seperti tabung kaca vakum, jalur pergerakan elektron, filamen sebagai sumber elektron, target logam, dan perbedaan tegangan tinggi. Elektron yang berasal dari filamen katoda diarahkan menuju target, menghasilkan radiasi sinar-X. Ini terjadi jika tegangan yang diberikan pada filamen atau katoda melebihi 200.000 derajat Celsius. Akibatnya, katoda atau

filamen melepaskan elektron karena suhu yang tinggi. Elektron-elektron ini dipercepat menuju anoda dan diarahkan ke mangkuk pemfokus ketika dihubungkan ke transformator tegangan tinggi. Awan elektron bertabrakan dengan material target, menghasilkan 99% panas dan 1% sinar-X, karena filamen berada pada potensial negatif relatif terhadap material target dengan memilih tegangan tinggi. Navigasi pergerakan elektron dicapai melalui generator tegangan penguat (transformator). Tabung sinar-X dan kumparan transformatornya tersusun atas tabung vakum, filamen transformator, target, pelindung timah, jendela, radiator pendingin, autotransformator, dan komponen pengukuran gelombang milimeter. Terdapat katode dan anoda di dalam tabung sinar-X. Jika energi kuat diterapkan antara katode dan anoda, katode akan melepaskan elektron dalam bentuk emisi elektron termal dan bergerak menuju anoda dengan energi kinetik yang besar, yang menyebabkan anoda melepaskan energi dalam bentuk sinar-X (Anwar 2020)



Gambar 2.1 Tabung sinar-X

(Anwar, 2020)

## 2.1.2 *Computed Radiografi (CR)*

### 2.1.2.1 Pengertian *Computed Radiografi (CR)*

*Computed Radiografi (CR)* merupakan teknologi yang digunakan untuk mengubah sistem analog pada radiografi konvensional menjadi bentuk digital. Meskipun sudah berbasis digital, CR masih menggunakan unit sinar-X konvensional sebagai sumber radiasinya untuk melakukan pemeriksaan pada pasien. Sistem ini bekerja dengan memanfaatkan plat fosfor penyimpanan sebagai media akuisisi untuk menghasilkan citra proyeksi.

### 2.1.2.2 Komponen *Computed Radiografi (CR)*

CR memiliki beberapa komponen yakni, *Image Plate (IP)*, *Cassette*, *Image Reader*, *Image Console*, dan *Image Recorder* (Radiodiagnostik & Radioterapi, 2020)

#### a. *Imaging Plate (IP)*

*Imaging Plat (IP)* adalah lembaran khusus yang berfungsi untuk menyerap dan menyimpan energi dari sinar-X, yang kemudian dapat dibaca kembali melalui proses pemindaian menggunakan laser. Biasanya IP diletakkan di dalam kaset khusus digunakan dalam pemeriksaan. Ukuran yang tersedia antara lain 18x24, 24x30, 35x35 dan 35x43 cm, sementara ukuran 30x40 cm sudah tidak digunakan lagi karena telah digantikan oleh ukuran 35x43 cm. *Imaging Plat* berperan sebagai media utama dalam merekam citra sinar-X pada sistem *Computed Radiography*.

b. Kaset

Kaset digunakan untuk menahan film saat siap untuk disinari sinar-X. Saat menggunakan kaset, film di dalamnya tidak akan terbakar oleh cahaya tampak, karena kaset dirancang agar buram, yang berarti tidak ada cahaya yang dapat melewatinya. Kaset dapat digunakan sebagai pelindung IP dan tempat untuk menyimpan IP, serta sebagai sarana untuk memfasilitasi proses pemindahan IP ke pemutar CR. Bagian depan kaset terbuat dari serat karbon dan bagian belakang terbuat dari aluminium.

c. *Image Reader*

*Image Reader* merupakan alat yang digunakan untuk membaca dan mengolah gambar yang dihasilkan oleh pelat gambar yang dipindai oleh pemindai sinar-X. Alat ini dilengkapi dengan layar pratinjau untuk memastikan gambar yang ditangkap tidak terpotong atau subjek tidak bergerak. Dalam hal ini, proses penangkapan gambar perlu diulang. Namun, jika kualitas gambar buruk karena faktor waktu pencahayaan, tidak perlu mengulang penangkapan gambar karena gambar dapat diperbaiki menggunakan konsol gambar. Semakin besar kapasitas memori pembaca gambar, semakin cepat ia dapat memperoleh gambar dari pelat gambar karena semakin besar memori perangkat, semakin banyak ruang penyimpanan yang dimilikinya.

Semakin besar memori pembaca gambar, semakin tinggi pula kecepatan putaran unit penyimpanan. Selain itu, pembaca gambar juga berperan penting dalam proses pembacaan, pengolahan, dan pemindahan pelat gambar.

d. *Image Console*

*Image Console* berfungsi untuk mengolah citra, yaitu sebuah komputer dengan perangkat lunak khusus untuk pencitraan medis. Dalam *Computed Radiography*, citra yang dihasilkan dapat dimodifikasi agar tampilannya menjadi lebih jelas dan informatif. Hal ini dimungkinkan karena sistem *Image Console* menyediakan lebih dari 200 menu pengaturan gambar yang spesifik untuk setiap area anatomi tubuh. Dengan sifatnya yang digital, berbagai teknik pemrosesan gambar dapat diterapkan untuk memperbaiki kualitas dan detail gambar yang dihasilkan.

e. *Image Recorder*

*Image recorder* atau printer merupakan salah satu media pencetak hasil gambaran yang sudah diproses. Printer membuat gambaran digital menjadi hard copy.

### **2.1.3 Faktor Eksposi**

Faktor eksposi merupakan unsur yang berperan dalam menentukan kualitas dan kuantitas radiasi sinar-X yang diperlukan untuk menghasilkan citra radiografi. Faktor – faktor tersebut meliputi Tegangan tabung atau kilo volt (*kV*), arus tabung (*mA*) dan waktu pemaparan (*s*).

### 2.1.3.1 Tegangan Tabung ( $kV$ )

Tegangan tabung ( $kV$ ) adalah jumlah volt yang dibutuhkan untuk mempercepat elektron yang dihasilkan oleh emisi termal dalam tabung sinar-X (dari katode ke anoda). Meningkatkan tegangan tabung sinar-X akan menghasilkan berkas radiasi dengan panjang gelombang efektif yang lebih pendek. Semakin tinggi tegangan tabung, semakin besar energi elektron, sehingga menghasilkan daya tembus yang lebih besar dari berkas radiasi yang dihasilkan. Tegangan tabung ( $kV$ ) menentukan energi sinar-X dan dosis yang akan diterima pasien.

### 2.1.3.2 *Miliampere Second (mAs)*

*Miliampere second (mAs)* merupakan hasil kali arus tabung ( $mA$ ) dengan waktu paparan ( $s$ ), di mana arus menentukan jumlah radiasi. Nilai arus tabung mempengaruhi tingkat panas filamen, yang mempengaruhi jumlah elektron dan proton yang menghasilkan sinar-X. Pemilihan arus tabung dan waktu paparan harus disesuaikan untuk memperoleh jumlah radiasi yang optimal bagi pasien. Pemilihan waktu paparan ( $s$ ) yang terlalu lama akan meningkatkan risiko pasien bergerak selama pengambilan gambar, sehingga menyebabkan gambar menjadi kabur atau ketajaman berkurang, sehingga detail halus tampak kabur. Oleh karena itu, untuk meminimalkan pergerakan pasien, waktu paparan ( $s$ ) dibuat sesingkat mungkin agar memperoleh gambar yang lebih tajam dan jelas (Fauber,2017).

## **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**

Densitas adalah derajat kehitaman pada hasil radiografi yang disebut densitas. Area tempat sinar-X diproses oleh film dan diubah menjadi hitam atau perak metalik menunjukkan tingkat kepadatan yang lebih tinggi.

### **2.1.4.2 Kontras**

Merupakan perbedaan derajat kehitaman antara bagian-bagian yang membentuk gambar. Gambar sinar-X dikatakan memiliki kontras yang baik jika satu bagian dapat dibedakan dari yang lain.

### **2.1.4.3 Ketajaman**

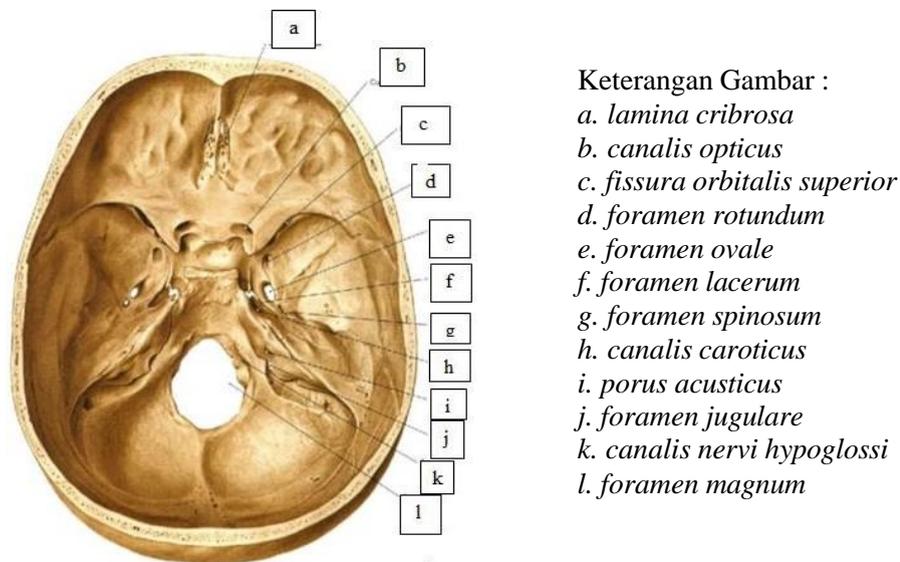
Ketajaman berarti bahwa representasi batas atau kontur objek dapat ditampilkan dengan jelas. Ketajaman yang baik dapat menonjolkan struktur anatomi yang baik. Ketajaman gambar dipengaruhi oleh waktu pencahayaan (s).

