



Evaluasi Nilai CTDI_{vol} Dan DLP Pada Pemeriksaan MSCT Abdomen Kontras Selama Periode Januari-Maret 2023 Di RSUP Dr Hasan Sadikin Bandung : Dengan Pendekatan ALADAIP

Anjelina Merry¹ Anak Agung Aris Diartama² I Kadek Sukadana³

Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali, Indonesia

Penulis Korespondensi : Anjelina Merry

Email : Anjellina1205@gmail.com

Abstract: Background: Abdominal MSCT examination is a type of radiodiagnostic examination that uses the MSCT device. Considering that the abdomen is close to organs that have radiosensitive properties such as the gonads and ovaries, it is necessary to monitor the radiation dose received so that it does not exceed the predetermined I-DRL value. The prevalence of contrast Abdominal MSCT examinations in the Radiodiagnostic Installation at Dr Hasan Sadikin Bandung Hospital was recorded during the last 3 months, there were 327 Contrast Abdominal MSCT examinations out of a total of 880 examinations with a percentage of contrast Abdominal MSCT examinations of 0.37%. This proves that contrast Abdominal MSCT examinations are often carried out but evaluation has never been carried out regarding the radiation dose received by the patient.

Method: The type of research used in this research is descriptive quantitative with an observational approach by collecting data from patients with contrast Abdominal MSCT examinations during the period January-March 2023 with a sample of 128 patients. The local DRL value is calculated using the 2nd quart formula in the SPSS statistical application, then this local DRL value is compared with the I-DRL value determined by BAPETEN.

Results: Calculation of the 50th percentile value of CTDI_{vol} and DLP on 128 samples. The results show a CTDI_{vol} value of 15.91 mGy and DLP of 740 mGy*cm. The DRL (50 percentile) values based on gender are 13.71 mGy and 743 mGy*cm for men, and 17.74 mGy and 792 mGy*cm for women. Based on abdominal thickness, patients with a thickness of 10-19 cm have values of 12.19 mGy and 587 mGy*cm, while patients with a thickness of 20-30 cm have values of 22.57 mGy and 965 mGy*cm. For the most clinical cases (Ca Recti) the values were 11.27 mGy and 586 mGy*cm.

Conclusion: The 2nd quartile value (50 percentile) of CTDI_{vol} and DLP received by patients during the Contrast Abdominal MSCT examination at the Radiodiagnostic Installation of RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung is in accordance with the standard values set by BAPETEN/I-DRL 2021. However, special attention is needed for patients with an abdominal thickness of 20-30 cm, where the CTDI_{vol} value exceeds the standards set by BAPETEN/I-DRL 2021.

Keywords: CTDI_{vol}, DLP, MSCT Abdominal Contrast.

Abstrak : Latar Belakang: Pemeriksaan MSCT Abdomen merupakan salah satu jenis pemeriksaan radiodiagnostik yang menggunakan pesawat MSCT. Mengingat bahwa abdomen ini berdekatan dengan organ yang memiliki sifat radiosensitif seperti gonad dan ovarium, maka perlu dilakukan pengawasan terhadap dosis radiasi yang diterima agar tidak melampaui nilai I-DRL yang telah ditentukan. Prevalensi dilakukannya pemeriksaan MSCT Abdomen Kontras di Instalasi Radiodiagnostik RSUP Dr Hasan Sadikin Bandung tercatat selama 3 bulan terakhir terdapat 327 pemeriksaan MSCT Abdomen Kontras dari total 880 pemeriksaan dengan presentase dilakukannya pemeriksaan MSCT Abdomen kontras sebesar 0,37%. Hal ini membuktikan bahwa pemeriksaan MSCT Abdomen kontras ini sering dilakukan namun belum pernah dilakukan evaluasi mengenai dosis radiasi yang diterima pasien.

Metode : Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif dengan pendekatan observasional dengan cara mengumpulkan data dari pasien pemeriksaan MSCT Abdomen kontras selama periode Januari-Maret 2023 dengan sampel 128 pasien. Nilai DRL lokal dihitung dengan menggunakan rumus kuarti 2 pada aplikasi SPSS *statistic*, kemudian nilai DRL lokal ini dibandingkan dengan nilai I-DRL yang telah ditentukan oleh BAPETEN.

Hasil : Perhitungan nilai 50 persentil dari CTDI_{vol} dan DLP pada 128 sampel Hasilnya menunjukkan nilai CTDI_{vol} sebesar 15,91 mGy dan DLP sebesar 740 mGy*cm. Nilai DRL (50 persentil) berdasarkan jenis kelamin adalah 13,71 mGy dan 743 mGy*cm untuk laki-laki, serta 17,74 mGy dan 792 mGy*cm untuk perempuan.

Berdasarkan tebal abdomen, pasien dengan tebal 10-19 cm memiliki nilai 12,19 mGy dan 587 mGy*cm, sementara pasien dengan tebal 20-30 cm memiliki nilai 22,57 mGy dan 965 mGy*cm. Untuk kasus klinis terbanyak (Ca Recti) memiliki nilai 11,27 mGy dan 586 mGy*cm.

Kesimpulan : Nilai kuartil 2 (50 persentil) dari CTDIvol dan DLP yang diterima pasien pada pemeriksaan MSCT Abdomen Kontras di Instalasi Radiodiagnostik RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung sudah sesuai dengan nilai standar yang ditetapkan oleh BAPETEN/I-DRL 2021. Namun, perlu perhatian khusus untuk pasien dengan tebal abdomen 20-30 cm, di mana nilai CTDIvol melebihi standar yang telah ditetapkan oleh BAPETEN/I-DRL 2021.

