

## VARIASI FAKTOR EKSPOSI PADA PEMERIKSAAN *SCHEDUL PROYEKSI ANTERIOR POSTERIOR* UNTUK HASIL RADIOGRAFI YANG MAKSIMAL DI RUMAH SAKIT AL ISLAM BANDUNG

Oktarina Damayanti<sup>1\*</sup>, Leny Anggraeni<sup>2</sup>, Surdiyah Ningrum<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Prodi Diploma Tiga Radiologi Politeknik Al Islam Bandung

<sup>2</sup> AKTEK Radiodiagnostik dan Radioterapi Patriot Bangsa Lampung

Email: [oktarina\\_st@gmail.co.id](mailto:oktarina_st@gmail.co.id)

### ABSTRAK

Pemeriksaan kepala merupakan pemeriksaan yang sering dilakukan di setiap rumah sakit terutama dengan menggunakan proyeksi *Antero-Posterior*. Kualitas hasil gambaran radiografi baik kontras, densitas, dan detailnya sangat diperlukan sehingga faktor eksposi akan sangat berpengaruh pada pemeriksaan kepala. Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Al Islam Bandung dengan menggunakan *phantom* kepala. Pada penelitian ini jumlah kV dan mAs yang diberikan bervariasi yaitu proyeksi AP dengan 64 kV dan 11,2 mAs, *schedel AP* dengan 72 kV dan 14,2 mAs, kepala AP dengan 80 kV dan 12,6 mAs, kepala AP dengan 88 kV dan 14,2 mAs, dan Radiograf kepala AP dengan 96 kV dan 16,0 mAs. Nilai faktor eksposi yang maksimal pada *phantom* kepala dengan proyeksi *antero-posterior* berdasarkan data adalah nilai responden yang mengalami perubahan dan hanya satu yang sama atau mirip dari sudut pandang responden. Penggunaan kV 64 dan mAs 11,2 menghasilkan nilai densitas dari ke sepuluh responden sebesar 94%, nilai kontras dari kesepuluh responden sebesar 68%, nilai ketajaman dari kesepuluh responden sebesar 74%, dan nilai detail dari kesepuluh responden sebesar 74%. Pada penggunaan kV 72 dan mAs 14,2 didapat nilai densitas dari ke sepuluh responden adalah sebesar 42%, nilai kontras dari kesepuluh responden sebesar 44%, nilai ketajaman dari kesepuluh responden sebesar 38%, dan nilai detail dari kesepuluh responden sebesar 38%. Penggunaan kV 80 dan mAs 12,6 menghasilkan nilai densitas dari ke sepuluh responden sebesar 56%, nilai kontras dari kesepuluh responden sebesar 44%, nilai ketajaman dari kesepuluh responden sebesar 40%, dan nilai detail dari kesepuluh responden sebesar 40%. Pada penggunaan kV 88 dan mAs 14,2 memiliki nilai densitas dari ke sepuluh responden sebesar 78%, nilai kontras dari kesepuluh responden sebesar 64%, nilai ketajaman dari kesepuluh responden sebesar 64%, dan nilai detail dari kesepuluh responden sebesar 64%. Dan pada penggunaan kV 96 dan mAs 16,0 nilai densitas, nilai kontras, nilai ketajaman, dan nilai detail dari ke sepuluh responden secara berurutan adalah sebesar 78%, 76%, 64%, dan 80%. Menurut penilaian kesepuluh responden yang dilakukan *expose* di Rumah Sakit Al Islam Bandung tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil gambaran radiograf pertama dengan faktor eksposi kV 64 dan mAs 11,2 memiliki nilai yang paling tinggi. Sementara nilai indeks yang paling rendah dari setiap responden dihasilkan dari variasi faktor eksposi kV 72 dan mAs 14,2.