### **2.1.4.4 Detail**

Detail menggambarkan struktur kecil dan halus dalam gambar radiografi. Jika garis luar yang membentuk gambar terlihat sangat jelas, kejelasan detail ini dapat dianggap baik. Detail radiografi menunjukkan detail struktur terkecil dan terhalus.

### 2.1.5 Anatomi *Basis Cranii*

*Basis cranii* atau dasar tengkorak adalah bagian bawah dari tengkorak yang membentuk alas otak dan berbagai struktur penting lainnya seperti pembuluh darah, saraf kranial, serta saluran yang menghubungkan otak dengan bagian tubuh lainnya. dasar tengkorak terbagi menjadi dua bagian besar yaitu basis cranii eksterna (luar) dan basis cranii interna (dalam). *Basis cranii* eksterna (luar) yang terdiri dari struktur penting yang meliputi foramen magnum, processus mastoideus, processus styloideus, foramen jugulare dan canalis carotid. Basis cranii interna (dalam) terdiri dari tiga fossa yaitu fossa cranii anterior, fossa cranii median dan fossa cranii posterior.



Gambar 2.2 Anatomi *Basis Cranii*

### 2.1.6 Teknik Pemeriksaan Submentovertical

- a. Tujuan : untuk menampakkan patologi sinusitis, osteomilitis dan polip.
- b. Posisi Pasien : Pasien supine di atas meja pemeriksaan,

punggung pasien diganjal dengan bantal atau stereofoam, MSP tubuh sejajar dengan midline kaset / grid dan tangan pasien pada posisi yang nyaman dan kedua bahu terletak pada bidang transversal yang sama

- c. Posisi Objek : MSP tubuh diletakkan pada pertengahan kaset, ekstensikan kepala sehingga vertex menyentuh meja pemeriksaan sehingga IOML sejajar dengan kaset dan atur kepala sehingga MSP kepala tegak lurus dengan kaset.
- d. Central Ray : Tegak lurus mengarah sella tursica
- e. Central Point : Pertengahan antara kedua angulus Mandibular
- f. Ukuran Kaset : 24 x 30 cm

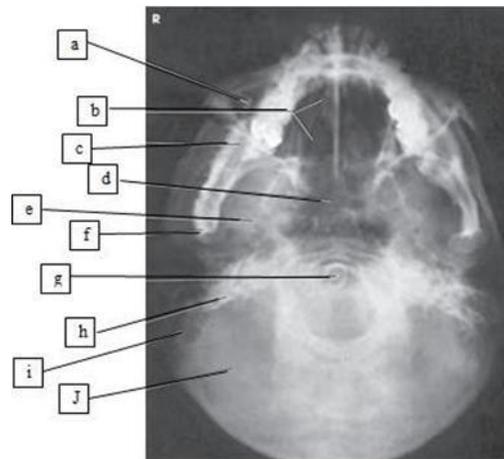


Gambar 2.3 Proyeksi Submentovertical (SMV)

(Long, et al 2016)

- g. Kriteria Gambaran :
1. Jarak antara batas lateral kepala dengan kedua kondilus sama
  2. Petrosa simetris
  3. Tonjolan mental yang ditumpangkan diatas tulang frontal anterior

## 4. Kondilus mandibular anterior ke petrosae



Keterangan Gambar :

*a. maxillary sinus*

*b. ethmoid air cell*

*c. mandible*

*d. sphenoid sinus*

*e. foramen spinosum*

*f. mandibular condyle*

*g. dens (odontoid process)*

*h. petrosa*

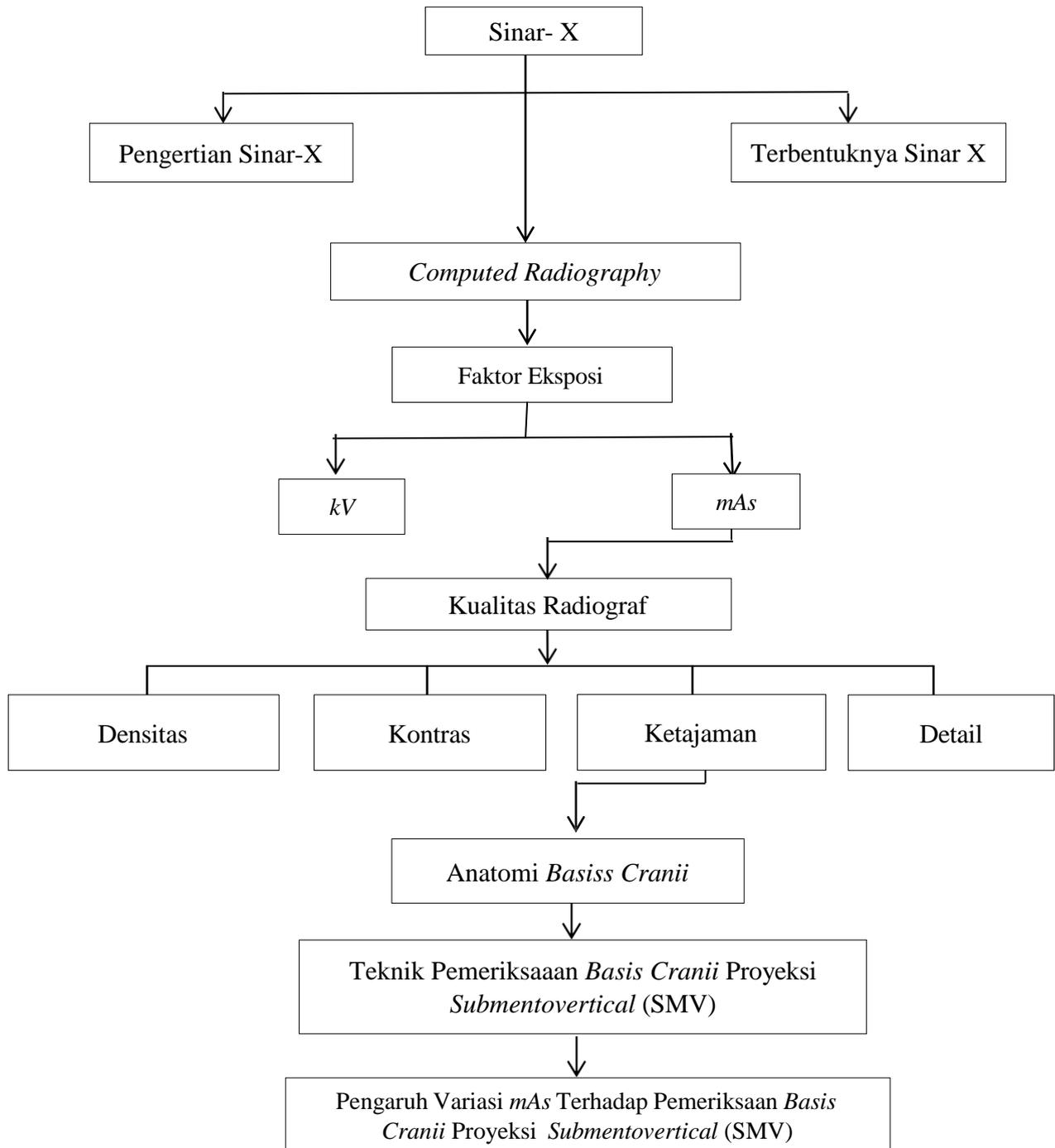
*i. mastoid process*

*j. occipital bone*

Gambar 2.4 Radiograf Proyeksi *Submentovertical* (SMV)

(Long et,al 2016)

## 2.2 Kerangka Teori



Bagan 2.5 Kerangka Teori

## 2.3 Penelitian Terkait

**Tabel 2.1 Penelitian Terkait**

| Judul, Penulis, Tahun  | Hasil Penelitian  | Persamaan   | Perbedaan   |
|--|---|---|---|
| Evaluasi <i>Exposure Index</i> Terhadap Faktor Eksposi Dengan Metode 15% Kvp <i>Rule Of Thumb</i> Pada Pemeriksaan Radiografi Kepala Proyeksi Ap, Irsal (2021) | Hasil penelitian mengatakan Variasi faktor eksposi metode 15% kVp <i>Rule of Thumb</i> pada pemeriksaan kepala proyeksi AP mempengaruhi nilai <i>sensitivity</i> , dosis paparan, dan kualitas citra  | Persamaan penelitian ini yaitu sama-sama melakukan eksperimen pada faktor eksposi pada cranium  | Perbedaan pada peneliti yaitu pada peneliti tujuan dilakukan untuk menilai dosis paparan dan kualitas citra, sedangkan penulis menentukan kualitas citra ketajaman pada radiograf |
| Pengaruh Variasi Faktor Eksposi <i>Mas</i> Terhadap Ketajaman Pada Pemeriksaan Pelvic Proyeksi Lateral, Okyoza (2024)  | Hasil penelitian mengatakan pengaruh variasi faktor eksposi 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 <i>kV</i> 80, <i>mA</i> 200 dan waktu paparan ( <i>s</i> ) 0,22 | Persamaan penelitian ini dengan penulis lakukan yaitu sama-sama melakukan eksperimen pada variasi faktor eksposi menilai kualitas citra ketajaman pada radiograf. | Perbedaan dengan peneliti terdapat pada organ, peneliti melakukan eksperimen pada organ pelvic, sedangkan penulis terhadap kepala.  |

## 2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan jawaban sementara atas pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan. Hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut :

