

**PERBANDINGAN INFORMASI ANATOMI RADIOGRAF
CRANIUM PROYEKSI AP MENGGUNAKAN VARIASI KV**

KARYA TULIS ILMIAH



OLEH :

FITRI NURAINI
18002014

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK RADIOLOGI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
AWAL BROS PEKANBARU
2021**

**PERBANDINGAN INFORMASI ANATOMI RADIOGRAF
CRANIUM PROYEKSI AP MENGGUNAKAN VARIASI KV**

KARYA TULIS ILMIAH

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya Kesehatan



OLEH :

FITRI NURAINI
18002014

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK RADIOLOGI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
AWAL BROS PEKANBARU
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah telah diperiksa oleh Tim Pembimbing Karya Tulis Ilmiah Program Studi Diploma III Teknik Radiologi STIKes Awal Bros Pekanbaru dan disetujui untuk dilakukan sidang karya tulis ilmiah.

JUDUL : PERBANDINGAN INFORMASI ANATOMI RADIOGRAF CRANIUM PROYEKSI AP MENGGUNAKAN VARIASI KV

PENYUSUN : FITRI NURAINI

NIM 18002014

Pekanbaru, 02 Agustus 2021

Menyetujui,

Pembimbing I



(T. Mohd Yoshandi, M.Sc)

NIDN : 1020089302

Pembimbing II



(Devi Purnamasari, S.Psi, M.Si)

NIDN : 1003098301

Mengetahui

Ketua Program Studi Diploma III Teknik Radiologi
STIKes Awal Bros Pekanbaru



(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 Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Awal Bros Pekanbaru.

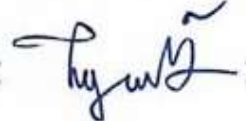
JUDUL : PERBANDINGAN INFORMASI ANATOMI
RADIOGRAF CRANIUM PROYEKSI AP
MENGUNAKAN VARIASI KV


PENYUSUN : FITRI NURAINI

NIM : 18002014


Pekanbaru, 02 Agustus 2021

1. Penguji I : Aulia Annisa, M. Tr. ID ()
NUPN: 9910690486

2. Penguji II : T.Mohd Yoshandi, M.Sc ()
NIDN: 1020089302

3. Penguji III : Devi Purnamasari, S.Psi, M.Si ()
NIDN: 1003098301

Mengetahui
Ketua Program Studi Diploma III
Teknik Radiologi


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

Mengetahui
Ketua
STIKes Awal Bros Pekanbaru

(Dr. Dra. Wiwik Suryandartiwi, MM)
NIDN : 10120765501

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Data Pribadi :

Nama : Fitri Nuraini
Tempat/Tanggal Lahir : Tembilahan, 30 Januari 2000
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Anak Ke : 5
Status : Mahasiswa
Nama Orang Tua
Ayah : Harun
Ibu : Saripah
Alamat : Jl. Prof. M. Yamin. SH. Kab Tembilahan

Latar Belakang Pendidikan

Tahun 2006 s/d 2012 : SDN 035 Tembilahan
Tahun 2012 s/d 2015 : SMPN 01 Tembilahan Hulu
Tahun 2015 s/d 2018 : SMAN 01 Tembilahan Kota

Pekanbaru, 26 Agustus 2021

Yang menyatakan

(FITRI NURAINI)

LEMBAR KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fitri Nuraini

NIM : 18002014

Judul Tugas Akhir : PERBANDINGAN INFORMASI ANATOMI
RADIOGRAF CRANIUM PROYEKSI AP
MENGUNAKAN VARIASI KV

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan 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, 08 September 2021

Penulis,

Fitri Nuraini
18002014



HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT, kita memuji-Nya dan meminta pertolongan, pengampunan serta petunjuk-Nya. Kita berlindung kepada Allah dari kejahatan dan segala keburukan. Barang siapa yang mendapat petunjuk dari Allah maka tidak akan ada yang menyesatkannya dan barang siapa yang sesat maka tidak ada pemberi petunjuk baginya. Aku bersaksi bahwa tidak ada Tuhan selain Allah dan bahwa Muhammad adalah hamba dan Rasul-Nya. Semoga doa, shalawat tercurah pada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, keluarganya, dan sahabat serta siapa saja yang mendapat petunjuk hingga hari kiamat.

Persembahan tugas akhir ini dan rasa terima kasih saya ucapkan untuk :

1. Keluarga ku tercinta, kedua orang tuaku bapak Harun dan Ibu Saripah yang senantiasa mendoakan dan mengajarkanku tentang segala hal serta abang-abang ku Hera Zuli Agus, Heri Yandi Agus (Alm), Muhammad Fadlie dan Rachmad Riyardi. Serta kakak ipar dan keponakan. Keluargaku yang selalu memberikan dukungan moral maupun material.
2. Teruntuk dosen pembimbing Bapak T. Mohd Yoshandi, M. Sc, Ibu Devi PurnamAsari, S.Psi., M.Si, Bapak Marido Bisra, S.Tr.Rad serta dosen penguji Ibu Aulia Annisa., M. Tr. ID.
3. Teman-teman ku semua. Teman kuliah, orang-orang terdekat Ranty, Desry, Riri, Elis, Arum, Arin, Indah, Al, Ika. Teman SMA ku Fella, Tasya, Tami. dan semua teman-teman seperjuangan radiologi 2018 yang tidak bisa ku sebutkan satu-persatu nanti kepanjangan.

4. Teruntuk diriku sendiri yang sudah berjuang dan tidak patah semangat melawan malasnya memulai ini semua, jika tanpa niat dan kemauan, mungkin aku tidak bisa sampai dititik ini. Terimakasih untuk diriku sendiri.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat ALLAH SWT, yang dengan segala anugerah-NYA penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tepat pada waktunya yang berjudul **“PERBANDINGAN INFORMASI ANATOMI RADIOGRAF *CRANIUM* PROYEKSI AP MENGGUNAKAN VARIASI KV”**

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Teknik Radiologi STIKes Awal Bros Pekanbaru. 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. Kedua orang tua yang banyak memberikan dorongan dan dukungan berupa moril maupun materi, saudara-saudaraku yang telah memberikan dukungan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik.

2. Dr. Dra. Wiwik Suryandartiwi, MM sebagai Ketua STIKes Awal Bros Pekanbaru
3. Shelly Angella, M.Tr.Kes sebagai Ketua Prodi STIKes Awal Bros Pekanbaru.
4. T. Mohd Yoshandi, M.Sc sebagai Pembimbing I.
5. Devi PurnamAsari. S.Psi, M.Si sebagai Pembimbing II.
6. Aulia Annisa, M. Tr. Kes sebagai Penguji.
7. Segenap Dosen Program Studi Diploma III Teknik Radiologi STIKes Awal Bros Pekanbaru, yang telah memberikan dan membekali penulis dengan ilmu pengetahuan.
8. Semua rekan-rekan dan teman seperjuangan khususnya Program Studi Diploma III Teknik Radiologi STIKes Awal Bros Pekanbaru Angkatan II.
9. 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 mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dan penulis berharap kiranya Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi kita semua.

Pekanbaru, Agustus 2021

Fitri Nuraini

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR BAGAN.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	4
1.3 TUJUAN PENELITIAN.....	4
1.4 MANFAAT PENELITIAN.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 TINJAUAN TEORITIS.....	6
2.1.1 Digital Radiography	6
2.1.2 Faktor Eksposi.....	7
2.1.3 Kualitas Gambaran	11
2.1.4 Anatomi <i>Cranium</i>	16
2.1.5 Teknik Pemeriksaan <i>Cranium</i>	22
2.1.6 Hasil Radiograf.....	23

2.2 KERANGKA TEORI	25
2.3 PENELITIAN TERKAIT.....	25
2.4 HIPOTESIS PENELITIAN	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 JENIS DAN DESAIN PENELITIAN.....	27
3.2 POPULASI DAN SAMPEL	27
3.3 KERANGKA KONSEP.....	28
3.4 DEFINISI OPERASIONAL	29
3.5 LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN	30
3.6 INSTRUMEN PENELITIAN	30
3.7 PROSEDUR PENELITIAN.....	31
3.8 ANALISA DATA	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 HASIL PENELITIAN	36
4.2 PEMBAHASAN	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 KESIMPULAN.....	47
5.2 SARAN	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Cranium</i> Aspek <i>Anterior</i>	17
Gambar 2.2 <i>Cranium</i> Aspek <i>Lateral</i>	18
Gambar 2.3 <i>Cranium</i> Aspek <i>Anterior</i>	19
Gambar 2.4 <i>Cranium</i> Aspek <i>Superior</i>	20
Gambar 2.5 <i>Cranium</i> Posisi AP	23
Gambar 2.6 Hasil Radiograf AP	24
Gambar 4.1 Radiograf dengan variasi 65 <i>kV</i>	37
Gambar 4.2 Radiograf dengan variasi 70 <i>kV</i>	37
Gambar 4.3 Radiograf dengan variasi 75 <i>kV</i>	37
Gambar 4.4 Radiograf dengan variasi 80 <i>kV</i>	38
Gambar 4.5 Radiograf dengan variasi 85 <i>kV</i>	38

DAFTAR BAGAN

	Halaman
Bagan 2.1 Kerangka Teori	25
Bagan 3.1 Kerangka Konsep	28

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Definisi Operasional	29
Tabel 3.2 Variasi <i>kV</i>	32
Tabel 4.1 Deskripsi sampel berdasarkan besaran sampel	35
Tabel 4.2 Deskripsi Responden.....	36
Tabel 4.3 Uji Persentase Informasi Anatomi	39
Tabel 4.2 Nilai <i>Koefisien Kappa</i>	40
Tabel 4.5 Uji <i>Cohen's Kappa</i>	41
Tabel 4.6 Hasil <i>Uji Friedman</i>	42

DAFTAR ISTILAH

- AP** : AP(*anterior posterior*) merupakan posisi tubuh pasien berdiri atas berbaring dengan bagian depan menghadap arah tabung sinar-x.
- KV** : Kilo Volt diartikan sebagai kemampuan daya tembus sinar-X. Semakin tinggi *kV* maka sinar-X yang dihasilkan akan memiliki daya tembus yang semakin tinggi.
- mAs** : *Milliampere Second* adalah perkalian antara besaran nilai ampere dengan waktu eksposi. *mAs* ini menunjukkan kuantitas radiasi.
- HVL** : *Half Value Layer* adalah lapisan atau tebal keping yang membuat intensitas menjadi setengah dari intensitas semula.
- 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 terdiri dari lapisan *fosfor* dan lapisan pendukung.
- PSP** : *Photostimulable Phospor* adalah pelepasan energi yang tersimpan dalam *fosfor* melalui stimulasi dengan cahaya tampak, untuk menghasilkan sinyal *luminescent*.

