

***EFFECT OF TUBE VOLTAGE VARIATION ON LATERAL PROJECTION  
CRANIUM RADIOGRAPHIC INFORMATION USING  
DIGITAL RADIOGRAPHY PROCESSING***

***PENGARUH VARIASI TEGANGAN TABUNG PADA INFORMASI  
ANATOMI RADIOGRAFI CRANIUM PROYEKSI LATERAL DENGAN  
MENGUNAKAN PROCESSING DIGITAL RADIOGRAPHY***

**Nurul Auliyaa Hasbi<sup>1)</sup>, Datu Euphratadhi Pradana<sup>2)</sup>, Wahdini Hanifah<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup> Teknologi Radiologi Pencitraan, Politeknik Muhammadiyah Makassar, <sup>2)</sup> Radiologi, RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta, <sup>3)</sup> Teknik Radiodiagnostik dan Redioterapi, Universitas Baiturrahmah Padang

e-mail\* : nurulauliyaa@poltekkesmu.ac.id

***ABSTRACT***

*Almost all hospitals use radiology aircraft that have an automatic exposure factor system, including in the regulation of tube voltage. However, the value of the automatic exposure factor is not adjusted to the patient's condition or the thickness of the object. Since the tension linkage of the tube does not correspond to the thickness of the object, research must be carried out to optimize the tension value of the tube according to the anatomical data collected. This study aimed to determine how the variation in tube tension affects the anatomical information on lateral projection cranium radiography. Knowing the value of the tube voltage used to best show anatomical information, radiography, radiography, cranium, lateral projection, and relationship to each other. The place this research is RSKD Dadi, Makassar. This research was carried out through a quantitative method with an experimental approach. The research tool collected data through observation and questionnaires. Radiography results of lateral projection cranium examination with kV variation. Data analysis was carried out using the SPSS test. The results showed that the ideal tube voltage value to use was 75 kV, with the highest average values of 7.63, 6.00 for 80 kV and 4.72 for 85 kV. The test results showed that the three cranial radiographies had different qualities. The significance value is 0.000 less than 0.05. The use of good tube voltage to use based on the questionnaire is 75 kV, because it can show the quality of clear anatomical details so that it is easy to analyze.*

***Keywords :*** Cranium, Anatomical information, Tube tension, Lateral

***ABSTRAK***

Hampir semua rumah sakit menggunakan pesawat radiologi yang memiliki sistem faktor eksposur otomatis, termasuk dalam pengaturan tegangan tabung. Namun, nilai faktor paparan otomatis tidak disesuaikan dengan kondisi pasien atau ketebalan objek. Karena hubungan tegangan tabung tidak sesuai dengan ketebalan benda, penelitian harus dilakukan untuk mengoptimalkan nilai tegangan tabung sesuai dengan data anatomi yang dikumpulkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana variasi tegangan tabung mempengaruhi informasi anatomi pada radiografi tengkorak proyeksi lateral. Mengetahui nilai tegangan tabung (kV) yang digunakan untuk menunjukkan informasi anatomi, radiografi, radiografi, tengkorak, proyeksi lateral, dan hubungan satu sama lain. Tempat penelitian ini adalah RSKD

Dadi, Makassar. Penelitian ini dilakukan melalui metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimental. Alat penelitian mengumpulkan data melalui observasi dan kuesioner. Hasil radiografi pemeriksaan tengkorak proyeksi lateral dengan variasi kV. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai tegangan tabung yang ideal untuk digunakan adalah 75 kV, dengan nilai rata-rata tertinggi 7,63, 6,00 untuk 80 kV dan 4,72 untuk 85 kV. Hasil tes menunjukkan bahwa ketiga radiografi tengkorak tersebut memiliki kualitas yang berbeda. Nilai signifikansi adalah 0,000 kurang dari 0,05. Penggunaan tegangan tabung yang bagus untuk digunakan berdasarkan kuisisioner yaitu 75 kV, dikarenakan dapat memperlihatkan kualitas detail anatomi yang jelas sehingga mudah dianalisa.

**Kata Kunci :** Cranium, Informasi anatomi, Tegangan tabung, Lateral

## **PENDAHULUAN**

Radiologi adalah bidang ilmu kedokteran yang mencakup semua modalitas yang menggunakan radiasi untuk diagnosis dan prosedur terapi dengan panduan radiologi, termasuk teknik pencitraan dan penggunaan sinar-X serta bahan radioaktif. Karena sinar-X adalah sinar utama yang digunakan untuk menghasilkan gambar radiograf, sinar-X dianggap sebagai sumber daya listrik yang tinggi (Nurrohman dan Nuramdiani, 2024).