**Kata Kunci:** *antero-posterior*, kepala, kV, mAs

### ABSTRACT

*Head examination is the examination that is often performed at hospitals which mostly use Antero-Posterior projection. The quality of good radiographs that cover contrast, density and detail are needed so that the exposure factors used will be very influential on the head examination. The study was conducted at Al Islam Hospital of Bandung by using a head phantom. Variations in kV and mAs were given in each examination including AP projections with 64 kV and 11.2 mAs, AP schedel with 72 kV and 14.2 mAs, AP head with 80 kV and 12.6 mAs, AP head with 88 kV and 14, 2 mAs, and AP head with 96 kV and 16.0 mAs. Based on the data, the maximum exposure factor value on the head phantom with antero-posterior projection is the respondent's value that has changed and is only one with the same or similar value from the respondent's perspective. Results of the study showed that the use of 64 kV and 11.2 mAs on the ten respondents produced a density value of 94%, the contrast value of 68%, the sharpness value of 74%, and the detail value of 74%. The use of 72 kV and 14.2 mAs the ten respondents showed the density value of 42%, the contrast value of 44%, the sharpness value of 38%, and the detail value of 38%. The use of 80 kV and 12.6 mAs on the ten respondents resulted the density value of 56%, the contrast value of 44%, the sharpness value of 40%, and the detail value of 40%. The use of 88 kV and 14.2 mAs on the ten respondents showed the density value of 78%, the contrast value of 64%, the sharpness value of 64%, and the detail value of 64%. And the last, in the use of 96 kV and 16.0 mAs on the ten respondents, the density value, the contrast value, the sharpness value, and the detail value of the ten respondents respectively were 78%, 76%, 64%, and 80%. According to the evaluation of the ten respondents being exposed at Al Islam Hospital of Bandung, it can be concluded that the first radiograph using with the exposure factors of 64 kV and 11.2 mAs showed the highest value. Meanwhile, the lowest index value of each respondent was resulted from the exposure factor of 72 kV and 14.2 mAs.*

**Keywords:** antero-posterior, head, kV, mAs

### PENDAHULUAN

Sinar X adalah pancaran gelombang elektromagnetik yang sejenis dengan gelombang radio, panas, cahaya, dan sinar *ultraviolet* tetapi dengan panjang gelombang yang sangat pendek. Sinar bersifat *heterogen*, panjang gelombangnya bervariasi dan tidak terlihat. Perbedaan antara sinar X dengan sinar elektromagnetik lainnya juga terletak pada panjang gelombang, di mana panjang gelombang sinar X sangat pendek yaitu 1/10000 panjang gelombang cahaya yang terlihat. Karena panjang gelombangnya yang sangat pendek maka sinar X dapat menembus benda – benda (Rasad, 2015).

Radiasi yang digunakan dalam bidang radiodiagnostik juga adalah radiasi sinar X. Karena sinar X memancarkan gelombang elektromagnetik yang memiliki panjang gelombang yang sangat pendek tersebut maka sinar X dapat menembus organ atau jaringan pada tubuh manusia. Sinar X dapat menembus benda, dan pada pemeriksaan radiografi sinar X menggunakan daya tembus yang sangat besar. Semakin tinggi tegangan pada tabung yang ditunjukkan dengan besarnya kV yang akan digunakan, maka semakin besar pula daya tembus sinar X terhadap benda.

Pada citra radiograf daya tembus diperoleh dengan cara memberikan pengaturan yang tepat pada faktor eksposi antara tegangan tabung dalam satuan kV (*kilo Volt*) arus tabung dengan satuan mA (*miliAmper*), waktu dengan satuan s, dan faktor jarak FFD (*Focus Film Distance*) serta luas lapangan penyinaran atau kolimasi (Rasad, 2015).

