

Analisis *Diagnostic Reference Level* (DRL) Pasien Pada Pemeriksaan Abdomen Kontras dan Nonkontras Dengan Pesawat *CT Scan* Di RSUD Bali Mandara

¹Venesia Sесilia Br Ginting, ²Gusti Ngurah Sutapa, ³I Gusti Agung Ayu Ratnawati,

⁴I Komang Widiana.

^{1,2,3}Prodi Fisika, FMIPA, Universitas Udayana, Jl. Raya Kampus Unud Bukit Jimbaran, Kec. Kuta Sel., Kabupaten Badung, Bali 80361.

⁴RSUD Bali Mandara, Jl. Bypass Ngurah Rai No. 548, Sanur Kauh, Denpasar Selatan, Kota Denpasar, Bali.

Email Korespondensi: venesiasесilia22@gmail.com, sutapafis97@unud.ac.id, ratnawati@unud.ac.id, ctscanrsbm@gmail.com

Article Info	Abstract
<p>Article History Received: 26 April 2023 Revised: 28 April 2023 Published: 30 April 2023</p> <p>Keywords <i>Diagnostic Refence Level, CTDI_{vol}, DLP, CT Scan, abdomen</i></p>	<p>Research on Diagnostic Reference Level (DRL) Analysis of Patients on Contrast and Non-Contrast Abdomen Examination by CT Scan at Bali Mandara Hospital. In this study, data were obtained from 35 patients aged 27-76 years. The current used varies from 46-185 mAs and a constant tube voltage of 130 kV, with different clinical symptoms. The patient's DRL value on contrast and non-contrast abdominal examination was determined by calculating the third quartile value. On non-contrast abdominal examination, the DRL CTDI_{vol} value was 10.62 mGy and the DLP DRL was 607.76 mGy.cm and on the non-contrast abdominal examination, the DRL CTDI_{vol} value was 32.73 mGy and the DRL DLP value was 1825.10 mGy.cm. These results indicate that the DRL CTDI_{vol} and DRL DLP values on contrast abdominal examination at Bali Mandara Hospital were still below the actor's limits set by BAPETEN, while on abdominal examination the DRL CTDI_{vol} and DRL DLP values exceeded the limits set by BAPETEN. This is caused by exposure which is done three times. Therefore, it is necessary to restore both the Patient Operational Standards (SOP) and the exposure factor on an abdominal contrast CT scan at Bali Mandara Hospital.</p>
Informasi Artikel	Abstrak
<p>Sejarah Artikel Diterima: 26 April 2023 Direvisi: 28 April 2023 Dipublikasi: 30 April 2023</p> <p>Kata kunci <i>Diagnostic Refence Level, CTDI_{vol}, DLP, CT Scan, abdomen</i></p>	<p>Penelitian mengenai Analisis <i>Diagnostic Reference Level</i> (DRL) Pasien Pada Pemeriksaan Abdomen Kontras dan Nonkontras Dengan Pesawat <i>CT Scan</i> Di RSUD Bali Mandara. Pada penelitian ini diperoleh 35 data pasien berusia 27-76 tahun. Arus waktu yang digunakan bervariasi mulai dari 46-185 mAs dan tegangan tabung konstan yaitu 130 kV, dengan gejala klinis yang berbeda-beda. Nilai DRL pasien pada pemeriksaan abdomen kontras dan nonkontras ditentukan dengan menghitung nilai kuartil ketiganya. Pada pemeriksaan abdomen nonkontras diperoleh nilai DRL CTDI_{vol} 10,62 mGy dan DRL DLP 607,76 mGy.cm dan pada pemeriksaan abdomen nonkontras diperoleh nilai DRL CTDI_{vol} 32,73 mGy dan nilai DRL DLP 1825,10 mGy.cm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai DRL CTDI_{vol} dan DRL DLP pada pemeriksaan abdomen kontras di RSUD Bali Mandara masih berada dibawah batas yang aktorditetapkan BAPETEN, sedangkan pada pemeriksaan abdomen kontras nilai DRL CTDI_{vol} dan DRL DLP melewati batas yang ditetapkan BAPETEN. Hal tersebut diakibatkan oleh ekspose yang dilakukan sebanyak tiga kali. Maka dari itu diperlukan peninjauan kembali baik pada Standart Operasional Pasien (SOP) dan pada faktor ekspose pada pemeriksaan <i>CT Scan</i> abdomen kontras di RSUD Bali Mandara.</p>