DAFTAR SINGKATAN

AP	: <i>AP(anterior posterior)</i>
KV	: <i>Kilo Volt</i>
mAs	: <i>Milliampere Second</i>
HVL	: <i>Half Value Layer</i>
FFD	: <i>Focus Film Distance</i>
CR	: <i>Computed Radiography</i>
DR	: <i>Digital Radiography</i>
IP	: <i>Imaging Plate</i>
PSP	: <i>Photostimulable Phospor</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat permohonan izin memakai laboratorium STIKes Awal Bros Pekanbaru
Lampiran 2	Surat balasan izin memakai laboratorium STIKes Awal Bros Pekanbaru
Lampiran 3	surat permohonan menjadi validator
Lampiran 4	Lembar persetujuan menjadi responden
Lampiran 5	Dokumentasi penelitian
Lampiran 6	Lembar konsul pembimbing 1
Lampiran 7	Lembar konsul pembimbing 2

PERBANDINGAN INFORMASI ANATOMI RADIOGRAF CRANIUM PROYEKSI AP MENGGUNAKAN VARIASI KV

FITRI NURAINI¹⁾

¹⁾Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Awal Bros

Email : fitrinraini30@gmail.com

ABSTRAK

Pemeriksaan radiologi sangat dibutuhkan untuk menegakkan diagnosa yang memiliki kelainan pada tubuh manusia. Hasil gambaran radiograf tersebut dapat memperlihatkan struktur anatomi tubuh manusia. Untuk mendapatkan hasil radiograf yang baik dengan menunjukkan informasi anatomi yang jelas sehingga mudah maka diperlukan pemberian faktor eksposi yang tepat, pada penelitian ini untuk mengetahui hasil gambaran radiograf *cranium* yang jelas maka menggunakan variasi *kV* dengan *mAs* yang sama untuk melihat apakah ada perbedaan yang didapat dari variasi tersebut.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif menggunakan metode eksperimen dengan membandingkan variasi *kV* terhadap informasi anatomi pemeriksaan *cranium* dengan proyeksi AP. Variasi *kV* yang digunakan yaitu *kV* 60, 70, 75, 80, dan 85 dengan *mAs* yang sama yaitu 20 *mAs*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 65 *kV* mendapat nilai *rank* yang terendah yaitu 1,59. Sedangkan hasil *rank* yang tertinggi ditunjukkan oleh 85 *kV* dengan nilai *rank* 4,52. Dari hasil ini menunjukkan bahwa setiap kenaikan *kV* memiliki perbandingan informasi anatomi yang signifikan.

Kata Kunci : Variasi *kV*, Informasi Anatomi, *Cranium*

Kepustakaan : 30 (2006-2020)

COMPARISON OF PROJECTION OF AP PROJECTION OF CRANIUM RADIOGRAPH ANATOMY INFORMATION USING KV VARIATIONS

FITRI NURAINI¹⁾

¹⁾Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Awal Bros

Email : fitrinraini30@gmail.com

ABSTRACT

Radiological examination is needed to establish a diagnosis that has abnormalities in the human body. The results of the radiographic image can show the anatomical structure of the human body. To get good radiographic results by showing clear anatomical information so that it is easy, it is necessary to give the right exposure factor, in this study to find out the results of a clear cranium radiograph then use variations of kV with the same *mAs* to see if there are differences obtained from variations the.

This research is a descriptive type of research using experimental method by comparing kV variation to the anatomical information of cranium examination with AP projection. Variations of kV used are kV 60, 70, 75, 80, and 86 with the same *mAs* of 20 *mAs*.

The results of this study indicate that 65 kV has the lowest rank value of 1,59. While the highest rank results are shown by 85 kV with a rank value of 4,52. These results indicate that each kV increase has a significant comparison of anatomical information.

Keywords : *kV Variation, Anatomical Information, Cranium*

Literature : 30(2006-2020)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Menurut BAPETEN No. 4 Tahun 2020, radiologi adalah cabang ilmu kedokteran yang melibatkan dengan semua modalitas yang menggunakan radiasi untuk diagnosis dan prosedur terapi dengan menggunakan panduan radiologi, termasuk teknik pencitraan dan penggunaan sinar-X serta bahan radioaktif.

Pemeriksaan radiologi sangat dibutuhkan untuk menegakkan diagnosa yang terdapat kelainan pada tubuh manusia. Hasil gambaran radiografi mampu menggambarkan struktur dan anatomi tubuh manusia (Long, et al, 2016). Untuk mendapatkan hasil radiograf yang baik maka diperlukan Pemberian faktor eksposur yang sesuai sehingga dapat memberikan informasi secara jelas. Faktor eksposi adalah faktor yang mempengaruhi dan menentukan kualitas dan kuantitas dari penyinaran radiasi sinar-X yang diperlukan dalam pembuatan gambar radiograf. Faktor yang mempengaruhinya yaitu tegangan tabung *kilo volt (kV)*, arus tabung miliAmper (mA), waktu dengan satuan (s), dan faktor jarak *Focus Film Distance (FFD)* serta luas lapangan penyinaran (Rasad, 2015). Faktor eksposur yang terlalu tinggi dapat menyebabkan hasil radiografi hitam (gelap). Sedangkan memberikan faktor eksposur yang terlalu rendah akan mengakibatkan hasil menjadi putih (terang), (Sari, 2018). Bila *kV* dinaikkan,

maka densitas foto meninggi, kontras rendah dan sinar hambur meningkat. Arus tabung menentukan jumlah elektron yang akan melewati target sehingga dihasilkan sinar-X yang intensitas dan energinya cukup untuk menembus organ tertentu. Waktu menentukan lamanya penyinaran sehingga menentukan kuantitas sinar-X yang dihasilkan (Fahmi, et al, 2008).

Salah satu pemeriksaan radiologi yaitu teknik radiograf *cranium*. Menurut Bontrager (2018), teknik radiografi *cranium* adalah teknik penggambaran *cranium* dengan menggunakan sinar- X untuk memperoleh radiograf guna membantu menegakkan diagnosa. Pada pemeriksaan *cranium* dibutuhkan ketajaman dan detail yang tinggi agar informasi yang didapat pada radiograf terlihat jelas. Pemeriksaan radiograf *cranium* memiliki satu atau lebih proyeksi. Proyeksi yang digunakan mencakup proyeksi *Anterior Posterior (AP)*, *AP Axial (Towne Method)*, *Posterior Anterior Axial (Haas Method)*, *Posterior Anterior (PA)*, *Posterior Anterior (Caldwell) Lateral*, *Submentovertex (SMV)*.

Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Damayanti, et al (2020), dengan judul variasi faktor eksposi pada pemeriksaan *Cranium* proyeksi AP di Rumah Sakit Al Islam Bandung. Penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa setelah mendapat penilaian dari sepuluh responden itu yaitu hasil radiograf pertama dengan faktor eksposi 64 kV dan mAs 11,2 memiliki penilaian yang paling tinggi yaitu 77,5%. Sementara itu nilai yang paling rendah yang didapat dari setiap responden diberikan pada gambaran radiograf yang menggunakan variasi faktor eksposi 72 kV dan mAs 14,2

yaitu 40,5%. Pada penelitian ini penulis ingin meneliti tentang informasi anatomi pada pemeriksaan *Cranium* proyeksi AP dengan menggunakan variasi *kV* agar dapat melihat mana variasi *kV* yang dengan jelas untuk menunjukkan informasi anatomi *Cranium*.

Menurut (Bonranger, 2018) pemeriksaan radiografi *cranium* menggunakan tegangan tabung 70-80 *kV*, sedangkan menurut (Merril's, 2016) tegangan tabung yang digunakan untuk proyeksi AP dan Lateral 73 *kV*, dan menurut (The WHO Manual of Diagnostic Imaging, 2003) tegangan tabung yang digunakan ialah 70 *kV*. Berdasarkan *range kV* tersebut penulis ingin menggunakan variasi *kV* mulai dari 65-85 *kV* untuk mengetahui mana *kV* yang tepat untuk melihat informasi anatomi yang jelas dengan masing-masing ekpose dinaikkan 5 *kV* dengan *mAs* yang tetap yaitu 20 *mAs*.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang bermaksud untuk mengetahui variasi *kV* mana yang menunjukkan informasi anatomi yang jelas terhadap radiograf *cranium* yang dituangkan dalam bentuk karya tulis ilmiah dengan judul “**Perbandingan Informasi Anatomi Radiograf *Cranium* Proyeksi AP Menggunakan Variasi *kV***”.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

1.2.1 Apakah ada perbedaan informasi anatomi pada radiograf *cranium* menggunakan variasi *kV*?

1.2.2 Berapakah *kV* yang digunakan untuk menunjukkan informasi anatomi yang jelas pada pemeriksaan radiograf *cranium*?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan penelitian Karta Tulis Ilmiah adalah :

1.3.1 Untuk mengetahui adanya perbandingan informasi anatomi pada radiograf *cranium* menggunakan variasi *kV*.

1.3.2 Untuk mengetahui nilai *kV* mana yang menunjukkan informasi anatomi yang lebih jelas.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang di peroleh dari karya tulis ilmiah ini adalah :

1.4.1 Bagi Responden

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang faktor eksposi yang baik untuk mendapatkan informasi anatomi *cranium* yang lebih jelas untuk pemeriksaan *cranium* proyeksi AP di laboratorium STIKes Awal Bros Pekanbaru.

1.4.2 Bagi Penulis

Dengan penelitian ini maka penulis dapat menambah pengalaman dan pengetahuan dibidang Radiodiagnostik terutama pada

pemeriksaan *Cranium* dengan penerapan faktor eksposi agar kedepannya bisa menghasilkan radiograf yang jelas.

1.4.3 Bagi Institusi Diploma III Teknik Radiologi STIKes Awal Bros Pekanbaru.

Dapat menambah wawasan dan ilmu pengetahuan yang dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa dan dosen di perpustakaan program studi Diploma III Teknik Radiologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Awal Bros Pekanbaru, sebagai acuan untuk menentukan faktor eksposi yang terbaik untuk menghasilkan informasi anatomi *cranium* yang jelas, dan dapat digunakan sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 TINJAUAN TEORITIS

2.1.1 *Digital Radiography (DR)*

Digital Radiography adalah sebuah pencitraan sinar-X, dimana sensor sinar-X digital digunakan untuk menggantikan film fotografi konvensional. Prosesing kimiawi digantikan dengan sistem komputer yang terhubung dengan monitor atau *laser printer*.

Prinsip kerja DR pada intinya menangkap sinar-X tanpa menggunakan film. Sebagai ganti film sinar-X, digunakan sebuah penangkap gambar digital untuk merekam gambar sinar-X dan mengubahnya menjadi file digital yang dapat ditampilkan atau dicetak untuk dibaca dan disimpan sebagai bagian rekam medis pasien.

1.1.2.1 *Komponen Digital Radiography*

Sistem DR terdiri dari 4 komponen utama, yaitu sebagai berikut :

1. *X-ray Source*

Sumber yang digunakan untuk menghasilkan X-ray pada DR sama dengan sumber X-ray pada *Conventional Radiography*. Oleh karena itu, untuk merubah radiografi konvensional menjadi DR tidak perlu mengganti X-ray.

2. *Image Receptor*

Berfungsi sebagai image receptor yang menggantikan keberadaan kaset sebagai penangkap gambar digital, yaitu *Flat Panel Detectors* (FPDs) dan *High Density Line Scan Solid State Detectors*.

3. *Analog to Digital Converter*

Komponen ini berfungsi untuk merubah data analog yang dikeluarkan detektor menjadi data digital yang dapat diinterpretasikan oleh komputer.

4. Komputer

Komponen ini berfungsi untuk mengolah data, manipulasi image, menyimpan data-data (image), dan menghubungkannya dengan *output device* atau *work station*.

2.1.2 Faktor Eksposi

Pengaturan faktor eksposi yang dilakukan oleh radiografer berperan langsung dalam pemberian dosis radiasi kepada pasien. Sehingga pengetahuan tentang pengaturan eksposi yang tepat sangat penting dalam upaya tindakan proteksi radiasi terhadap pasien.

