



Analisis Dosis Efektif Pada Pemeriksaan CT-SCAN Kepala Kontras di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Surya Husadha Denpasar

Juniaty Teroci Mamun

Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali, Indonesia

Kadek Yuda Astina

Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali, Indonesia

A. A. Aris Diartama

Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali, Indonesia

Korespondensi penulis: niamamun12345@gmail.com

Abstract. *The effective dose is the dose on the CT-Scan that hits the patient's organs. The effective dose received by the patient should not exceed 3 standards that have been set both nationally and internationally. Nationally, the dose received by patients has been regulated in the Head of Bapeten Regulation on Diagnostic Reference Level (DRL). While internationally, the effective dose is regulated in the International Commission on Radiological Protection (ICRP). According to BAPETEN number 1211/K/V/2021 CTDIvol contrast head is 60mGy while DLP is 2500mGy.cm. The purpose of this study was to determine the amount of effective dose received by patients at the CT-Scan examination of the contrast head at the Radiology Installation of Surya Husadha Hospital Denpasar. The method used in this research is the quantitative method. Reference sources used in the preparation of this article include books, as well as articles in English and Indonesian scientific journals.*

Keywords: *effective dose, Diagnostic Reference Level (DRL), DLP, CT-Scan*

Abstrak. Dosis efektif adalah dosis pada CT-Scan yang mengenai organ tubuh pasien, Dosis efektif yang diterima oleh pasien tidak boleh melebihi 3 standar yang telah ditetapkan baik secara nasional maupun internasional. Secara nasional, dosis yang diterima oleh pasien telah diatur dalam Peraturan Kepala Bapeten tentang Tingkat Rujukan Diagnostik (Diagnostic Reference Level/DRL). Sedangkan secara internasional, dosis efektif diatur dalam International Commission on Radiological Protection (ICRP). Menurut BAPETEN nomor 1211/K/V/2021 CTDIvol contrast head adalah 60mGy sedangkan DLP adalah 2500mGy.cm. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya dosis efektif yang diterima oleh pasien pada pemeriksaan CT-Scan kepala kontras di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Surya Husadha Denpasar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Sumber referensi yang digunakan dalam penyusunan artikel ini antara lain buku-buku, serta artikel-artikel dalam jurnal ilmiah berbahasa Inggris dan Indonesia.

Kata kunci: Dosis Efektif, *Diagnostic Reference Level (DRL), DLP, CT-Scan*

LATAR BELAKANG

Dosis efektif merupakan dosis pada CT-Scan yang telah mengenai organ pasien, dosis yang diterima oleh pasien tersebut, disebut dengan dosis efektif. Dosis efektif yang diterima oleh pasien tidak boleh melebihi 3 standar yang ditetapkan baik secara nasional maupun internasional. Secara nasional dosis yang diterima oleh pasien telah diatur dalam Peraturan Kepala Bapeten tentang Tingkat Panduan Diagnostik Reference Level (DRL). Sedangkan, secara internasional dosis efektif diatur dalam International Commission on Radiological Protection (ICRP) [1]. Menurut BAPETEN nomor 1211/K/V/2021 CTDIvol kepala kontras

Revised November 28, 2023; Accepted Desember 12, 2023; Published Januari 30, 2024

Juniaty Teroci Mamun, niamamun12345@gmail.com

yaitu 60mGy sedangkan DLP 2500mGy.cm. CTDI_{vol} merupakan rerata dari seial pemindaian setiap pasien sedangkan DLP merupakan total nilai DLP dari serial pemindaian setiap pasien. Penelitian ini sudah pernah dilakukan di RSUD Sanjiwani Gianyar menurut hasil penelitian tersebut bahwa dosis efektif pada usia diatas 14 tahun dosis efektif pada laki-laki adalah 1,88-0,35 mSv dan pada perempuan yaitu 1,85-0,34 mSv [2].