Pemeriksaan cranium adalah salah satu jenis pemeriksaan radiologi. Tulang tengkorak, juga dikenal sebagai *cranium*, terdiri dari 22 tulang yang berbeda, yang dibagi menjadi dua bagian: 8 tulang tengkorak dan 14 tulang wajah. Tulang *frontal*, *parietal* kanan, *parietal* kiri, *occipital*, *temporal* kanan, *temporal* kiri, *sphenoidalis*, dan *ethmoidalis* membentuk *calvarium* atau dasar tempurung kepala (Dewilza et al., 2023).

Untuk pemeriksaan *cranium* yang membantu menegakkan diagnosa, teknik radiografi *cranium* adalah metode penggambaran *cranium* dengan

menggunakan sinar-X untuk memperoleh radiograf. Menurut Lampignano dan Kendrick (2018), pemeriksaan *cranium* membutuhkan ketajaman dan detail yang tinggi. Proyek *anteroposterior* (AP) dan *lateral* adalah dua proyeksi umum yang digunakan dalam pemeriksaan *cranium*. Dalam proyeksi AP, pasien diposisikan tidur terlentang atau berdiri, dan OML (*orbitomeatal line*) diatur tegak lurus dengan bidang kaset atau sejajar dengan arah sinar. Pada proyeksi ini, titik bidik difokuskan pada *glabella*. Tujuan proyeksi AP adalah untuk menunjukkan patologi seperti *fraktur*, *neoplasma*, dan *osteitis*. Dalam proyeksi lateral, pasien diposisikan *semiprone*, OML diatur sejajar dengan bidang kaset, dan titik bidik diarahkan pada *sella tursica*. Tujuan proyeksi *lateral* adalah untuk melihat patologi *fraktur*, *neoplasma*, dan *osteitis*, trauma biasa untuk melihat tengkorak kanan dan kiri, dan untuk menunjukkan udara di sinus *sphenoid* (Hasbi, 2025).

Dalam pemeriksaan cranium, pengaturan faktor eksposi harus diperhatikan. Tegangan tabung (kV), arus tabung (mA), dan waktu penyinaran adalah faktor eksposi yang mempengaruhi dan

menentukan kualitas dan kuantitas radiasi sinar-X yang diperlukan untuk membuat hasil gambar radiografi. Dengan mempertimbangkan hasil visual kualitas citra radiografi, faktor eksposi yang tepat dapat menghasilkan kontras radiografi yang optimal, yang berarti bahwa organ dengan kerapatan yang berbeda dapat menunjukkan perbedaan derajat kehitaman yang jelas (Sparzinanda, 2017).

Tegangan tabung sinar-X adalah faktor eksposi yang tepat yang diperlukan untuk menghasilkan gambar radiograf yang ideal. Tegangan tabung sinar-X adalah perbedaan potensial antara katoda dan anoda yang diperlukan untuk memindahkan elektron dari filamen pada katoda ke permukaan target (anoda). Tegangan tabung yang diatur oleh radiografer menentukan kecepatan elektron saat bergerak dari katoda ke anoda. Ketika kV yang ditemukan meningkat, kecepatan elektron akan meningkat (Gede et al, 2021) (Hasbi et al, 2026).

Tegangan tabung yang digunakan untuk pemeriksaan radiografi *cranium* dengan *digital system* adalah 75-85 kV, menurut Lampignano dan Kendrick (2018). Bruce W.Long (2016) menyatakan bahwa tegangan tabung yang digunakan untuk proyeksi AP dan lateral adalah 85 kV, dan Martensen (2015) menyatakan bahwa tegangan tabung yang digunakan untuk melihat detail gambar penting pada pemeriksaan *cranium* adalah 80-85 kV.

Digital Radiography (DR) adalah salah satu alat dan bahan yang digunakan dalam pemeriksaan *cranium*. Ini adalah jenis

pencitraan sinar-x di mana sensor sinar-x digital digunakan sebagai pengganti film fotografi konvensional dan proses kimiawi diganti dengan sistem komputer yang terhubung dengan monitor atau printer laser. Sistem Digital Radiography (DR) adalah sistem pencitraan gambar diagnosis yang menggunakan sensor sinar-x digital.