Kata Kunci : CTDIvol, DLP, MSCT Abdomen Kontras.

PENDAHULUAN

Instalasi radiologi bertanggung jawab dalam memberikan perawatan medis yang memanfaatkan radiasi pengion dan non-pengion (1). Dengan berkembangnya teknologi radiologi, abnormalitas pada tubuh dapat ditemukan dengan menggunakan teknik diagnostik seperti rontgen, CT Scan dan MRI yang didukung dengan computer yang semakin kompleks (2). CT Scan merupakan salah satu peralatan diagnostik yang digunakan untuk melakukan pemeriksaan namun seiring dengan perkembangan teknologi dibidang radiologi, CT Scan dikembangkan menjadi *Multi Slice Computed Tomography* (MSCT). *Multi Slice Computer Tomography* (MSCT) merupakan alat pencitraan radiodiagnostik yang dalam penggunaannya memanfaatkan komputer untuk mengolah data dan rekonstruksi citra dari beberapa baris detektor sehingga mengalami atenuasi dari objek atau organ yang dilewatinya (3).

MSCT dapat memberikan informasi citra dari potongan axial, coronal, dan sagital. Prinsip dasar dari MSCT adalah pergerakan tabung sinar-X yang berputar secara stationer dan memancarkan sinar-X secara *continue* diikuti oleh pergerakan meja pasien, sehingga dalam satu kali pergerakan pasien didapatkan banyak potongan (*multislice*) (3). Berdasarkan sifatnya, jika dibandingkan dengan teknik pencitraan sinar-X konvensional, MSCT memiliki dosis radiasi yang lebih tinggi (4). Bahkan pada dosis yang rendah sekalipun dapat menimbulkan efek kerusakan pada DNA dan potensi efek deterministik seperti cedera kulit, rambut rontok, kanker, dan kemandulan yang semuanya dapat berdampak negatif terhadap kesehatan (5). Pengaturan parameter MSCT yang dapat dirubah untuk protokol pemindaian guna mengurangi dosis radiasi pasien antara lain: konfigurasi detektor, arus tabung (mAS), tegangan tabung (kVp), rekonstruksi algoritma, posisi pasien, *scan range*, rekontruksi *slice thickness*, dan *pitch* (6).

Pemeriksaan MSCT Abdomen merupakan salah satu jenis pemeriksaan radiodiagnostik yang menggunakan pesawat MSCT. Mengingat bahwa abdomen ini berdekatan dengan organ yang memiliki sifat radiosensitif seperti gonad dan ovarium (7), maka perlu dilakukan pengawasan terhadap dosis radiasi yang diterima agar tidak melampaui nilai I-DRL yang telah

ditentukan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah tindakan untuk meminimalkan dosis pada pemeriksaan CT Scan dengan menggunakan indeks optimisasi *Diagnostic Reference Level* (DRL) dimana nilai DRL pada CT Scan dinyatakan dalam *Computed Tomography Dose Index* (CTDI) dan *Dose Length Product* (DLP) (8).

Estimasi dosis rata-rata yang diterima yang dikenal sebagai *Computed Tomography Dose Index* (CTDI) dihitung dengan mengintegrasikan profil dosis $D(z)$ sepanjang sumbu pemindai (sumbu z) tegak lurus terhadap bidang pemindaian dan membaginya dengan lebar berkas kolimasi (NT). *Computed Tomography Dose Index* (CTDI) memiliki variasi yang sekarang menjadi standar dalam menggambarkan dosis CT Scan dan juga digunakan untuk menunjukkan dosis serap rata-rata (mGy) yakni $CTDI_{100}$, $CTDI_w$ dan $CTDI_{vol}$. *Dose Length Product* (DLP) adalah total dosis yang diserap selama seluruh rangkaian scan dilakukan, DLP ini merupakan hasil perkalian dari $CTDI_{vol}$ dan panjang scan (L). Menurut Keputusan Kepala Badan Pengawasan Tenaga Nuklir Nomor 1211/K/V/2021 nilai *Indonesian Diagnostic Reference Level* (I-DRL) pada pemeriksaan MSCT Abdomen Kontras untuk nilai $CTDI_{vol}$ sebesar 20 mGy dan DLP sebesar 1360 mGy (9).

Prevalensi dilakukannya pemeriksaan MSCT Abdomen Kontras di Instalasi Radiodiagnostik RSUP Dr Hasan Sadikin Bandung tercatat selama 3 bulan terakhir terdapat 327 pemeriksaan MSCT Abdomen Kontras dari total 880 pemeriksaan dengan presentase dilakukannya pemeriksaan MSCT Abdomen kontras sebesar 0,37%. Hal ini membuktikan bahwa pemeriksaan MSCT Abdomen kontras ini sering dilakukan kemudian pada pemeriksaan MSCT Abdomen kontras ini proses *scanning* dilakukan lebih dari satu kali dan juga abdomen ini berdekatan dengan organ yang memiliki sifat radiosensitif seperti gonad dan ovarium, namun belum pernah dilakukan evaluasi mengenai dosis radiasi yang diterima pasien pada pemeriksaan MSCT Abdomen kontras.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan observasional dan data retrospektif. Dilaksanakan pada Juni-Juli 2023 di Instalasi Radiodiagnostik RSUP Dr Hasan Sadikin Bandung. Populasinya adalah seluruh nilai $CTDI_{vol}$ dan DLP pasien pada pemeriksaan MSCT Abdomen kontras periode Januari-Maret 2023, dengan sampel 128 pasien berumur 25-80 tahun yang menjalani pemeriksaan serupa selama periode tersebut. Metode analisis data dilakukan dengan cara mencari nilai kuartil 2 (50 persentil) pemeriksaan MSCT Abdomen kontras di RSUP Dr Hasan Sadikin Bandung dilakukan dengan cara uji *Descriptive Frekuensi* dengan menggunakan aplikasi SPSS,