Sitasi: Ginting, P. S. B., Sutapa, G. N., Ratnawati, I. G. A. A., & Widiiana, I. K. (2023). Analisis *Diagnostic Reference Level (DRL) Pasien Pada Pemeriksaan Abdomen Kontras dan Nonkontras Dengan Pesawat CT Scan Di RSUD Bali Mandara*. *Kappa Journal*, 7(1), 165-169

PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan, pemanfaatan radiasi pengion pada bidang kesehatan di Indonesia juga menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan, hal tersebut dapat diketahui dari semakin banyaknya pemanfaatan radiasi pengion yang digunakan dan jenis tindakan medis yang dilakukan dengan bantuan radiasi, salah satunya ialah *Computed Tomography Scan (CT Scan)* (BAPETEN, 2016).

CT Scan merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada bagian dalam tubuh manusia dengan memanfaatkan sinar-X. *CT Scan* digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya suatu kelainan pada tubuh manusia. *CT Scan* dapat digunakan pada berbagai jenis pemeriksaan seperti pemeriksaan kepala (*head*), rongga dada (*thorax*) dan rongga perut (*abdomen*) (Elshaday, 2020).

Pemeriksaan *CT Scan* dapat menimbulkan efek terhadap kesehatan yaitu kerusakan sel-sel jaringan tubuh dan kerusakan genetik berupa mutasi sel-sel reproduksi, jika dosis yang diberikan diatas batas yang ditentukan BAPETEN maka akan dilakukan *optimalisasi* (Krisna, 2021). Sesuai dengan rekomendasi *International Atomic Energy Agency (IAEA)* melalui *Basic Safety Standard (BSS)* Tahun 2014, pemerintah wajib menetapkan besarnya dosis untuk tiap jenis pemeriksaan tindakan radiologi dan intervensional termasuk diagnostik pada kedokteran nuklir. Pada pemeriksaan *CT Scan* ditetapkan batas DRL $CTDI_{vol}$ abdomen kontras 20 mGy dan DRL DLP 1360 mGy.cm. Pada pemeriksaan *CT Scan* abdomen nonkontras ditetapkan DRL $CTDI_{vol}$ 17 mGy dan DRL DLP 885 mGy.cm (BAPETEN, 2021).

Saat melakukan pemeriksaan dengan *CT Scan* diperoleh nilai *Computed Tomography Dose Index Volume (CTDI_{vol})* dan *Dose Length Product (DLP)*, yang mana $CTDI_{vol}$ adalah indikator dosis *output* dari *CT Scan* dan DLP merupakan dosis total selama pemeriksaan. Nilai $CTDI_{vol}$ dan DLP ditampilkan pada *workstation CT Scan* (Imai et al., 2014).

Pemeriksaan abdomen terbagi dua yaitu pemeriksaan yang dilakukan dengan kontras media (abdomen kontras) dan tanpa kontras media (abdomen nonkontras). Kontras media adalah suatu bahan atau media yang dimasukkan kedalam tubuh pasien untuk membantu pemeriksaan radiologi, sehingga media yang dimasukkan tampak lebih *radioopaque* atau lebih *radiolucent* pada organ tubuh yang akan diperiksa, sedangkan tanpa media kontras pemeriksaan dilakukan tanpa memasukkan media ke dalam tubuh pasien (Grace, 2018). Pada pemeriksaannya abdomen kontras dilakukan pemeriksaan bervariasi mulai dari tiga sampai lima kali, sedangkan abdomen nonkontras pemeriksaan hanya dilakukan satu kali saja.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Elshaday (2020) yang berjudul “Analisis Dosis Radiasi Pasien pada Pemeriksaan *CT Scan* Menggunakan Aplikasi Si-INTAN” memperoleh nilai DRL DLP tertinggi berada pada pemeriksaan abdomen. Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Ega (2021) mengenai “Analisis Perbandingan *Diagnostic Reference Level (DRL) Modalitas CT Scan* sebagai Upaya Optimasi Proteksi dan Keselamatan Radiasi di Berbagai Negara” dinyatakan pada penelitian tersebut nilai DRL DLP dan $CTDI_{vol}$ tertinggi juga terdapat pada pemeriksaan abdomen.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dilihat bahwa DRL DLP dan DRL $CTDI_{vol}$ yang diberikan pada pasien sangat penting untuk diperhatikan khususnya pada pemeriksaan abdomen. Untuk mengetahui apakah dosis yang diberikan kepada pasien sudah sesuai dengan standar yang ditentukan oleh BAPETEN, maka dengan itu perlu menganalisis DRL pasien pada pemeriksaan abdomen kontras dan nonkontras dengan *CT Scan* merek simens prespektif 128 di RSUD Bali Mandara pada pasien dewasa menurut BAPETEN.