Ho : Tidak terdapat pengaruh penggunaan faktor Ekposi *mAs* dengan variasi waktu eksposi (*s*) terhadap kualitas ketajaman radiograf proyeksi *submentovertical* (SMV)

Ha : Terdapat pengaruh penggunaan faktor ekposi *mAs* dengan variasi waktu eksposi (*s*) terhadap kualitas ketajaman radiograf proyeksi *submentovertical* (SMV)

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis dan Desain Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam Karya Tulis Ilmiah ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Metode eksperimen dianggap lebih cermat dan tepat dibandingkan metode penelitian lainnya dalam menentukan hubungan sebab akibat. Hal ini disebabkan karena dalam metode eksperimen, peneliti memiliki untuk mengendalikan variabel bebas yang diteliti, baik sebelum maupun selama proses penelitian berlangsung. Penelitian ini melibatkan manipulasi terhadap satu atau lebih variabel bebas (independen), kemudian diamatidampaknya terhadap variabel terikat (dependen), dengan tujuan untuk mengetahui adanya hubungan sebab akibat (Paramita et al 2021). Pada penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi faktor eksposi *mAs* terhadap ketajaman pada pemeriksaan *Basis Cranii* proyeksi *Submentovertical* (SMV)

#### **3.2 Populasi dan Sampel**

##### **3.2.1 Populasi**

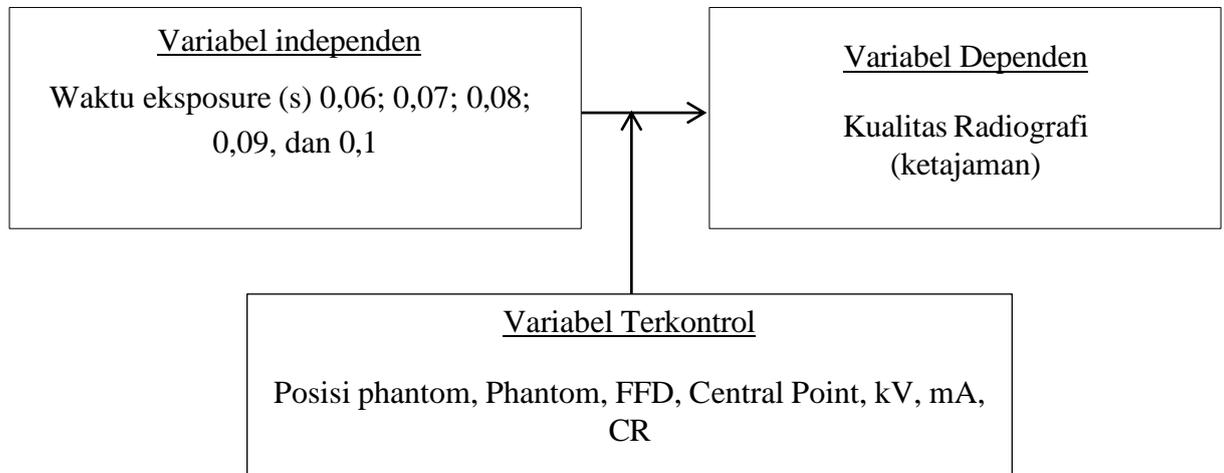
Populasi pada penelitian ini adalah pemeriksaan *basis cranii* proyeksi *submentovertical* (SMV)

##### **3.2.2 Sampel**

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah hasil pemeriksaan basis cranii proyeksi submentovertical (SMV) dengan

variasi waktu eksposi (s) 0,06, 0,07, 0,08, 0,09 dan 0,1.

### 3.3 Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

### 3.4 Definisi Operasional

Tabel 3 1 Definisi Operasional

| No                         | Variabel  | Definisi  | Alat ukur   | Skala ukur |
|----------------------------|---|---|---|------------|
| <b>Variabel Independen</b> |   |   |   |            |
| 1                          | Teknik pemeriksaan basis cranii proyeksi submentovertical (SMV) dengan variasi waktu eksposi (s) 0,06; 0,07; 0,08; 0,09 dan 0,1 | Teknik pemeriksaan radiografi basis cranii proyeksi submentovertical (SMV) dengan posisi pasien supine diatas meja pemeriksaan dengan posisi kepala diekstensikan sehingga vertex menyentuh meja pemeriksaan IOML sejajar kaset dan MSP tegak lurus kaset | Variasi pada waktu exposure (s) 0,06, 0,07, 0,08, 0,09, 0,1 |            |
| <b>Variabel Dependen</b>   |   |   |   |            |
| 2                          | Kualitas radiografi (ketajaman)   | Kemampuan gambar radiografi untuk menunjukkan batas-batas secara jelas sehingga mempunyai bentuk dan detail yang jelas  | Kuesioner   | Ordinal    |
| <b>Variabel Terkontrol</b> |   |   |   |            |
| 3                          | Phantom   | Merupakan alat peraga yang  | Body phantom  | Ordinal    |

|   |                           |  |   |         |
|---|---------------------------|--|---|---------|
|   |                           | membantu proses pembelajaran dengan ketebalan anatomi  |   |         |
| 4 | Central point             | Titik bidik untuk menentukan lokasi yang di ekspose central ray tegak lurus sella tursica  | Terdapat pada lampu kolimasi pada pesawat sinar-x | -       |
| 5 | FFD                       | Jarak antara fokus dan film. FFD yang digunakan 100 cm.  | Menggunakan roll meter                            | Rasio   |
| 6 | kV                        | Tegangan tabung yang digunakan dalam proses pemeriksaan radiografi, berfungsi menentukan energi dan daya tembus sinar-x. kV yang digunakan 80. | Control panel                                     | Nominal |
| 7 | mA                        | Besar arus listrik dalam tabung sinar-x yang mempengaruhi jumlah foton sinar-x. mA yang digunakan 200.   | Control panel                                     | Nominal |
| 8 | CR (Computed Radiography) | Sistem radiografi digital yang menggunakan plate imaging untuk merekam dan memproses citra hasil pemeriksaan. CR yang digunakan DR Gem         | -   | Nominal |

### 3.5 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Program Studi Teknik Radiologi Universitas Awal Bros yang dilakukan pada bulan Juni tahun 2025

### 3.7 Prosedur Penelitian

#### 3.7.1 Metode Pengambilan Data

##### 3.7.1.1 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan data dari berbagai sumber, seperti buku-buku radiologi yang relevan dengan topik penelitian, serta artikel dan jurnal ilmiah yang

tersedia.

### 3.7.1.2 Studi Eksperimen

Peneliti mengamati dan melakukan secara langsung pemeriksaan radiograf *basis cranii* dengan proyeksi *submentovertical* (SMV) dengan variasi *mAs* di Laboratorium Universitas Awal Bros.

| No | Objek   | kV | Ma  | S    | MAs |
|----|---|----|-----|------|-----|
| 1  |   |    | 200 | 0,06 | 12  |
| 2  | Phantom Cranium Proyeksi<br><i>Submentovertical</i> (SMV) |    | 200 | 0,07 | 14  |
| 3  |   | 80 | 200 | 0,08 | 16  |
| 4  |   |    | 200 | 0,09 | 18  |
| 5  |   |    | 200 | 0,1  | 20  |

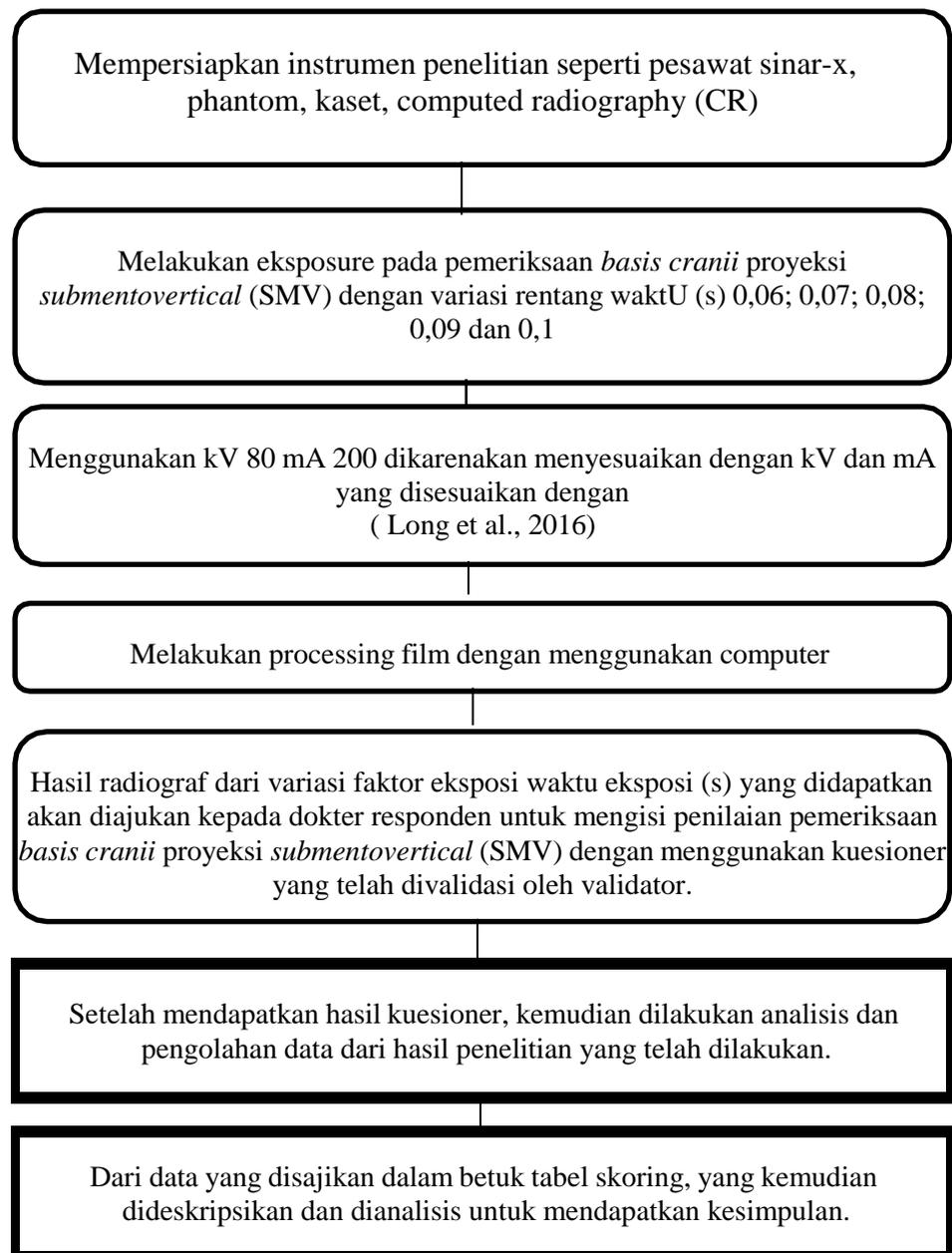
### 3.7.1.3 Dokumentasi

Peneliti melakukan dokumentasi dengan mengumpulkan hasil radiograf *basis cranii* proyeksi *submentovertical* (SMV) di Laboratorium Universitas Awal Bros.

