

## ESTIMASI NILAI DOSIS PADA PEMERIKSAAN CT SCAN KEPALA DEWASA BERDASARKAN NILAI CTDI<sub>vol</sub> DAN DLP

Ni Nyoman Sri Wikanadi<sup>1</sup> I Putu Eka Juliantara<sup>2</sup>, Made Purwa Darmita<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Radiodiagnostic and Intervensional Radiology, Public General Hospital Prof.DR.I G.N.G. Ngoerah Denpasar

<sup>2,3</sup> Academy of Radiodiagnostic and Radiotherapy Techniques Bali, Indonesia

Corresponding author: Ni Nyoman Sri Wikanadi  
Email: komingwika@gmail.com

### ABSTRACT

**Background:** Estimating the exact dose in CT Scan patients can be done by referring to an optimization index called DRL (Diagnostic Reference Level). Currently, the DRL for CT-Scans is expressed in CTDI<sub>vol</sub> (Computed Tomography Dose Index Volume) and DLP (Dose Length Product). The purpose of this study was to analyze the distribution of radiation dose values on a CT scan of the adult head based on the CTDI<sub>vol</sub> and DLP values referring to the IDRL reference from BAPETEN.

**Methods:** This research is descriptive quantitative research with an observational approach. The Samples in this study were all patients who underwent Non-Contrast Head CT-Scan examinations at the radiology installation of Prof.Dr.I.G.N.G. Ngoerah Hospital, Denpasar for the period January-June 2022. Analysis of Results The estimation of radiation dose values on CT Scan examinations of the adult head was based on the recapitulation of the distribution of CTDI<sub>vol</sub> and DLP values obtained then compared with the IDRL 2021 values.

**Results:** CTDI<sub>vol</sub> values on non-Contrast head CT examination for all patients have varied values with the lowest value of 23.28 mGy, the highest value of 62.7 mGy, an average of 47.58 mGy, and the 3rd quartile value of CTDI<sub>vol</sub> is 49.84 mGy. With the 75th percentile CTDI<sub>vol</sub> value of 49.84 mGy while the DLP value on the Head CT Examination varied in each patient with the lowest DLP value of 700.12 mGy\*cm and the highest DLP value of 1597.19 mGy\*cm and an average value of 1597.19 mGy\*cm. DLP is 1057.95 mGy\*Cm and the 3rd quartile value of DLP is 1133 mGy\*cm.

**Conclusion:** The CTDI<sub>vol</sub> and DLP values for Non-Contrast Adult Head CT Scan examination at Prof.Dr.I.G.N.G. Ngoerah Hospital Denpasar are still below the reference from BAPETEN in IDRL 2021.

Keyword: CT Scan Kepala, dosis, CTDI vol, DLP

### Pendahuluan

Diagnosa patologi menjadi salah satu prosedur yang memegang peranan penting dalam penentuan terapi serta tingkat kesembuhan pasien. Salah satu modalitas yang menjadi pilihan utama dalam penegakan diagnosa patologi pada kepala adalah *Computed Tomography Scan* (CT Scan). Sejak ditemukan pada tahun 1971, CT Scan telah menjadi alat pencitraan diagnostik yang produktif dengan banyak indikasi patologi, termasuk evaluasi penyakit serebrovaskular, perdarahan intrakranial, sinusitis, emboli paru, diseksi aorta, patah tulang, serta tumor (Ginat, 2014).

Diantara seluruh area tubuh, CT Kepala dan abdomen adalah yang paling umum di

lakukan dengan presentase kepala sebesar (60,1%) dan abdomen/pelvis (19,9%) (Lodwick, dkk, 2015) hal ini sesuai dengan patologi yang sering terjadi, dimana patologi pada kepala dan otak menjadi permasalahan yang mendominasi patologi yang memerlukan modalitas penunjang diagnosa sebelum dilakukannya tindakan terapi.

Pemeriksaan CT Scan Kepala di RSUP Prof.Dr.I.G.N.G.Ngoerah termasuk pemeriksaan yang paling sering dilakukan. Hal ini ditunjukkan dengan prevalensi dilakukannya pemeriksaan CT Scan kepala yang sangat tinggi, dimana rata-rata pada 3 bulan terakhir terdapat 222 pemeriksaan CT Scan kepala dari total 913 pemeriksaan CT Scan (24,3%) di RSUP Prof.Dr.I.G.N.G.Ngoerah Denpasar. Dari keseluruhan pemeriksaan CT

Scan kepala yang dilakukan 39,2% dilakukan pada pasien Dewasa. Dengan tingginya pemanfaatan CT kepala di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah menandakan pemeriksaan tersebut memberikan kontribusi pemberian dosis radiasi yang besar.