Perlu diketahui bahwa tegangan tabung (*kV= kilovoltage*) diartikan sebagai kemampuan daya tembus sinar-X. Semakin tinggi *kV* maka sinar-X yang dihasilkan akan memiliki daya tembus yang semakin tinggi. Sedangkan *mAs (milliampere second)* mempresentasikan sebagai

kuantitas atau jumlah sinar-X yang dihasilkan. Sehingga Ketika radiografer mengatur *mAs* tinggi akan menghasilkan jumlah sinar-X yang banyak demikian pula sebaliknya. (Rasad, 2015)

Faktor eksposi adalah faktor dalam yang mengontrol karakteristik foton sinar-X dalam aspek jumlah (kuantitas) dan (kualitas) serta durasi dalam pembuatan radiograf. Kuantitas radiasi berhubungan dengan banyaknya jumlah sinar-X diukur berapa jumlah mR tiap *mAs*nya. Sedangkan nilai kualitas sinar-X berhubungan dengan energy serta daya tembus (penetration power) diukur dari nilai HVL (half value layer) tabung pesawat sinar-X. Menurut Rasad (2015), faktor eksposi sangat bervariasi bergantung pada berbagai hal, antara lain :

1. Ukuran/tebal objek atau pasien yang difoto
2. Kelainan patologis yang akan diperiksa, pemotretan dengan atau tanpa *grid*.
3. Pada objek yang selalu bergerak, organ yang pergerakannya tidak dapat dikontrol, anak kecil, dan lain-lain; untuk hal ini perlu diperhatikan waktu eksposi yang sesingkat mungkin.

Faktor Eksposi terdiri atas :

2.1.2.2 Besaran *kilovoltage (kV)*

Besaran *kV* pada umumnya dikaitkan dengan daya tembus sinar, semakin tinggi besaran *kV* yang digunakan makin besar pula daya tembus sinar, demikian pula sebaliknya. Umumnya jumlah *kV* menunjukkan kualitas radiasi. Bila *kV*

dinaikkan, maka densitas foto meninggi, kontras rendah dan sinar hambur meningkat. Pada radiodiagnostik penggunaan kV antara 50-80 kV , setiap kenaikan atau penurunan 10 kV , mAs (*milliampere seconde*) dapat diturunkan atau dinaikkan sekitar 50%. (Rasad,2015)

2.1.2.3 *Milliampere Seconde (mAs)*

Milliampere seconde (mAs) adalah perkalian antara besaran nilai ampere dengan waktu eksposi. mAs ini menunjukkan kuantitas radiasi. mAs dapat diperoleh dengan berbagai cara, sehingga untuk organ yang bergerak yang memerlukan waktu yang singkat dapat menggunakan mA tertentu.

Faktor yang mempengaruhi sinar-X dapat dibedakan sebagai faktor yang tidak bisa dikontrol seperti penggunaan jenis *rectifier* dan nomor atom target serta faktor yang dapat dikontrol oleh radiografer. Berikut faktor eksposi yang dapat dikontrol :

1. Tegangan Tabung Pesawat Sinar-X

Tegangan tabung dengan satuan *kilo voltage (kV)* adalah beda potensial antara kutub anoda dan katoda. Tegangan tabung berhubungan dengan kecepatan dan energi kinetic elektron menumbuk bidang target. Tegangan tabung berhubungan dengan energi sinar-X yang dihasilkan, semakin besar tegangan maka energi

sinar-X yang dihasilkan makin besar serta daya tembusnya juga besar.

Pengaturan tegangan tabung pada pembuatan radiograf mengontrol nilai kontras radiograf. Makin tinggi pemilihan nilai tegangan tabung (kV) maka nilai kontras yang dihasilkan makin turun. Faktor yang mempengaruhi adalah efek interaksi Compton yang menghasilkan radiasi hambur (scatter) serta penurunan nilai koefisien attenuasi linier. Efek radiasi hambur ini adalah mengurangi nilai kontras.

2. Arus tabung pesawat sinar-X

Arus tabung satuannya adalah milliamper (mA) merupakan besarnya arus listrik antara anoda dan katoda. Arus tabung yang menentukan jumlah atau kuantitas sinar-X yang oleh tabung roentgen. Nilai mA dipilih mengontrol nilai kehitaman film yang dihasilkan agar selalu dalam rentang densitas guna (0,25- 2,0). Pemilihan mA juga berhubungan dengan pemilihan ukuran fokal spot, mA besar maka fokal spot yang dipilih besar begitu sebaliknya. Dalam praktek mA dipilih dengan waktu eksposi atau durasi sinar-X terjadi (mAs).

Waktu eksposi (s) merupakan satuan detik yang lamanya berkas sinar-x yang di paparkan pada organ yang di periksa. Waktu penyinaran ini berbeda-beda sesuai dengan objek yang di periksa, misalnya pada organ yang bergerak (jantung, colon, lambung). Maka

waktu penyinaran di buat sesingkat mungkin untuk menghindari terjadinya ketidaktajaman akibat pergerakan (unsharpness movement).

3. Jarak Penyinaran

Focus Film Distance (FFD) merupakan jarak dari sumber sinar (focus) ke *image receptor* (film). FFD memberikan pengaruh terhadap intensitas sinar-x dan paparan radiasi yang mencapai permukaan kulit. FFD juga mempengaruhi dosis radiasi yang di terima pasien, semakin dekat FFD dengan objek maka radiasi yang di terima objek semakin banyak. Sedangkan jika FFD semakin jauh maka sedikit radiasi yang mengenai objek.

2.1.3 Kualitas Gambar Radiografi

Kualitas radiograf adalah tingkat baik atau buruknya suatu radiograf yang dilihat dari seberapa membantu radiograf tersebut agar operator dapat menentukan diagnosis, rencana perawatan, dan evaluasi perawatan dengan tepat. Pertimbangan kualitas gambar dalam sebuah gambaran radiograf medis sangat beragam dan kompleks. Gambaran ini menjelaskan berbagai jenis anatomi dan kondisi patologis yang dihadapi. Namun demikian, terdapat beberapa konsep dasar yang tidak boleh dilupakan, salah satu yang terpenting adalah kualitas gambaran dalam radiograf. Latar belakang jenis anatomi yang terlihat serta parameter seperti kontras, ketajaman, dan *noise* dan lainnya turut andil dalam menentukan penampilan radiograf. Hal tersebut tidak hanya

mempengaruhi pada saat pembacaan, akan tetapi juga dapat membingungkan pembaca dalam menentukan kondisi patologis, variasi anatomi normal atau bahkan kondisi lainnya.

Radiograf yang kualitas baik akan berpengaruh untuk dalam penjabaran atau pembacaan dari apa yang terlihat dalam sebuah radiograf, dimana semakin banyak informasi yang dapat disampaikan secara tepat, maka tujuan dalam diagnosis pun dapat dicapai. Untuk memenuhi tujuan ini, kualitas radiograf ditentukan dari dalam beberapa protokol penilaian yang terbagi menjadi beberapa faktor, yaitu :

2.1.3.1 Kontras

Kontras adalah tingkat perbedaan kepadatan antara dua area pada radiograf. Kontras antara berbagai bagian gambar merupakan salah satu kriteria penilaian kualitas dalam suatu gambaran, dimana semakin besar kontrasnya maka semakin banyak fitur yang terlihat. Kontras terdiri dari dua jenis:

- 1) Kontras objek, dimana didefinisikan sebagai rasio intensitas radiasi yang ditransmisikan melalui area jaringan/organ yang berbeda dari komponen yang dievaluasi. Hal ini bergantung pada perbedaan penyerapan sinar X dalam objek. Perbedaan penyerapan dalam sebuah objek merupakan hal yang wajar dan ini akan mempengaruhi tampilan gambar pada radiograf berupa perbedaan tingkat kontras yang berbeda. Pada saat sinar-X dihasilkan, dikeluarkan energi yang cukup besar,

energi ini kemudian dipancarkan ke objek yang memiliki tingkat ketebalan yang berbeda. Semakin besar sinar yang diabsorpsi oleh jaringan dikatakan pada radiograf sebagai objek dengan kontras tinggi, sebaliknya semakin sedikit sinar yang diabsorpsi jaringan maka dikatakan objek memiliki kontras paling tinggi.

2) Kontras film, dimana didefinisikan sebagai kemampuan film untuk menyerap dan menolak sinar yang masuk ke dalam film. Semakin banyak sinar yang diterima film maka film akan semakin gelap atau berkontras tinggi, sedangkan apabila sinar lebih sedikit mengenai film dikatakan sebagai kontras tinggi.

2.1.3.2 Densitas

Densitas radiograf merujuk pada derajat atau gradasi kehitaman dari radiograf. Hal tersebut bergantung pada jumlah paparan radiasi yang mencapai daerah tertentu pada film. Daerah yang sedikit atau tidak sama sekali terkena paparan foton sinar-x akan tergambar abu-abu atau translusen pada radiograf. Radiograf yang baik memiliki densitas yang baik sehingga klinisi dapat membedakan daerah hitam (ruang udara), daerah putih (email, dan tulang), dan daerah abu-abu (jaringan lunak). Hal yang mempengaruhi densitas adalah miliamper, *kilo voltage*, dan waktu eksposur. Makin tinggi miliamper maka

densitas juga meningkat karena sinar-X yang lebih banyak. Makin tinggi puncak *kilo voltage*, densitas juga makin tinggi karena sinar-x yang mengenai film memiliki lebih tinggi energi. Makin lama waktu eksposur maka makin tinggi densitas karena akan semakin banyak sinar-x yang mengenai film. Penilaian terhadap densitas hampir serupa dengan kontras. Densitas lebih menjabarkan ketebalan dan kepadatan jaringan yang ada di dalam objek, sedangkan kontras objek lebih menjabarkan densitas antara objek dan bukan objek.

2.1.3.3 Ketajaman atau *sharpness*

Ketajaman atau *sharpness* merujuk pada kemampuan sinar-X untuk memproduksi garis batas terluar yang jelas. Ketajaman merupakan komponen penting yang harus terpenuhi pada radiograf. Hal yang mempengaruhi ketajaman adalah ukuran *focal spot*, makin kecil *focal spot* maka makin bagus ketajaman, komposisi film, film yang bagus mengandung kristal yang lebih kecil yang dapat meningkatkan ketajaman dan pergerakan yang tidak diinginkan, bisa dari pasien atau dari film.

2.1.3.4 Detail

Detail merupakan kemampuan radiograf untuk menampilkan perbedaan dari setiap bagian anatomi. Hasil sebuah radiograf yang mampu memperlihatkan struktur yang kecil dari organ yang difoto. Kriteria kualitas ini didapat jika

pada ukuran objek besar ataupun kecil, detail yang dihasilkan dapat diamati dengan baik dan jelas.

2.1.3.5 *Distorsi*

Distorsi gambar yang terdistorsi tidak memiliki ukuran dan bentuk yang sama dari objek asli pada radiograf dikarenakan ketidaksamaan pembesaran dari daerah yang berbeda pada objek yang sama. Hal yang mempengaruhi *Distorsi* adalah penempatan dan kesejajaran film atau angulasi sinar-X yang tidak sesuai.

2.1.3.6 Resolusi

Resolusi suatu ukuran dari kemampuan untuk membedakan objek satu dengan lainnya. Resolusi berkaitan dengan bermacam-macam densitas, suatu jarak yang kecil terpisah suatu latar belakang warna yang seragam untuk membedakan struktur dan menghasilkan gambaran terpisah dari objek kecil.

2.1.3.7 *Brightness*

Brightness kemampuan radiograf untuk meningkatkan kecerahan, biasanya berhubungan dengan prosesing, timer dan *kVp* eksposur. Kecerahan dapat dianggap setara dengan tingkat menghitamnya gambar yang direkam film. Menambah kecerahan mengurangi tingkat kehitaman dan membuat gambar lebih terang (Ramadhan, et al, 2019).

2.1.4 Anatomi *Cranium*

Tengkorak membentuk rangka kepala dan muka, termasuk *mandibula*. *Cranium* mempunyai dua bagian besar, yakni kalvaria (atap tengkorak) yang sering disebut *neurokranium* dan selaput otak.