### 3.7.1.4 Kuisisioner

Teknik pengumpulan data secara tidak langsung terdiri dari pertanyaan-pertanyaan tertulis yang nantinya akan diajukan kepada 3 orang dokter spesialis radiologi, kuisisioner ini berperan untuk mendapatkan informasi yang memudahkan peneliti dalam mendapatkan data yang akurat pada penelitian

### 3.8.2 Alur Penelitian



Gambar 3.2 Alur Penelitian

### 3.6 Instrumen Penelitian

Modalitas yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penelitian sehingga mencapai tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Pesawat Sinar-X
2. Computed Radiography (CR)

3. Phantom Cranium
4. Hasil radiograf
5. Kuesioner
6. Kamera (untuk dokumentasi)
7. Satu validator dan 3 dokter Spesialis Radiologi sebagai responden

### **3.8 Analisis Data**

#### **3.8.1 Uji Validitas**

Uji validitas bertujuan untuk menilai sejauh mana butir-butir dalam kuesioner layak digunakan dalam proses pengumpulan data (Sujarweni, 2019). Dalam penelitian ini, proses validasi dilakukan oleh satu orang validator, yaitu seorang dokter spesialis radiologi, yang bertugas untuk menilai secara langsung apakah kuesioner yang disusun sudah layak untuk diberikan kepada responden, yaitu dokter spesialis

#### **3.8.2 Uji Cohen's Kappa**

Uji Cohen's Kappa digunakan untuk menilai tingkat kesamaan persepsi atau tingkat kesepakatan antara para responden. Penelitian ini melibatkan tiga responden, yang seluruhnya merupakan dokter spesialis radiologi. Masing-masing responden akan mengisi kuesioner yang telah disiapkan. Data hasil penilaian kemudian di analisis untuk memperoleh nilai kesepakatan antar penilai. Menurut (Fauziah, 2020) tingkat kesepakatan 0,00-0,20 (Sedikit), 0,21-0,40 (cukup), 0,41-0,60 (sedang), 0,61-0,80 (baik), dan 0,81-1,00 (sangat baik).

#### **3.8.3 Uji Friedman**

Uji Friedman merupakan salah satu uji statistik non-parametrik

yang digunakan untuk mengetahui perbedaan signifikan antara tiga atau lebih kelompok yang saling berhubungan atau berpasangan, dengan data tidak berdistribusi normal dan berskala ordinal. Dalam penelitian ini, uji Friedman digunakan untuk menganalisis perbedaan ketajaman citra radiograf pada pemeriksaan basis cranii proyeksi submentovertical (SMV) yang dinilai oleh tiga responden dokter spesialis radiologi. Data yang diperoleh bersifat berulang dan diukur menggunakan kuesioner berskala ordinal, sehingga sesuai dengan syarat penggunaan uji Friedman.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Hasil Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengaruh variasi faktor eksposur mAs terhadap ketajaman gambar pada pemeriksaan basis kranii dengan proyeksi submento-vertikal (SMV). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Radiologi Universitas Awal Bros, dengan menggunakan phantom cranium sebagai objek studi. Lima variasi faktor eksposur diterapkan, yaitu kV 80, mA 200, dan waktu eksposur (s) yaitu 0,0625; 0,07; 0,08; 0,09; dan 0,1. Setelah citra radiograf diperoleh, kualitas ketajaman gambar dievaluasi melalui kuesioner yang disiapkan dan dibagikan kepada responden. Data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan metode statistik untuk menentukan apakah terdapat pengaruh signifikan dari variasi waktu eksposur (s) terhadap ketajaman gambar. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk grafik dan tabel, disertai dengan penjelasan serta kesimpulan dan saran.

##### **4.1.1 Karakteristik Sampel**

Dalam studi tentang dampak variasi faktor eksposur mAs terhadap ketajaman gambar pada pemeriksaan basis kranii dengan proyeksi submento-vertikal (SMV), digunakan lima sampel. Di bawah ini adalah tabel yang menggambarkan variasi penggunaan faktor eksposur mAs yang telah ditetapkan :

**Tabel 4.1 Variasi Faktor Eksposi mAs**

| <b>Kode</b> | <b>kV</b> | <b>Ma</b> | <b>S</b> | <b>Phantom</b> |
|-------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| <b>A</b>    | 80        | 200       | 0,0625   | Cranium        |
| <b>B</b>    | 80        | 200       | 0,07     | Cranium        |
| <b>C</b>    | 80        | 200       | 0,08     | Cranium        |
| <b>D</b>    | 80        | 200       | 0,09     | Cranium        |
| <b>E</b>    | 80        | 200       | 0,1      | Cranium        |

Dalam variasi faktor eksposur, dilakukan satu kali eksposur menggunakan faktor-faktor yang telah ditetapkan pada tabel 4.1. Setelah itu, hasil radiograf akan diserahkan kepada responden untuk dinilai. Penilaian kualitas ketajaman masing-masing radiograf akan dilakukan melalui kuesioner yang telah disiapkan.

#### 4.1.2 Karakteristik Objek

Penelitian ini menggunakan phantom *Cranium merk Kyoto Kagaku Wholebody phantom PBU50 tipe PH-2* sebagai objek pengganti pasien. Phantom ini memiliki struktur anatomi kepala menyerupai kepala manusia. Penggunaan phantom agar aman dari paparan radiasi, dan menghasilkan citra yang stabil tanpa gangguan pergerakan pasien.

#### 4.1.3 Karakteristik Responden

Penelitian ini menggunakan penilaian kuisisioner mengenai kualitas ketajaman pada citra radiografi *basis cranii* proyeksi *submentovertical* yang dinilai oleh 3 responden yaitu dokter spesialis radiologi. Berikut tabel karakteristik responden dibawah ini:

**Tabel 4.2 Karakteristik Responden**

| No | Responden                    | Usia     | Masa kerja |
|----|------------------------------|----------|------------|
| 1  | Dokter Radiologi RSAB Panam  | -        | 8 tahun    |
| 2  | Dokter Radiologi RSIA Zainab | 44 tahun | 3 tahun    |
| 3  | Dokter Radiologi RSAB Panam  | 45 tahun | 5 tahun    |

#### 4.1.4 Hasil Citra Radiograf

Berikut hasil radiograf yang telah dilakukan 5 kali exposure dengan faktor eksposi yang telah ditentukan. Dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 4.3 Deskripsi Hasil Citra Radiograf**

| Kode | Variasi Faktor Eksposi            | Hasil Radiograf   |
|------|-----------------------------------|---|
| A    | kV : 80<br>mA : 200<br>s : 0,0625 |  |
| B    | kV : 80<br>mA : 200<br>s : 0,07   |  |

C  
kV : 80  
mA : 200  
s : 0,08



D  
kV : 80  
mA : 200  
s : 0,09



E  
kV : 80  
mA : 200  
s : 0,1



---

Dari tabel di atas, dapat dilihat hasil citra radiografi yang dihasilkan dari lima variasi faktor eksposur mAs yang diterapkan. Hasil tersebut kemudian akan dicetak dan dinilai oleh responden untuk mengevaluasi kualitas ketajaman citra.

#### 4.1.5 Hasil Kuisisioner

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan 5 variasi factor eksposi, selanjutnya dilakukan penilaian hasil radiograf.

