

ESTIMASI DOSIS RADIASI YANG DITERIMA PASIEN PADA PEMERIKSAAN THORAX PA

Kadek Sari Anggarin¹, I Putu Irma Wulandari², Ni Putu Rita Jenyanthi³
^{1,2,3}Academy of Radiodiagnostic and Radiotherapy Techniques Bali, Indonesia

Corresponding author : Kadek Sari Anggarini

Email : sarianggarini.id@gmail.com

ABSTRACT

Background : Radiation dose received by patients during medical radiology examination varied among practices. This is due to difference in techniques, filter, and equipment used during examinations. This study aims to determine the value of facilities Diagnostic Reference Level (fDRL) in Radiology hospitals district Buleleng and comparison of the 75th percentile value of radiation dose received by adult Thorax PA patients with the standards established by BAPETEN.

Methods: This type of research uses a quantitative method with a survey conducted at the Radiology Installation of Buleleng Regency Hospital in February 2020. The population of this study was all patients who underwent radiographic examination of Thorax PA adults (over 15 years). While the sample in this study was 30 patients with Thorax PA radiography examination adult (over 15 years). Absorbent dose measurement data is carried out directly with a digital dosimeter measuring device and then processed using SPSS.

Results and Conclusion: The results of this study obtained the value of facilities Diagnostic Reference Level for examination of adult PA Thorax in Radiology Installation of Buleleng Regency Hospital is 0.0275 mGy and the percentile value of 75 absorbent doses received by PA thorax patients adult in Radiology Installation of Buleleng Regency Regional Hospital is 0.0275 mGy where the dose Radiation absorption received by PA thorax patients has met the standards set by BAPETEN in the Indonesian Diagnostic Reference Level (IDRL) 2019 radiation absorbed dose received by adult thorax PA patients, which is 0.4 mGy.

Keywords : Absorbed dose, thorax PA, IDRL

Pendahuluan

Pada bidang radiologi manfaat sinar-X sangat banyak salah satunya digunakan untuk melakukan pencitraan terhadap tubuh manusia. Disamping memberikan manfaat bagi manusia, radiasi sinar-X juga mengandung potensi bahaya. Potensi bahaya tersebut dapat berakibat pada timbulnya suatu penyakit akibat paparan radiasi. Penyakit akibat paparan radiasi dapat berupa efek stokastik dan efek deterministik. Efek stokastik dapat terjadi apabila sel yang terkena radiasi pengion mengalami modifikasi, sedangkan efek deterministik terjadi akibat adanya kematian sel sebagian akibat dari paparan radiasi baik pada sebagian atau seluruh tubuh (BATAN,2013). Maka dari itu perlu dilakukan pengawasan untuk menjamin proteksi dan keselamatan pekerja, pasien, dan masyarakat sehingga perlu di terapkan asas ALARA sebagai proteksi radiasi.

Asas ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*) merupakan paparan radiasi diusahakan pada tingkat serendah mungkin yang bisa dicapai (Bapeten, 2016). Pada pasal 36 ayat (2) Perka BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, dinyatakan bahwa penerapan optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi dengan mengupayakan agar pekerja, pasien dan masyarakat di sekitar instalasi radiologi menerima paparan radiasi serendah mungkin sesuai dengan yang diperlukan guna mencapai tujuan diagnostik.

Pada prakteknya, dosis radiasi yang diterima pasien yang menjalani suatu pemeriksaan radiografi yang samabisa bervariasi tergantung alat, teknik yang digunakan, radiografer, faktor eksposi, dan lain-lain. Walaupun variasi dosis merupakan hal yang wajar, namun perbedaan dosis radiasi yang sangat signifikan tidak bisa dibenarkan. Untuk itu, Pemerintah (BAPETEN) menerapkan standar

dosim nasional yaitu *Diagnostic Reference Level* (DRL) sebagai langkah optimisasi agar dosis yang diterima pasien tidak terlalu berbeda secara signifikan (Bapeten, 2016)

DRL merupakan alat optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi bagi pasien dan mencegah paparan radiasi yang tidak diperlukan. Implementasinya, jika ada dosis pasien yang melebihi nilai dari DRL maka perlu dilakukan evaluasi untuk mencari kemungkinan penyebabnya dan opsi tindakan perbaikan yang sesuai, kecuali dosis tersebut tidak dapat dihindari dan harus terjustifikasi secara medis. Adanya evaluasi ini memungkinkan nilai DRL semakin lama akan semakin serendah mungkin (Bapeten, 2016)