2.1.4.1 Tengkorak

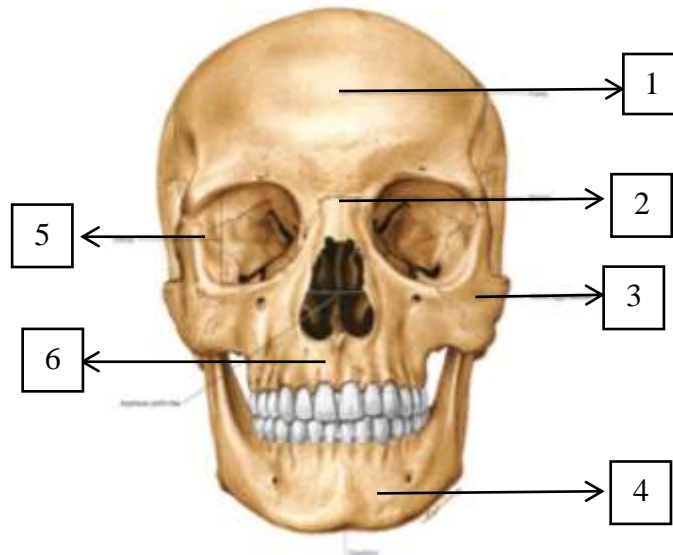
Tengkorak terbentuk dari bagian-bagian *superior osfrontal*, *parietal* dan *oksipital*. Tulang-tulang kalvaria terdiri atas lempeng tulang kortika dan *diploe*. Lempeng-lempeng tulang kortika memberi kekuatan pada lengkung atap *cranium*, sementara *diploe* berperan untuk meringankan berat *cranium* dan memberi tempat untuk memproduksi sumsum darah.

2.1.4.2 *Cranium*

Cranium membungkus dan melindungi otak. *Cranium* terdiri dari *os frontal* yang membentuk dahi, langit-langit rongga nasal dan langit-langit rongga *orbita*, *os parietal* yang membentuk sisi dan langit-langit *cranium*, *os temporal* yang membentuk dasar dan bagian sisi dari *cranium*, *etmoid* yang merupakan struktur penyangga penting dari rongga *nasal* dan berperan dalam pembentukan *orbita* mata dan *os sphenoid* yang membentuk dasar *anterior cranium*.

1. Aspek *Anterior*

Pada aspek *anterior* tengkorak dapat dikenali *os frontale, os zygomaticum, orbita, nasal, maxilla* dan *mandibula*.

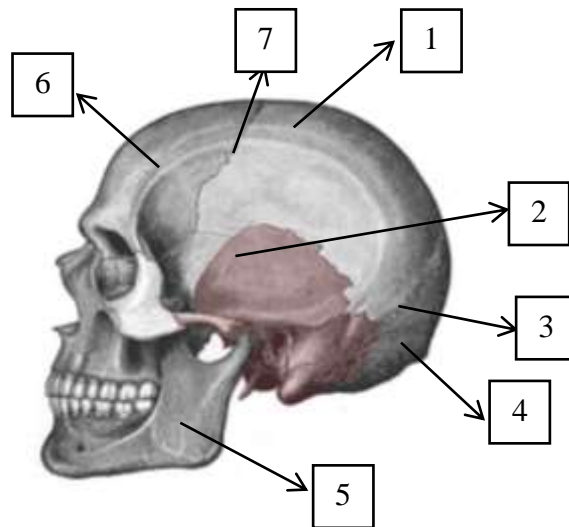


Gambar 2.1 *Cranium* aspek *anterior* (Sobotta, 2006)

Keterangan Gambar :

- 1) *Os Frontal*
- 2) *Os Nasal*
- 3) *Os Zygomaticum*
- 4) *Os Mandibula*
- 5) *Os Orbita*
- 6) *Os Maxilla*

2. Aspek Lateral



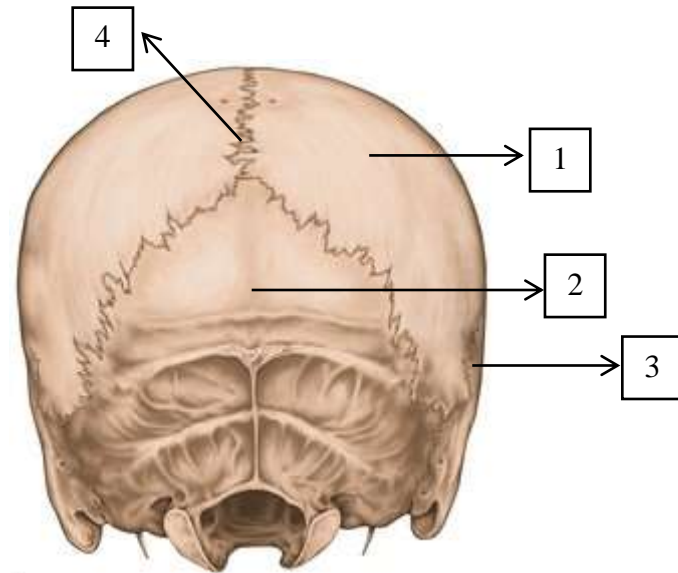
Gambar 2.2 *Cranium aspek lateral* (Sobotta, 2006)

Keterangan gambar:

- 1) *Os Parietale*
- 2) *Os Temporale*
- 3) *Sutura Lambdoidea*
- 4) *Os Occipital*
- 5) *Os Mandibula*
- 6) *Os Frontal*
- 7) *Sutura Coronal*

3. Aspek Posterior

Aspek *posterior* tengkorak (*occiput*) dibentuk oleh *os occipitale*, *os parietale* dan *os temporale*.



Gambar 2.3 *Cranium* aspek *posterior*

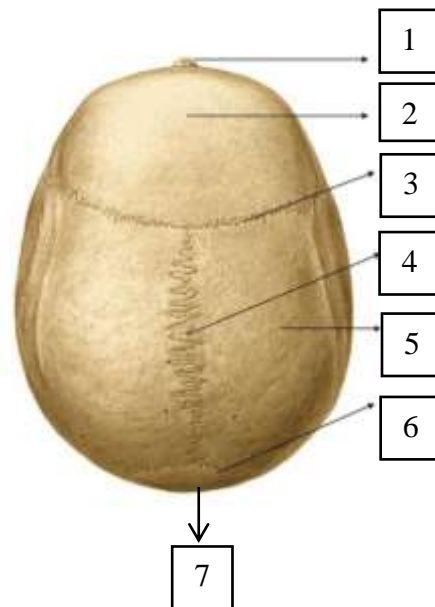
Keterangan gambar :

- 1) *Os Parietale*
- 2) *Os Occipitale*
- 3) *Os Temporal*
- 4) *Sutura Sagital*

4. Aspek Superior

Aspek *superior* dibentuk oleh *os frontale* di sebelah *anterior*, kedua *os parietale dextra*, *sinistra* dan *os occipitale* di sebelah *posterior*. *Sutura coronalis* memisahkan *os frontale* dari *os parietale*, *sutura sagitalis* memisahkan kedua tulang ubun-ubun satu dari

yang lain, dan *sutura lamboidea* memisahkan *os parietale* dan *os temporale* dari *os occipitale*. Titik *bregma* adalah titik temu antara *sutura sagitalis* dan sutura coronalis. Titik *vertex* merupakan titik teratas pada tengkorak yang terletak pada *sutura sagitalis* di dekat titik tengahnya. Titik *lambda* merujuk kepada titik temu antara *sutura lamboidea* dan *sutura sagitalis*.



Gambar 2.4 *Cranium* aspek superior (Sobotta, 2006)

Keterangan gambar:

- 1) *Os Nasal*
- 2) *Os Frontal*
- 3) *Sutura Coronal*
- 4) *Os Sagital*
- 5) *Os Parietal*
- 6) *Sutura Lambdoidea*
- 7) *Os Occipital*

2.1.1.1 *Patologi*

Secara umum penyakit atau kelainan yang dijumpai pada pemeriksaan Pasien yang dijumpai dengan riwayat trauma tulang maka jenis *patologi* sebagai acuan bagi radiografer dalam melakukan pemeriksaan rontgen adalah *fraktur*, *dislokasi* dan *ruptur* jaringan (jaringan sobek) (Utami, et al, 2018).

1. *Fraktur*

Fraktur tidak selalu disebabkan oleh trauma yang berat; kadang-kadang trauma ringan saja dapat menimbulkan fratur bila tulangnya sendiri terkena penyakit tertentu. Juga trauma ringan yang terus menerus dapat menimbulkan *fraktur*.

Berdasarkan ini, maka dikenal sebagai berikut :

- 1) *Fraktur* disebabkan trauma yang berat
- 2) *Fraktur* spontan/patologik
- 3) *Fraktur stress/fatigue*

Trauma dapat bersifat :

- 1) Eksternal : tertabrak, jatuh, dan sebagainya.
- 2) Internal : kontraksi otot yang kuat dan mendadak seperti pada serangan *epilepsi*.
- 3) Trauma ringan tetapi terus menerus

Fraktur patologik adalah *fraktur* yang terjadi pada tulang yang sebelumnya telah mengalami proses patologik

misalnya tumor tulang primer atau sekunder (Utami, et al, 2018).

2. *Dislokasi dan lukasi*

Dislokasi didefinisikan sebagai terlepasnya keseluruhan tulang dari mangkuk sendi. Sedangkan *lukasi* tidak semua tulang atau hanya sebagian dari tulang terlepas dari mangkuk sendi (Utami, et al, 2018).

3. Tumor tulang

Tumor tulang adalah kondisi yang terjadi jika sel-sel tulang tumbuh secara abnormal. Sel-sel tulang yang tumbuh tidak terkontrol dapat membentuk pembesaran, tonjolan atau tumor pada tulang (Ashar, 2014).

2.1.5 Teknik Pemeriksaan *Cranium*

2.1.5.1 Proyeksi *Antero Posterior (AP)*

1. Posisi Pasien : Pasien diposisikan *erect/supine*
2. Posisi Objek : - atur *cranium* pada posisi true *AP*
 - atur *cranium* pada pertengahan kaset
 - *cranium fleksi*, sehingga OML tegak lurus kaset
 - atur MSP sejajar dengan kaset
 - pastikan nantinya tidak ada gambaran yang terpotong

3. *Central point (CP) : nasion*
4. *Central Ray (CR) : horisontal/vertikal tegak lurus kaset*
5. FFD : 100 cm