Kemudian diberikan kepada 3 responden yang juga merupakan dokter spesialis radiologi. Kemudian hasil kuisisioner yang telah dinilai dilakukan perhitungan secara manual dan didapati hasil sebagai berikut:

**Tabel 4.4 Hasil Kuisisioner keseluruhan 3 Responden**

| Anatomi   | Variasi Waktu Eksposi (s) |      |      |      |     |
|---|---------------------------|------|------|------|-----|
|   | 0,0625                    | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,1 |
| Condilus mandibula dengan batas lateral kepala simetris | 6                         | 11   | 11   | 11   | 11  |
| Spenoid sinus   | 6                         | 10   | 11   | 11   | 11  |
| Foramen spinosum  | 10                        | 11   | 11   | 12   | 12  |
| Mastoid process   | 7                         | 8    | 9    | 9    | 9   |
| Mandibula arcus zygomaticum                             | 9                         | 11   | 11   | 11   | 11  |
| Dens (adantoid process)                                 | 5                         | 8    | 10   | 8    | 8   |
| Petrosa simetris  | 9                         | 10   | 11   | 10   | 10  |
| Mandibula condyle                                       | 11                        | 12   | 12   | 12   | 12  |
| Total   | 63                        | 81   | 86   | 84   | 84  |

#### 4.1.6 Uji Cohen Kappa

Uji cohen kappa dilakukan untuk mengetahui tingkat presepsi atau kesepakatan antar responden. Berikut tabel intepretasi nilai koefisien cohen kappa :

**Ta bel 4.5 Nilai Koefisien Cohen Kappa (Fauziyah, 2020)**

| Koefisien Cohen Kappa | Keterangan                       |
|-----------------------|----------------------------------|
| < 0.20                | Rendah ( <i>Poor</i> )           |
| 0.21 - 0.40           | Lumayan ( <i>Fair</i> )          |
| 0.41 - 0.60           | Cukup ( <i>Moderate</i> )        |
| 0.61 - 0.80           | Baik ( <i>Good</i> )             |
| 0.81 - 1.00           | Sangat Baik ( <i>Very Good</i> ) |

Telah dilakukan uji cohen kappa pada hasil kuisisioner yang telah dinilai oleh 3 responden yaitu dokter spesialis radiologi mengenai variasi faktor eksposi mAs terhadap ketajaman.

**Tabel 4.6 Hasil Uji Cohen Kappa**

| Responden         | Nilai Koefisien Cohen Kappa | Keterangan |
|-------------------|-----------------------------|------------|
| Responden 1 dan 2 | 0,015                       | Rendah     |
| Responden 2 dan 3 | 0,016                       | Rendah     |
| Responden 1 dan 3 | 0,065                       | Rendah     |

Dari Tabel 4.6, hasil analisis menggunakan koefisien Cohen Kappa menunjukkan bahwa antara responden 1 dan responden 2, nilai koefisien yang diperoleh adalah 0,015, yang mengindikasikan adanya tingkat kesepakatan yang rendah. Untuk pasangan responden 2 dan responden 3, tercatat nilai koefisien Cohen Kappa sebesar 0,016, juga menunjukkan kesepakatan yang rendah. Sementara itu, antara responden 1 dan responden 3, nilai koefisien Cohen Kappa mencapai 0,065, yang menandakan kesepakatan antar responden yang tetap rendah.

Berdasarkan interpretasi data tersebut, tingkat reliabilitas atau kesepakatan antar responden dinyatakan rendah, sehingga penulis memutuskan untuk menggunakan penilaian dari ketiga responden untuk pengujian selanjutnya.

#### 4.1.7 Uji Friedman

Dalam kuesioner yang mengevaluasi ketajaman radiograf pada pemeriksaan basis cranii dengan proyeksi submento-vertical (SMV), setelah dilakukan uji Cohen Kappa, selanjutnya diterapkan uji Friedman. Uji ini bertujuan untuk menilai pengaruh variasi faktor eksposur mAs terhadap ketajaman gambar pada pemeriksaan basis cranii dengan proyeksi submento-vertical. Uji Friedman dipilih karena

data yang digunakan tidak terdistribusi normal dan bersifat ordinal (Fauziyah, 2020). Dalam analisis Friedman, jika nilai p-Value  $> 0,05$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Sebaliknya, jika nilai p-Value  $< 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Berikut adalah hasil dari uji Friedman:

#### 4.7 Hasil Uji Friedman

| Signifikasi | p-Value | Keterangan      |
|-------------|---------|-----------------|
| $<0,05$     | 0,001   | Adanya Pengaruh |

Pada Tabel 4.7, diperoleh nilai p-Value sebesar 0,001. Karena nilai p-Value tersebut lebih kecil dari 0,05, maka hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima. Ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh variasi pada faktor eksposi mAs terhadap ketajaman gambar dalam pemeriksaan basis cranii dengan proyeksi submento-vertikal (SMV).

Untuk mengetahui variasi faktor eksposi yang paling efektif dalam menghasilkan kualitas ketajaman radiografi basis cranii dengan proyeksi submento-vertikal (SMV), dapat mengacu pada tabel berikut:

**Tabel 4.8 Nilai Mean Rank**

| Variasi Waktu Eksposi (s) | Nilai Mean Rank |
|---------------------------|-----------------|
| 0,0625                    | 1,79            |
| 0,07                      | 3,08            |
| 0,08                      | 3,38            |
| 0,09                      | 3,38            |
| 0,1                       | 3,38            |

Dari tabel 4.9 dapat diketahui bahwa penggunaan waktu eksposi (s) 0,08;0,09 dan 0,1 memiliki nilai mean rank tertinggi yaitu 3,38. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan variasi 0,08;0,09 dan 0,1 menghasilkan

kualitas ketajaman yang baik dan optimal untuk digunakan pada pemeriksaan basis cranii proyeksi submentovertical (smv).

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Pengaruh Variasi Faktor Eksposi mAs Terhadap Ketajaman Pada Pemeriksaan *Basis Cranii* Proyeksi *Submentovertical* (SMV)

Berdasarkan temuan dari penelitian yang dilakukan dengan uji statistik Friedman, didapatkan nilai p-Value sebesar 0,001, yang lebih rendah dari 0,05 (batas signifikansi yang ditentukan). Oleh karena itu, hipotesis nol ( $H_0$ ) yang menyatakan tidak ada pengaruh ditolak, sedangkan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) yang menunjukkan adanya pengaruh diterima.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada penggunaan mAs dengan waktu paparan 0,08, 0,09, dan 0,1 detik, ketajaman citra meningkat secara signifikan, yang terlihat dari nilai mean rank tertinggi (3,38) pada variasi tersebut. Hal ini diperkuat oleh teori dari Lampignano (2018) yang menyebutkan bahwa waktu eksposi optimal pada pemeriksaan kepala, termasuk SMV, adalah di bawah 0,1 detik, untuk menghindari blur akibat pergerakan dan tetap mempertahankan kualitas citra.

Menurut Irsal (2021), pemilihan mAs yang tepat sangat penting karena memengaruhi kualitas citra, termasuk ketajaman dan kontras. Jika terlalu rendah, citra akan gelap dan detail anatomi sulit terlihat. bahwa nilai faktor ekposi optimum dengan menggunakan rentang  $kV$  60- 72 dengan mAs 16.

#### 4.2.2 Variasi Faktor Eksposi *mAs* Yang Optimal Untuk Mendapatkan Kualitas Ketajaman Yang Baik Pada Pemeriksaan *Basis Cranii* Proyeksi *Submentovertical* (SMV)

Berdasarkan hasil analisis uji Friedman, variasi *mAs* dengan waktu eksposi 0,08 s, 0,09 s, dan 0,1 s menunjukkan nilai mean rank tertinggi, yaitu 3,38. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan jumlah foton sinar-x dalam batas aman mampu meningkatkan noise, sehingga detail anatomi tampak lebih jelas. Sementara itu, waktu eksposi yang terlalu singkat menghasilkan citra yang kurang tajam, sedangkan waktu yang lama berpotensi menimbulkan motion blur.

Hasil penelitian ini sesuai dengan konsep faktor eksposi yang dijelaskan oleh Bushong (2016), bahwa *mAs* berpengaruh langsung terhadap kuantitas radiasi yang mencapai detektor. Semakin tinggi *mAs* dalam batas aman, semakin banyak foton yang mencapai detektor, sehingga citra lebih tajam. Selain itu, teori dari Pratiwi et al. (2023) juga mendukung temuan ini, bahwa waktu eksposi yang tepat mampu meminimalkan *motion blur* dan meningkatkan ketajaman detail pada pemeriksaan kepala. Prinsip ini juga ditekankan dalam literatur oleh Lampignano (2018) yang menyarankan waktu eksposi  $\leq 0,1$  s pada pemeriksaan kepala untuk menjaga ketajaman citra sekaligus mengurangi risiko blur.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa variasi *mAs* dengan waktu eksposi antara 0,08 s hingga 0,1 s merupakan pilihan optimal pada pemeriksaan *basis cranii* proyeksi *submentovertical*

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan mengenai variasi faktor eksposi mAs dan dampaknya terhadap ketajaman pada pemeriksaan basis kranii dengan proyeksi submento-vertikal (SMV), diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

5.1.1 Hasil analisis statistik yang dilakukan dengan uji Friedman menunjukkan adanya pengaruh variasi mAs terhadap kualitas ketajaman gambaran radiografi basis kranii dengan proyeksi submento-vertikal (SMV). Ini terlihat dari nilai signifikansi yang menunjukkan p-Value sebesar 0,001, yang lebih rendah dari 0,05.