Pada teknik pemeriksaan kepala dibutuhkan hasil radiograf yang maksimal, sehingga untuk mendapatkan hasil yang maksimal maka diperlukan faktor eksposi yang tepat. Sementara itu untuk penggunaan nilai mAs dari beberapa radiografer yang penulis temui pada saat pengumpulan data di lapangan, penulis melihat kebiasaan setiap radiografer yang berbeda dalam menentukan faktor eksposi pada pemeriksaan *schedel* dengan proyeksi *Antero-Posterior*.

Perbedaan pada hasil radiograf dari beberapa radiografer tersebut didasari oleh penggunaan nilai kV dan mAs yang berbeda-beda. Perbedaan dalam radiograf *schedel* disebabkan karena adanya perbedaan besar intensitas radiasi yang mencapai film yang dipengaruhi oleh adanya perbedaan penggunaan nilai kV dan mAs yang terjadi dilapangan pada saat pembuatan radiograf dari pemeriksaan *schedel AnteroPosterior*. Oleh karena itu, melalui penelitian ini penulis bermaksud untuk mencari faktor eksposi mana yang paling tepat digunakan pada pemeriksaan *schedel* dengan proyeksi *AnteroPosterior* untuk menghasilkan gambaran radiograf yang maksimal.

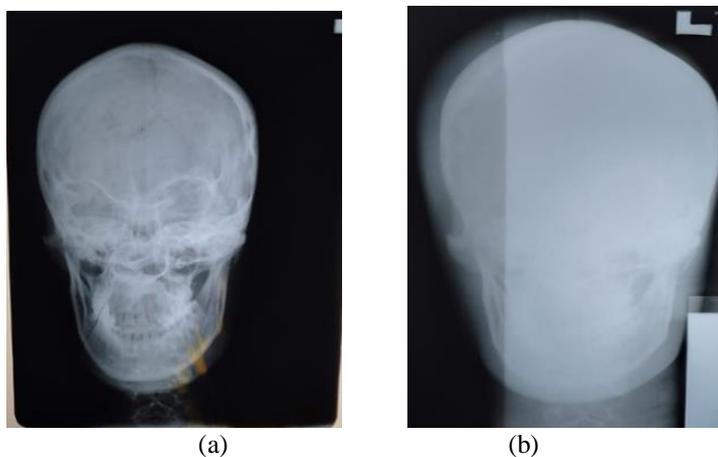
Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di rumah sakit Al Islam Bandung, peneliti akan membandingkan kualitas gambaran radiograf *schedel* dengan proyeksi *Antero-Posterior* yang menggunakan berbagai variasi faktor eksposi di Rumah Sakit Al Islam Bandung dan mengetahui berapa faktor eksposi yang tepat pada pemeriksaan *Schedel* dengan proyeksi Anterio-Posterior di Rumah Sakit Al Islam Bandung.

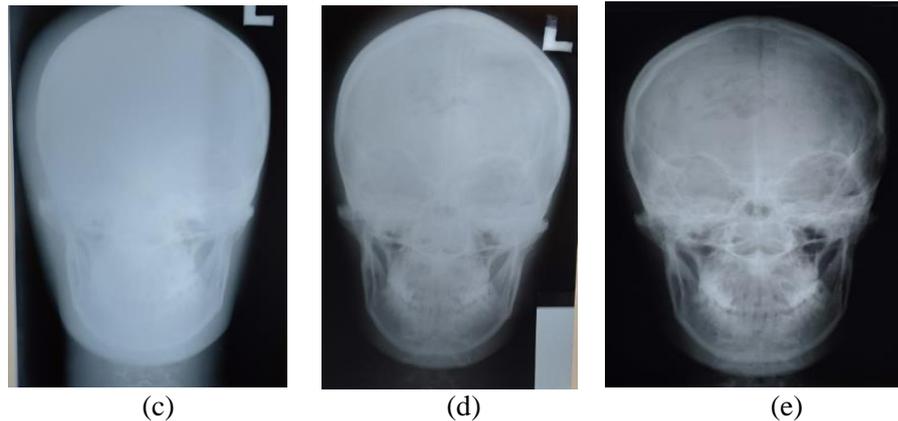
## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Al Islam Bandung mulai dari bulan Mei hingga September tahun 2019. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan study eksperimen. Pengambilan sample pada pemeriksaan *schedel* pada proyeksi *Antero-Posterior* dilakukan pada phantom kepala yang berada di Rumah Sakit Al Islam Bandung.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil radiograf penelitian yang menggunakan berbagai variasi faktor eksposi dapat dilihat pada gambar di bawah ini.