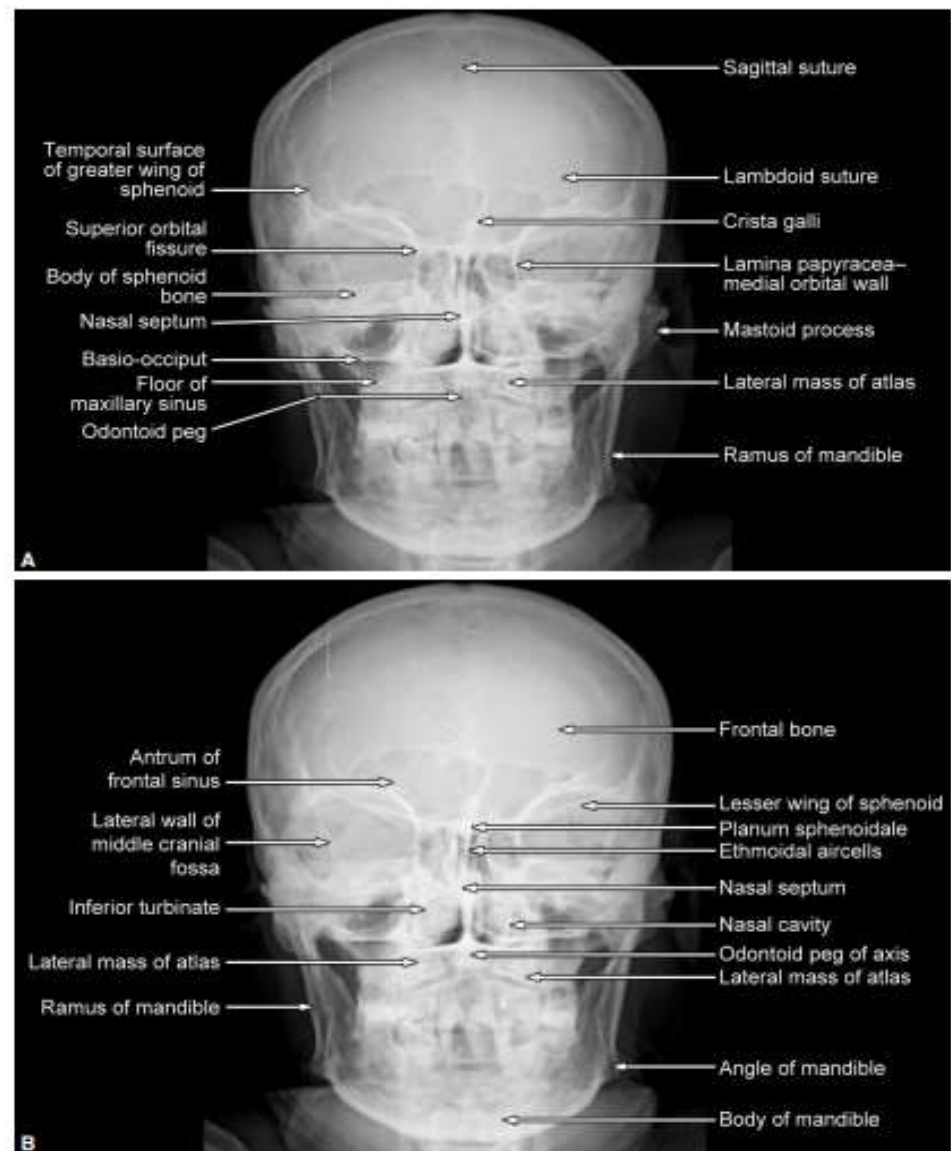


Gambar 2.5 *Cranium* posisi AP (Frank, 2012)

2.1.6 Informasi Anatomi Radiograf *Cranium*

Berikut merupakan hasil radiograf *cranium* proyeksi

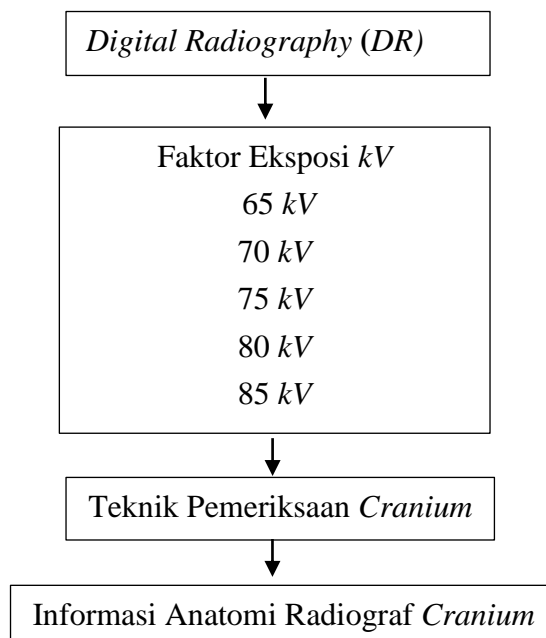
Anterior Posterior yaitu sebagai berikut :



Gambar 2.6 Hasil radiograf *cranium* AP (*Atlas on X-ray and Angiographic Anatomy, 2013*)

2.2 KERANGKA TEORI

Prosedur kerangka teori ini dapat ditunjukkan oleh bagan dibawah ini :



Bagan 2.1 Kerangka Teori

2.3 PENELITIAN TERKAIT

Berikut ini penelitian terdahulu yang berhubungan dengan Karya Tulis Ilmiah ini antara lain :

2.3.1 Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Oktarina Damayanti, Leny Anggraeni, Surdiyah Ningrum pada tahun 2020, penelitian diambil dengan judul "Variasi Fator Eksposi pada Pemeriksaan Schedel Proyeksi *Anterior Posterior* untuk Hasil Radiografi yang Maksimal di Rumah Sakit Al Islam Bandung". Persamaan terhadap penelitian ini yaitu sama-sama meneliti tentang variasi

faktor eksposi. Perbedaannya yaitu pada penelitian terdahulu yaitu radiograf yang diteliti pada kualitas citra yang meliputi Densitas, Kontras, Ketajaman dan Detail sedangkan pada penelitian ini hanya fokus pada detail informasi anatomi. Persamaannya yaitu sama-sama melakukan pemeriksaan *cranium/schedel*. Persamaan lainnya yaitu menggunakan *phantom* sebagai sampel.

2.3.2 Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Prida Vitary Nasution pada tahun 2019, penelitian diambil dengan judul “Optimasi Kualitas Citra dan Dosis Radiasi dengan Menggunakan *Computed Radiography* pada Pemeriksaan *Cranium*”. Persamaan terhadap penelitian ini yaitu sama-sama meneliti tentang pemeriksaan *Cranium* dengan faktor eksposi yang berbeda. Perbedaannya yaitu pada penelitian terdahulu meneliti radiograf *cranium* pada densitas, kontras serta dosis serap yang diterima oleh pasien (Fisika et al., 2019).

2.4 HIPOTESIS PENELITIAN

Hipotesis merupakan jawaban sementara atas pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan.

Ho : Tidak ada perbedaan variasi *kV* terhadap informasi anatomi radiograf *Cranium*.

H1 : Ada perbedaan variasi *kV* terhadap informasi anatomi radiograf *Cranium*.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 JENIS DAN DESAIN PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian karya tulis ilmiah ini yaitu bersifat kuantitatif deskriptif dengan metode eksperimen. Metode eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali untuk mengetahui perbandingan variasi faktor eksposi pada pemeriksaan *cranium* untuk mendapatkan informasi anatomi yang lebih jelas serta mengetahui variasi *kV* mana yang lebih bagus digunakan untuk mendapatkan hasil radiograf yang jelas.

3.2 POPULASI DAN SAMPEL

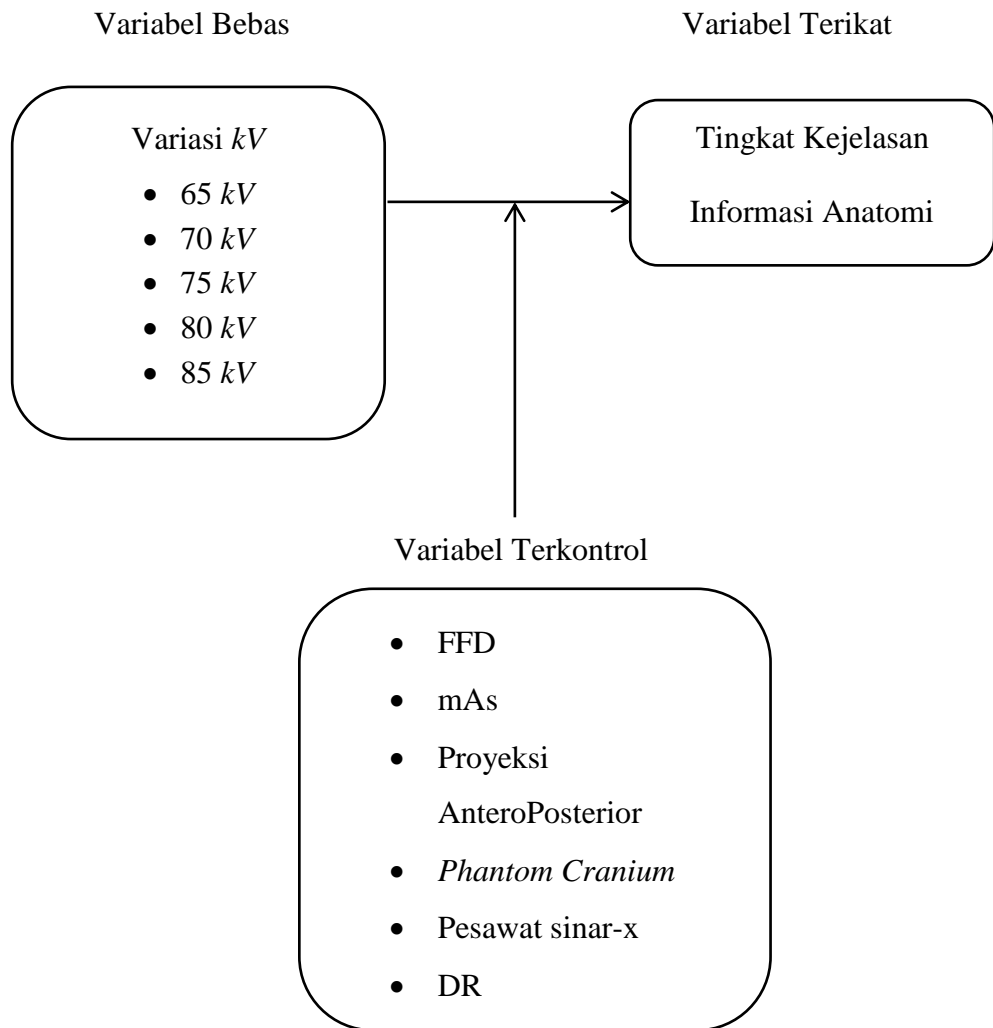
3.2.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini yaitu pemeriksaan *cranium* proyeksi *Antero Posterior*.

3.2.2 Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah hasil radiograf pemeriksaan *cranium* proyeksi AP dengan menggunakan variasi *kV* sebanyak 5 variasi. Objek yang digunakan *phantom cranium* di Laboratorium STIKes Awal Bros Pekanbaru.

3.3 KERANGKA KONSEP



Bagan 3.1 Kerangka Konsep

3.4 DEFINISI OPERASIONAL

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No	Variabel Penelitian	Definisi	Alat Ukur	Skala
Variabel Bebas				
1	Faktor Eksposi	Faktor eksposi adalah faktor dalam yang mengontrol karakteristik foton sinar-x dalam aspek jumlah (kuantitas) dan (kualitas) serta durasi dalam pembuatan radiograf.		Nominal
Variabel Dependen				
1	Informasi Anatomi	Merupakan hasil gambaran radiograf pemeriksaan <i>cranium</i> yang telah diekpose.	Kuisisioner	Ordinal
Variabel Terkontrol				
1	Pesawat sinar-x	merupakan salah satu alat yang digunakan untuk melakukan diagnosa medis yang memanfaatkan sinar-x.		-
2	FFD	Merupakan Jarak antara fokus-film (<i>Focus Film Distance</i> disingkat FFD). FFD yang digunakan yaitu 100 cm.		Nominal
3	Proyeksi Anterior (AP) Posterior(AP)	Merupakan pemeriksaan radiologi dengan posisi tubuh berbaring atau berdiri dengan bagian belakang menempel pada kaset dan bagian depan menghadap langsung ke Tube sinar-x.		-
4	<i>Phantom Cranium</i>	Merupakan alat peraga yang digunakan untuk kebutuhan pratikum.		-

5	<i>Digital Radiography</i>	Penangkap sinar-x tanpa menggunakan film dan digantikan oleh <i>Flat Panel Detector</i> (FPD) sebagai penangkap gambar dan sensor sinar-x yang kemudian diubah menjadi file digital yang ditampilkan dikomputer.	-
6	<i>mAs</i>	<i>Milliampere seconde (mAs)</i> adalah perkalian antara besaran nilai ampere dengan waktu eksposi. <i>mAs</i> ini menunjukkan kuantitas radiasi. <i>mAs</i> yang digunakan ialah 20 <i>mAs</i> yang di ambil dari nilai standar alat yang digunakan untuk pemeriksaan <i>cranium</i> .	Nominal

3.5 LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN

3.5.1 Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian ini dilakukan di Laboraturium STIKes Awal Bros Pekanbaru.