Setelah dikeluarkannya DRL, setiap Rumah Sakit di Instalasi Radiologi perlu mengadakan evaluasi apabila dosis yang diterima pasien melebihi atau kurang dari DRL tersebut. Apabila diperoleh pemeriksaan yang dosisnya melebihi DRL, maka dicatat dan dievaluasi penyebabnya. Setelah diketahui penyebabnya maka dilakukan perbaikan yang dapat dipertimbangkan untuk mengoptimalkan proteksi radiasi terhadap pasien. Misalnya diperoleh nilai lebih tinggi dari DRL karena kondisi penyinaran atau faktor eksposi yang digunakan terlalu besar. Hal ini terjadi karena belum diambil tindakan koreksi untuk pemeriksaan tersebut maka dibutuhkan prosedur atau panduan pemilihan faktor eksposi sehingga kesalahan tersebut tidak terulang (Bapeten, 2016).

RSUD Kabupaten Buleleng telah berpartisipasi dalam anugerah Si-INTAN tahun 2019 pada program prioritas BAPETEN yaitu Penguatan Jaminan Perlindungan Keselamatan Pasien Radiologi. BAPETEN hadir untuk melindungi pasien radiologi melalui penyediaan *database* dosis radiasi pasien (diagnostik) nasional dan penetapan *Indonesian Diagnostic Reference Level* (IDRL). Di Instalasi Radiologi RSUD Kabupaten Buleleng belum pernah dilakukan evaluasi tentang dosis radiasi yang diterima pasien pada pemeriksaan *thorax*. Padahal pemeriksaan *thorax* merupakan salah satu pemeriksaan yang sering dilakukan di RSUD Kabupaten Buleleng. Sehubungan dengan hal tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian di RSUD Kabupaten Buleleng.

Metode

Penelitian ini menggunakan merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan survey di Instalasi Radiologi RSUD Kabupaten Buleleng.

Populasi didalam penelitian adalah seluruh pasien pada pemeriksaan radiografi *Thorax* dewasa di Instalasi Radiologi RSUD Kabupaten Buleleng. Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 30 orang pasien pemeriksaan radiografi *Thorax* PA dewasa (diatas 15 tahun) di Instalasi Radiologi RSUD Kabupaten Buleleng.

Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan lalu mengamati radiographer pada pemeriksaan *Thorax* dewasa dengan Teknik dan factor eksposi sesuai dengan SOP di Instalasi Radiologi RSUD Kabupaten Buleleng. Selain mengamati, penulis juga mencatat umur pasien factor eksposi, kolimasi, dan FFD yang digunakan oleh radiographer dan mengukur ketebalan tubuh pasien. Setelah pemeriksaan selesai dilakukan, penulis lalu membuat pengukuran dosis yang diterima oleh pasien dengan menggunakan dosimeter digital dengan meletakkan dosimeter digital melayang (dengan bantuan tripod) tepat sesuai dengan CP (*Central Point*) lalu diberi jarak terhadap detector sesuai dengan ketebalan tubuh pasien sebelumnya (pasien digantikan dengan gallon air). Dosimeter digital tadi lalu diekspose tanpa merubah factor eksposi (kV, mAs, dan S), kolimasi dan FFD. Lalu mencatat hasil pengukuran yang kemudian dimasukkan ke dalam tabel untuk dianalisa.

Data dianalisa dengan menggunakan SPSS, dengan menghitung rata-rata nilai dosis serap lalu dilakukan perbandingan dengan nilai batas dosis pada IDRL 2019. Analisis dilakukan dengan berdasarkan hipotesa yang telah dibuat:

H₀: jika nilai dosis serap radiasi pada pemeriksaan *Thorax* PA dewasa $\leq 0,4$ mGy, maka H₀ diterima yang berarti nilainya tidak melebihi dari nilai batas dosis pada IDRL 2019.