Salah satu alat dan bahan yang digunakan dalam pemeriksaan *cranium* adalah digital radiography (DR). Ini adalah jenis pencitraan sinar-x di mana sensor sinar-x digital digunakan sebagai pengganti film fotografi konvensional dan proses kimiawi diganti dengan sistem komputer yang terhubung dengan monitor atau printer laser. Sistem pencitraan gambar digital (DR) juga menggunakan sensor sinar-x digital untuk diagnosis (Sabilonnaja et al., 2024).

Dalam penelitian sebelumnya, Nurrohman dan Nuramdiani (2024) menilai hasil radiografi *cranium* proyeksi *anteroposterior* dengan variasi kV di instalasi radiologi rumah sakit Hermina Arcamanik. Menurut penelitian, tegangan tabung yang ideal untuk pemeriksaan *cranium* proyeksi *anteroposterior* adalah 60 kV, dengan nilai *mean rank* 4.18, dan nilai *mean rank* terendah adalah 1.14 pada 80 kV.

Berdasarkan observasi awal, sebagian besar rumah sakit saat ini telah memanfaatkan teknologi *Digital Radiography* (DR) yang dilengkapi dengan sistem faktor eksposi otomatis. Meskipun dirancang untuk eksposur secara otomatis, sistem ini sering kali menggunakan parameter tegangan tabung (kV) standar yang tidak adaptif terhadap variasi ketebalan objek ataupun

densitas massa tulang cranium yang heterogen. Ketidaksesuaian pemilihan kV ini berisiko menurunkan kontras visual anatomi, terutama pada proyeksi lateral. Proyeksi lateral cranium memiliki tantangan visual yang tinggi karena menyajikan superposisi struktur tulang bilateral yang tebal, seperti *ramus mandibula* dan *roof orbital*, sekaligus harus menampilkan detail struktur kecil berdensitas rendah seperti *sella turcica* dan *sinus sphenoidalis*. Jika tegangan tabung terlalu tinggi, radiasi hambur akan meningkat dan mengaburkan detail struktur tersebut; sebaliknya, jika terlalu rendah, daya tembusnya tidak akan mampu mengeliminasi superposisi tulang lateral. Oleh karena itu, optimasi nilai tegangan tabung pada sistem DR sangat krusial untuk mengevaluasi sejauh mana variasi kV dapat mempertahankan kualitas informasi anatomi spesifik pada proyeksi lateral cranium tanpa memberikan dosis radiasi yang berlebih.

## **METODE**

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian karya tulis ilmiah ini yaitu penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Metode eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali untuk mengetahui pengaruh informasi anatomi radiografi *cranium* proyeksi *lateral* pada variasi tegangan tabung (Sugiyono, 2017).

Menggunakan teknik pengambilan sampel, *Purposive sampling* yang merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan

tertentu yaitu, pada penelitian ini menggunakan phantom, yang memiliki perlakuan yang sama, karena untuk mendapatkan hasil perbandingan yang baik perlu sampel dengan karakteristik yang sama dalam mendapatkan hasil yang akurat (Sugiyono, 2017).

Metode pengumpulan data yaitu, studi kepustakaan berkaitan dengan kajian teoritis dan referensi lain yang berkaitan dengan nilai, budaya dan norma yang berkembang pada situasi sosial yang diteliti, selain itu studi kepustakaan sangat penting dalam melakukan penelitian, oleh karena itu penelitian tidak akan lepas dari literatur-literatur ilmiah, metode lainnya penulis melakukan dokumentasi pada saat pemeriksaan *cranium* pada proyeksi *lateral* di RSKD Dadi Prov Sulsel untuk memberikan gambaran visual yang terjadi di lapangan dan menggunakan metode kuisisioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan kuisisioner yang berisi pertanyaan dan pernyataan tentang pengaruh informasi anatomi radiografi *cranium* proyeksi *lateral* pada variasi tegangan tabung. Serta penelitian akan menggunakan skala likert untuk menentukan skala. Data yang dikumpulkan akan diubah menjadi angka. Dalam skala Likert, responden memilih alternatif jawaban pertanyaan yang sesuai dengan kondisi mereka: "Dengan skala Likert maka variabel yang akan dijabarkan menjadi indikator, kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk

menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan". Terdapat lima alternatif jawaban yang dapat dipilih oleh responden. Adapun alternatif jawaban tersebut adalah Sangat Tampak (ST) skor 4, Tampak (T) skor 3, Cukup Tampak (CT) skor 2, Tidak Tampak (TT) skor 1.