kemudian akan didapatkan nilai kuartil 2 (50 persentil) dari uji statistik tersebut yang dinamakan DRL. Membandingkan nilai kuartil 2 (50 persentil) atau DRL pemeriksaan MSCT Abdomen kontras di RSUP Dr Hasan Sadikin Bandung dengan standar yang ditetapkan oleh Bapeten/IDRL (*Indonesian Diagnostic Reference Level*) 2021.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Penelitian

Pada penelitian ini didapatkan sebanyak 128 sampel berumur 25-80 tahun yang melakukan pemeriksaan Abdomen kontras selama periode Januari-Maret 2023. Dari 128 sampel penelitian terdiri dari 62 pasien berjenis kelamin laki-laki dengan umur rata-rata 50,66 tahun dan 66 pasien berjenis kelamin perempuan dengan umur rata-rata 52,01 tahun. Penelitian ini juga membagi pasien berdasarkan tebal abdomen yaitu tebal abdomen 10-19 cm dan tebal 20-30 cm. Terdapat 79 pasien yang memiliki tebal abdomen 10-19 cm dan 49 pasien memiliki tebal abdomen 20-30 cm. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis terdapat klinis yang paling sering ditemui pada pemeriksaan MSCT Abdomen kontras yaitu *Ca Recti* sebanyak 25 pasien.

Tabel 1 Jumlah Sampel Penelitian

No	Bulan	Jumlah Pasien
1	Januari	35
2	Februari	42
3	Maret	51
Jumlah		128

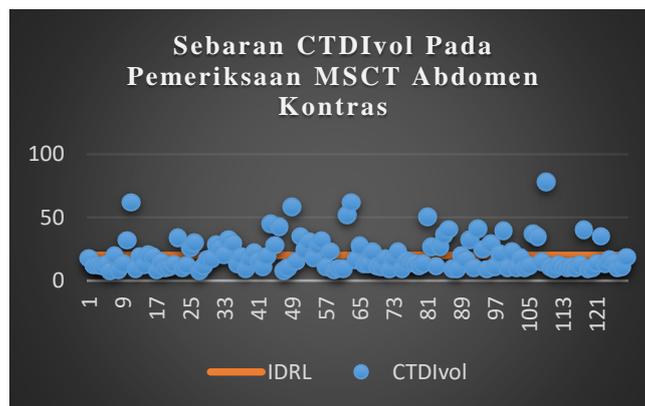
2. Sebaran Dosis

Sebaran dosis tertinggi maupun terendah serta nilai mean, median, modus untuk nilai CTDIvol Dan DLP pada pemeriksaan MSCT Abdomen kontras selama periode Januari-Maret 2023 dapat dilihat pada tabel berikut ini :

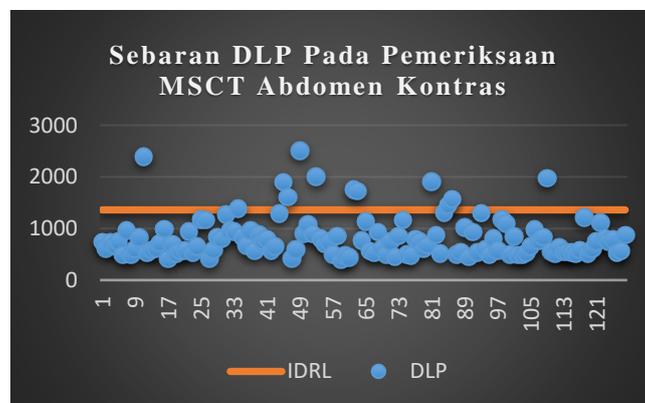
Tabel 2 Sebaran Dosis Dari Nilai CTDIvol dan DLP

Sebaran Dosis	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy*cm)
Mean	20,35	831,80
Median	15,91	740
Modus	10,40	747
Minimum	7,90	392
Maximum	78,08	2513
50 Persentil	15,91	740

Berdasarkan tabel diatas untuk sebaran dosis dari keseluruhan data pasien pada pemeriksaan MSCT Abdomen Kontras selama periode Januari-Maret 2023 diperoleh nilai sebaran untuk CTDIvol, mean 20,35 mGy, median 15,91 mGy, modus 10,40 mGy, minimum 7,90 mGy, maximum 78,08 mGy, 50 persentil 15,91 mGy dan sebaran dosis untuk DLP mean 831,80 mGy*cm, median 740 mGy*cm, modus 747 mGy*cm, minimum 392 mGy*cm, maximum 2513 mGy*cm, 50 persentil 740 mGy*cm.