5.1.2 Hasil Analisis data dari kuesioner dan nilai mean rank yang diperoleh dari output SPSS pada uji Friedman menunjukkan bahwa faktor eksposi yang paling efektif dalam variasi penggunaan adalah dengan mA 200 dan s 0,08; 0,09; serta 0,1. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan faktor eksposi tersebut menghasilkan nilai rata-rata ketajaman tertinggi dibandingkan dengan variasi faktor eksposi lainnya, dengan mean rank sebesar 3,38.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan phantom *Cranium merk Kyoto Kagaku Wholebody phantom PBU50 tipe PH-2* peneliti menyarankan untuk menggunakan faktor eksposi dengan kV 80, mA 200 dan s 0.08 untuk pemeriksaan basis cranii proyeksi

submentovertical (SMV) untuk menghasilkan nilai ketajaman yang baik. Dan untuk penelitian selanjutnya lebih memperhatikan parameter yang mempengaruhi kualitas citra radiograf.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bapeten. (2020). *Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2020 Tentang Keselamatan Radiasi Pada Penggunaan Pesawat Sinar-X Dalam Radiologi Diagnostik Dan Intervensional. Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Republik Indonesia, 1–52.*
- Bushong, Stewart Carlyle. 2016. *Radiologic Science for Technologists. Elevent Edition. St. Louis, Missouri: Elsevier*
- Daenuri Anwar, Edi. 2020. “Sistem Proteksi Radiasi : Analisis Terhadap Bidang Radiologi Rumah Sakit.” *Jurnal Phenomenon* 1(1): 47–63.
- Faradina Pratiwi, Raditya, Elitha Sundari Pulungan, and Dewi Andini. 2023. “Pengaruh Faktor Eksposi Terhadap Kualitas Citra Radiografi Pada Pemeriksaan Thorax.” *JRI (Jurnal Radiografer Indonesia)* 6(1): 38–41. doi:10.55451/jri.v6i1.173.
- Paramita, Ratna Wijayanti Daniar, Noviansyah Rizal, and Riza Bahtiar Sulistyan. 2021. *Metode Penelitian Kuantitatif*. 3rd ed. Widya Gama Press.
- Fauziyah, N. (2020). *Analisis Data Menggunakan Uji Non Parametrik Di Bidang Kesehatan Masyarakat dan Klinis*. Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung.
- Fuadi, N., Jusli, N., & Harmini. (2022). *Pemantauan Dosis Perorangan Menggunakan Thermoluminescence Dosimeter (Tld) Di Wilayah Papua Dan Papua Barat Tahun 2020-2021*. *Jurnal Sains Fisika*, 2(1), 63–74. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/sainfis>
- Irsal, M. (2021). *Evaluasi Exposure Index terhadap Faktor Eksposi dengan Metode 15% kVp Rule Of Thumb Pada Pemeriksaan Radiografi Kepala*

*Proyeksi AP. Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan, 12(2), 62–68.*

Lampignano. (2018). *Bontrager's Textbook Of Radiographic Positioning And Related Anatomy.*

Long, B. W., Hall Rollins, J., & Smith, B. J. (2016). *Merrill ' S Atlas Of Radiographic Positioning & Procedures.*

Paramita, R. W. D., Rizal, N., & Sulistyan, R. B. (2021). *Metode penelitian kuantitatif (3rd ed.). Widy Gama Press.*

Pendidikan, A., Apikes, K., & Medan, T. (2021). *JURNAL ILMIAH SIMANTEK ISSN. 2550-0414 Vol. 5 No. 3. 5(3), 213–220.*

Radiodiagnostik, D. T., & Radioterapi, D. A. N. (2020). *362/Bidang Kesehatan Umum Lain yang Belum Tercantum.*

Sujarweni Wiranta, V., 2019. *Panduan Penelitian Kebidanan dengan SPSS, Yogyakarta ; Pustaka Baru Press*

Supriyadi,. 2024. *Metode Penelitian Kesehatan Kuantitatif, Purwokerto ; UM Purwokerto Press (Anggota APPTI).*

# LAMPIRAN

## Lampiran 1: Surat Survey Awal



**UNIVERSITAS AWAL BROS**

*A Spirit of Caring*

*A Vision of Excellence*

Pekanbaru, Jl Karya Bakti, No 8 Simp. BPG 28141  
Telp. (0761) 8409768 / 082276268786  
Batam, Jl. Abulyatama, 29464  
Telp. (0778) 4805007 / 085760085061  
Website: univawalbros.ac.id | Email: univawalbros@gmail.com

Pekanbaru, 18 April 2025

No : 00007/UAB1.01.3.3/U/KPS/4.25  
Lampiran : -  
Perihal : Surat Permohonan Izin Survey Awal

Kepada Yth :

Laboratorium radiologi universitas Awal Bros

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 DIII Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Pekanbaru Tahun Ajaran 2024/2025 Genap, bahwa Mahasiswa/i kami akan melaksanakan penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah (KTI).

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, kami mohon Bapak/Ibu dapat memberi izin Survey Awal untuk Mahasiswa/i kami dibawah ini :

Nama : Savira Yolanda  
Nim : 202211402002  
Dengan Judul : Pengaruh variasi Faktor eksposi mAs pada pemeriksaan basis cranii proyeksi submentovertical (smv)

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

Ka. Prodi DIII Teknik Radiologi  
Universitas Awal Bros



Shelly Angella, S.Tr.Rad., M.Tr.Kes  
NIP. 1022099201

*Tembusan :*

I.Arsip

## Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian



**UNIVERSITAS AWAL BROS**  
*A Spirit of Caring*  
*A Vision of Excellence*

Pekanbaru, Jl.Karya Bakti, No 8 Simp. BPGi 28141  
Telp. (0761) 8409768 / 082276268786  
Batam, Jl.Abulyatama, 29464  
Telp. (0778) 4805007 / 085760085061  
Website: univawalbros.ac.id | Email : univawalbros@gmail.com

No : 00074/UAB1.01.3.3/U/KPS/6.25  
Lampiran : -  
Perihal : Surat Izin Penelitian

Kepada Yth :

**Bapak/ibu koordinator laboratorium universitas Awal Bros**  
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 DIII Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Tahun Ajaran 2024/2025 Genap, 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 : Savira Yolanda  
Nim : 202211402002  
Dengan Judul : Pengaruh Variasi Faktor Eksposi *mAs* Terhadap Ketjaman Pada Pemeriksaan Basis Cranii Proyeksi *Submentovertical* (SMV)

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

Pekanbaru, 18 Juni 2025  
Ka. Prodi DIII Teknik Radiologi  
Universitas Awal Bros



Shelly Angella.S.Tr.Rad., M.Tr.Kes  
NIP. 1022099201

*Tembusan :*

## Lampiran 3 : Surat Balasan Penelitian

---



**UNIVERSITAS AWAL BROS**  
*A Spirit of Caring*

Pekalongan, Jl. Karya Bakti, No 8 Simp. BPG 28141  
Telp. (0761) 8409768/ 082276268786  
Batam, Jl. Abulyatama, 29464  
Telp. (0778) 4805007/ 085760085061  
Website: univawalbros.ac.id | Email : univawalbros@gmail.com

No : 991/UAB1.19/DI/PL.-RAD /07.25  
Lampiran : -  
Perihal : Balasan Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth:

**Ka. Prodi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros**

di-

Tempat

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

Berdasarkan surat tanggal 18 Juni 2025 Perihal : Permohonan Izin Penelitian, Maka dengan ini kami sampaikan bahwa kami menerima mahasiswa/i tersebut untuk melakukan Penelitian di Laboratorium Radiologi Universitas Awal Bros dengan keterangan sebagai berikut :

Nama : Savira Yolanda  
NIM : 202211402002  
Dengan Judul : Pengaruh Variasi Faktor Eksposi mAs Terhadap Ketajaman Pada Pemeriksaan Submentovertical (SMV).

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

Pekanbaru 11 Juli 2025  
Plt. Koordinator Laboratorium Radiologi  
Universitas Awal Bros

Dwy Intan Lestari, S.Tr.Kes

**Tembusan :**

1. Para wakil rektor
  2. Ka.Biro Admitrasi Umum
  3. Dekan FIKes
  4. Ka.Prodi D-III Teknik Radiologi
-

## Lampiran 4 : Surat Permohonan Persetujuan Etik



**UNIVERSITAS AWAL BROS**

*A Spirit of Caring*

*A Vision of Excellence*

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

Telp. (0761) 8409768 / 082276268786

Batam, Jl Abulyatama, 29464

Telp. (0778) 4805007 / 085760085061

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

Pekanbaru, 18 Juni 2025

Nomor : 00102/UAB1.20/DL/KPS/6.25

Lampiran : 1 (satu) Berkas

Perihal : Permohonan Persetujuan Etik

Kepada Yth :  
Ketua Komisi Etik Penelitian  
Universitas Awal Bros

Sehubungan dengan rencana penelitian yang akan dilaksanakan oleh:

Nama Peneliti : Savira Yolanda

Program Studi : D III Teknik Radiologi

Judul : Pengaruh Variasi Faktor Eksposi *mAs* Terhadap Ketajaman Pada  
Pemeriksaan *Basis Cranii* Proyeksi *Submentovertical (SMV)*

Pembimbing 1 : Devi Purnamasari, S.Psi.,MKM

Pembimbing 2 : Aulia Annisa, M.Tr.ID

Maka bersama ini kami mengajukan permohonan persetujuan etik sebagai salah satu syarat penelitian tersebut bisa dilakukan.

Demikian kami sampaikan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Ketua Program Studi

DIII Teknik Radiologi



Shelly Angella, S.Tr.Rad., M.Tr.Kes

NIDK : 1022099201

## Lampiran 5 : Surat Rekomendasi Persetujuan Etik



**UNIVERSITAS AWAL BROS**

*A Spirit Of Caring*

*A Vision of Excellence*

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

Telp. (0761) 8409768/ 082276268786

Batam, Jl.Abulyatama, 29464

Telp. (0778) 4805007/ 085760085061

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

### REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK

Nomor : 0125/UAB1.20/SR/KEPK/07.25

**Dengan Ini Menyatakan Bahwa Protokol Dan Dokumen Yang Berhubungan Dengan Protokol Berikut Telah Mendapatkan Persetujuan Etik :**

|   |  |  |                                 |
|---|--|--|---------------------------------|
| <b>No Protokol</b>  | UAB250010  |  |                                 |
| <b>Peneliti Utama</b>   | Savira Yolanda   |  |                                 |
| <b>Judul Penelitian</b>   | Pengaruh Variasi Faktor Eksposi mAs Terhadap Ketajaman Pada Pemeriksaan Basis Cranii Proyeksi Submentovertical (SMV) |  |                                 |
| <b>Tempat Penelitian</b>  | Laboratorium Universitas Awal Bros   |  |                                 |
| <b>Masa Berlaku</b>   | 09 Juli 2025 - 09 Juli 2026  |  |                                 |
| <b>Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Awal Bros</b> | <b>Nama :</b><br>Eka Fitri Amir<br>S.ST.,M.Keb   | <b>Tanda Tangan:</b><br> | <b>Tanggal:</b><br>09 Juli 2025 |

Kewajiban Peneliti Utama :

1. Menyerahkan Laporan Akhir Setelah Penelitian Berakhir
2. Melaporkan Penyimpangan Dari Protokol Yang Disetujui
3. Mematuhi Semua Peraturan Yang Telah Ditetapkan

## Lampiran 6 : Lembar Kesiediaan Validator

### SURAT KESEDIAAN MENJADI VALIDATOR

Dengan menandatangani lembar ini :

Nama : dr. Arnelia, Sp Rad

Usia :

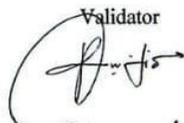
Profesi : dr. Spesialis Radiologi

Masa Kerja : 10 tahun

Memberikan persetujuan untuk menjadi validator dalam penelitian yang berjudul "PENGARUH VARIASI FAKTOR EKSPOSI *mAs* TERHADAP KETAJAMAN PADA PEMERIKSAAN *BASIS CRANII* PROYEKSI *SUBMENTOVRTIKAL (SMV)*" yang akan dilakukan oleh Savira Yolanda Mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Radiologi fakultas kesehatan Universitas Awal Bros.