METODE

Pelaksanaan kegiatan penelitian ini dilaksanakan di Instalasi Radiologi RSUD Bali Mandara, Jln. Bypass Ngurah Rai No. 548, Sanur Kauh, Denpasar Selatan, Kota Denpasar, Bali. Mulai dari 01 Juli 2022 sampai dengan 01 Oktober 2022. Dengan menggunakan alat Pesawat CT Scan Simens prefektif 128, rekam medis pasien, laptop. Pada penelitian ini menggunakan data sekunder dari hasil rekam medik pasien pada pemeriksaan abdomen kontras dan nonkontras di RSUD Bali Mandara pada bulan Juli, Agustus dan Oktober tahun 2022 pada pasien berumur 27-76 tahun. Data diolah menggunakan metode penetapan batas dosis yang diterima pasien dengan menggunakan sebaran data DRL dan $CTDI_{vol}$ yang telah diperoleh ditentukan nilai kuartil ke-3 (75 persentil), untuk mencari posisi kuartil ke-3 (Q_3) dapat menggunakan rumus (Ega, 2021):

$$n_{q3} = \frac{3(n+1)}{4} \quad (3.1)$$

Sedangkan nilai Q_3 dihitung menggunakan rumus :

$$X_{q3} = X_{a,3} + \frac{1}{4}(X_{b,3} - X_{a,3}) \quad (3.2)$$

Dengan :

n_{q3} = Posisi kuartil ke-3

n = Banyaknya data

X_{q3} = Nilai kuartil ke-3

$X_{a,3}$ = Pengamatan sebelum posisi kuartil ke-3

$X_{b,3}$ = Pengamatan setelah posisi kuartil ke-3

Analisis yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui nilai DRL $CTDI_{vol}$ dan DRL DLP pada pemeriksaan abdomen kontras dan nonkontras yang mengacu pada nilai DRL BAPETEN apakah sudah sesuai atau tidak, maka dilakukan uji statistik dengan uji-t satu sampel (*one sampel t-test*) menggunakan software SPSS versi 25. Pengujian dilakukan dengan tingkat kepercayaan yaitu 99,99 % atau taraf signifikansi sebesar 0,001 yakni:

$$H_0: \mu = \mu_0 \quad H_1: \mu \neq \mu_0 \quad (3.3)$$

Dimana: μ = Data hasil pengukuran

μ_0 = Nilai yang telah ditetapkan oleh BAPETEN

H_0 ditolak bila: $t_{hitung} < -t_{tabel}$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$

Dengan hipotesis yang diambil adalah sebagai berikut:

H_0 : Nilai DRL RSUD Bali Mandara berada dibawah nilai DRL yang ditetapkan BAPETEN.

H_1 : Nilai DRL RSUD Bali Mandara melewati batas nilai DRL yang ditetapkan BAPETEN.

Dari hasil tersebut maka diketahui nilai DRL $CTDI_{vol}$ dan DRL DLP pada pemeriksaan *CT Scan* abdomen kontras dan nonkontras di RSUD Bali Mandara apakah H_0 diterima atau tidak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini data yang diperoleh dari hasil rekam medis pada pasien pemeriksaan abdomen kontras dan nonkontras di RSUD Bali Mandara dengan faktor ekspose tegangan tabung konstan yaitu 130 kV, sedangkan kuat arus tabung yang digunakan bervariasi mulai dari 46-185 mAs, dengan usia 27-76 tahun. Berdasarkan pemeriksaan tersebut diperoleh

sebanyak 35 data pasien dewasa, dari 35 pasien tersebut diantaranya 17 laki-laki dan 18 perempuan.