Gambar 1 Sebaran CTDIvol MSCT Abdomen Kontras



Gambar 2 Sebaran DLP MSCT Abdomen Kontras

Berdasarkan sebaran dosis terdapat beberapa pasien yang memiliki nilai CTDIvol dan DLP yang melebihi standar yang telah ditetapkan oleh BAPETEN. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Risalatul (2019) penggunaan faktor eksposi juga mempengaruhi dosis radiasi yang diterima oleh pasien, dimana faktor yang mempengaruhi nilai CTDIvol adalah tegangan tabung (kV), arus tabung (mA), *pitch* dan *rotation time* (22). Penelitian yang dilakukan oleh Anam (2018) menyatakan bahwa faktor eksposi yang sangat berpengaruh terhadap nilai CTDIvol adalah arus tabung (mA), dimana arus tabung sebanding dengan jumlah foton sinar-x yang dihasilkan dan berbanding lurus dengan nilai dosisnya (23).

Berdasarkan teori tersebut maka nilai CTDIvol pada beberapa pasien yang melebihi nilai standar disebabkan oleh penggunaan *effective* mAs yang berbeda-beda, penggunaan jumlah fase juga berpengaruh terhadap dosis radiasi yang diterima oleh pasien. Seperti pada klinis Hepato Cellular Carcinoma (HCC) dilakukan pemeriksaan *multiphase* dimana pada pemeriksaan ini dilakukan beberapa kali scanning yang mengakibatkan pasien menerima radiasi yang lebih tinggi, hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Lukasz, (2018) yang mengatakan bahwa setiap pemindaian yang dilakukan pada beberapa fase akan meningkatkan dosis radiasi yang diterima oleh pasien (24).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Yull (2023) menyatakan bahwa Faktor lain mempengaruhi dosis radiasi meliputi variasi klinis pada pasien, yang mengakibatkan perbedaan dalam teknik pengambilan citra seperti luas bidang yang di scan atau *Field of View* (FOV) yang disesuaikan dengan kondisi klinis pasien. Pada parameter FOV, terdapat batasan atas dan bawah yang menentukan panjang pemindaian suatu pemeriksaan, dan panjang pemindaian ini berdampak pada besarnya nilai dimana semakin besar panjang pemindaian yang digunakan dalam pemindaian, semakin besar kemungkinan terpapar radiasi pada objek yang dapat mengakibatkan peningkatan nilai DLP (25).

Berdasarkan teori ini pasien yang memiliki nilai DLP yang melebihi standar dapat disebabkan oleh perbedaan klinis dan *scan length* yang digunakan. Berdasarkan penelitian yang penulis lakukan terdapat perbedaan *scan length* yang digunakan pada klinis *Ca Recti* dan *Ca Colon* dimana pada klinis tersebut digunakan *scan length* yang lebih panjang dibandingkan dengan klinis lainnya, hal ini dilakukan untuk memaksimalkan gambaran kontras pada bagian rectal pasien karena dilakukan pemasukan media kontras melalui rectal. Berdasarkan hasil pengukuran dosis pada

pemeriksaan MSCT Abdomen kontras, apabila data dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin, tebal abdomen dan klinis terbanyak maka diperoleh sebaran dosis dari nilai CTDIvol dan DLP, sebagai berikut :

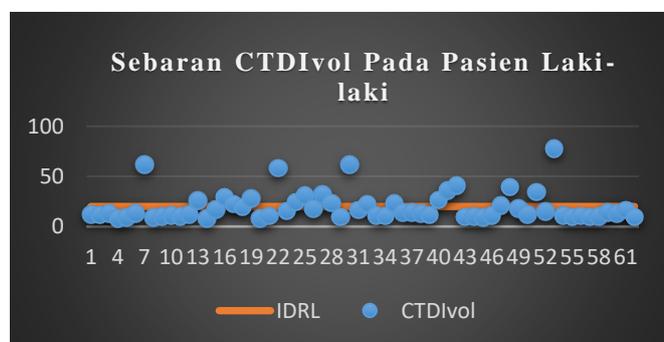
a. Sebaran Dosis Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 3 Sebaran Dosis CTDIvol dan DLP Pada pasien Laki-laki.

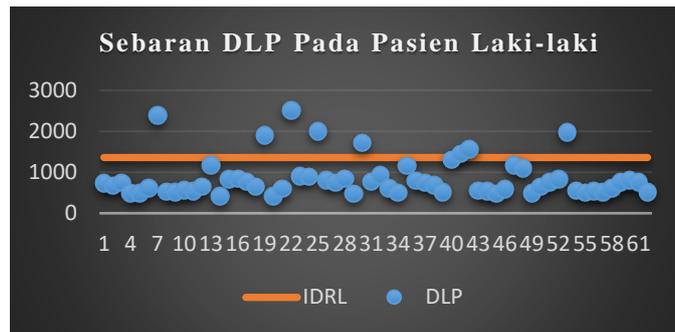
Sebaran Dosis	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy*cm)
Mean	19,91	860,87
Median	13,71	743
Modus	18,20	747
Minimum	7,90	424
Maximum	78,08	2513
50 persentil	13,71	743

Tabel 4 Sebaran Dosis CTDIvol dan DLP Pada Pasien perempuan

Sebaran Dosis	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy*cm)
Mean	20,77	804,50
Median	17,74	792
Modus	11,27	500
Minimum	8,31	392
Maximum	52,22	2794
50 persentil	17,74	792