Gambar 1. Hasil radiograf *schedel AP* dengan (a) kV 64 dan mAs 11,2 (b) kV 72 dan mAs 14,2 (c) kV 80 dan mAs 12,6 (d) kV 88 dan mAs 14,2 (e) kV 96 dan mAs 16,0

Tabel 1. Format Angket Kuisisioner Untuk Responden

Hasil Radiograf Schedel	Eksposi		Kualitas Radiograf																			
	kV	mAs	Densitas					Kontras					Ketajaman					Detail				
			5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1)	64	10,2																				
2)	72	14,2																				
3)	80	12,6																				
4)	88	14,2																				
5)	96	16,0																				

- a. Kuisisioner angket hasil radiograf pada pemeriksaan *schedel* dengan proyeksi *antero-posterior*. Dengan keterangan bobot nilai sebagai berikut:  
 Nilai 5 : Sangat Bagus (SB)  
 Nilai 4 : Bagus (B)  
 Nilai 3 : Netral / Sedang (N)  
 Nilai 2 : Tidak Bagus (TB)  
 Nilai 1 : Sangat Tidak Bagus (STB)
- b. Setelah kuisisioner di atas diisi oleh 10 orang responden maka perlu adanya rekap dari semua hak angket yang diberikan kepada responden. Tabel rekap kuisisioner tersebut berjumlah 5 tabel disesuaikan dengan variasi faktor eksposinya.  
 Rumus sebagai berikut :  
 $Y = \text{skor tertinggi (bobot nilai)} \times R$   
 $= 5 \times 10 = 50$   
 $X = \text{skor terendah (bobot nilai)} \times R$   
 $= 1 \times 10 = 10$   
 Rumus indeks = total skor (jumlah)/Y  
 Ket : R = Responden
- c. Persentase nilai dan penjumlahan persentase setiap faktor eksposi dijelaskan pada Tabel 2. sebagai berikut:

Tabel 2. Persentase Nilai dan Penjumlahan

Persentase	Keterangan
0% - 19.99%	Sangat Tidak Bagus
20% - 39.99%	Tidak Bagus
40% - 59.99%	Netral/Sedang
60% - 79.99%	Bagus
80 - 100%	Sangat Bagus

### Hasil Rekap Kuisisioner

Tabel 3. Rekap kuisisioner untuk faktor eksposi 64 kV dan 11,2 mAs

	SB x R	B x R	N x R	TB x R	STB x R	Jumlah	Indeks
Densitas	5x7=35	4x3=12	3x0=0	2x0=0	1x0=0	47	94%
Kontras	5x0=0	4x7=28	3x1=3	2x1=2	1x1=1	34	68%
Ketajaman	5x0=0	4x9=36	3x0=0	2x0=0	1x1=1	37	74%
Detail	5x0=0	4x9=36	3x0=0	2x0=0	1x1=1	37	74%

Tabel 4. Rekap Kuisisioner untuk faktor eksposi 72 kV dan 14,2 mAs

	SB x R	B x R	N x R	TB x R	STB x R	Jumlah	Indeks
Densitas	5x0=0	4x0=0	3x1=3	2x9=18	1x0=0	21	42%
Kontras	5x0=0	4x0=0	3x2=6	2x8=16	1x0=0	22	44%
Ketajaman	5x0=0	4x0=0	3x0=0	2x9=18	1x1=1	19	38%
Detail	5x0=0	4x0=0	3x0=0	2x9=18	1x1=1	19	38%