3.5.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli tahun 2021 di Laboraturium STIKes Awal Bros Pekanbaru.

3.6 INSTRUMEN PENELITIAN

Instrumen penelitian merupakan alat-alat yang dipergunakan untuk memperoleh atau mengumpulkan data dalam rangka memecahkan masalah penelitian atau mencapai tujuan penelitian dengan cara sebagai berikut :

- 3.6.1 Pesawat Sinar-X
- 3.6.2 *Digital Radiography (DR)*
- 3.6.3 *Phantom Cranium*
- 3.6.4 Kaset
- 3.6.5 Kamera
- 3.6.6 Form kuisisioner
- 3.6.7 Hasil radiograf

3.7 PROSEDUR PENELITIAN

3.7.1 Metode Pengumpulan Data

3.7.1.1 Observasi

Peneliti mengamati dan melakukan langsung proses pemeriksaan *cranium* di Laboratorium STIKes Awal Bros Pekanbaru.

3.7.1.2 Dokumentasi

Peneliti melakukan dokumentasi dengan mengumpulkan hasil radiograf *cranium* yang nanti akan diteliti.

3.7.1.2 Angket / kuisisioner

Angket/kuisisioner merupakan teknik pengumpulan data secara tidak langsung. Angket ini berisi sejumlah pertanyaan-pertanyaan yang nanti akan diajukan kepada Dokter Spesialis Radiologi.

3.7.2 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah atau cara kerja yang ditempuh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan instrument penelitian seperti pesawat sinar-X , *digital radiography*, *phantom cranium*, mengatur FFD.
- b. Melakukan pembuatan foto *cranium* terhadap *phantom* dengan menggunakan variasi *kV* yaitu:

Tabel 3.2 Pengaturan variasi *kV*

Objek	<i>kV</i>	<i>mAs</i>	FFD
<i>Phantom Cranium</i>	65	20	100 cm
<i>Phantom Cranium</i>	70	20	100 cm
<i>Phantom Cranium</i>	75	20	100 cm
<i>Phantom Cranium</i>	80	20	100 cm
<i>Phantom Cranium</i>	85	20	100 cm

- c. melakukan processing film dengan menggunakan *digital radiography*.
- d. Hasil radiograf *cranium* di ajukan kepada responden untuk memberikan penilaian terhadap ke lima radiograf tersebut serta diberikan kuisisioner untuk mengetahui mana informasi anatomi radiograf yang lebih bagus.
- e. Setelah data didapatkan,maka data tersebut diolah supaya sesuai dengan ketentuan yang ada.

- f. Dari olahan data, maka didapatkan kesimpulan radiograf mana yang lebih baik dan lebih jelas tentang informasi anatomi antara pembuatan radiograf *cranium* menggunakan variasi *kV*.
- g. memberikan saran serta masukan.

3.8 ANALISIS DATA

Pengolahan data dilakukan dengan melakukan pemeriksaan *cranium* pada *phantom* yang di foto beberapa kali dengan variasi *kV* yang berbeda pada proyeksi AP.

Setelah didapatkan hasil gambaran radiograf *cranium* kemudian gambaran tersebut diajukan kepada responden berupa data ordinal yang akan diolah dan di analisa dengan program SPSS.

3.8.1 Uji Validitas

Sebuah tes disebut valid apabila tes tersebut mampu mengukur apa yang hendak diukur. Menurut Riduwan (2012) mengatakan bahwa jika instrumen dikatakan valid berarti menunjukkan alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data itu valid sehingga valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Pada uji validitas ini peneliti menggunakan 2 validator yaitu dokter spesialis radiologi untuk langsung memvalid kan apakah

kuisisioner nanti layak untuk diajukan kepada responden yaitu dokter spesialis radiologi.

3.8.2 Uji *Cohen's Kappa*

Uji *Cohen's Kappa* di gunakan untuk mengetahui tingkat reabilitas (persamaan persepsi).

3.8.3 Uji *Friedman*

Uji *Friedman* merupakan bagian dari statistik non parametrik yang digunakan untuk mengetahui atau menguji perbedaan dari tiga sampel atau lebih yang saling berhubungan atau berkaitan satu sama lain. Pengujian ini nanti akan dilakukan menggunakan aplikasi SPSS.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 HASIL PENELITIAN

Telah dilakukan penelitian tentang perbandingan informasi anatomi radiograf *cranium* proyeksi AP menggunakan variasi *kV* di Laboratorium STIKes Awal Bros Pekanbaru. Penelitian ini melakukan pemeriksaan *cranium* dengan menggunakan subjek *phantom cranium* untuk dilakukan rontgen *cranium* sebanyak 5 sampel yang dilakukan di laboratorium STIKes Awal Bros Pekanbaru. Hasil radiograf yang didapat kemudian diberikan kepada dokter radiolog yang berjumlah 3 orang untuk mengisi kuisioner.

4.1.1 Karakteristik sampel

Dari hasil penelitian yang dilakukan ada 5 sampel yang digunakan dalam pemeriksaan yaitu :

Tabel 4.1 Deskripsi sampel berdasarkan besaran *kV*

No	Besaran <i>KV</i>	<i>Phantom</i>
1	65 <i>kV</i>	<i>Cranium</i>
2	70 <i>kV</i>	<i>Cranium</i>
3	75 <i>kV</i>	<i>Cranium</i>
4	80 <i>kV</i>	<i>Cranium</i>
5	85 <i>kV</i>	<i>Cranium</i>

Tabel diatas menunjukkan bahwa peneliti menggunakan 5 variasi *kV* yang dilakukan 1 kali penyinaran setiap perubahan *kV* nya dengan menggunakan *phantom cranium* sebagai objek penelitian.

4.1.2 Karakteristik Responden

Tabel dibawah menunjukkan tentang deskripsi tentang responden pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.2 Deskripsi Responden

No	Responden	Jabatan
1	Dokter RS Awal Bros Pekanbaru	Dokter Spesialis Radiologi
2	Dokter RS Awal Bros Panam	Dokter Spesialis Radiologi
3	Dokter RSUD Petala Bumi	Dokter Spesialis Radiologi

Tabel diatas menunjukkan banyaknya jumlah responden sebanyak 3 responden yang merupakan dokter spesialis radiologi.

4.1.3 Hasil Citra

Pengambilan citra radiograf di lakukan di Laboraturium STIKes Awal Bros Pekanbaru dengan *phantom cranium*. Pengambilan citra radiograf dilakukan menggunakan *Digital Radiography* (DR). Penyinaran dilakukan dengan FFD 100 cm menggunakan variasi *kV* 65, 70, 75 ,80, dan 85 dan 20 *mAs*. Dari lima variasi *kV* menghasilkan 5 hasil radiograf yang terlihat seperti dibawah ini :



Gambar 4.1 Radiograf dengan variasi 65 KV



Gambar 4.2 Radiograf dengan variasi 70 KV



Gambar 4.3 Radiograf dengan variasi 75 kV



Gambar 4.4 Radiograf dengan variasi 80 *kV*



Gambar 4.5 Radiograf dengan variasi 85 *kV*

Hasil radiograf yang didapat dengan variasi *kV* 65, 70, 75, 80, 85 dengan *mAs* 20 menghasilkan 5 citra radiograf. Secara langsung dapat dilihat bahwa keseluruhan citra radiograf tersebut memiliki perbedaan dari informasi anatominya. Hasil citra radiograf tersebut diberikan kepada Dokter Spesialis Radiologi untuk menuangkan pandangannya serta memberikan nilai terhadap citra radiograf di

dalam kuisisioner. Kuisisioner yang berisikan daftar anatomi seperti *Tubula externa, tubula interna, diploe, rima obrita, petrous ridge, maxilla, mandibula, suptum nasal, sinus frontal, sinus ethmoid, sinus maxilla* yang disetiap variasi *kV* diberikan nilai 1 sampai 4.

4.1.4 Hasil Kuisisioner Informasi Anatomi (Analisa Dokter)

Kuisisioner yang telah diberikan kepada Dokter Spesialis Radiologi, kemudian dilakukan pengujian hipotesis menggunakan uji persentase yang dihitung secara manual menggunakan rumus $n/12 \times 100\%$. Berikut adalah hasil pengujian yang didapatkan:

Tabel 4.3 Hasil persentase informasi anatomi dari ke 3 responden

No	Informasi Anatomi	<i>kV</i>				
		65	70	75	80	85
1	Tubula Externa	33 %	41 %	58 %	83 %	91 %
2	Tubula Interna	33 %	41 %	58 %	83 %	91 %
3	Diploe	41 %	41 %	58 %	83 %	91 %
4	Rima Orbita	41 %	50 %	50 %	75 %	83 %
5	Petrous Ridge	41 %	25 %	25 %	50 %	75 %
6	Maxilla	33 %	50 %	41 %	75 %	83 %
7	Mandibula	33 %	50 %	41 %	75 %	83 %
8	Suptum Nasi	33 %	50 %	41 %	75 %	83 %
9	Sinus Frontal	25 %	41 %	33 %	75 %	83 %
10	Sinus Ethmoid	25 %	41 %	33 %	75 %	83 %
11	Sinus Maxilla	25 %	41 %	33 %	75 %	83 %

Tabel diatas menunjukkan hasil persentase kuisisioner yang dihitung dengan rumus $n/12 \times 100\%$, yaitu :

Keterangan :

n = nilai kuisisioner.

12 = hasil kali antara 4 dan jumlah responden sebanyak 3 ($4 \times 3 = 12$).

Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa 85 kV memiliki nilai persentase yang tinggi pada setiap informasi anatominya. Hal ini berarti pada 85 kV memberikan informasi yang jelas pada setiap anatomi yang dianalisa.

4.1.5 Uji *Cohen's Kappa*

Uji yang digunakan untuk mengetahui tingkat reabilitas (persamaan persepsi) dari penilaian ketiga responden terhadap penggunaan variasi kV tersebut menggunakan uji *Cohen's Kappa*. Menurut Altman (1991) nilai koefisien *Cohen's Kappa* dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

Tabel 4.4 Nilai koefisien kappa (Altman, 1991)

Nilai	Kerataan kesepakatan
<0.20	Rendah
0.21 – 0.40	Lumayan
0.41 – 0.60	Cukup
0.61 – 0.80	Kuat
0.81 - 1.00	Sangat Kuat

Tabel 4.5 Uji *Cohen,s Kappa*

Responden	Koefisien Reabilitas (r)	Keterangan
R1*R2	0,54	Cukup
R1*R3	0,17	Rendah
R2*R3	0,55	Cukup

Berdasarkan tabel diatas didapatkan tingkat kesepakatan dari 3 responden menggunakan pengujian *Cohen's Kappa*. Dari ketiga nilai kesepakatan tersebut yang memiliki nilai kesepakatan tertinggi adalah nilai dari responden 2 terhadap responden 3 yaitu dengan nilai 0,55. Karena nilai koefisien reabilitas nya rendah, maka peneliti mengambil satu responden saja yaitu responden 2 dikarenakan dari hasil kesepakatannya reponden 2 menghasilkan nilai yang tinggi.