Gambar 3 Sebaran CTDIvol Pasien Laki-laki



Gambar 4 Sebaran DLP Pasien Laki-laki



Gambar 5 Sebaran CTDIvol Pada Pasien perempuan



Gambar 6 Sebaran DLP Pada Pasien Perempuan

Berdasarkan Berdasarkan gambar 3, 4, 5 dan 6 yang menampilkan sebaran dosis pada pasien berjenis kelamin laki-laki dan perempuan, diketahui bahwa terdapat beberapa pasien yang memiliki nilai CTDIvol dan DLP yang melebihi standar BAPETEN/I-DRL 2021. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Pamela (2017) sumber utama radiasi pada pasien yang melakukan pencitraan medis adalah mAs , kV dan *scan length* (26). Penelitian lainnya mengatakan bahwa nilai yang bervariasi ini dipengaruhi oleh perbedaan bentuk anatomi abdomen dari setiap responden seperti tinggi badan dan ketebalan abdomen (27). Berdasarkan hal ini pasien yang memiliki nilai CTDIvol dan

DLP yang berada diatas standar dapat disebabkan oleh penggunaan *effective mAs* dan *scan length* yang berbeda untuk setiap pasien, dimana nilai *effective mAs* dan *scan length* ini mempengaruhi dosis radiasi yang diterima oleh tubuh pasien.

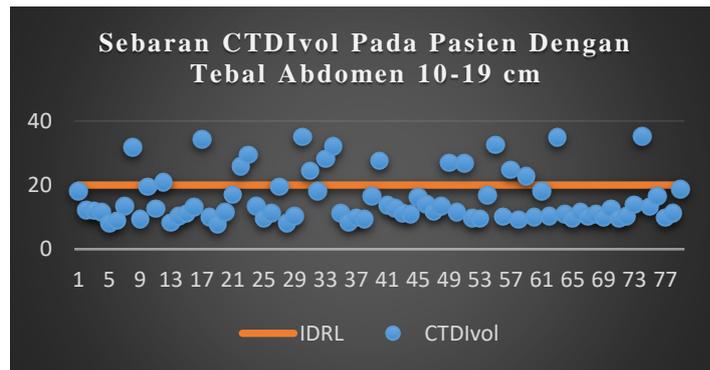
b. Sebaran Data Berdasarkan Tebal Abdomen

Tabel 5 Sebaran Dosis CTDIvol dan DLP Pada Pasien Dengan Tebal Abdomen 10-19 cm

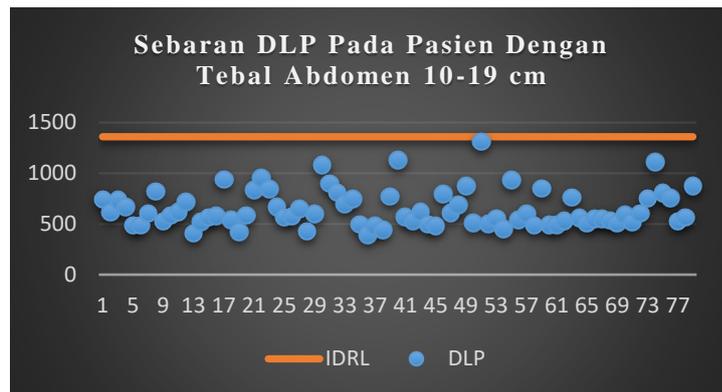
Sebaran Dosis	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy*cm)
Mean	15,78	650,13
Median	12,19	587
Modus	10,40	490
Minimum	7,90	392
Maximum	35,26	1314
50 persentil	12,19	587

Tabel 6 Sebaran Dosis CTDIvol dan DLP Pada Pasien Dengan Tebal Abdomen 20-30 cm

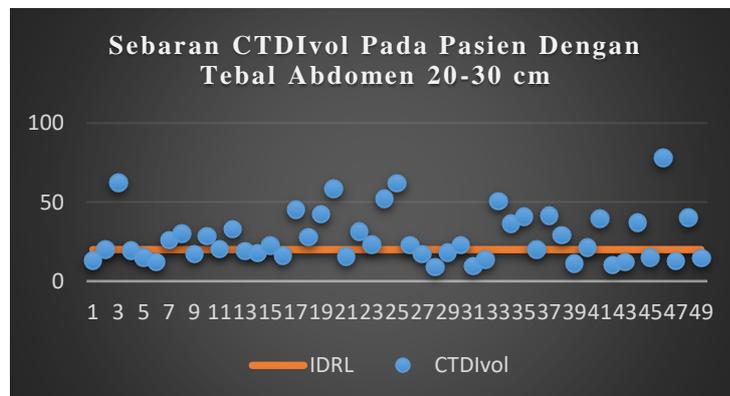
Sebaran Dosis	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy*cm)
Mean	27,72	1124,71
Median	22,57	965
Modus	9,07	747
Minimum	9,07	454
Maximum	78,08	2513
50 persentil	22,57	965



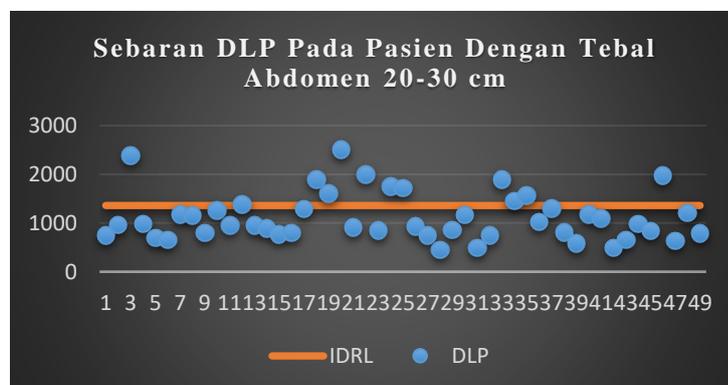
Gambar 7 Sebaran CTDIvol Pada Pasien Dengan Tebal Abdomen 10-19 cm



Gambar 8 Sebaran DLP Pada Pasien Dengan Tebal Abdomen 10-19 cm.