H_a: jika nilai dosis serap radiasi pada pemeriksaan *Thorax* PA dewasa $>0,4$ mGy, maka H_a ditolak yang berarti nilainya melebihi dari nilai batas dosis pada IDRL 2019.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian tentang estimasi dosis radiasi yang diterima pasien pada pemeriksaan *Thorax* PA yang dilakukan di Instalasi Radiologi RSUD Kabupaten Buleleng dengan melakukan pengukuran dosis serap menggunakan pesawat sinar-X merek Shimadzu Radspeed MF untuk mendapatkan nilai data dosis serap pada 30 orang pasien *thorax* dewasa. Pengukuran tersebut dilakukan pada bulan Februari 2020 dengan meletakkan dosimeter digital melayang (dengan

bantuan tripod) tepat sesuai CP (*Central Point*) lalu diberi jarak terhadap *detector* sesuai dengan ketebalan pasien sebelumnya (pasien digantikan dengan galon air) lalu diekspose dan tanpa mengubah faktor eksposi yang dipakai oleh radiographer. Hasilnya dicatat pada tabel pengukuran data yang selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan SPSS sehingga didapat persentil ke 75 dan rata-rata nilai dosis serap lalu dilakukan perbandingan dengan nilai batas dosis pada tabel *Indonesian Diagnostic Reference Level (IDRL) 2019*.

Tabel 1. Sebaran Karakteristik Pasien

Karakteristik	Jumlah	Nilai Min.	Nilai Max.	Rata-Rata
Age (year)	30	29	89	50.63
Height (cm)	30	146	179	160.63
Weight(kg)	30	36	90	56.90
Patient Thickness (cm)	30	14	25	18.22

Dari tabel 1. dapat dilihat bahwa umur pasien dalam rentang 29 tahun sampai 89 tahun. Untuk tinggi pasien dengan rentang 146 cm sampai 179 cm. Pada berat badan dengan rentang 36 kg sampai 90 kg. Dan pada ketebalan pasien dengan rentang 14 cm sampai 25 cm.

Tabel 2. Tabel Karakteristik Faktor Eksposi

Karakteristik	Nilai Min.	Nilai Max.	Rata-Rata
kV	65	77	70.87
mAs	6,3	7,1	6.83
FFD (cm)	168	168	168.00

Berdasarkan tabel 2. karakteristik faktor eksposi yaitu pada penggunaan kV dengan rentang 65 kV sampai 77 kV. Untuk penggunaan mAs dengan rentang 6,3 mAs sampai 7,1 mAs Untuk FFD rentang karakteristiknya sama 168 cm.

Tabel 3. Karakteristik Sebaran Nilai Data Uji

Karakteristik Data	Nilai
Mean	0,02537
Median	0,02550
Variance	0,000
Std. Deviation	0,003000
Minimum	0,020
Maximum	0,030

Dari tabel 3. hasil dosis rata-rata dari hasil pengolahan SPSS diatas, menunjukkan nilai dosis rata-rata yang dilakukan pada 30 orang pasien *thorax* PA dewasa yaitu 0,025 mGy, nilai dosis minimum yaitu 0,20 mGy dan nilai dosis maximum yaitu 0,30 mGy.

Tabel 4. Nilai Persentil

	Persentil						
	5	10	25	50	75	90	95
Rerata dosis serap	0,02	0,02	0,023	0,0255	0,0275	0,0299	0,03

Berdasarkan tabel 4. diperoleh nilai persentil 75 dari hasil pengolahan data 30 orang pasien *thorax* PA dewasa yaitu 0,0275 mGy.

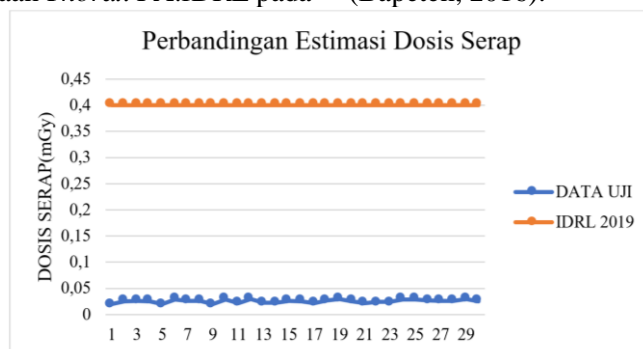
Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa dosis radiasi yang diterima pasien dewasa pada pemeriksaan *Thorax* PA di Instalasi radiologi RSUD Kabupaten Buleleng bervariasi antara 0,20 mGy sampai 0,30 mGy. Adapun variasi dosis ini dipengaruhi oleh berbagai factor seperti variasi ketebalan objek, factor eksposi, dan Teknik radiografi yang digunakan (Seeram dan Brennan, 2017). Seperti yang terlihat pada tabel 4.2, variasi faktor eksposi yang digunakan berkisar antara 65 kV sampai 77 kV, dengan rata-rata 70,87 kV. Hal ini didukung dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa penggunaan faktor eksposi variasi kV dan variasi mAs yang berbeda sangat mempengaruhi besar kecilnya jumlah paparan radiasi (Ayu, 2014). Variasi faktor eksposi ini diakibatkan karena adanya perbedaan ketebalan objek.