Tabel 5. Rekap Kuisisioner untuk faktor eksposi 80 kV dan 12,6 mAs

	SB x R	B x R	N x R	TB x R	STB x R	Jumlah	Indeks
Densitas	5x0=0	4x0=0	3x9=27	2x0=0	1x1=1	28	56%
Kontras	5x0=0	4x0=0	3x3=9	2x6=12	1x1=1	22	44%
Ketajaman	5x0=0	4x0=0	3x1=3	2x8=16	1x1=1	20	40%
Detail	5x0=0	4x0=0	3x1=3	2x8=16	1x1=1	20	40%

Tabel 6. Rekap Kuisisioner untuk faktor eksposi 88 kV dan 14,2 mAs

	SB x R	B x R	N x R	TB x R	STB x R	Jumlah	Indeks
Densitas	5x0=0	4x9=36	3x1=3	2x0=0	1x0=0	39	78%
Kontras	5x0=0	4x2=8	3x8=24	2x0=0	1x0=0	32	64%
Ketajaman	5x0=0	4x2=8	3x8=24	2x0=0	1x0=0	32	64%
Detail	5x0=0	4x2=8	3x8=24	2x0=0	1x0=0	32	64%

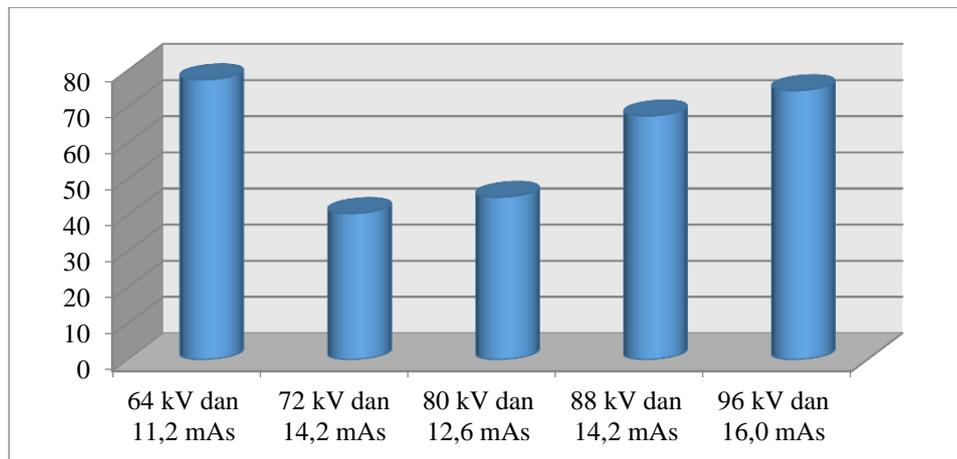
Tabel 7. Rekap Kuisisioner untuk faktor eksposi 96 kV dan 16,0 mAs

	SB x R	B x R	N x R	TB x R	STB x R	Jumlah	Indeks
Densitas	5x1=5	4x7=28	3x2=6	2x0=0	1x0=0	39	78%
Kontras	5x1=5	4x7=28	3x1=3	2x1=2	1x0=0	38	76%
Ketajaman	5x1=5	4x0=0	3x9=27	2x0=0	1x0=0	32	64%
Detail	5x1=5	4x8=32	3x1=3	2x0=0	1x0=0	40	80%

### Penjumlahan Indeks Tiap Film

- Maka, jumlah indeks faktor eksposi 64 kV dan 11,2 mAs yaitu  $310\% / 4 = 77,5\%$
- Maka, jumlah indeks faktor eksposi 72 kV dan 14,2 mAs yaitu  $162\% / 4 = 40,5\%$
- Maka, jumlah indeks faktor eksposi 80 kV dan 12,6 mAs yaitu  $180\% / 4 = 45\%$
- Maka, jumlah indeks faktor eksposi 88 kV dan 14,2 mAs yaitu  $270\% / 4 = 67,5\%$
- Maka, jumlah indeks faktor eksposi 96 kV dan 16,0 mAs yaitu  $298\% / 4 = 74,5\%$