Memperkirakan dosis secara tepat pada pasien CT Scan dapat dilakukan dengan mengacu pada indeks optimisasi yang disebut DRL (*Diagnostic Reference Level*). Saat ini, DRL untuk CT Scan dinyatakan dalam CTDIvol (*Computed Tomography Dose Index Volume*) dan DLP (*Dose Length Product*), yang mana CTDIvol adalah indikator dosis output dari CT Scan pada sebuah irisan/slice dan DLP merupakan dosis total selama pemeriksaan. Nilai CTDIvol dan DLP ditampilkan pada *workstation* CT Scan (Latifah dkk, 2019). Oleh karena itu penting untuk dipertimbangkan ketika menetapkan parameter scan dan penggunaan protokol untuk mendapatkan nilai CTDI dan DLP pada CT Scan yang minimal (Waza, 2017).

**Metode**

Penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan Skripsi ini adalah kuantitatif deskriptif dengan pendekatan observasional. Penelitian menggunakan sampel sebanyak 30 (tiga puluh) pasien yang melakukan pemeriksaan CT-Scan Kepala di instalasi radiologi RSUP Prof.Dr.I.G.N.G.Ngoerah Denpasar pada periode Januari sampai Juni 2022.

Dilakukan uji deskriptif sampel dan variabel penelitian untuk mengetahui Estimasi nilai dosis radiasi pada pemeriksaan CT Scan Kepala dewasa berdasarkan nilai CTDIvol dan DLP di RSUP Prof.Dr.I.G.N.G.Ngoerah Denpasar.

Analisa Hasil penelitian Estimasi nilai dosis radiasi pada pemeriksaan CT Scan Kepala dewasa didasarkan pada rekapitulasi nilai CTDI dan DLP di RSUP Prof.Dr.I.G.N.G.Ngoerah Denpasar yang kemudian dihitung nilai rata-rata atau mean, Minimum, maximum, serta nilai percentile 75%, selanjutnya di lakukan perbandingan nilai CTDI dan DLP dari hasil penelitian IDRL 2021.

**Hasil dan Pembahasan**

Data CT Scan Kepala dalam penelitian ini diperoleh dengan melakukan observasi sebaran nilai CTDI dan DLP pada rentang waktu 6 bulan (Januari sampai Juni 2022). Hasil Penelitian yang terkumpul didasari pada rekapitulasi nilai CTDI dan DLP pada 60 pasien dengan sebaran karakteristik pasien sebagai berikut:

Tabel 1. Karakteristik Pasien Pemeriksaan CT Kepala di RSUP Prof.Dr.I.G.N.G.Ngoerah Denpasar Januari-Juni 2022

No	Indikator	Karakteristik		
		Jumlah Sampel	Minimum	Maksimum Rata-Rata
1	Jenis Kelamin			
	• Laki-Laki	25		
	• Perempuan	35		
2	Umur	60	19	86
				50,97

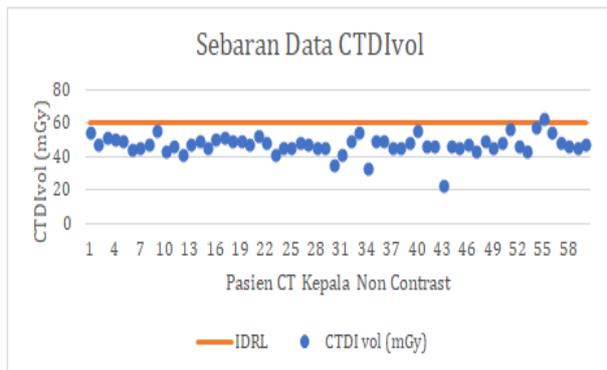
Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat sebaran pasien dari total 60 data yang diperoleh terdiri dari 25 data pasien Laki-laki dan 35 data pasien perempuan dengan rentang umur 19 Tahun sampai 86 Tahun. Dari 60 Pasien diatas didapatkan estimasi nilai CTDI dan DLP sebagai berikut:

Tabel 2. Karakteristik Hasil Observasi Pemeriksaan CT Kepala di RSUP Prof.Dr.I.G.N.G.Ngoerah Denpasar Januari-Juni 2022

Indikator	Karakteristik			
	Min	Max	Rata Rata	75 Persentil
kV	120	120	120	
mAs	1092.8	2428.5	1572.12	
CTDI(mGy)	23.28	62.7	47.58	49.84
DLP (mGy*cm)	700.12	1597.19	1057.95	1133