4.1.6 Pengujian Hipotesis Penelitian (Uji *Friedman*)

Kuisisioner dari dokter spesialis radiologi dilakukan pengujian *Friedman*. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan aplikasi SPSS dengan uji *Friedman*. Setelah dilakukan uji kappa, kemudian dilakukan uji *Friedman* pebedaan variasi *kV* terhadap informasi anatomi radiograf *cranium* sebagai berikut :

Tabel 4.6 Hasil Uji *Friedman* variasi KV

Variasi kV	Mean Rank	p-Value	Keterangan
65 kV	1,59		
70 kV	2,29		
75 kV	2,39	0,000	Ada Perbandingan
80 kV	4,21		
85 kV	4,52		

Uji *Friedman* merupakan metode nonparametrik yang digunakan untuk rancangan acak kelompok lengkap. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat ada atau tidaknya perbedaan antar perlakuan. Dalam penelitian ini pada 65 kV menunjukkan *mean rank* 1,59. Pada 70 kV menunjukkan *mean rank* 2,29. Pada 75 kV menunjukkan *mean rank* 2.39. Pada 80 kV menunjukkan *mean rank* 4,21. Dan pada 85 kV menunjukkan *mean rank* 4,52.

Dari hasil pengujian ini pemeriksaan *cranium* menggunakan sampel *phantom* dengan variasi 85 kV dan 20 mAs menunjukkan nilai tertinggi untuk menginformasikan anatomi *cranium* secara jelas. Hasil di atas menunjukkan bahwa nilai signifikasinya $<0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

4.2 PEMBAHASAN

1.2.1 Perbandingan informasi anatomi pada radiograf *cranium* menggunakan variasi KV.

Dari hasil penelitian menggunakan analisis statistik dengan pengujian *Friedman* didapatkan hasil signifikansi 0,000 $<0,05$ yang terdapat perbedaan informasi anatomi yang signifikan. Sehingga

dapat disimpulkan bahwa H0 ditolak dan H1 diterima yang artinya terdapat perbandingan informasi anatomi terhadap pemeriksaan *cranium* menggunakan variasi *kV*. Hasil penilaian responden terhadap informasi anatomi radiograf *cranium* didapatkan penilaian yang berbeda pada setiap variasi *kV*.

Dalam penelitian ini terdapat perbedaan informasi menurut responden. Penilaian dari responden 2 didapatkan hasil rata-rata pada 65 *kV* anatomi sangat tidak jelas dan tidak bisa dianalisa. Pada 70 *kV* anatomi cukup jelas, tetapi sulit dianalisa. Pada 75 *kV* anatomi cukup jelas, tetapi sulit dianalisa. Pada 80 *kV* anatomi sangat tegas dan jelas dalam menunjukkan strukturnya sehingga mudah dianalisa. Pada 85 *kV* anatomi sangat tegas dan jelas dalam menunjukkan strukturnya sehingga mudah dianalisa.

Berdasarkan hasil perhitungan dari SPSS menggunakan pengujian *Friedman* terdapat perbandingan antara variasi *kV* yang digunakan. Berdasarkan hasil uji beda nilai yang tertinggi terdapat pada variasi 85 *kV* dengan 20 *mAs*. Hal ini dibuktikan dengan pengujian *Friedman* dengan nilai *mean rank* sebesar 4,52.

Penggunaan 85 *kV* mendapat nilai lebih tinggi berdasarkan hasil uji persentase informasi anatomi. Gambaran radiograf yang dihasilkan mampu memperlihatkan batas sangat tegas dan informasi anatomi secara jelas sehingga mudah di analisa seperti *Tubula*

externa, tubula interna, diploe, rima orbita, petrous ridge, maxilla, mandibula, sputum nasal, sinus frontal, sinus ethmoid, sinus maxilla.

1.2.2 Variasi kV yang digunakan untuk menunjukkan informasi anatomi yang jelas pada pemeriksaan radiograf *cranium*.

Berdasarkan hasil perhitungan dari SPSS menggunakan *Friedman* test terdapat perbandingan antara variasi kV yang digunakan. Dari ke 5 sampel yang digunakan maka didapat nilai tertinggi yaitu pemeriksaan rontgen menggunakan 85 kV dengan mAs yang sama yaitu 20 mAs. Penelitian ini menggunakan *range kV* dengan peningkatan 5 kV dimana dengan peningkatan interval 5 kV sudah dapat memperlihatkan perubahan hasil radiograf yang signifikan.

Menurut (Bontrager,2018) pemeriksaan radiografi *cranium* menggunakan tegangan tabung 70-85 kV, sedangkan menurut (Merril's, 2016) tegangan tabung yang digunakan untuk proyeksi AP dan *Lateral* 73 kV, (The WHO Manual of Diagnostic Imaging, 2003) tegangan tabung yang digunakan ialah 70 kV, dan pada penelitian sebelumnya oleh Damayanti et al., 2020 menggunakan kV 65. Berdasarkan *range kV* tersebut penulis ingin menggunakan variasi kV mulai dari 65-85 kV untuk mengetahui mana kV yang tepat untuk melihat informasi anatomi yang jelas.

Penggunaan 80 dan 85 *kV* mendapat nilai lebih tinggi berdasarkan hasil kuisioner dari ke 3 responden yang dilihat dari *mean rank* uji *Friedman*. Gambaran radiograf yang dihasilkan mampu memperlihatkan batas sangat tegas dan informasi anatomi secara jelas sehingga mudah di analisa seperti *tubula externa*, *tubula interna*, *diploe*, *rima obrita*, *petrous ridge*, *maxilla*, *mandibula*, *suptum nasal*, *sinus frontal*, *sinus ethmoid*, *sinus maxilla* .

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Oktarina Damayanti (2020), menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap variasi faktor eksposi yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini juga menyatakan dengan kenaikan nilai *kV* dapat berpengaruh dengan hasil gambaran. Dengan objek yang diperiksa berupa *cranium* maka sangat diperhatikan kenaikan *kV* yang digunakan, karena dilihat lagi dari ketebalan objek serta struktur anatominya. Perlu diperhatikan juga dengan menaikkan nilai *kV* maka radiasi hambur yang didapat juga akan naik.

Besaran *kV* pada umumnya dikaitkan dengan daya tembus sinar, semakin tinggi besaran *kV* yang digunakan makin besar pula daya tembus sinar, demikian pula sebaliknya. Umumnya jumlah *kV* menunjukkan kualitas radiasi. Bila *kV* dinaikkan, maka densitas foto meninggi, kontras rendah dan sinar hambur meningkat. Pada radiodiagnostik penggunaan *kV* antara 50-80 *kV*, setiap kenaikan

atau penurunan 10 *kV*, *mAs* (*milliampere seconde*) dapat diturunkan atau dinaikkan sekitar 50%. (Rasad,2015). Setiap kenaikan *kV* dengan *range* 65-85 *kV* memiliki perbedaan dan berpengaruh terhadap informasi anatomi, semakin tinggi *kV* maka semakin jelas gambaran yang didapat. Penggunaan *kV* yang layak digunakan untuk foto *cranium* yaitu 70-85 *kV* berdasarkan ketebalan objek.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan pada pemeriksaan *cranium* menggunakan variasi *kV* 65, 70, 75, 80, dan 85 yang dilakukan di laboratorium STIKes Awal Bros Pekanbaru maka dapat di ambil beberapa kesimpulan berdasarkan rumusan masalah yaitu sebagai berikut :

- 5.1.1 Terdapat perbedaan dari hasil uji *Friedman* dengan nilai signifikansi $0.000 < 0.05$ dengan menggunakan variasi *kV* 65, 70, 75, 80, dan 85.
- 5.1.2 Yaitu 85 *kV* dengan 20 *mAs*, dikarenakan *kV* tersebut dapat memperlihatkan batas tegas serta informasi anatomi yang jelas sehingga dapat dengan mudah dianalisa.

5.2 SARAN

Adapun saran yang akan peneliti sampaikan sebagai berikut :

- 5.2.1 Peneliti menyarankan menggunakan *kV* dengan rentang 75-85 dengan *mAs* 20 sesuai ketebalan objek agar informasi anatomi terlihat jelas dan tegas sehingga mudah untuk dianalisa.
- 5.2.2 Berdasarkan hasil eksperimen peneliti tidak menyarankan menggunakan *kV* dengan rentang 65-70 dikarenakan hasil yang kurang baik, dan informasi yang diberikan kurang jelas sehingga sulit untuk dianalisa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Fahmi, dkk., 2008, *Pengaruh Faktor Eksposi Pada Pemeriksaan Abdomen Terhadap Kualitas Citra Radiografi dan Paparan Radiasi Menggunakan Computed Radiography*, *Berkala Fisika*, Vol.11 (4).
- Bontrager, kennet L.2018. *Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy*. Missouri: Mosby, Inc.
- Damayanti, O., Anggraeni, L. A., & Ningrum, S. A. (2020). *Variasi Faktor Exsposi Pada Pemeriksaan Schedel Proyeksi Anterior Posterior untuk Hasil Radiografi yang Maksimal di Rumah Sakit Al Islam Bandung*. *Jurnal Teras Kesehatan*, 3(1), 33–39. <https://doi.org/10.38215/jutek.v3i1.47>.
- Ferry Suyatno, dkk., 2009, *Perekayasa Protototip Pesawat Sinar-X Diagnosis Berbasis Mikrokontroler*, *Prima*, Vol.6 (12).
- Frank,Eugene D, Long, Bruce W, Smith, Barbara J, 2016. *Merril's Atlas of Radiographic Positioning and Positioning and Procedures*.
- Indrati, Rini 2017. *Proteksi radiasi bidang radiodiagnostik dan intervensional*. Malang.
- Jaypee Brothers Medical Publishers, 2013, *Atlas on X-ray and Angiographic Anatomy*.
- Ningtias, D.R, Suryono, S., & Susilo. 2016. *Pengaruh Kualitas Citra Digital*.
- Prida Vitary Nasution , 2019. *Penelitian Diambil Dengan Judul OptimAsi Kualitas Citra dan Dosis Radiasi Dengan Menggunakan Computed Radiografi Pada Pemeriksaan Cranium*.

- Rasad, Sjahriar. 2016. *Radiologi Diagnostik*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- R. Putz and R. Pabs, 2006. *Sobotta Atlas Of Human Anatomy*.
- Sari, A. W., & Fransiska, E. 2018. *Pengaruh Faktor Eksposi dengan Ketebalan objek pada Pemeriksaan Foto Thorax Terhadap Gambaran Radiografi*. Journal of Health (JoH), 5(1), 17-21.
- Sugiyono, 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sparzinanda, dkk., 2017. *Pengaruh Faktor Eksposi Terhadap Kualitas Citra Radiografi*, *Journal Online of Physics*, Vol.3 (1)
- Spaeth, Amanda Blake. 2019. *Diagram Tube Housing Ray*. England: BING.
- Utami, asih puji., dkk. 2018. *Radiobiologi dasar 1*. Magelang. penerbit inti medika Pustaka.
- Zuzilla, Zuzilla., Yoshandi, Tengku Muhammad, Hulmansyah Danil. 2021. *Comparison Of Anatomical Information Of Columna Vertebrae Cervical In 15 To 20 Degree Right Posterior Oblique Craniale*. Medical Imaging And Radiation Safety Research Journal.