Gambar 9 Sebaran CTDIvol Pada Pasien Dengan Tebal Abdomen 20-30 cm



Gambar 10 Sebaran DLP Pada Pasien Dengan Diameter Abdomen 20-30 cm

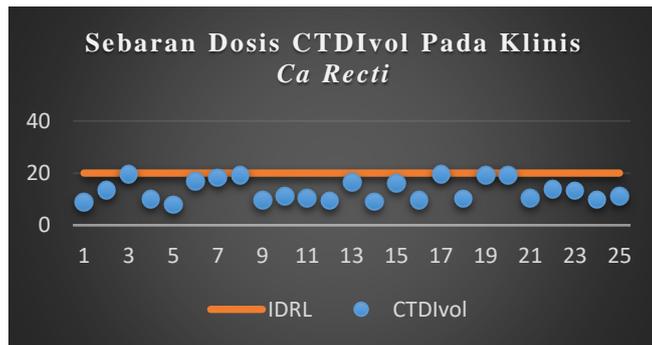
Berdasarkan gambar 7,8,9 dan 10 yang menampilkan sebaran dosis pada pasien dengan tebal abdomen 10-19 cm dan 20-30 cm diketahui bahwa terdapat beberapa pasien yang memiliki nilai CTDIvol dan DLP yang melebihi standar BAPETEN/I-DRL 2021. Hal ini dapat disebabkan perbedaan tebal abdomen pasien, dimana semakin tebal objek maka radiasi yang diterima akan semakin besar. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Yusuke (2021) dan Chan (2012) yang mengatakan bahwa jaringan yang lebih tebal akan menghasilkan radiasi hambur yang lebih tinggi, untuk mengatasi proses ini diperlukan arus tabung (mA) yang tinggi untuk mengurangi noise dan menjaga kualitas gambar yang pada akhirnya akan meningkatkan dosis radiasi pada pasien (28)(29).

Penelitian lainnya mengatakan meskipun pengurangan dosis sekitar 50% telah ditemukan dengan kontrol eksposur otomatis (*Effective mAs*) dosis yang dihasilkan mungkin lebih tinggi dari yang diharapkan ketika kontrol eksposur otomatis (*Effective mAs*) digunakan dalam pemeriksaan pasien yang lebih berat, karena arus tabung meningkat untuk mempertahankan noise gambar yang konstan. Oleh karena itu, jumlah radiasi yang diperlukan untuk melakukan pemeriksaan CT pada suatu bagian tubuh dapat berbeda-beda pada setiap pasien (30).

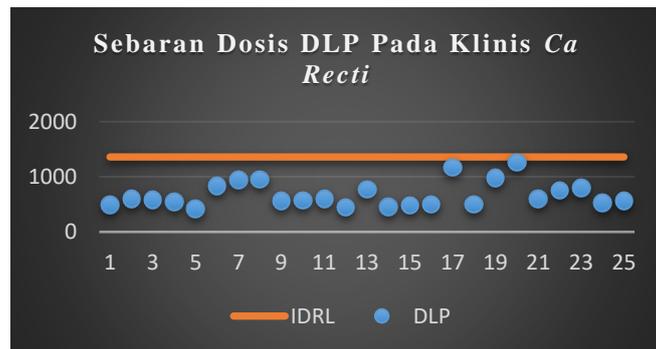
c. Sebaran Dosis Berdasarkan Klinis Terbanyak (*Ca Recti*)

Tabel 7 Sebaran Dosis CTDIvol dan DLP Pada Klinis *Ca Recti*

Sebaran Dosis	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy*cm)
Mean	16,58	707,56
Median	11,27	586
Modus	7,9	607
Minimum	7,9	424
Maximum	78,08	1981
50 persentil	11,27	586



Gambar 11 Sebaran CTDIvol Pada Klinis *Ca Recti*



Gambar 12 Sebaran DLP Pada Klinis *Ca Recti*.

Berdasarkan gambar 11 dan 12 yang menampilkan sebaran dosis pada pasien dengan klinis *ca recti* diketahui bahwa semua pasien memiliki nilai CTDIvol dan DLP yang sesuai atau masih berada dibawah nilai standar yang ditetapkan oleh BAPETEN/I-DRL 2021.

3. Nilai *Diagnostic Reference Level* (DRL)

Tabel 8 Nilai *Diagnostic Reference Level* (DRL) Selama Periode Januari-Maret 2023

Pemeriksaan	DRL	
	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy*cm)
MSCT Abdomen Kontras	15,91	740

Menurut Keputusan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir nomor 1211/K/V/2021, nilai *Indonesian Diagnostic Reference Level* (I-DRL), pada pemeriksaan CT-Scan Abdomen Kontras yaitu sebesar 20 mGy untuk CTDIvol dan 1360 mGy*cm untuk DLP. Apabila nilai DRL lokal atau kuartil 2 (50 persentil) pada pemeriksaan MSCT Abdomen Kontras di Instalasi Radiodiagnostik RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung dibandingkan dengan nilai standar yang ditetapkan oleh