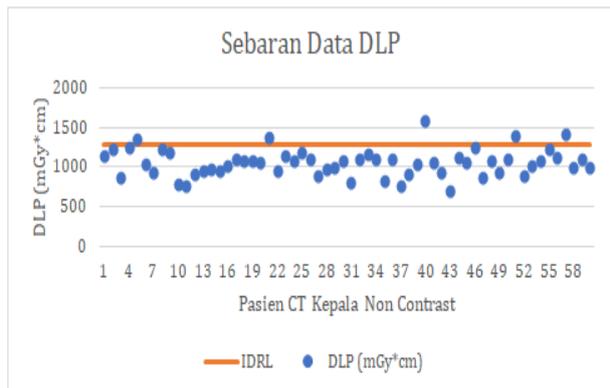
Berdasarkan Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa penggunaan faktor ekposi yang digunakan pada pemeriksaan CT Scan Kepala Non Kontras adalah tegangan tabung yang konstan sebesar 120 kV dengan arus tabung otomatis dengan rentang 1092,8mAs sampai 2428.5mAs (rata rata 1572,1mAs). Nilai CTDI pada Pemeriksaan CT kepala untuk semua pasien memiliki nilai yang bervariasi dengan nilai terendah sebesar 23.28 mGy, Nilai tertinggi 62.7

mGy, rata-rata 47.58 mGy, serta nilai persentil 75 (Kuartil III) sebesar 49.84 mGy. Dengan nilai persentil 75 CTDI sebesar 49,84 mGy, bila dibandingkan dengan IDRL 2021 Hasil observasi pada RSUP Prof.Dr.I.G.N.G.Ngoerah Denpasar masih berada dibawah nilai CTDI CT Scan Kepala dewasa Non kontras yang ditentukan bapeten yaitu sebesar 60 mGy, dimana hanya terdapat 1 data yang berada diatas nilai yang ditentukan dengan CTDI sebesar 62,7. Perbandingan keseluruhan data CTDIvol dengan IDRL Bapeten dapat dilihat pada Grafik 1.



Grafik 1. Perbandingan Sebaran CTDIvol CT Kepala Non kontras RSUP Prof.Dr.I.G.N.G.Ngoerah dengan I-DRL 2021

Dilihat dari nilai DLP, pemeriksaan CT Scan Kepala pada RSUP Prof.Dr.I.G.N.G.Ngoerah Denpasar juga menunjukkan nilai dibawah nilai CTDI CT Scan Kepala dewasa Non kontras yang ditentukan bapeten yaitu sebesar 1275 mGy\*cm. Sebaran DLP yang dihasilkan Ketika dibandingkan dengan nilai I-DRL 2021 dapat dilihat pada Grafik 2.



Grafik 2. Sebaran nilai DLP (mGy\*cm) pemeriksaan CT-Scan Kepala pada RSUP Prof. Dr.I.G.N.G. Ngoerah Denpasar dibandingkan dengan IDRL 2021

Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa dari 60 data DLP yang diobservasi, 5 data (8,33%) melebihi nilai DLP yang dianjurkan oleh bapeten dan sisanya masih berada dibawah nilai anjuran yang ditentukan.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai nilai CTDI dan DLP pemeriksaan CT Kepala di RSUP Prof.Dr.I.G.N.G.Ngoerah Denpasar didapatkan hasil bahwa nilai CTDIvol pada persentil 75 bernilai 49,84 mGy dan nilai DLP 75 persentil sebesar 1133 mGy\*cm. Ketetapan IDRL dari BAPETEN mengenai nilai ambang batas maksimum CTDIvol dan DLP didasarkan pada nilai 75 persentil pada sebaran nilai CTDIvol dan DLP pemeriksaan CT Scan yang dilakukan di seluruh Indonesia.

CTDIvol dan DLP untuk pemeriksaan CT kepala yang dianjurkan berdasarkan IDRL 2021 adalah sebesar 60 mGy untuk nilai CTDIvol dan 1275 mGy\*cm untuk nilai DLP. Hal ini berarti baik CTDIvol maupun DLP Pemeriksaan CT Scan Kepala non contrast di RSUP Prof.Dr.I.G.N.G.Ngoerah masih berada dibawah nilai referensi yang ditentukan Bapeten. Merujuk pada tabel 2 dan grafik 1- 2 pada penelitian ini menunjukkan bahwa estimasi dosis radiasi yang diterima responden berdasarkan nilai CTDIvol dan nilai DLP menunjukkan beberapa data hasil yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan standar yang ditetapkan oleh BAPETEN, hal tersebut diakibatkan keperluan diagnosa yang menyebabkan penggunaan mAs dan Scan Length yang lebih dari sebaran data keseluruhan. Dengan tidak diterapkannya asas limitasi untuk pasien, optimalisasi tingkat paparan medik seperti yang dilakukan Bapeten dalam bentuk IDRL memegang peranan penting untuk menjamin radiasi yang diterima tepat secara indikasi dan spesifik pada pasien tertentu.

