

## Uji Paparan Radiasi Pada Ruangan Panoramik Dengan Menggunakan Surveymeter Di Instalasi Radiologi RSUD Kabupaten Tangerang

Desty Anggita Tunggadewi<sup>1\*</sup>, Febria Anita<sup>1</sup>, Fauzi Ahmad<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Fisika, Universitas Nasional, Jl. Sawo Manila Nomor 61, Pejaten, Ps Minggu Jakarta 12520

<sup>2</sup> Program Studi Fisika, Universitas Nasional, Jl. Sawo Manila Nomor 61, Pejaten, Ps Minggu Jakarta 12520

\* Corresponding author. E-mail: [anggita.dat@gmail.com](mailto:anggita.dat@gmail.com) (Desty Anggita Tunggadewi), Telp: +62-85740639242

### ABSTRAK

Pengujian paparan radiasi pada ruang panoramik dengan menggunakan surveymeter di instalasi radiologi RSUD Kabupaten Tangerang. Dosis radiasi yang diterima pekerja radiasi harus diketahui demi keselamatan kerja. Pada penelitian ini juga dianalisis efektivitas perisai radiasi pada ruang panoramik. Pengukuran dilakukan pada saat ekspose dengan pesawat panoramik menggunakan surveymeter. Pengukuran dosis paparan diambil di titik-titik yang telah ditentukan di dalam maupun diluar ruang panoramik juga dilakukan pengukuran laju dosis ( $D_x$ ). Pengukuran efektivitas perisai di ambil pada sekeliling dinding ruangan panoramik, pintu masuk dan shielding. Hasil perhitungan paparan dosis radiasi pada ruang panoramik sisi kiri 0,945 mSv/h, sisi kanan 3,363 mSv/h, sisi depan 0,439 mSv/h, sisi bagian dalam pintu 0,161 mSv/h, depan shielding 0,947 mSv/h, belakang shielding 0,039 mSv/h. Hasil perhitungan paparan dosis radiasi di luar ruangan yaitu ruang BMD 0,012 mSv/h, ruang operator 0,02 mSv/h, ruang pendaftaran 0,032 mSv/h dan pintu luar 0,061 mSv/h. Uji paparan pada titik-titik yang telah dilakukan pada pengukuran laju dosis ( $D_x$ ) dengan jarak 1 meter dari tiap-tiap tembok dengan ketebalan tembok 20 cm mendapatkan hasil tembok I  $9,03 \times 10^{-7}$  mSv/h, tembok II  $3,21 \times 10^{-6}$  mSv/h, tembok III  $4,19 \times 10^{-6}$  mSv/h, tembok IV  $2,89 \times 10^{-6}$  shielding dengan tebal 5 cm : 0,061 mSv/h, pintu

dengan tebal 4 cm : 0,029 mSv/h. Efektivitas perisai radiasi terdapat pada Ruang BMD (Bone Mineral Density) 98,73 %, ruang Operator 99,4 %, pendaftaran : 92,71 %, pintu bagian belakang : 90,06 %, atap beton : 99,20 %, belakang shielding : 95,88 %. Dari hasil uji yang telah dilakukan, ruangan panoramik aman untuk pekerja radiasi karena paparan radiasi yang diterima lebih kecil dari nilai batas aman menurut Perka Bapeten no 4 tahun 2013.

**Kata Kunci** : Surveymeter; Paparan radiasi; Efektivitas perisai radiasi;

## 1. Pendahuluan

Pesawat panoramik adalah suatu peralatan di bidang radiologi yang digunakan untuk radiografi panoramik. Panoramik berasal dari kata panorama yaitu pemandangan yang luas dan indah, sedangkan panoramik dalam arti radiografi adalah teknik pemeriksaan untuk mendapatkan gambaran gigi geligi berikut mandibula dan maxilla (1).

Penggunaan radiasi pengion untuk diagnosis penyakit dapat meningkatkan dampak negatif terhadap kesehatan. Pesawat panoramik pada radiologi diagnostik, memberikan informasi untuk mendiagnosis pasien dan bisa untuk mendeteksi beberapa penyakit seperti kista dan tumor pada rami mandibula, penilaian orthodontic, fraktur pada seluruh bagian mandibula kecuali daerah depan mandibula, penyakit periodontal (2).

Ketika pasien melakukan pemeriksaan panoramik, banyak foton yang melewati tubuh pasien dan terjadi ionisasi. Hal ini dapat merusak molekul bahkan kerusakan DNA dalam kromosom. Sebagian besar kerusakan DNA segera diperbaiki, tetapi sebagian kromosom mungkin berubah permanen (mutasi). Ionisasi dapat mengakibatkan adanya pembentukan tumor. Resiko tumor yang dihasilkan oleh sinar-x pada dosis tertentu dapat diperkirakan sehingga pengetahuan tentang dosis yang diterima pasien merupakan hal yang penting (3).