BAPETEN/I-DRL 2021 maka diperoleh hasil nilai CTDI_{vol} dan DLP yang sudah sesuai atau masih berada dibawah nilai standar yang ditetapkan oleh BAPETEN/I-DRL 2021.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Anam (2018) menyatakan bahwa parameter-parameter yang mempengaruhi dosis radiasi yang diterima oleh pasien pada saat melakukan pemeriksaan CT Scan yaitu ; tegangan tabung (kV) dan arus (mA) yang mana parameter tersebut dapat mengatur kekuatan daya tembus dari sinar-x dan dosis radiasi yang dihasilkan (23). Dosis radiasi pada pemeriksaan CT Scan didapatkan dari CTDI_{vol} dan DLP, dimana nilai dosisnya menurut penelitian yang dilakukan oleh Toori el al, (2015) menyatakan bahwa nilai CTDI_{vol} dipengaruhi oleh parameter yaitu kV dan mAs sedangkan nilai DLP sangat dipengaruhi oleh *scan leght* (31).

Melindungi pasien dari radiasi adalah komitmen yang berlangsung terus-menerus, bukan hanya berakhir ketika nilai DRL telah dicapai. Menetapkan DRL adalah langkah awal dalam upaya untuk meningkatkan perlindungan pasien. Praktisi medis harus selalu berupaya mencapai tujuan diagnostik, yaitu menghasilkan gambaran radiografi yang optimal dengan dosis radiasi yang minimal (32). Salah satu cara mengoptimalkan proteksi radiasi pada pasien yang dilakukan oleh Instalasi Radiodiagnostik RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung adalah meminimalkan area *scanning* hal ini dapat dilihat pada saat pemeriksaan abdomen 3 Fase, yaitu dengan menggunakan *scan leght* yang berbeda-beda untuk setiap fasenya sehingga dapat mengurangi dosis radiasi yang diterima oleh pasien.

Berdasarkan hasil perhitungan dosis statistic (50 percentile) pada pemeriksaan MSCT Abdomen kontras, apabila data dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin, tebal abdomen, klinis terbanyak maka diperoleh perbandingan nilai 50 persentil dari nilai CTDI_{vol} dan DLP yang diterima pasien pada pemeriksaan MSCT Abdomen kontras selama periode Januari-Maret 2023 di RSUP Dr Hasan Sadikin Bandung dengan nilai *Indonesian Diagnostic Reference Level* (I-DRL), sebagai berikut;

- a. Nilai DRL Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 9 Nilai Diagnostic Reference Level (DRL) Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	DRL	
	CTDI _{vol} (mGy)	DLP (mGy*cm)
Laki-laki	13,71	743
Perempuan	17,74	792

Berdasarkan nilai pada tabel jika dibandingkan dengan nilai *Indonesian Diagnostic Reference Level (I-DRL)* maka diperoleh hasil nilai CTDIvol dan DLP yang sudah sesuai atau masih berada dibawah nilai standar yang ditetapkan oleh BAPETEN/I-DRL 2021. Dari tabel ini diketahui bahwa nilai 50 persentile CTDIvol dan DLP pasien perempuan lebih besar dibandingkan dengan pasien laki-laki. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan usia dan tebal abdomen dari pasien dimana pada penelitian ini rata-rata umur pasien laki-laki adalah 50,44 dengan tebal abdomen rata-rata 19,63 cm sedangkan rata-rata umur pasien perempuan adalah 52,01 dengan rata-rata tebal abdomen 20,07 cm.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Toori (2015) yang menyatakan bahwa berat badan, panjang badan dan umur mempengaruhi berat beberapa organ yang ada dalam tubuh. Semakin besar umur maka akan mempengaruhi mempengaruhi volume organ tubuh yang akan mempengaruhi nilai CTDIvol dan DLP dimana semakin besar volume organ maka semakin besar nilai CTDIvol dan DLP begitu pun sebaliknya (31). Penelitian lainnya menyebutkan penggunaan *effective mAs* yang berbeda-beda dan penggunaan jumlah fase juga berpengaruh terhadap dosis radiasi yang diterima oleh pasien. Lukasz, (2018) mengatakan bahwa setiap pemindaian yang dilakukan pada beberapa fase akan meningkatkan dosis radiasi yang diterima oleh pasien (24).

Tebal Abdomen	DRL	
	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy*cm)
10-19 cm	12,19	587
20-30 cm	22,57	965

b. Nilai DRL Berdasarkan Tebal Abdomen

Tabel 10 Nilai Diagnostik Reference Level (DLP) Berdasarkan Tebal Abdomen

Berdasarkan nilai pada tabel jika dibandingkan dengan nilai *Indonesian Diagnostic Reference Level (I-DRL)* maka diperoleh hasil nilai CTDIvol dan DLP yang sudah sesuai atau masih berada dibawah nilai standar yang ditetapkan oleh BAPETEN/I-DRL 2021 pada pasien dengan tebal abdomen 10-19 cm. Sementara itu pada pasien dengan tebal abdomen 20-30 cm diperoleh hasil nilai CTDIvol yang tidak sesuai atau berada diatas nilai standar yang ditetapkan oleh BAPETEN/I-DRL 2021. Hal ini disebabkan oleh ukuran ketebalan abdomen,

didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Yusuke, (2021) dan Chan, (2012) yang mengatakan bahwa jaringan yang lebih tebal akan menghasilkan radiasi hambur yang lebih tinggi, untuk mengatasi proses ini diperlukan arus tabung (mA) yang tinggi untuk mengurangi noise dan menjaga kualitas gambar yang pada akhirnya akan meningkatkan dosis radiasi pada pasien (28)(29).