Menariknya, dalam penelitian ini ditemukan bahwa penggunaan FFD seragam 168 cm. Hal ini berbeda jika dibandingkan dengan teori (Bontrager's, 2018) yang menyatakan penggunaan FFD pada pemeriksaan *Thorax* Proyeksi PA adalah sebesar 183 cm. Keseragaman FFD yang digunakan di RSUD Kabupaten Buleleng dipastikan dengan tanda yang diletakan pada pesawat sinar-X. Penggunaan FFD yang sama persis menghasilkan dosis serap yang secara relative tidak terlalu besar variasinya.

Variasi dosis pada pemeriksaan *Thorax* PA merupakan hal yang wajar di lapangan. Meskipun demikian, standar dosis optimal yang boleh diterima pasien harus ditetapkan agar variasi dosis ini tidak terlalu signifikan dan dapat dijustifikasi. Sehingga perlu ditetapkan *facilities Diagnostic Reference Levels (fDRL)* untuk pemeriksaan *Thorax* PA pada pasien dewasa di RSUD

Buleleng. fDRL didefinisikan sebagai nilai kuartil ketiga (persentil 75) dari distribusi dosis yang terekam pada pemeriksaan *Thorax PA*. fDRL pada

dasarnya merupakan bagian dari alat optimasi proteksi bagi pasien pada radiologi diagnostik. (Bapeten, 2016).



Grafik 1. Perbandingan Estimasi Dosis Serap pada Pemeriksaan *Thorax PA* Dewasa di Instalasi Radiologi RSUD Kabupaten Buleleng

Berdasarkan hasil pengolahan data SPSS diperoleh nilai persentil 75 dari hasil pengolahan data 30 orang pasien *thorax PA* dewasa di RSUD Kabupaten Buleleng yaitu 0,0275 mGy seperti yang dapat dilihat pada tabel 4.4.

Nilai persentil yang dihasilkan untuk pemeriksaan *Thorax PA* di RSUD Kabupaten Buleleng dapat dijadikan referensi dosis sebagai nilai ambang batas aman dosis yang diterima pasien untuk pemeriksaan *Thorax PA* pada ruang lingkup Instalasi Radiologi RSUD Kabupaten Buleleng.

Menurut pedkes (tahun 2019), DRL pada dasarnya merupakan bagian dari alat optimasi proteksi bagi pasien pada radiologi diagnostik. Disebut sebagai alat optimisasi karena merupakan sebuah proses untuk menuju optimal yaitu menuju dosis pasien serendah mungkin yang dapat dicapai dengan tetap memperhatikan kualitas citra yang memadai untuk kebutuhan diagnostik. Sebagai sebuah proses menuju optimal maka DRL harus dievaluasi secara reguler. Jika ada dosis pasien melebihi DRL maka perlu dilakukan evaluasi yang ditujukan untuk mencari kemungkinan penyebabnya dan opsi tindakan perbaikan yang sesuai, kecuali dosis tersebut tidak dapat dihindari dan harus terjustifikasi secara medis. Adanya tindakan korektif yang diambil sehingga dosis dari waktu ke waktu dapat tereduksi yang mengakibatkan nilai DRL semakin dinamis dan menuju ke arah serendah mungkin. Sehingga, nilai 75 percentile pada dosis pemeriksaan *Thorax* di RSUD Kabupaten Buleleng perlu dibandingkan dengan standar nasional (IDRL 2019).

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa data penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa nilai 75 percentile pemeriksaan *Thorax PA*

pada pasien dewasa adalah 0,0275 mGy. Sedangkan nilai IDRL 2019 pada pemeriksaan *thorax PA* dewasa adalah 0,4 mGy. Sehingga penelitian ini menunjukkan bahwa dosis radiasi pada pemeriksaan *Thorax PA* pada pasien dewasa sudah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh pemerintah (BAPETEN). Hasil perbandingan nilai dosis serap yang dihasilkan dapat dilihat pada grafik 1.

Meskipun terdapat variasi dosis serap yang diterima pasien selama pemeriksaan *Thorax PA* di RSUD Buleleng, dengan dosis minimum yaitu 0,20 mGy dan nilai dosis maximum yaitu 0,30 mGy, namun variasi ini tidak melebihi standar yang ditetapkan oleh pemerintah. Hal ini mengindikasikan bahwa prinsip optimisasi sudah berjalan dengan baik di RSUD Buleleng. Selain itu, meskipun dosis yang diterima pasien bervariasi, variasi dosis ini sangat wajar dan dapat dijustifikasi mengingat variasi dosis yang tidak melebihi standar Pemerintah.