Computed Tomography Scan (CT-Scan) merupakan salah satu alat medis yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada bagian dalam tubuh manusia dengan memanfaatkan sinar-x [3]. penggunaan Pesawat CT-Scan dikarenakan pesawat CT-Scan lebih canggih dalam mendiagnosa serta memonitor beragam kondisi kesehatan, hemat waktu dan kualitas gambar yang dihasilkan lebih jelas dibandingkan dengan pesawat sinar-x konvensional sehingga hasil diagnosa lebih akurat. Namun paparan radiasi sinar-x juga memiliki efek negatif bagi manusia dan lingkungan jika digunakan dalam dosis berlebihan. CT-Scan menggunakan dosis radiasi lebih besar dibandingkan dengan sinar-x konvensional, sehingga resiko penggunaan radiasi pengion juga meningkat. Meskipun resiko untuk setiap orang tidak besar dan tidak seragam, namun meningkatnya paparan radiasi pada manusia menjadi masalah bagi kesehatan masyarakat saat ini dan masa depan. Besarnya intensitas sinar-x dan lamanya paparan akan mempengaruhi dosis radiasi yang diterima oleh pasien [2].

Beberapa parameter pesawat CT Scan diantaranya, slice Thickness, range, Kv, mAs, Field of view, window width dan window Level,. Komponen yang berpengaruh terhadap kualitas citra CT Scan yaitu spasial resolusi, kontras resolusi, noise dan artefak [2].

Subjek yang menjadi perhatian para ahli radiologi, dokter, pasien adalah dosis radiasi dari pesawat CT-Scan. Dosis efektif merupakan jumlah dosis rata-rata dalam organ atau jaringan tubuh dengan memperhitungkan nilai bobot masing-masing. Beberapa faktor yang mempengaruhi dosis efektif dan dapat dikontrol yaitu tabung sinar-x, arus dan tegangan, waktu, pitch heliks, ketebalan, irisan durasi scan dan teknik penyesuaian dosis, parameter yang menjelaskan resiko dari paparan radiasi pengion yang diberikan kepada pasien dari berbagai pesawat CT-Scan adalah dosis efektif menjelaskan tentang resiko efek biologis yang merugikan dari paparan radiasi [4].

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui besaran dosis efektif yang diterima oleh pasien pada pemeriksaan CT-Scan kepala kontras di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Surya Husadha Denpasar.

LANDASAN TEORI

1. CT-Scan

Istilah tomography berasal dari bahasa Yunani yaitu kata tomos “irisan” dan graphein yang berarti menulis. Computed Tomography menggunakan sistem komputer dan pencitraan mekanis yang kompleks untuk memberikan gambaran anatomi penampang pada potongan axial, sagital dan coronal [5]. Penggunaan peralatan CT-Scan saat ini sangat membantu dalam mendiagnosa penyakit secara komprehensif, karena dapat melihat dalam beberapa proyeksi gambaran seperti potongan axial, coronal, dan sagital. Selain itu penggunaan CTScan juga dapat digunakan untuk melihat gambaran 3D suatu organ, serta melihat pembuluh darah tanpa invasive, CT-Scan menggunakan tabung sinar-x dan rangkaian detektor untuk mengumpulkan data anatomi dari pasien. Data ini direkonstruksi menjadi gambar [5].

2. Dosis Computed Tomography (CT-Scan)

Dosis radiasi CT-Scan berbeda dengan dosis pada modalitas radiografi konvensional. Citra CT-Scan diperoleh dengan cara kolimasi tinggi (irisan tipis) sehingga volume jaringan yang terkena radiasi lebih banyak. Volume jaringan yang terkena radiasi dari hampir seluruh selama rotasi [6]. Dosis Efektif adalah dosis pada CT-Scan yang telah mengenai organ pasien. Dalam hal ini efek radiasi yang di perhitungkan adalah efek stokastik oleh sebab itu diperlukan besaran dosis lain yang disebut dosis ekuivalen, efektif atau biasanya disingkat menjadi dosis efektif Hal-hal yang mempengaruhi dosis efektif yaitu, KV, mAs, berat badan. Dosis efektif dapat dihitung melalui perkalian antara DLP dengan koefisien konversi k. Perhitungan dilakukan menggunakan persamaan berikut [7].