Analisis data, setelah mendapatkan hasil gambaran radiografi cranium, dokter melakukan penilaian melalui kuesioner untuk mengumpulkan informasi tentang efek anatomi radiografi proyeksi lateral pada variasi tegangan tabung. Kemudian nilai rata-rata diolah dengan *Statistical Product Service Solutions* (SPSS) dengan uji friedman untuk menentukan apakah terdapat perbedaan (Uji normalitas data). Kemudian analisis deskriptif digunakan untuk menemukan jawaban atas pertanyaan tentang keberadaan variabel mandiri, baik pada satu variabel atau lebih. Kemudian Uji validitas, alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) adalah valid jika alat tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Uji validitas dalam penelitian ini, menggunakan program SPSS 22,0. Kemudian uji realibitas menentukan keadaan alat ukur atau kuesioner. Tujuan uji ini adalah untuk mengetahui seberapa konsisten pengukuran data ketika dilakukan pengukuran ulang pada subjek yang sama. Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program Statistical Program and Service Solution (SPSS). Serta uji *friedman* adalah bagian dari statistik yan digunakan untuk mengetahui perbedaan dari 3 sampel atau lebih yang berhubungan

atau berkaitan satu sama lain, pengujian ini akan dilakukan menggunakan aplikasi SPSS.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

Penelitian ini melakukan penelitian tentang bagaimana variasi tegangan tabung memengaruhi informasi anatomi radiografi cranium proyeksi lateral di RSKD Dadi Prov Sulse. Penelitian ini melakukan pemeriksaan *cranium* dengan menggunakan subjek phantom cranium untuk dilakukan rontgen cranium tiga kali di RSKD Dadi Prov Sulse. Hasil radiografi kemudian diberikan kepada dokter radiolog.



**Gambar 1** | Alat dan Bahan (a) Pesawat X-ray Konvensional, (b) Flat panel detector, (c) Alat fiksasi, (d) Control panel Faktor Eksposi, (e) Computer Radiografi, (f) Printer Processing, (g) Phantom

1. Hasil radiografi

Hasil radiograf *cranium proyeksi lateral* dengan 3 variasi tegangan tabung yaitu 75 kV, 80 kV, dan 85 kV menghasilkan 3 hasil radiograf yang terlihat seperti gambar di bawah ini.



**Gambar 2** | Hasil Radiografi *cranium* proyeksi *lateral* dengan 75 kV



**Gambar 3** | Hasil Radiografi *cranium* proyeksi *lateral* dengan 80 kV



**Gambar 4** | Hasil Radiografi *cranium* proyeksi *lateral* dengan 85 kV

2. Hasil kuisisioner informasi anatomi  
 Pada penelitian ini menggunakan penilaian kuisisioner oleh 2 responden, berikut tabel hasil kuisisioner :

**Tabel 1** | Hasil Kuisisioner responden

Informasi Anatomi	HASIL KUESIONER DOKTER TERHADAP INFORMASI ANATOMI VARIASI TEGANGAN TABUNG											
	75 kV				80 kV				85 kV			
	ST	T	CT	TT	ST	T	CT	TT	ST	T	CT	TT
Os Frontal	2	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0
Os Temporal	2	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0
Os Parietal	2	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0
Os Occipital	2	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0
Sella turcica	2	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0
Orbital roof	1	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0
External acoustic meatus	2	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0
Temporomandibular joint	1	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0
Mandibular rami	2	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0
Sinus Sphenoidal	1	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0
Dorsum sellae	1	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0

Keterangan : ST: Sangat Tampak (Skor 4)  
 T : Tampak (Skor 3)  
 CT : Cukup Tampak (Skor 2)  
 TT : Tidak Tampak (Skor 1)

### 3. Uji Reabilitas

Sugiyono (2017) menyatakan bahwa uji reliabilitas menunjukkan sejauh mana hasil pengukuran dengan alat tersebut dapat diandalkan. Hasil pengukuran harus dapat diandalkan, yang berarti bahwa mereka harus memiliki tingkat kekonsistenan dan kemandirian yang cukup.

Nilai alfa lebih dari 0,70 menunjukkan reliabilitas yang mencukupi (cukup reliabilitas), sementara nilai alfa lebih dari 0,80 menunjukkan bahwa seluruh item reliabel dan tes secara konsisten memiliki reliabilitas yang kuat. Nilai alfa lebih dari 0,50 menunjukkan reliabilitas yang moderat, sedangkan nilai alfa kurang dari 0,50 menunjukkan reliabilitas yang rendah. Jika alpha rendah, ada kemungkinan bahwa salah satu item tidak berfungsi dengan baik.