Data hasil rekam medis pasien tersebut kemudian nilai DRL dan $CTDI_{vol}$ yang diterima pasien dikalkulasi untuk pemeriksaan abdomen kontras dan nonkontras, kemudian data tersebut dipisah menjadi dua tabel. Kemudian masing-masing data tersebut diurutkan nilai $CTDI_{vol}$ dan DLP nya dari nilai terendah sampai tertinggi untuk menentukan nilai kuartil 3, selanjutnya nilai kuartil 3 tersebut disebut sebagai DRL. Nilai DRL tersebut disajikan pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1 Nilai DRL abdomen Kontras dan Nonkontras

Jenis Pemeriksaan	RSUD Bali Mandara		BAPETEN	
	$CTDI_{vol}$ (mGy)	DLP (mGy.cm)	$CTDI_{vol}$ (mGy)	DLP (mGy.cm)
CT Abdomen Nonkontras	10,62	607,76	17	885
CT Abdomen Kontras	32,73	1825,10	20	1360

Pada Tabel 1 dapat dilihat pada pasien pemeriksaan abdomen nonkontras diperoleh nilai DRL $CTDI_{vol}$ 10,62 mGy dan DRL DLP 607,76 mGy.cm. Maka nilai DRL pada pemeriksaan abdomen nonkontras di RSUD Bali Mandara belum melewati batas yang ditentukan BAPETEN. Dimana batas DRL pada pemeriksaan CT abdomen nonkontras pada $CTDI_{vol}$ 17 mGy dan pada DRL DLP 885 mGy.cm. Pada pasien pemeriksaan abdomen kontras diperoleh nilai DRL $CTDI_{vol}$ 32,73 mGy dan DRL DLP 1832,10 mGy.cm. Nilai DRL pada pemeriksaan abdomen nonkontras di RSUD Bali Mandara melewati batas yang ditentukan BAPETEN, dimana batas DRL pada pemeriksaan CT abdomen kontras $CTDI_{vol}$ 20 mGy dan 1360 mGy.cm.

Selanjutnya data nilai DRL dan $CTDI_{vol}$ yang telah dikalkulasikan dianalisis dengan menggunakan SPSS versi 25 untuk dianalisis dengan uji T. Data dimasukkan ke SPSS dengan nilai signifikan 99,99%. Untuk mengetahui nilai H_0 diterima atau tidak. DRL yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan nilai yang ditetapkan BAPETEN. Uji statistik yang digunakan yakni uji-t satu arah (*One Sample t-test*) menggunakan aplikasi SPSS. Hasil Uji-t secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji-t SPSS

Jenis Pemeriksaan	DRL DLP		DRL $CTDI_{vol}$	
	T_{hitung}	T_{tabel}	T_{hitung}	T_{tabel}
Abdomen nonkontras	-8,499	3,348	-14,000	3,348
Abdomen kontras	-24,824	3,348	-21,952	3,348

Hasil analisis uji-t menunjukkan bahwa, pada pemeriksaan abdomen nonkontras diperoleh nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka pada pemeriksaan CT abdomen nonkontras H_0 diterima. Pada pemeriksaan abdomen kontras diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka pada pemeriksaan CT abdomen kontras H_1 diterima dan H_0 ditolak.