Pemanfaatan radiasi memiliki potensi bahaya bagi manusia, sehingga keselamatan radiasi perlu di perhatikan. Radiasi pengion dapat menyebabkan kerusakan di dalam sel seperti kerusakan DNA. Kerusakan pada DNA menghambat reproduksi sel, meskipun sering kali kerusakan bisa diperbaiki oleh sel itu sendiri. Berdasarkan jangka waktu setelah

terkena paparan radiasi, efek radiasi dibagi menjadi dua macam yaitu efek stokastik dan efek deterministik (4).

Perka Bapeten No. 4 tahun 2013 menjelaskan nilai dosis yang diijinkan untuk pekerja radiasi adalah tidak boleh melebihi 25 mR/jam, untuk penduduk umum tidak boleh melebihi 2.5 mR/jam (5).

Faktor yang mempengaruhi potensi bahaya radiasi bagi para pekerja radiasi adalah waktu, jarak, dan penahan radiasi (6).

Instansi yang menggunakan pesawat panoramik perlu memperhatikan keselamatan radiasi pada pekerja dan pasien. Penelitian ini akan melakukan uji paparan radiasi pada ruangan panoramik dengan menggunakan surveymeter di instalasi radiologi RSUD Kabupaten Tangerang.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1. Alat dan Bahan

- Pesawat panoramik merek Asahi Dental.
- Alat ukur radiasi surveymeter dengan merek pehamed model : CD Gam 1 Sn 0206.
- Phantom Akrilik

d. Pelindung tiroid

e. Apron

### 2.2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan melakukan pengamatan di ruang pemeriksaan panoramik. Pengambilan data dilakukan pada titik-titik pengukuran yang telah ditentukan. Untuk mengukur paparan radiasi digunakan surveymeter dengan merek pehamed model CD Gam 1 Sn 0206 dan pesawat panoramik sebagai sumber radiasi sinar-x. Alat pelindung diri yang digunakan adalah apron, pelindung tiroid dan kaca mata Pb. Data dosis yang terukur pada surveymeter dihitung dengan persamaan (1).

$$D_{\text{sebenarnya}} = D_{\text{terukur}} \times \text{Faktor Kalibrasi} \quad (1)$$

Titik pengukuran dosis radiasi dapat dilihat pada Gambar 1.



atap beton, depan pintu ruang panoramik dan shielding. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali untuk setiap jarak dan arah yang berbeda dengan menggunakan phantom sebagai pengganti organ tubuh manusia. Diperoleh hasil pengukuran dosis yang dilakukan di ruang panoramik pada titik-titik yang ditentukan yaitu,

a. Uji paparan di ruang panoramik

No	Tempat	Jarak (m)	Hasil ( mSv/h)
1	Sisi kiri	1.5	0.945
2	Sisi kanan	0.5	3.363
3	Sisi depan	2.2	0.439
4	Sisi belakang	0.7	3.033
5	Pintu bagian dalam	2.6	0.161
6	Depan Shielding	1.5	0.947
7	Belakang Shielding	1.7	0.039

Hasil uji paparan di ruang panoramik pada pintu bagian dalam dengan jarak 2,6 meter dari sumber radiasi mendapatkan hasil 0,161 mSv/h adalah jarak paling aman bagi pekerja karena nilainya lebih kecil dari nilai rujukan Perka BAPETEN yaitu 0,25 mSv/h. Sementara pada bagian sisi kiri, sisi kanan, sisi depan, sisi belakang, depan shielding dan belakang shielding adalah posisi tidak aman karena hasil pengukuran uji paparan melebihi nilai rujukan Perka BAPETEN yaitu 0,25 mSv/h.

Dari hasil uji tersebut maka dapat disimpulkan jarak yang aman untuk pekerja radiasi yaitu pada pintu bagian dalam karena jarak terjauh dari sumber radiasi. Untuk jarak yang tidak aman bagi pekerja yaitu sisi bagian kanan dengan jarak 0,5 meter karena sangat dekat dengan sumber yaitu 3,393 mSv/h melebihi melebihi nilai rujukan Perka BAPETEN. Hal ini menunjukkan bahwa jarak berpengaruh terhadap paparan yang dihasilkan, semakin jauh jarak paparan radiasi tersebut semakin kecil nilai yang didapat.

b. Uji paparan diluar ruang panoramik

No	Tempat	Jarak (m)	Hasil ( mSv/h)
1	Ruang BMD	2.5	0.012
2	Ruang Operator	1.5	0.02
3	Pendaftaran	3.2	0.032
4	Pintu luar	3.6	0.061
5	Atap beton	2.2	0.024

Uji paparan radiasi dari posisi perisai di ruang BMD dengan jarak 2,5 meter dari sumber radiasi mendapatkan hasil 0,012 mSv/h. Ruang operator dengan jarak 1,5 meter dari sumber radiasi mendapatkan hasil 0,02 mSv/h. Ruang. Pintu luar dengan jarak 3,6 meter dari sumber radiasi mendapatkan hasil yaitu 0,061 mSv/h. Jarak sumber radiasi dengan posisi perisai yang telah ditentukan adalah jarak yang aman karena hasil uji paparan

menunjukkan nilai di bawah nilai rujukan Perka BAPETEN yaitu sebesar 0,25 mSv/h. Selain faktor jarak, jenis bahan yang digunakan juga berpengaruh terhadap uji paparan penghalang atau perisai.