**Tabel 2 | Reabilitas Statistics**

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0,902	2

Dari hasil tabel tersebut menunjukkan bahwa nilai *cronbach's Alpha* 0,902 lebih besar dari 0,80 yang berarti nilai  $\alpha > 0,80$  dapat diterima hal ini menunjukkan bahwa seluruh kategori reliabel dan seluruh tes secara konsisten memiliki reliabilitas yang kuat.

### 4. Uji Normalitas Data

Data nilai informasi anatomi yang diperoleh dari kuesioner oleh para dokter spesialis radiologi terlebih dahulu ditabulasikan. Sebelum menentukan uji hipotesis yang digunakan, dilakukan uji normalitas data menggunakan uji Shapiro-Wilk (mengingat jumlah sampel/responden yang diuji kecil atau  $< 50$ ). Jika hasil uji normalitas menunjukkan data berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ), maka analisis komparatif akan dilanjutkan menggunakan uji parametrik yaitu *Repeated Measures ANOVA*. Namun, jika data berdistribusi tidak normal ( $p < 0,05$ ), maka uji hipotesis akan menggunakan uji non-parametrik yaitu Uji Friedman untuk melihat apakah terdapat perbedaan signifikan pada informasi anatomi radiografi cranium proyeksi lateral di antara ketiga variasi tegangan tabung (75 kV, 80 kV, dan 85kV). Seluruh tahapan uji statistik ini diolah menggunakan program *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS).

Sebelum melakukan uji komparatif untuk melihat pengaruh variasi tegangan tabung, dilakukan uji normalitas Shapiro-Wilk terhadap data penilaian informasi anatomi dari ketiga kelompok perlakuan (75 kV, 80 kV, dan 85kV).

**Tabel 3 | Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk**

Variasi Tegangan Tabung	Statistik	df	Significance (p-value)	Kesimpulan
Tegangan 75 kV	0,812	22	0,003	Berdistribusi Tidak Normal
Tegangan 80 kV	0,845	22	0,001	Berdistribusi Tidak Normal
Tegangan 85 kV	0,789	22	0,000	Berdistribusi Tidak Normal

Berdasarkan Tabel di atas, hasil uji Shapiro-Wilk menunjukkan nilai signifikansi (p-value) untuk ketiga variasi tegangan tabung (75 kV, 80 kV, dan 85kV). Memiliki nilai kurang dari 0,05 ( $p < 0,05$ ). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data penilaian informasi anatomi radiografi cranium proyeksi lateral berdistribusi tidak normal.

Oleh karena asumsi normalitas untuk uji parametrik (*Repeated Measures ANOVA*) tidak terpenuhi, maka analisis komparatif dilanjutkan dengan menggunakan uji statistik non-parametrik, yaitu Uji Friedman.

#### 5. Uji Friedman

Uji *Friedman* adalah uji statistik non parametrik yang digunakan untuk mengamati perbedaan antara dua atau lebih percobaan berulang. Dengan kata lain, uji Friedman digunakan untuk mengamati perbedaan antara dua kategori atau lebih yang saling berhubungan, di mana sebuah sampel diberi berbagai perlakuan. Dimana pada kasus ini dari sampel dengan tegangan tabung yaitu 75 kV, 80 kV dan 85 kV.

Setelah dilakukan uji reabilitas, kemudian dilakukan uji *Friedman* untuk melihat ada atau tidaknya perbedaan informasi anatomi radiografi dengan tegangan tabung yaitu 75 kV, 80 kV dan 85 kV, sebagai berikut:

Jika nilai *P Value*  $> 0,05$  artinya berdasarkan nilai signifikansi menunjukkan tidak terdapat pengaruh. Jika nilai *P Value*  $< 0,05$  artinya berdasarkan nilai signifikansi menunjukkan terdapat pengaruh.

**Tabel 4 | Hasil uji statistik menggunakan Uji Friedman**

Nilai variasi Proyeksi	P Value	Keterangan
Tegangan tabung yaitu 75 kV, 80 kV dan 85 kV	0,000	Adanya Pengaruh

Berdasarkan hasil tabel dapat dilihat bahwa nilai *P Value* dalam menunjukkan signifikansi yaitu  $0,000 < 0,05$  atau lebih kecil dari 0,05 artinya terdapat pengaruh informasi anatomi radiografi *Cranium* Proyeksi *Lateral* dengan tegangan tabung yaitu 75 kV, 80 kV dan 85 kV.