Telah dijelaskan bahwa pertanyaan kursorer ini hanya digunakan untuk keperluan penelitian dan saya secara rela bersedia menjadi validator penelitian ini.

Pekanbaru, Juni 2025

Validator  
  
..... dr. Arnelia Add Sp Rad .....

## Lampiran 7 : Lembar Validasi Kuisisioner

### LEMBAR VALIDASI KUISISIONER

#### 1. Petunjuk

- a. Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan kuisisioner mahasiswa dalam meneliti
- b. Beri tanda (√) pada bagian 2 (penilaian) dengan keterangan sebagai berikut:  
LD = Layak Digunakan TLD = Tidak Layak Digunakan
- c. Untuk di kolom 3 (keterangan) mohon diisi sesuai dengan informasi anatomi yang dipilih oleh validator.
- d. Atas bantuan dan kesediaan untuk mengisi lembar validasi kuisisioner ini, saya ucapkan terimakasih.

#### 2. Penilaian

| Informasi anatomi  | Keterangan |     |
|--|------------|-----|
|  | LD         | TLD |
| Condilus mandibula dengan batas kepala lateral kepala simetris | ✓          |     |
| Spenoid sinus  | ✓          |     |
| Foramen spinosum   | ✓          |     |
| Mastoid process  | ✓          |     |
| Mandibula arcus zygomaticum                                    | ✓          |     |
| Dens (adantoid process)  | ✓          |     |
| Petrosa simetris   | ✓          |     |
| Mandibula condyle  | ✓          |     |

## Lampiran 8 : Lembar Persetujuan Responden 1

### SURAT PERSETUJUAN RESPONDEN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dr. Nugraha Putra Sp. Rad (K) R4

Usia :

Profesi : Dokter radiologi RSAB Panam

Masa kerja : 8 tahun

Memberikan persetujuan untuk menjadi responden dalam penelitian yang berjudul "PENGARUH VARIASI FAKTOR EKSPOSI *mAs* TERHADAP KETAJAMAN PADA PEMERIKSAAN *BASIS CRANII* PROYEKSI *SUBMENTOVRTIKAL (SMV)*" yang akan dilakukan oleh Savira Yolanda Mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Radiologi fakultas kesehatan Universitas Awal Bros.

Demikian pertanyaan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Pekanbaru, 05 Juli 2025

Responden

  
(Dr. Nugraha Putra, Sp. Rad (K) R4

## Lampiran 9 : Lembar Penilaian Kuisisioner Responden 1

### LEMBAR PENILAIAN KUISISIONER RESPONDEN

| Informasi anatomi                                       | Variasi mAs |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |
|---|-------------|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|
|   | 12          |   |   |   | 14 |   |   |   | 16 |   |   |   | 18 |   |   |   | 20 |   |   |   |
|   | 4           | 3 | 2 | 1 | 4  | 3 | 2 | 1 | 4  | 3 | 2 | 1 | 4  | 3 | 2 | 1 | 4  | 3 | 2 | 1 |
| Condilus mandibula dengan batas lateral kepala simetris |             |   |   | ✓ | ✓  |   |   |   |    | ✓ |   |   |    |   | ✓ |   |    |   | ✓ |   |
| Spenoid sinus   |             |   |   | ✓ | ✓  |   |   |   |    | ✓ |   |   |    |   | ✓ |   |    |   | ✓ |   |
| Foramen spinosum  | ✓           |   |   |   | ✓  |   |   |   |    | ✓ |   |   |    |   | ✓ |   |    |   | ✓ |   |
| Mastoid process   |             |   | ✓ |   |    | ✓ |   |   |    | ✓ |   |   |    |   | ✓ |   |    |   | ✓ |   |
| Mandibula arcus zygomaticum                             |             | ✓ |   | ✓ |    |   |   |   | ✓  |   |   |   |    | ✓ |   |   |    |   | ✓ |   |
| Dens ( adantoid process)                                |             |   |   | ✓ |    |   |   |   | ✓  |   |   |   |    | ✓ |   |   |    |   | ✓ |   |
| Petrosa simetris  |             | ✓ | ✓ |   | ✓  |   |   |   | ✓  |   |   |   |    | ✓ |   |   |    |   | ✓ |   |
| Mandibula condyle                                       | ✓           |   | ✓ |   |    |   |   |   | ✓  |   |   |   |    | ✓ |   |   |    |   | ✓ |   |

Mohon untuk memberikan tanda (✓) untuk setiap jawaban yang anda pilih.

Keterangan :

- Nilai 4 : Sangat baik (anatomi pada hasil radiograf sangat jelas dalam memperlihatkan strukturnya dan mudah untuk dianalisa)
- Nilai 3 : Baik (anatomi pada hasil radiograf jelas dan masih bisa dianalisa)
- Nilai 2 : Cukup (anatomi pada hasil radiograf cukup jelas tetapi sulit dianalisa)
- Nilai 1 : Tidak baik (anatomi pada hasil radiograf sangat tidak jelas dan tidak dapat dianalisa)

Pekanbaru, 05 Juli 2025

Responden

  
 (Dr. Nugraha Kuba Sp. Rad. Ch) RI

## Lampiran 10 : Lembar Kesediaan Responden 2

### SURAT PERSETUJUAN RESPONDEN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

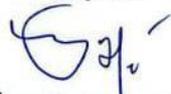
Nama : dr. YULIA EVINDA - SP.Rad.M.Sc  
Usia : 49th  
Profesi : dokter spesialis Radiologi  
Masa kerja : 3 tahun

Memberikan persetujuan untuk menjadi responden dalam penelitian yang berjudul "PENGARUH VARIASI FAKTOR EKSPOSI *mAs* TERHADAP KETAJAMAN PADA PEMERIKSAAN *BASIS CRANII* PROYEKSI *SUBMENTOVRTIKAL (SMV)*" yang akan dilakukan oleh Savira Yolanda Mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Radiologi fakultas kesehatan Universitas Awal Bros.

Demikian pertanyaan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Pekanbaru, 07 Juli 2025

Responden

  
(dr. YULIA EVINDA - SP.Rad.M.Sc)



## Lampiran 12 : Lembar Persetujuan Responden 3

### SURAT PERSETUJUAN RESPONDEN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

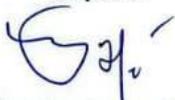
Nama : dr. YULIA EVINDA . SP.Rad. M.Sc  
Usia : 49th  
Profesi : dokter SPESIALIS Radiologi  
Masa kerja : 3 tahun

Memberikan persetujuan untuk menjadi responden dalam penelitian yang berjudul "PENGARUH VARIASI FAKTOR EKSPOSI *mAs* TERHADAP KETAJAMAN PADA PEMERIKSAAN *BASIS CRANII* PROYEKSI *SUBMENTOVRTIKAL* (SMV)" yang akan dilakukan oleh Savira Yolanda Mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Radiologi fakultas kesehatan Universitas Awal Bros.

Demikian pertanyaan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Pekanbaru, 07 Juli 2025

Responden

  
(dr. YULIA EVINDA . SP.Rad. M.Sc)

**Lampiran 13 : Lembar Penilaian Kuisisioner Responden 3**

**LEMBAR PENILAIAN KUISISIONER RESPONDEN**

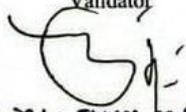
| Informasi anatomi                                       | Variasi mAs |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |
|---|-------------|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|
|   | 12          |   |   |   | 14 |   |   |   | 16 |   |   |   | 18 |   |   |   | 20 |   |   |   |
|   | 4           | 3 | 2 | 1 | 4  | 3 | 2 | 1 | 4  | 3 | 2 | 1 | 4  | 3 | 2 | 1 | 4  | 3 | 2 | 1 |
| Condilus mandibula dengan batas lateral kepala simetris |             |   | ✓ |   |    |   | ✓ |   |    |   | ✓ |   |    |   | ✓ |   |    |   | ✓ |   |
| Spenoid sinus   |             |   | ✓ |   |    |   | ✓ |   |    |   | ✓ |   |    |   | ✓ |   |    |   | ✓ |   |
| Foramen spinosum  | ✓           |   |   |   | ✓  |   |   |   | ✓  |   |   |   | ✓  |   |   |   | ✓  |   |   |   |
| Mastoid process   |             |   | ✓ |   |    |   | ✓ |   |    |   | ✓ |   |    |   | ✓ |   |    |   | ✓ |   |
| Mandibula arcus zygomaticum                             |             | ✓ |   |   |    | ✓ |   |   |    | ✓ |   |   |    | ✓ |   |   |    | ✓ |   |   |
| Dens ( adantoid process)                                |             |   | ✓ |   |    |   | ✓ |   |    |   | ✓ |   |    |   | ✓ |   |    |   | ✓ |   |
| Petrosa simetris  | ✓           |   |   |   | ✓  |   |   |   | ✓  |   |   |   | ✓  |   |   |   | ✓  |   |   |   |
| Mandibula condyle                                       | ✓           |   |   |   | ✓  |   |   |   | ✓  |   |   |   | ✓  |   |   |   | ✓  |   |   |   |

Mohon untuk memberikan tanda (✓) untuk setiap jawaban yang anda pilih.