c. Pengukuran Laju Dosis ( $D_x$ )

No	Tempat	Tebal (cm)	Hasil (mSv/h)
1	Tembok I	20	$9.03 \times 10^{-7}$
2	Tembok II	20	$3.21 \times 10^{-6}$
3	Tembok III	20	$4.19 \times 10^{-6}$
4	Tembok IV	20	$2.89 \times 10^{-6}$
5	Shielding	4	0.029
6	Pintu	5	$9.98 \times 10^{-3}$

Uji paparan pada titik-titik yang telah dilakukan pada pengukuran laju dosis ( $D_x$ ) pada tembok I dengan tebal 20 cm mendapatkan hasil  $9,03 \times 10^{-7}$  mSv/h. Tembok II dengan tebal 20 cm mendapatkan hasil  $3,21 \times 10^{-6}$  mSv/h. Tembok III dengan tebal 20 cm mendapatkan hasil  $4,19 \times 10^{-6}$  mSv/h. Pada shielding dengan tebal 5 cm mendapatkan hasil yaitu 0,061 mSv/h. Pintu dengan tebal 4 cm, mendapatkan hasil 0,029 mSv/h.

Tebal penghalang atau perisai berpengaruh terhadap paparan yang didapat, semakin tebal penghalang atau perisai paparan radiasi, semakin sedikit nilai paparan radiasi yang didapat.

Efektivitas perisai radiasi di sekitar ruang pemeriksaan panoramik diukur untuk

memastikan ada atau tidak paparan yang mengenai masyarakat. Titik-titik pengukuran efektivitas perisai radiasi pada ruang BMD (Bone Mineral Density) sebesar 98,73 %, ruang operator sebesar 99,4 %, ruang pendaftaran sebesar 92,71 %, pintu bagian belakang sebesar 90,06 %, atap beton sebesar 99,20 % dan belakang shielding sebesar 95,88 %. Efektivitas perisai radiasi pada titik-titik yang telah diukur tergolong aman untuk pekerja radiasi dan masyarakat sekitar.

Laju dosis radiasi dapat dikontrol dengan memasang perisai radiasi di antara sumber radiasi dengan pekerja radiasi. Perisai radiasi berfungsi supaya pekerja radiasi dapat bekerja pada jarak yang tidak terlalu jauh dari sumber radiasi dengan dosis yang tidak melebihi batas yang ditetapkan. Spesifikasi perisai yang berupa ketebalan dan jenis bahan bergantung pada jenis dan energy radiasi, aktivitas sumber, dan laju dosis yang diinginkan (7).

#### 4. Simpulan

Simpulan dari penelitian yang telah dilakukan adalah;

1. Perhitungan paparan dosis radiasi pada ruang dental panoramik dengan jarak dan arah yang berbeda dengan titik-titik yang sudah ditentukan didalam ruangan

maupun diluar ruangan. Jarak berpengaruh terhadap paparan radiasi yang dihasilkan. Semakin jauh jarak antara pesawat panoramic dengan pekerja maka semakin kecil nilai paparan radiasi yang didapat.

2. Efektifitas perisai radiasi pada titik-titik yang telah diukur tergolong aman untuk pekerja radiasi dan masyarakat sekitar.

## 5. Referensi

1. Ancila, C., Hidayanto, E. (2016). Analisa Dosis Paparan Radiasi Pada Instalasi Radiologi Dental Panoramic. *Youngster Physics Journal*: 441-450.
2. Susanti, N.T., Prasetyarini, S., Shita, A.D.P. (2016). Pengaruh Paparan Radiasi Sinar-x dari Radiografi Panoramik Terhadap pH Saliva. *E-Journal Kesehatan*: Vol.4 (no 2).
3. Syahria, *et al.* (2012). Pembuatan Kurva Isodosis Paparan Radiasi di Ruang Pemeriksaan Instalasi Radiologi RSUD Kabupaten Kolaka – Sulawesi Tenggara. *Berkala Fisika*; Vol 15 (no 4): 123-132.
4. Sopandi, Y., Salami, I.R.S. (2013). *Jurnal Teknik Lingkungan*; Vol 19 (no2): 205-214.
5. Iffah. M., Adiatmika., Adiyana. B. (2018). Kombinasi Penambahan Shielding Timbal Mesin Fluoroscopy Bagasi dan Pengaturan Jarak Pekerja Terhadap Sumber Radiasi Menurunkan Paparan Radiasi Sinar –x dan Kelelahan Mata Pada Pekerja Screening di Bandara International X. *Jurnal Ergonomi Indonesia*; Vol 4 (no 1).
6. Hasanah, U. (2016). Kajian Keselamatan Dari Paparan Radiasi Dental x-Ray di Laboratorium Klinik Prahita Diagnostic Center Makasar. Skripsi. Universitas Hasanudin Makasar.
7. BATAN. 2013. *Dasar Proteksi Radiasi Medik*, Jakarta, Pusdiklat BATAN.