Lampiran 1



Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
AWAL BROS PEKANBARU

No : 099 /C.1a/STIKes-ABP/D3/07.2021 Pekanbaru, 07 Juli 2021
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth :
Bapak/Ibu Koordinator Laboratorium STIKes 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 Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Awal Bros Pekanbaru Tahun Ajaran 2020/2021, 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 : Fitri Nuraini
Nim : 1800214
Dengan Judul : Perbandingan Informasi Anatomi Radiograf Cranium Proyeksi AP Menggunakan Variasi KV

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

Ketua Program Studi
Diploma III Teknik Radiologi
STIKes Awal Bros Pekanbaru

Shelly Angella, M.Tr. Kes
-NIDN 1022099201

Tembusan :
1. Arsip

Jl. Karya Bakti No. 8 Simp. BPG, Kel. Bambu Kuning,
Kec. Tenayan Raya, Kota Pekanbaru, Riau 28141
Telp. (0761) 8409768/0812-7552-3788
Email : stikes.awalbrospekanbaru@gmail.com



Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan

AWAL BROS PEKANBARU

SURAT KETERANGAN

Nomor: 036/B.3a/STIKes-ABP/D3/07.2021

Sehubungan dengan surat dari Program Studi Diploma III Teknik Radiologi STIKes Awal Bros Pekanbaru, Nomor: 122/C.1a/STIKes-ABP/D3/07.2021 tentang Izin Melakukan Penelitian di Laboratorium Radiologi, maka dengan ini menerangkan nama Mahasiswa/i dibawah ini :

Nama : Fitri Nuraini
Nim : 1800214
Dengan Judul : Perbandingan Informasi Anatomi Radiograf Cranium Proyeksi AP Menggunakan Variasi KV di Laboratorium Radiologi STIKes Awal Bros Pekanbaru

Benar telah melakukan penelitian di Laboratorium Radiologi pada tanggal 07 Juli 2021 guna melengkapi data pada penyusunan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul "**Perbandingan Informasi Anatomi Radiograf Cranium Proyeksi AP Menggunakan Variasi KV di Laboratorium Radiologi STIKes Awal Bros Pekanbaru**".

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Pekanbaru, 13 Juli 2021

Ketua Program Studi
Diploma III Teknik Radiologi
STIKes Awal Bros Pekanbaru



Shella Angella, M.Tr. Kes
NIK: AB3.1220190221

Tembusan :

1. Ka. Unit Laboratorium Radiologi
2. Arsip

Lampiran 3

**PERNYATAAN KESEDIAAN MENJADI VALIDATOR
PENELITIAN**

Dengan menandatangani lembar ini, saya :

Nama : Dr. Bennadi

Jenis Kelamin : laki-laki

Jabatan :Dokter Spesialis Radiologi

Memberikan persetujuan untuk menjadi validator dalam penelitian yang berjudul "Perbandingan Informasi Anatomi Radiograf Cranium Proyeksi AP Menggunakan Variasi kV" yang akan dilakukan oleh Fitri Nuraini Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Awal Bros Pekanbaru.

Saya telah dijelaskan bahwa pertanyaan kuisioner ini hanya digunakan untuk keperluan penelitian dan saya secara sukarela bersedia menjadi responden penelitian ini.

Pekanbaru, 31 Maret 2021
Validator,



(*[Signature]*)

PERNYATAAN KETERSEDIAAN MENJADI VALIDATOR

PENELITIAN

Dengan menandatangani lembar ini, saya :

Nama : Dr. Lukita


Jenis Kelamin : Perempuan

Jabatan : Dokter Spesialis Radiologi

Memberikan persetujuan untuk menjadi validator dalam penelitian yang berjudul "Perbandingan Informasi Anatomi Radiograf Cranium Proyeksi AP Menggunakan Variasi kV" yang akan dilakukan oleh Fitri Nuraini Mahasiswi program studi Diploma III Teknik Radiologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Awal Bros Pekanbaru.

Saya telah dijelaskan bahwa pertanyaan kuisioner ini hanya digunakan untuk keperluan penelitian dan saya secara sukarela bersedia menjadi validator penelitian ini.

Pekanbaru, 31 Maret 2021
Validator,


(Lukita Dr.)

Lampiran 4

**PERNYATAAN KESEDIAAN MENJADI RESPONDEN
PENELITIAN**

Dengan menandatangani lembar ini, saya :

Nama :

Jenis Kelamin :

Jabatan :

Memberikan persetujuan untuk menjadi responden dalam penelitian yang berjudul "perbedaan informasi anatomi terhadap radioograf cranium proyeksi AP menggunakan variasi kV" yang akan dilakukan oleh Fitri Nuraini Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Awal Bros Pekanbaru

Saya telah dijelaskan bahwa jawaban kuisioner ini hanya digunakan untuk keperluan penelitian dan saya secara sukarela bersedia menjadi responden penelitian ini.

Pekanbaru, 2021

Yang Menyatakan


(I. Dany M. H.)

**KUISIONER PERBANDINGAN INFORMASI ANATOMI RADIOGRAFI CRANIUM
PROYEKSI AP MENGGUNAKAN VARIASI KV**

No	Informasi anatomi	65 kV				70 kV				75 kV				80 kV				85 kV							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Tubula externa	✓								✓	✗							✓							
2	Tubula interna	✓								✓	✗							✓							
3	Diploce	✓								✓	✗							✓							
4	Rima orbita	✓								✓	✗							✓							
5	Petrous ridge	✓								✓	✗							✓							
6	maxilla	✓								✓	✗							✓							
7	Mandibula	✓								✓	✗							✓							
8	Suprum nasal	✓								✓	✗							✓							
9	Sinus frontal	✓								✓	✗							✓							
10	Sinus ethmoid	✓								✓	✗							✓							
11	Sinus maxilla	✓								✓	✗							✓							

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

Nilai 4 = sangat baik = anatomi sangat tegas dan jelas dalam menunjukkan strukturnya sehingga mudah dianalisis

Nilai 3 = baik = anatomi jelas dan masih mudah dianalisis

Nilai 2 = cukup = anatomi cukup jelas, tetapi sulit dianalisis

Nilai 1 = buruk = anatomi sangat tidak jelas dan tidak bisa dianalisis

**PERNYATAAN KESEDIAAN MENJADI RESPONDEN
PENELITIAN**

Dengan menandatangani lembar ini, saya :

Nama : *Dr. HENOK Sp Rad.*

Jenis Kelamin : *Laki-Laki*

Jabatan : *DOKTER SPESIALIS RADIOLOGI*

Memberikan persetujuan untuk menjadi responden dalam penelitian yang berjudul "perbedaan informasi anatomi terhadap radioograf cranium proyeksi AP menggunakan variasi kV" yang akan dilakukan oleh Fitri Nuraini Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Awal Bros Pekanbaru

Saya telah dijelaskan bahwa jawaban kuisisioner ini hanya digunakan untuk keperluan penelitian dan saya secara sukarela bersedia menjadi responden penelitian ini.

Pekanbaru, 2021

Yang Menyatakan

[Signature]
Dr. HENOK Sp Rad.

**KUISIONER PERBANDINGAN INFORMASI ANATOMI RADIOGRAFI CRANIUM
PROYEKSI AP MENGGUNAKAN VARIASI KV**

No	Informasi anatomi	65 KV				70 KV				75 KV				80 KV			85 KV												
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4									
1	Tubula externa	✓																											
2	Tubula interna	✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓			
3	Diploe	✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓			
4	Rima orbita	✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓			
5	Petrous ridge	✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓			
6	maxilla	✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓			
7	Mandibula	✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓			
8	Siptum nasal	✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓			
9	Sinus frontal	✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓			
10	Sinus ethmoid	✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓			
11	Sinus maxilla	✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓			

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

Nilai 4 = sangat baik = anatomi sangat tegas dan jelas dalam menunjukkan strukturnya sehingga mudah dianalisis

Nilai 3 = baik = anatomi jelas dan masih mudah dianalisis

Nilai 2 = cukup = anatomi cukup jelas, tetapi sulit dianalisis

Nilai 1 = buruk = anatomi sangat tidak jelas dan tidak bisa dianalisis



**PERNYATAAN KESEDIAAN MENJADI RESPONDEN
PENELITIAN**

Dengan menandatangani lembar ini, saya :

Nama : dr. Huda Fitriana, S.P.Pd
Jenis Kelamin : Perempuan
Jabatan : dokter spesialis

Memberikan persetujuan untuk menjadi responden dalam penelitian yang berjudul "perbedaan informasi anatomi terhadap radioograf cranium proyeksi AP menggunakan variasi kV" yang akan dilakukan oleh Fitri Nuraini Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Awal Bros Pekanbaru

Saya telah dijelaskan bahwa jawaban kuisisioner ini hanya digunakan untuk keperluan penelitian dan saya secara sukarela bersedia menjadi responden penelitian ini.

Pekanbaru, 2021

Yang Menyatakan



(dr. Huda Fitriana, S.P.Pd)

**KUISIONER PERBANDINGAN INFORMASI ANATOMI RADIOGRAF CRANIUM
PROYEKSI AP MENGGUNAKAN VARIASI KV**

No	Informasi anatomi	65 kV				70 kV				75 kV				80 kV				85 kV			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Tubula externa		✓				✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓
2	Tubula interna		✓				✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓
3	Diploce			✓				✓	✓			✓	✓			✓	✓			✓	✓
4	Rima orbita				✓				✓				✓				✓				✓
5	Petrous ridge								✓				✓				✓				✓
6	maxilla				✓				✓				✓				✓				✓
7	Mandibula								✓				✓				✓				✓
8	Suptum nasal				✓				✓				✓				✓				✓
9	Sinus frontal		✓				✓				✓				✓				✓		
10	Sinus ethmoid		✓				✓				✓				✓				✓		
11	Sinus maxilla		✓				✓				✓				✓				✓		

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

Nilai 4 = sangat baik = anatomi sangat tegas dan jelas dalam menunjukkan strukturnya sehingga mudah dianalisis

Nilai 3 = baik = anatomi jelas dan masih mudah dianalisis

Nilai 2 = cukup = anatomi cukup jelas, tetapi sulit dianalisis

Nilai 1 = buruk = anatomi sangat tidak jelas dan tidak bisa dianalisis

Lampiran 5












Lampiran 6

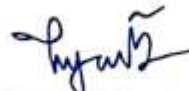
LEMBAR KONSUL PEMBIMBING I

Nama : Fitri Nuraini
NIM : 18002014
Judul KTI : Perbandingan Informasi Anatomi Radiograf Cranium
Proyeksi AP menggunakan Variasi kV.
Nama Pembimbing I : T. Mohd. Yoshandi, M.Sc

No.	Hari / Tanggal	Keterangan	TTD
1.	Selasa / 21 Januari 2021	KONSULTASI JUDUL	
2.	Sabtu / 24 Februari 2021	KONSULTASI JUDUL	
3.	Kamis / 03 Maret 2021	REVISI BAB 1-3	
4.	Senin / 22 Maret 2021	REVISI BAB 1-3	
5.	Senin / 29 Maret 2021	REVISI BAB 1-3	
6.	Senin / 09 Agustus 2021	REVISI BAB 4-5	
7.	Jum'at / 13 Sep 2021	REVISI BAB 4-5	

Pekanbaru, 15 September 2021

Pembimbing I



(T. Mohd. Yoshandi, M.Sc)
NIDN.1020089302

Lampiran 7


LEMBAR KONSUL PEMBIMBING II

Nama : Fitri Nuraini
NIM : 18002014
Judul KTI : Perbandingan Informasi Anatomi Radiograf Cranium
Proyeksi AP menggunakan Variasi kV.
Nama Pembimbing II : Devi Purnamasari, S.Psi, M.Si

No.	Hari / Tanggal	Keterangan	TTD
1	Senasa / 21 Januari 2021	Konsultasi Judul	
2	Sabtu / 24 Februari 2021	Konsultasi Judul	
3	Kamis / 03 Maret 2021	Revisi Bab 1-3	
4	Senin / 22 Maret 2021	Revisi Bab 1-3	
5	Selasa / 30 Maret 2021	Revisi Bab 1-3	
6	Senin / 09 Agustus 2021	Revisi Bab 4-5	
7	Jum'at / 13 Sep 2021	Revisi Bab 4-5	

Pekanbaru, 15 September 2021

Pembimbing II


(Devi Purnamasari, S.Psi, M.Si)
NIDN.1003098301