Keterangan :

- Nilai 4 : Sangat baik (anatomi pada hasil radiograf sangat jelas dalam memperlihatkan strukturnya dan mudah untuk dianalisa)
- Nilai 3 : Baik (anatomi pada hasil radiograf jelas dan masih bisa dianalisa)
- Nilai 2 : Cukup (anatomi pada hasil radiograf cukup jelas tetapi sulit dianalisa)
- Nilai 1 : Tidak baik (anatomi pada hasil radiograf sangat tidak jelas dan tidak dapat dianalisa)

Pekanbaru, 09 Juli 2025

Validator  
  
 (dr. TULA EVINDA, Sp.Rad.MSc)

## Lampiran 14 : Uji Cohen Kappa

### Case Processing Summary

|                            | Valid |         | Missing |         | Total |         |
|----------------------------|-------|---------|---------|---------|-------|---------|
|                            | N     | Percent | N       | Percent |       | Percent |
| responden1 *<br>responden2 | 40    | 100.0 % | 0       | 0.0 %   |       | 100.0 % |

Cases

### responden1 \* responden2 Crosstabulation

|                |                |                | responden2 |            |      |             | Total |
|----------------|----------------|----------------|------------|------------|------|-------------|-------|
|                |                |                | tidak baik | cukup baik | baik | sangat baik |       |
| responde<br>n1 | tidak baik     | Count          | 0          | 2          | 0    | 0           | 2     |
|                |                | Expected Count | .3         | .3         | 1.0  | .6          | 2.0   |
|                | cukup baik     | Count          | 1          | 2          | 2    | 0           | 5     |
|                |                | Expected Count | .6         | .6         | 2.4  | 1.4         | 5.0   |
|                | Baik           | Count          | 4          | 1          | 4    | 4           | 13    |
|                |                | Expected Count | 1.6        | 1.6        | 6.2  | 3.6         | 13.0  |
|                | sangat baik    | Count          | 0          | 0          | 13   | 7           | 20    |
|                |                | Expected Count | 2.5        | 2.5        | 9.5  | 5.5         | 20.0  |
| Total          | Count          | 5              | 5          | 19         | 11   | 40          |       |
|                | Expected Count | 5.0            | 5.0        | 19.0       | 11.0 | 40.0        |       |

### Symmetric Measures

| Value | Asymptotic Standard Error <sup>a</sup> | Approximate T <sub>b</sub> | Approximate Significance |
|-------|--|----------------------------|--------------------------|
|-------|--|----------------------------|--------------------------|

a. Not assuming the null hypothesis.

|                      |       |      |      |      |      |  |
|----------------------|-------|------|------|------|------|--|
| Measure of Agreement | Kappa | .016 | .106 | .169 | .866 | b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis. |
| N of Valid Cases     |       | 40   |      |      |      |  |

**responden1 \* responden3 Crosstabulation**

|            |             | responden3     |             | Total |      |
|------------|-------------|----------------|-------------|-------|------|
|            |             | baik           | sangat baik |       |      |
| responden1 | tidak baik  | Count          | 2           | 0     | 2    |
|            |             | Expected Count | .4          | 1.6   | 2.0  |
|            | cukup baik  | Count          | 2           | 3     | 5    |
|            |             | Expected Count | 1.0         | 4.0   | 5.0  |
|            | baik        | Count          | 2           | 11    | 13   |
|            |             | Expected Count | 2.6         | 10.4  | 13.0 |
|            | sangat baik | Count          | 2           | 18    | 20   |
|            |             | Expected Count | 4.0         | 16.0  | 20.0 |
| Total      |             | Count          | 8           | 32    | 40   |
|            |             | Expected Count | 8.0         | 32.0  | 40.0 |

**Symmetric Measures**

|                      |       | Value | Asymptotic Standard Error <sup>a</sup> | Approximate T <sup>b</sup> | Approximate Significance |
|----------------------|-------|-------|--|----------------------------|--------------------------|
| Measure of Agreement | Kappa | .065  | .092                                   | .621                       | .535                     |
| N of Valid Cases     |       | 40    |  |                            |                          |

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

### responden2 \* responden3 Crosstabulation

|            |             | responden3     |             | Total |      |
|------------|-------------|----------------|-------------|-------|------|
|            |             | baik           | sangat baik |       |      |
| responden2 | tidak baik  | Count          | 1           | 4     | 5    |
|            |             | Expected Count | 1.0         | 4.0   | 5.0  |
|            | cukup baik  | Count          | 3           | 2     | 5    |
|            |             | Expected Count | 1.0         | 4.0   | 5.0  |
|            | Baik        | Count          | 3           | 16    | 19   |
|            |             | Expected Count | 3.8         | 15.2  | 19.0 |
|            | sangat baik | Count          | 1           | 10    | 11   |
|            |             | Expected Count | 2.2         | 8.8   | 11.0 |
|            | Total       | Count          | 8           | 32    | 40   |
|            |             | Expected Count | 8.0         | 32.0  | 40.0 |

### Symmetric Measures

|                      |       | Value | Asymptotic Standard Error <sup>a</sup> | Approximate T <sup>b</sup> | Approximate Significance |
|----------------------|-------|-------|--|----------------------------|--------------------------|
| Measure of Agreement | Kappa | .015  | .066                                   | .188                       | .851                     |
| N of Valid Cases     |       | 40    |  |                            |                          |

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

**Lampiran 15 : Uji Friedman**

**Ranks**

|         | Mean Rank |
|---------|-----------|
| sampelA | 1.79      |
| sampelb | 3.08      |
| sampelc | 3.38      |
| sampeld | 3.38      |
| sampele | 3.38      |

**Test Statistics<sup>a</sup>**

|             |        |
|-------------|--------|
| N           | 24     |
| Chi-Square  | 46.796 |
| Df          | 4      |
| Asymp. Sig. | <.001  |

a. Friedman Test

**Lampiran 16 : Dokumentasi**





## Lampiran 17 : Lembar Konsul Pembimbing 1

### LEMBAR KONSUL PEMBIMBING I

Nama : Savira Yolanda  
NIM : 202211402002  
Judul KTI : Pengaruh Variasi Faktor Eksposi mAs Terhadap Ketajaman Pada Pemeriksaan Basis Cranii Proyeksi Submentovertical (SMV)  
Nama Pembimbing : Devi Purnamasari, S.Psi., MKM

| NO | Hari/Tanggal         | Materi Bimbingan     | TTD   |
|----|----------------------|----------------------|---|
| 1  | Kamis, 6 Maret 2025  | Pengajuan Judul      |    |
| 2  | Rabu, 12 Maret 2025  | Revisi bab 1         |    |
| 3  | Rabu, 16 April 2025  | Revisi bab 1 - bab 3 |    |
| 4  | Rabu, 21 Mei 2025    | Revisi bab 1 - bab 3 |   |
| 5  | Kamis, 22 Mei 2025   | Revisi bab 1 - bab 3 |  |
| 6  | Jum'at 04 Juli 2025  | Revisi Bab IV-V      |  |
| 7  | Senin, 07 Juli 2025  | Revisi Bab IV-V      |  |
| 8  | Selasa, 08 Juli 2025 | Revisi Bab IV-V      |  |
| 9  | Rabu, 09 Juli 2025   | Revisi Bab IV-V      |  |
| 10 | Kamis, 10 Juli 2025  | Acc KTI              |  |

Pekanbaru, 22 Mei 2025  
Pembimbing I



Devi Purnamasari, S.Psi., MKM  
NIDN.1003098301

## Lampiran 18 : Lembar Konsul Pembimbing 2

### LEMBAR KONSUL PEMBIMBING II

Nama : Savira Yolanda  
NIM : 202211402002  
Judul KTI : Pengaruh Variasi Faktor Eksposi mAs Terhadap Ketajaman Pada Pemeriksaan Basis Cranii Proyeksi Submentovertical (SMV)  
Nama Pembimbing : Aulia Annisa, M.Tr.ID

| NO | Hari/Tanggal          | Materi Bimbingan | TTD   |
|----|-----------------------|------------------|---|
| 1  | Kamis, 6 Maret 2015   | Pengajuan judul  |    |
| 2  | Minggu, 15 April 2015 | Revisi bab 1-3   |    |
| 3  | Kamis, 14 April 2015  | Revisi bab 1-3   |    |
| 4  | Minggu, 27 April 2015 | Revisi bab 1-3   |   |
| 5  | Jumat, 16 Mei 2015    | Revisi bab 1-3   |  |
| 6  | Kam, 22 Mei 2015      | Revisi bab 1-3   |  |
| 7  | Selasa, 08 Juli 2015  | Revisi Bab IV-V  |  |
| 8  | Rabu, 09 Juli 2015    | Revisi Bab IV-V  |  |
| 9  | Kamis, 10 Juli 2015   | Densi Bab IV-V   |  |
| 10 | Jumat, 14 Juli 2015   | ACC KTI          |  |

Pekanbaru, 23 Mei 2015  
Pembimbing II



Aulia Annisa, M.Tr.ID  
NIDN.1014059304