#### 6. Hasil *mean rank* dari nilai variasi proyeksi

Untuk mendapatkan nilai informasi anatomi citra radiograf *Cranium* proyeksi *Lateral* yang lebih optimal nilai tegangan tabungnya dicari nilai *mean rank* dari ketiga

tegangan tabung yaitu 75 kV, 80 kV dan 85 kV.

keputusan penilaian 2 Dokter Spesialis Radiologi.

**Tabel 5** | *Mean rank* dari nilai variasi tegangan tabung

TEGANGAN TABUNG (kV)	<i>Mean rank</i>
Tegangan tabung 75 kV	7,63
Tegangan tabung 80 kV	6,00
Tegangan tabung 85 kV	4,72

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan nilai *mean rank* informasi anatomi *cranium* proyeksi lateral dengan tegangan tabung 75 kV yaitu 7,63. Nilai *mean rank* dengan tegangan tabung 80 kV yaitu 6,00. Sedangkan nilai *mean rank* dengan tegangan tabung 85 kV yaitu 4,72. Nilai *mean rank* pada Informasi anatomi *cranium* proyeksi lateral dengan tegangan tabung 75 kV lebih tinggi dibandingkan dari nilai *mean rank* tegangan tabung 80 kV dan 85 kV. Hal ini menunjukkan bahwa Informasi anatomi *cranium* proyeksi lateral dengan tegangan tabung 75 kV lebih optimal dan mudah dianalisa dikarenakan radiograf mampu memperlihatkan informasi anatomi dengan baik melalui indikator anatomi, *os frontal, os temporal, os parietal, os occipital, sella turcica, orbital roof, external acoustic meatus, temporamandibular joint, mandibular rami, sinus sphenoidal, dan dorsum sellae*, berdasarkan dari

B. Pembahasan

1. Pengaruh variasi tegangan tabung terhadap informasi anatomi radiografi *cranium* proyeksi lateral

Tegangan tabung berkorelasi dengan energi sinar-X yang dihasilkan; semakin tinggi tegangan tabung, semakin banyak energi sinar-X yang dihasilkan dan semakin banyak daya tembus sinar-X. Ini penting untuk mendapatkan informasi anatomi yang relevan tentang pemeriksaan yang diinginkan. Pada pemeriksaan *cranium* ada beberapa informasi anatomi yang perlu diperlihatkan, *os frontal, os temporal, os parietal, os occipital, sella turcica, orbital roof, external acoustic meatus, temporamandibular joint, mandibular rami, sinus sphenoidal, dan dorsum sellae* (Wita & Fransiska, 2018).

Jika nilai *P Value* > 0,05 artinya berdasarkan nilai signifikansi menunjukkan tidak terdapat pengaruh. Jika nilai *P Value* < 0,05 artinya berdasarkan nilai signifikansi menunjukkan terdapat pengaruh. Penelitian pemeriksaan *cranium* dengan menggunakan subjek phantom *cranium* untuk dilakukan rontgen *cranium* sebanyak 3 kemudian hasil radiograf yang didapat kemudian diberikan kepada dokter spesialis radiologi yang berjumlah 2 orang untuk mengisi kuisisioner, setelah itu diolah dengan menggunakan SPSS. Dari hasil analisis

statistik menggunakan pengujian *Fridmen* didapatkan nilai *P Value* dalam menunjukkan signifikansi yaitu  $0,000 < 0,05$  atau lebih kecil dari  $0,05$  artinya terdapat pengaruh informasi anatomi radiografi *Cranium* Proyeksi *Lateral* dengan tegangan tabung yaitu 75 kV, 80 kV dan 85 kV.5

2. Nilai tegangan tabung (kV) yang digunakan untuk menunjukan informasi anatomi yang optimal pada pemeriksaan radiografi *cranium* proyeksi *lateral*.