Penelitian lainnya mengatakan meskipun pengurangan dosis sekitar 50% telah ditemukan dengan kontrol eksposur otomatis (*Effective mAs*) dosis yang dihasilkan mungkin lebih tinggi dari yang diharapkan ketika kontrol eksposur otomatis (*Effective mAs*) digunakan dalam pemeriksaan pasien yang lebih berat, karena arus tabung meningkat untuk mempertahankan noise gambar yang konstan. Oleh karena itu, jumlah radiasi yang diperlukan untuk melakukan pemeriksaan CT pada suatu bagian tubuh dapat berbeda-beda pada setiap pasien (30).

c. Nilai DRL Berdasarkan Klinis Terbanyak (*Ca Recti*)

Tabel 10 Nilai Diagnostic Reference Level (DRL) Berdasarkan Klinis Terbanyak

Klinis Pemeriksaan	DRL	
	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy*cm)
<i>Ca Recti</i>	11,27	586

Berdasarkan nilai pada tabel jika dibandingkan dengan nilai *Indonesian Diagnostic Reference Level (I-DRL)* maka diperoleh hasil nilai CTDIvol dan DLP yang sudah sesuai atau masih berada dibawah nilai standar yang ditetapkan oleh BAPETEN/I-DRL 2021

KESIMPULAN

1. Perhitungan nilai 50 persentil dari CTDIvol dan DLP pada 128 sampel Hasilnya menunjukkan nilai CTDIvol sebesar 15,91 mGy dan DLP sebesar 740 mGy*cm. Nilai DRL (50 persentil) berdasarkan jenis kelamin adalah 13,71 mGy dan 743 mGy*cm untuk laki-laki, serta 17,74 mGy dan 792 mGy*cm untuk perempuan. Berdasarkan tebal abdomen, pasien dengan tebal 10-19 cm memiliki nilai 12,19 mGy dan 587 mGy*cm, sementara pasien dengan tebal 20-30 cm memiliki nilai 22,57 mGy dan 965 mGy*cm. Untuk kasus klinis terbanyak (*Ca Recti*) memiliki nilai 11,27 mGy dan 586 mGy*cm.

2. Nilai kuartil 2 (50 persentil) dari CTDIvol dan DLP yang diterima pasien pada pemeriksaan MSCT Abdomen Kontras di Instalasi Radiodiagnostik RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung sudah sesuai dengan nilai standar yang ditetapkan oleh BAPETEN/I-DRL 2021. Namun, perlu perhatian khusus untuk pasien dengan tebal abdomen 20-30 cm, di mana nilai CTDIvol melebihi standar yang telah ditetapkan oleh BAPETEN/I-DRL 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam C, Haryanto F, Widita R, Arif I, Dougherty G, McLean D. Volume computed tomography dose index (CTDIvol) and size-specific dose estimate (SSDE) for tube current modulation (TCM) in CT scanning. *Int J Radiat Res.* 2018;16(3):289–97.
- Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN). Keputusan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor: 1211/K/V/2021 Tentang Penetapan Nilai Tingkat Panduan Diagnostik Indonesia (Indonesian Diagnostic Reference Level) Untuk Modalitas CT-Scan Dan Radiografi Umum. 2021;4.
- DeMaio DN. *Mosby's Exam Review for Computed Tomography.* Elsevier. 2018;624.
- Fitriana L, Adi K, Ardiyanto J. Optimization dose and image quality enhancement of ct scan with back projection filters on the use of automatic exposure control. *J Phys Conf Ser.* 2021;1943(1).
- Inoue Y, Itoh H, Nagahara K, Hata H, Mitsui K. Relationships of Radiation Dose Indices with Body Size Indices in Adult Body Computed Tomography. *Tomogr (Ann Arbor, Mich).* 2023;9(4):1381–92.
- Israel GM, Cicchiello L, Brink J, Huda W. Patient size and radiation exposure in thoracic, pelvic, and abdominal CT examinations performed with automatic exposure control. *Am J Roentgenol.* 2010;195(6):1342–6.
- Johnson PT, Fishman EK. Enhancing Image Quality in the Era of Radiation Dose Reduction: Postprocessing Techniques for Body CT. *J Am Coll Radiol [Internet].* 2018;15(3):486–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2017.11.001>
- Latifah R, Nurdin DZ. Penentuan Local Diagnostic Reference Level (LDRL) Pasien Pediatrik Pada Pemeriksaan CT Kepala Berdasarkan Nilai Size-Spesific Dose Estimates (SSDE). *J Vocat Heal Stud [Internet].* 2019;02:127–33. Available from: www.e-journal.unair.ac.id/index.php/JVHS
- Rekaman Dokumen S. Pedoman Teknis Penyusunan Tingkat Panduan Diagnostik Atau Diagnostic Reference Level (Drl) Nasional. Jakarta. 2016;(8):63858275.
- Romans LE. *Computed tomography for technologists: A comprehensive text, second edition.* *Computed Tomography for Technologists: A Comprehensive Text.* 2011. p. 1–440.
- Siregar E, Sutapa I, Sudarsana I. Penentuan Dosis Efektif pada Pemeriksaan CT Scan Kepala Anak dengan Software Indosect. *Kappa J.* 2019;3(2):113–7.
- Waszczuk Ł, Guziński M, Garcarek J, Sasiadek M. Triple-phase abdomen and pelvis computed tomography: Standard unenhanced phase can be replaced with reduced-dose scan. *Polish J Radiol.* 2018;83:e166–70.