### Hasil Indeks Dengan Diagram



Gambar 2. Grafik Hasil Indeks dengan Diagram

### KESIMPULAN

Nilai faktor eksposi yang maksimal pada *phantom* kepala dengan proyeksi *antero-posterior* berdasarkan data tabel yang telah dijelaskan di atas menunjukkan nilai responden mengalami perubahan dan hanya satu yang sama atau mirip dari sudut pandang responden.

Pada penggunaan variasi kV 64 dan mAs 11,2 dari sepuluh responden tersebut didapat nilai densitas sebesar 94%, nilai kontras sebesar 68%, nilai ketajaman sebesar 74%, dan nilai detail sebesar 74%. Sementara pada penggunaan variasi kV 72 dan mAs 14,2 nilai densitas, nilai kontras, nilai ketajaman, dan nilai detail yang diberikan oleh sepuluh responden tersebut adalah secara berturut-turut sebesar 42%, 44%, 38%, dan 38%.

Pada penggunaan kV 80 dan mAs 12,6 sepuluh responden di atas memberikan nilai densitas 56%, nilai kontras sebesar 44%, nilai ketajaman sebesar 40%, dan nilai detail sebesar 40%.

Pada penggunaan variasi kV 88 dan mAs 14,2 persentase yang didapat dari sepuluh responden di atas sebesar 78% untuk nilai densitas, 64% untuk nilai kontras, 64% untuk nilai ketajaman, dan 64% untuk nilai detail. Dan yang terakhir pada penggunaan variasi kV 96 dan mAs 16,0 nilai densitas, nilai kontras, nilai ketajaman, dan nilai detail dari ke sepuluh responden adalah sebesar 78%, 76%, 64%, dan 80%.

Menurut penilaian dari sepuluh responden itu dapat disimpulkan bahwa setelah dilakukan *expose* di Rumah Sakit Al Islam Bandung, hasil radiograf pertama dengan faktor eksposi kV 64 dan mAs 11,2 memiliki nilai yang paling tinggi. Sementara itu nilai indeks yang paling rendah yang didapat dari setiap responden diberikan pada gambaran radiograf yang menggunakan variasi faktor eksposi kV 72 dan mAs 14,2.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ball, John and Price, Tony. (1990). *Chesney's Radiographic Imaging* (5th ed). Oxford, London : Blackwell Scientific Publications.
- Balinger, W. Philip and Frank, D. Eugene. (2010). *Merrill's Atlas Of Radiographic Positions and Radiologic Procedures* (10th ed Vol 2). Missouri, USA :Mosby.
- Berkala Fisika, Vol 1. No 2. (2008). Hal 45 – 52. *Variassi Nilai Eksposi Aturan 15 Persen pada Radiograph*. (<http://eprints.undip.ac.id>)
- Bontrager, L. Kenneth and Lampignano, P. John. (2014). *Text Of Radiographic Positioning And Related Anatomy* (8th ed). USA : Elsevier Mosby.
- Bushong, C. Stewart. (2013). *Radiologic Science For Technologist* (10th ed). Houtson, Texas : Elsevier Mosby.
- Ekayuda, Iwan. (2005) *Radiologi Diagnostik* (2nd ed). Jakarta : Badan Penerbit FKUI.
- Pearce, E. C. (2011). *Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedis*. (Cet. 35). Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Perka Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) No 4 Tahun 2013 Tentang *Proteksi Dan Keselamatan Radiasi Dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir*.
- Whitney, A. Stewart etc. (2005). *Clark's Positioning In Radiography* (12th ed). London : A Member Of The Hodder Headline Group