$$E = DLP \times K$$

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan survey, pengambilan data dilakukan pada bulan september 2023 di instalasi Radiologi Rumah Sakit Surya Husadha Denpasar. Penulis mengambil data retrospektif pasien pemeriksaan CT-Scan kepala kontras sebanyak 20 sampel. Selanjutnya penulis melakukan konferensi, hasil yang didapat dari konferensi tersebut disebut dengan dosis efektif. Selanjutnya penulis melakukan perhitungan nilai CTDIvol dan DLP tersebut di Microsoft Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini penulis memperoleh sampel sebanyak 20 (dua puluh) sampel pada pemeriksaan CT-Scan Kepala Kontras menjalani pemeriksaan CT-Scan kepala kontras di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Surya Husadha Denpasar adapun data sampel dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1 Data Sampel Pasien Pemeeriksaan Kepala Kontras

No.	Bulan/Tahun	CT-Scan Kepala Kontras
1.	April 2022	5
2	Juli 2022	1
3	Agustus 2022	1
4	September 2022	1
5	Oktober 2022	3
6	November 2022	2
7	Januari 2023	3
8	Februari 2023	2
9	April 2023	1
10	Mei 2023	1
	Jumlah	20

Tabel 2 Jumlah sampel pasien laki-laki dan perempuan

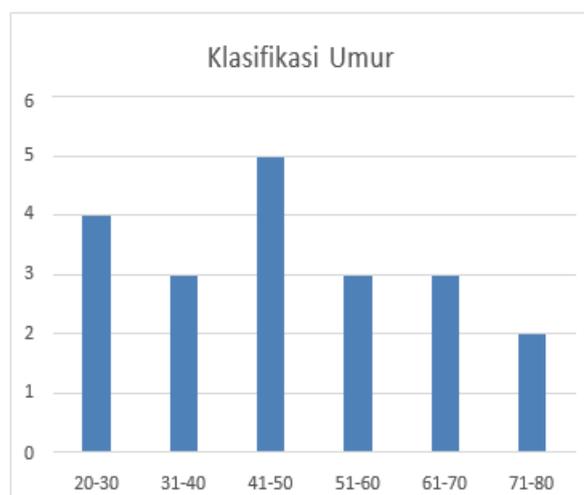
No	Bulan	Jenis Kelamin		CT Scan Kepala kontras
		L	P	
1.	April	3	2	5
2.	Juli	-	1	1
3.	Agustus	-	1	1
4.	September	-	1	1
5.	Oktober	2	1	3
6.	November	2	-	2
7.	Januari	-	3	3
8.	Februari	2	-	2
9.	April	-	1	1
10	Mei	1	-	1
	Jumlah	10	10	20

Pada tabel diatas ditunjukkan bahwa dari total 20 sampel yang digunakan pada penelitian ini, lebih banyak pasien perempuan yang berjumlah 12 orang dibandingkan dengan pasien laki - laki yang berjumlah 8 orang.

Tabel 3 Analisis nilai maksimal, minimum, rata-rata dan nilai median

	CTDI (mGy)	DLP(m Gy*cm)	Dosis Efektif (msv)
Maximum	67,72	2279,45	5,24
Minimum	32,38	729,15	1,67
Median	42,51	1168,85	2,68
Rata-rata	43,82	1063,4	2,44

Pada tabel diatas tersebut disajikan nilai Maximum,minimum, median dan rata-rata pada pengukuran CTDI, DLP, dan dosis efektif. Nilai rata-rata dosis efektif pada pemeriksaan CT-Scan Kepala di instalasi Radiologi Rumah Sakit Surya Husadha Denpasar yaitu sebesar 2,44 msv.

**Gambar 1. Rentang Usia Pemeriksaan CT-Scan Kepala Kontras**

Pada gambar diatas dapat dilihat pasien yang menjalani pemeriksaan CT-Scan kepala kontras selama periode April 2022 sampai mei 2023 paling sering melaksanakan pemeriksaan tersebut dengan rentang usia 41-50 tahun.