Tegangan tabung yang digunakan pada pemeriksaan *cranium* proyeksi *lateral* berkisar antara 75 kV-85 kV, dan sangat penting untuk mendapatkan informasi anatomi radiografi yang diperlukan untuk menegakkan diagnosa. Tegangan tabung yang cukup akan memungkinkan radiasi melewati tulang kepala dan struktur lainnya. Berdasarkan dari hasil *mean rank* yang dihasilkan dari variasi tegangan tabung 75 kV yaitu nilai *mean rank* 7,63 Lebih tinggi dari 80 kV dan 85 kV. Dikarenakan mampu memperlihatkan informasi anatomi yang lebih optimal sehingga mudah dianalisa seperti *os frantal*, *os temporal*, *os parietal*, *os occipital*, *sella turcica*, *orbital roof*, *external acoustic meatus* (EAM), *temporamandibular joint*, *mandibular rami*, *sinus sphenoidal*, dan *dorsum sellae*.

Dari hasil uji yang digunakan yaitu uji *frideman* untuk menentukan terdapat

pengaruh variasi tegangan tabung terhadap informasi anatomi radiografi *cranium* proyeksi *lateral*. Menurut uji tersebut hasil yang didapatkan memiliki perbedaan yang signifikan antara 3 variasi tegangan tabung tersebut. Berdasarkan hasil SPSS menunjukkan nilai *mean rank* Informasi anatomi *Cranium* Proyeksi *Lateral* dengan Tegangan tabung 75 kV yaitu 7,63. Sedangkan nilai *mean rank* dengan tegangan tabung 80 kV yaitu 6,00. Sedangkan nilai *mean rank* dengan Tegangan tabung 85 kV yaitu 4,72. Nilai *mean rank* pada Informasi anatomi *Cranium* Proyeksi *Lateral* dengan Tegangan tabung 75 kV lebih tinggi dibandingkan dari nilai *mean rank* tegangan tabung 80 kV dan 85 kV. Hal ini menunjukkan bahwa Informasi anatomi *Cranium* Proyeksi *Lateral* dengan Tegangan tabung 75 kV lebih optimal dan mudah dianalisa dikarenakan radiograf mampu memperlihatkan informasi anatomi dengan baik melalui indikator anatomi, *os frantal*, *os temporal*, *os parietal*, *os occipital*, *sella turcica*, *orbital roof*, *external acoustic meatus*, *temporamandibular joint*, *mandibular rami*, *sinus sphenoidal*, dan *dorsum sellae*, berdasarkan dari keputusan penilaian 2 Dokter Spesialis Radiologi.

3. Hubungan antara variasi tegangan tabung dengan informasi anatomi radiografi *cranium* proyeksi *lateral*

Karena tegangan tabung mempengaruhi kualitas sinar-x yang dihasilkan dan mempengaruhi

kualitas citra radiografi, hubungan antara variasi tegangan tabung (kV) dengan informasi anatomi pada radiografi cranium proyeksi lateral sangat erat. Semakin tinggi kV, semakin besar daya tembus sinar-x terhadap jaringan tubuh. Pemelihan tegangan tabung (kV) yang tepat diperlukan untuk menampilkan informasi anatomi yang jelas sehingga anatomi yang ingin dilihat dapat dengan mudah dianalisa.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan pada pemeriksaan radiografi cranium proyeksi lateral dengan menggunakan menggunakan variasi 75 kV, 80 kV, dan 85 kV yang dilakukan di RSKD Dadi Prov Sulsel dapat di ambil beberapa kesimpulan berdasarkan rumusan masalah yaitu sebagai berikut :

Dari hasil pengujian, nilai signifikasi adalah  $0,000 < 0,05$  artinya ketiga hasil citra radiografi cranium memiliki perbedaaan kualitas citra radiograf mengunakan varisan tegangan tabung.

Pengunaan tegangan tabung yang bagus untuk digunakan berdasarkan kuisisioner yaitu 75 kV, dikarenakan dapat memperlihatkan kualitas detail anatomi yang jelas sehingga mudah dianalisa.

Tegangan tabung yang tepat diperlukan untuk menampilkan informasi anatomi dengan jelas karena mempengaruhi kualitas sinar-x yang dihasilkan dan kualitas citra radiografi.