Nilai yang bervariasi tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti anatomi kepala masing-masing responden yang berbeda yaitu bentuk dan ketebalan kepala pasien yang berbeda terutama ukuran *Feet to Head* (F-H) untuk mencakup batas atas dan batas bawah (Sirait, 2017).

Faktor lain yang mempengaruhi yaitu perbedaan klinis pasien, sehingga Teknik pengambilan Citra seperti luasan bidang yang di scan atau *Field of View* (FOV) berbeda pada masing-masing pasien yang disesuaikan dengan

klinis pasien. Di dalam indikator FOV terdapat ukuran batas atas dan bawah (F-H) sebagai *scan length* dari sebuah pemeriksaan, dimana *scan length* mempengaruhi besarnya nilai DLP dan memiliki hubungan yang berbanding lurus, semakin besar *scan length* yang digunakan saat *scanning* maka semakin besar kemungkinan objek yang terpapar radiasi sehingga menyebabkan nilai DLP menjadi lebih besar, begitu juga berlaku sebaliknya (Seibert A.J. et al., 2014). Pengaruh ini dapat dilihat pada pasien dengan kasus stroke non haemorrhagic dan post trauma, kedua klinis tersebut memerlukan *scan length* yang berbeda untuk dapat menampilkan anatomi serta patologi yang dicurigai.

### Simpulan

Berdasarkan Hasil observasi yang dilakukan pada 60 data pemeriksaan CT Scan Kepala dewasa di RSUP Prof. Dr.I.G.N.G. Ngoerah Denpasar, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Nilai CTDIvol pada Pemeriksaan CT kepala Non-Contrast bervariasi dengan nilai terendah sebesar 23.28 mGy, Nilai tertinggi 62.7 mGy, rata-rata 47.58 mGy, serta nilai persentil 75 sebesar 49.84 mGy. Nilai DLP terendah sebesar 700,12 mGy\*cm, nilai tertinggi sebesar 1597,19 mGy\*cm, rata-rata nilai 1057,95 mGy\*Cm, serta persentil 75 sebesar 1133 mGy\*cm.
2. Dengan nilai Persentil 75 sebesar 49,84 mGy (CTDIvol) dan 1133 mGy\*cm (DLP), Nilai CTDIvol dan DLP CT Scan Kepala Non-Contrast RSUP Prof.Dr.I.G.N.G.Ngoerah Denpasar masih dibawah nilai referensi yang dianjurkan oleh Bapeten dalam IDRL 2021, dimana referensi nilai untuk CT Scan Kepala Non-Contrast pada indikator CTDI sebesar 60 mGy dan DLP sebesar 1275 mGy\*cm.

### Daftar Pustaka

Amy Berrington de González and C. L. Mahadevappa Mahesh, Kwang-Pyo Kim, Mythreyi Bhargavan, Rebecca Lewis, Fred Mettler, "Projected cancer risks from computed tomographic scans performed in the United States in 2007," *Arch Intern Med*, 2009.

BAPETEN, "Pedoman Teknis Penyusunan Tingkat Panduan Diagnostik Atau Diagnostic Reference Level (Drl) Nasional," *Jakarta*, no. 8, p. 63858275,

2019.

- D. Ginat, "Advances in Computed Tomography Imaging Technology Advances in Computed Tomography Imaging Technology," no. July, 2014, doi: 10.1146/annurev-bioeng-121813-113601.
- D. L. Lodwick, J. N. Cooper, K. J. Kelleher, R. Brill, and P. C. Minneci, "Variation in Utilization of Computed Tomography Imaging at Tertiary Pediatric Hospitals. He American Academy of Pediatric," *Am. Acad. Pediatr.*, 2015.
- D. Waza-ariv, "CT dosimetric calculator," 2017.
- J. A. Seibert and R. L. Morin, "The standardized exposure index for digital radiography: An opportunity for optimization of radiation dose to the pediatric population," *Pediatr. Radiol.*, vol. 41, no. 5, pp. 573–581, 2011, doi: 10.1007/s00247-010-1954-6.
- R. Latifah, N. Z. Jannah, D. Z. . Nurdin, and B. P, "Determination of Local Diagnostic Reference Level (Ldl) Pediatric Patients on Ct Head Examination Based on Size-Specific Dose Estimates (Ssde) Values," *J. Vocat. Heal. Stud.*, vol. 2, no. 3, p. 127, 2019, doi: 10.20473/jvhs.v2.i3.2019.127-133.