Meskipun terdapat perbedaan sistem pengukuran perhitungan dosis, dimana pada IDRL 2019 perhitungan dosis menggunakan aplikasi SI-INTAN sedangkan pada penelitian ini menggunakan pengukuran langsung dengan dosimeter digital yang mempertimbangkan radiasi hambur (dengan menggunakan *phantom* sebagai pengganti pasien), namun hasil penelitian ini dapat dijustifikasi karena penelitian ini dan IDRL 2019 sama-sama menggunakan ESAK sebagai perbandingan, dengan satuan mGy. Meskipun demikian, peluang penelitian dengan menggunakan metode pengukuran dosis lain masih terbuka dilakukan untuk peneliti selanjutnya misalnya dengan menggunakan

pasien langsung atau menggunakan alat ukur TLD.

Simpulan

Dari hasil penelitian didapat nilai *facilities Diagnostic Reference Level* untuk pemeriksaan *Thorax PA* dewasa di Instalasi Radiologi RSUD Kabupaten Buleleng adalah 0,0275 mGy. Mengacu pada peraturan BAPETEN dalam tabel *Indonesian Diagnostic Reference Level (IDRL)* 2019 dosis serap radiasi yang diterima pasien *thorax PA* dewasa yaitu sebesar 0,4 mGy. Sedangkan nilai persentil 75 dosis serap yang diterima pasien *thorax PA* dewasa di Instalasi Radiologi RSUD Kabupaten Buleleng sebesar 0,0275 mGy, maka dosis serap radiasi yang diterima pasien *thorax PA* telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh BAPETEN.

Daftar Pustaka

- ATRO Bali. *Pedoman Penulisan Tugas Akhir (Karya Tulis Ilmiah)*. ATRO Bali, Denpasar, 2015
- Ayu, Larasati. "Studi Eksperimen Penggunaan Kolimator Pada Pesawat Sinar-X Mobile Di Rumah Sakit Islam Faisal Makassar.", 2014
- Bapeten. "Pedoman Teknis Penyusunan Tingkat Panduan Diagnostik Atau Diagnostic Reference Level (Drl) Nasional.", 2016 (8).
- Bushong.. "Review of Basic Physics.", 2017 1–29.
- Dwipayana. "Proteksi Radiasi Dalam Radiologi Diagnostik Bagi Wanita Usia Subur." (April), 2015, 133–36.
- Fauber, T.L., 2017, *Radiographic Imaging and Exposure*, 5th Edition, Virginia, Mosby Elsevier.
- Fitrianda, Meilina Indah. 2013. *Digital Digital Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Universitas Universitas Jember*.
- Hidayatullah, Rahmat. 2017. "Dampak Tingkat Radiasi Pada Tubuh Manusia." 1(1).
- Hidayaturrehmi, Hidayaturrehmi, and Reza Maulana. 2017. "Movement Of The Thorax : Pendekatan Kinesiologi." (October).
- Hiswara, Eri. 2015. *Buku Pintar Proteksi Dan Keselamatan Radiasi Di Rumah Sakit*.
- Irwanto, Yudi. 2017. "Alat Deteksi Dan Proteksi Radiasi ' Pengenalan Alat Ukur Radiasi ' Oleh .": 0–17.
- Kartika, Titik et al. 2011. "Distribusi Dosis Hambur Dalam Fluoroskopi Sebagai Variasi Sudut Tesis."
- Mentari. 2011. "Peran Penting Air Bagi Tubuh Manusia." *Jurnal Peranan Air* 5(1): 1–7.
- Sains, Pusat et al. 2015. "Kajian Jenis Iradiator." 17(November): 101–5.

- Si, M et al. 2016. "Buku Pintar Nuklir."
- Suwarno, Serli Pangestika. 2015. "Optimasi Komposisi Aluminium Oksida (Al₂O₃) Untuk Aplikasi Alternatif Phantom Tulang Kortikal."
- Vassileva, Jenia, and Madan Rehani. 2015a. "Diagnostic Reference Levels." *AJR. American journal of roentgenology* 204(1): W1–3.
- Woroprobosari, Niluh Ringga. 2016. "60 Efek Stokastik Radiasi Sinar-x Dental Pada Ibu Hamil Dan Janin." 3: 60–66.