### **SARAN**

Disarankan kepada radiografer untuk menggunakan tegangan tabung 75 kV pada pemeriksaan cranium proyeksi lateral karena terbukti menghasilkan kontras dan detail anatomi yang optimal (seperti *sella turcica* dan *sinus sphenoidalis*) dibandingkan dengan 80 kV dan 85 kV.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan memperluas variasi parameter eksposi lain, seperti kombinasi arus dan waktu (mAs), serta melibatkan variasi ketebalan objek (pasien nyata) guna memperkaya referensi optimasi dosis dan kualitas citra pada sistem *Digital Radiography*.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Diucapkan terimakasih untuk petugas radiologi RSKD Dadi Makassar yang telah membantu dan berkontribusi dalam pengambilan data penelitian.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Alrizzaqi, M. M., Regasari, R., Putri, M., & Wardani, N. H. (2018). *Implementasi Metode Dempster-Shafer untuk Mendiagnosis Jenis Tumor Jinak pada Manusia*. 2(5).
- Dewilza, N., Artitin, C., Yudha, S., & Fahmi, D. M. (2023). *Gambaran Noise Pada Pemeriksaan Menggunakan Protokol Fast Stroke*. 4, 6547–6554.
- Gede, L., Satwika, P., Ratini, N. N., & Iffah, M. (n.d.). *Pengaruh Variasi Tegangan Tabung Sinar-X terhadap Signal to Noise Ratio (SNR) dengan Penerapan Anode Heel Effect menggunakan Stepwedge Effect of X-ray Tube Voltage Variation on Signal to Noise Ratio (SNR) by Application of Anode Heel Effect using Stepwedge*. 20–28.

- Indriani, K. D., Sinanu, F., & Sulistiana, R. (2023). *Fraktur depresi os. frontal terbuka : 5*(3), 204–209.
- Lampignano, J. P., & Kendrick, L. E. (2018a). *Bontrager's Textbook Of Radiographic Positioning and Related Antomi.* (9th ed.).
- Lampignano, J. P., & Kendrick, L. E. (2018b). *Bontrager's Handbook of Radiographic Positioning and Techniques* (Ninth). Elsevier.
- Lestari, I. N., Yoel, C., Lubis, M., Saragih, R. A., Yanni, G. N., Lubis, A., Nasution, B. B., & Malisie, R. F. (2020). *Luka Tembak Tembus Kepala pada Remaja Laki-laki.* 47(2), 124–126.
- Long, B. W., Rollins, J. H., & Smith, B. J. (2016). *Merrill's Atlas Of Radiographic Positioning & Procedures* (13th Editi).
- Martensen, K. M. (2015). *Radiographic image Analysis.*
- Nugroho, R. A., Aedyanto, J., & Wijongkoko, S. (2020). *Jurnal Imejing Diagnostik.* 6, 91–95.
- Nurul Auliyaa Hasbi., Asmiati Amir., Muhammad Yunus., Nurul Jannah Jamal., Nurbeti Salam., Muh.Rusli. (2025). The Effect of Tube Current Variations on Cranium Radiograph Images Using the MATLAB Program. 11, 447-455.
- Nurul Auliyaa Hasbi., Muh Rusli., Nurul Jannah Jamal. (2026). Perbandingan Informasi Anatomi Pemeriksaan Articulatio Genu AP Weight Bearing dan AP Supine pada Kasus Osteoarthritis di Instalasi Radiologi. 12, 1-5.
- Nurrohman, F., & Nuramdiani, D. (2024). *Evaluasi Hasil Radiograf Cranium Proyeksi Antero Posterior Menggunakan Variasi Kv Di The Evaluation Of Cranium Radiograf Using Antero Posterior Projection With Different Kv At Radiological Department Of Hermina.* 7(2), 19–26.
- Pratiwi, R. F., Pulungan, E. S., Andini, D., Pertahanan, U., Indonesia, R., Sciences, H., Republik, U. P., & Techniques, R. (2019). *Pengaruh Faktor Eksposi Terhadap Kualitas Citra Radiografi.* 2018, 38-41.
- Sabilonnaja, M. P., Ade, I., Liscyaningsih, N., & Utami, A. P. (2024). Analisis perubahan citra digital dengan menggunakan radiografi digital di instalasi radiologi RSUD dr.r Soetijono Blora. 2, 2130-2135.
- Analisis pengulangan citra digital dengan menggunakan digital radiography di instalasi radiologi RSUD dr. Soetijono Blora Analysis of digital image repetition using digital radiography in the radiology installation of dr. Soetijono Blora Regional Hospital.* 2(September), 2130–2135.
- Sparzinanda, E. (2017). *Pengaruh Faktor Eksposi Terhadap Kualitas Citra.* 3(November), 14–22.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D.*
- Wita, A., & Fransiska, E. (2018). Pengaruh Faktor Eksposi dengan Ketebalan Objek pada Pemeriksaan Foto Thorax Terhadap Gambaran Radiografi. *Journal of Health,* 5(1), 17–21.