Nilai dosis efektif yang diterima oleh pasien pada pemeriksaan CT-Scan kepala kontras di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Surya Husadha Denpasar menunjukkan adanya nilai dosis efektif yang terendah (*minimum*) 1,67msv sedangkan nilai tertinggi (*maximum*) 5,24msv dalam analisis dosis efektif. Dosis efektif di dapat dari hasil konfersi DLP X K (koefisien konversi) 0,0023. Diagnostic reference level pada pemeriksaan CT-Scan pada saat inidinyatakan dalam CTDI vol (Computed Tomography Dose Indeks Volume) dan DLP (Dose Length Product), dimana CTDI vol merupakan indikator dosis output dari CT-Scan pada sebuah irisan/slice SedangkanDLP merupakan dosis total selama pemeriksaan.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa nilai *maximum* dari dosis efektif yaitu 5,24 msv sedangkan nilai dosis efektif *minimum* 1,67msv berdasarkan hasil analisis tersebut nilai rata-rata dosis efektif pada pemeriksaan CT-Scan Kepala di instalasi

Radiologi Rumah Sakit Surya Husadha Denpasar yaitu sebesar 2,44msv. ada beberapa faktor yang mempengaruhi *maximum dan minimum* dosis efektif tersebut. Beberapa faktor yang mempengaruhi *maximum dan minimum* dosis efektif yaitu kv, mA, adapun juga yang mempengaruhi dosis tersebut yaitu ketebalan objek, berat badan, dan usia pasien CT- Scan kepala kontras.

KESIMPULAN

Dari hasil data pada penelitian diatas, dapat diambil kesimpulan yaitu hasil pengukuran nilai dosis efektif pada pasien yang menjalani pemeriksaan CT-Scan Kepala kontras pada Instalasi Radiologi Rumah Sakit Surya Husadha Denpasar semakin bertambahnya panjang scan dan semakin besar ketebalan objek maka semakin besar radiasi yang didapatkan pada pemeriksaan tersebut. Perbedaan besaran dosis yang didapatkan pada pemeriksaan tersebut yaitu klinis dan batas penyinaran pada masing-masing pasien tersebut. Penerimaan besaran nilai dosis efektif pada pemeriksaan CT-Scan Kepala kontras masih dalam batasan normal.

Dari hasil perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa nilai rata-rata dosis efektif yang diterima oleh pasien di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Surya Husadha Denpasar pada pemeriksaan CT-Scan bagian kepala sebesar 2,44msv.

DAFTAR REFERENSI

- Ballinger PW, Frank ED, Merrill V. Merrill's atlas of radiographic positions & radiologic procedures. Mosby; 2003.
- Gede Agus Krisna Yogantara P, Ngurah Sutapa G, Made Yuliara I, Studi Fisika P, Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam F. Analisis Dosis Efektif Pada Pemeriksaan Computer Tomography (CT) Scan Kepala Di RSUD Sanjiwani Gianyar Effective Dose Analysis on Computer Tomography (CT) Head Scan at Gianyar Sanjiwani Hospital. Vol. 22, Akreditasi SINTA 4 Mulai. 2021.
- Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi I, Alauddin Makassar U. Studi dosis radiasi pada pemeriksaan Computer Tomography (CT) Scan dengan nilai Computer Tomography dose Indeks di Rumah sakit Bayangkara Makasar. Vol. 5. 2018.
- Ballinger PW, Frank ED, Merrill V. Merrill's atlas of radiographic positions & radiologic procedures. Mosby; 2003.
- Kurniawan AN, Soesanti I. Evaluasi Nilai Noise Sebelum Dan Sesudah Kalibrasi Sebagai Salah Satu Wujud Kinerja Pesawat CT-Scan.
- Hannigan Ken, Nolan W. Wicklow: history & society. Geography Publications; 1994. 1005 p.
- Pengaruh Perubahan Faktor eksposi terhadap dosis Radiasi pada pemeriksaan Multislice computed Tomography 2021.