Maka melalui penelitian ini diketahui nilai DRL pasien pada pemeriksaan abdomen kontras di RSUD Bali Mandara melewati batas dan yang ditentukan pada Peraturan Kepala Bapeten NOMOR: 1211/K/V/2021. Hal tersebut dipengaruhi oleh proses CT Scan yang dilakukan tiga kali yaitu pada arteri, vena dan delay. Ekspose dilakukan sebanyak tiga kali dilakukan untuk menemukan penyakit pasien dengan tepat. Arus yang tinggi juga mempengaruhi nilai DRL dan $CTDI_{vol}$ pada pasien, namun pada pasien yang berat badannya berlebihan memang diperlukan faktor ekspose yang tinggi. Dengan demikian pemeriksaan CT Scan di RSUD Bali Mandara memerlukan peninjauan kembali, baik pada *Standar Operasional Prosedur* (SOP) dan faktor ekspose. Pemeriksaan abdomen kontras perlu memperhatikan

bagian yang sangat perlu di *CT Scan* agar tidak melebihi batas yang telah ditetapkan BAPETEN.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diambil pada penelitian ini adalah nilai DRL pada pasien pemeriksaan *CT Scan* abdomen di RSUD Bali Mandara diperoleh dari perhitungan nilai kuartil 3. Pada pemeriksaan abdomen nonkontras diperoleh nilai DRL $CTDI_{vol}$ 10,62 mGy dan DRL DLP 607,76 mGy.cm. Pada pasien pemeriksaan abdomen kontras diperoleh nilai DRL $CTDI_{vol}$ 32,73 mGy dan DRL DLP 1832,10 mGy.cm. Pada pasien pemeriksaan abdomen nonkontras diperoleh nilai DRL yang baik dan tidak melewati batas yang ditentukan BAPETEN. Pada pasien pemeriksaan abdomen kontras diperoleh nilai DRL yang melewati batas yang ditentukan oleh BAPETEN maka dari itu diperlukan peninjauan kembali pada *Standart Operasional Pasien* (SOP) RSUD Bali Mandara dan pada faktor ekspose.

SARAN

Disarankan agar selanjutnya tetap dilakukan penelitian nilai DRL pasien di RSUD Bali Mandara dan data perlu dilengkapi mulai dari pasien balita, anak-anak hingga dewasa (semua umur).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, kepada seluruh staf di Instalansi Radiologi RSUD Bali Mandara atas izin dan bimbingan selama pelaksanaan penelitian, serta dosen program studi Fisika, FMIPA, Universitas Udayana yang telah memberikan dukunngan sehingga publikasi ini dapat selesai sebagaimana mestinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bapeten, 2016, Keselamatan Radiasi Dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik Dan Intervensional. Jakarta: Bapeten.
- Ega D., Eva A., Etika, Syaphira F. N., dan Eko H., 2021, Analisis Perbandingan Diagnostic Reference Level (DRL) Modalitas *CT Scan* Sebagai Upaya Optimasi Proteksi dan Keselamatan Radiasi di Berbagai Negara. *Berkala Fisika*. Vol. 24 (3): 100-108
- Elshaday S. B. S., Sutapa G. N., Sudarsana W. B., 2020, Analisis Dosis Radiasi Pasien Pada Pemeriksaan *CT Scan* Menggunakan Aplikasi Si-INTAN. *Buletin Fisika*. Vol. 21 (2): 53 – 59.
- Eri H., Dewi K., 2015, Dosis Pasien Pada Pemeriksaan Rutin Sinar-X Radiologi Diagnostik. *Jurnal Sains dan Teknologi Nuklir Indonesia Indonesian Journal of Nuclear Science and Technology*. Vol. 16, (2); 71-84
- Grace S. M. S., 2018, Analisis Hasil Citra Kanker Paru Pada *CT Scan* Menggunakan Kontras Media, *Tugas Akhir*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Imai R., Miyazaki O., Horiuchi T., Kurosawa H., and Nosaka S., 2014, Local diagnostic reference level based on size-specific dose estimates: Assessment of pediatric abdominal/pelvic computed tomography at a Japanese national children's hospital. *Pediatric Radiology*. Vol.45;345-353.
- Risalatul, L., Nailly Z. J., Dezy Z.I. N., Budi P., 2019, Determination Of Local Diagnostic Reference Level (LDL) Pediatric Patients On Ct Head Examination Based On Size-

Specific Dose Estimates (SSDE) Values, *Journal of Vocational Health Studies*. Vol. 02: 127–133

Krisna P G A Y., Sutapa G N., Yuliara I M., 2021, Analisis Dosis Efektif Pada Pemeriksaan Computer Tomography (CT) Scan Kepala RSUD Sanjiwani Gianyar. *Buletin Fisika*. Vol. 22 (2): 53–59