

**EVALUASI NILAI CTDIVOL DAN DLP PADA PEMERIKSAAN MSCT THORAX DEWASA SELAMA PERIODE FEBRUARI 2022 SAMPAI DENGAN JULI 2022 DI RS TK.II PELAMONIA MAKASSAR****Isnaini Riza Efendi¹, Anak Agung Aris Diartama²**^{1,2}Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi (ATRO) Bali
isnenriza@gmail.com**Info Artikel :**

Diterima : 8 Desember 2022

Disetujui : 16 Januari 2023

Dipublikasikan : 25 Januari 2023

ABSTRAK**Kata Kunci :**
*CTDIvol; DLP;
MSCT Thorax*

Computed Tomography (CT) Scan adalah sebuah alat pencitraan sinar-x yang dipandu dengan komputer pengolahan data sehingga mampu menghasilkan gambaran potongan melintang dari tubuh. CT Scan telah berkembang menjadi sebuah metode pencitraan medis yang sangat diperlukan dalam pemeriksaan radiodiagnostik. Arah perkembangan teknologi CT Scan pada saat ini lebih diutamakan ke masalah peningkatan kecepatan pencitraan dengan detektor multi irisan. Peningkatan resolusi gambar dan pengurangan dosis radiasi yang diterima pasien. Penelitian ini merupakan jenis penelitian *kuantitatif deskriptif* dengan pendekatan survey untuk mengevaluasi nilai CTDIvol dan DLP menggunakan jenis data retrospektif pada pemeriksaan MSCT Thorax Dewasa. Perhitungan nilai kuartil 3 (75 persentil) dari CTDIvol dan DLP yang diterima pasien pada pemeriksaan MSCT Thorax dewasa pada periode Februari 2022 sampai dengan Juli 2022 di Instalasi Radiologi TK II Pelamonia Makassar, diperoleh sebanyak 23 sampel. Dengan nilai kuartil 3 yang diperoleh untuk CTDIvol 6,20 dan untuk DLP 260,60. Nilai 75 persentil dari CTDIvol 6,20 dan DLP 260,60 yang diterima oleh pasien pada Pemeriksaan MSCT Thorax Dewasa selama periode Februari 2022 sampai dengan Juli 2022 di RS TK.II Pelamonia Makassar. Nilai dari CTDIvol dan DLP yang diterima oleh pasien pada Pemeriksaan MSCT Thorax Dewasa selama periode Februari 2022 sampai dengan Juli 2022 di RS TK.II Pelamonia Makassar sudah sesuai dengan rekomendasi BAPETEN/IDRL.

ABSTRACT**Keywords :**
*CTDIvol; DLP;
MSCT Thorax*

Computed Tomography (CT) Scan is an x-ray imaging tool that is guided by computer data processing so that it is able to produce cross-sectional images of the body. CT Scan has developed into an indispensable medical imaging method in radiodiagnostic examination. The direction of the development of CT Scan technology at this time is more focused on the problem of increasing the speed of imaging with multi-slice detectors. Improved image resolution and reduced radiation dose received by the patient. This research is a descriptive quantitative research with a survey approach to evaluate the CTDIvol and DLP values using retrospective data types on the MSCT Thorax Adult examination. Calculation of the 3rd quartile (75th percentile) of CTDIvol and DLP received by patients on MSCT Thorax examination for adults in the period February 2022 to July 2022 at the Radiology Installation of Kindergarten II Pelamonia Makassar, obtained as many as 23 samples. With quartile 3 values obtained for

CTDIvol 6.20 and for DLP 260.60. The 75th percentile scores from CTDIvol 6.20 and DLP 260.60 were received by patients on MSCT Thorax Adult Examination during the period February 2022 to July 2022 at TK.II Pelamonia Hospital Makassar. The value of CTDIvol and DLP received by patients on the MSCT Thorax Examination for Adults during the period February 2022 to July 2022 at the TK.II Pelamonia Hospital Makassar is in accordance with the BAPETEN / IDRL recommendations.

PENDAHULUAN

Computed Tomography (CT) Scan adalah sebuah alat pencitraan sinar-x yang dipandu dengan komputer pengolahan data sehingga mampu menghasilkan gambaran potongan melintang dari tubuh. CT Scan telah berkembang menjadi sebuah metode pencitraan medis yang sangat diperlukan dalam pemeriksaan radiodiagnostik. Arah perkembangan teknologi CT Scan pada saat ini lebih diutamakan ke masalah peningkatan kecepatan pencitraan dengan detektor multi irisan. Peningkatan resolusi gambar dan pengurangan dosis radiasi yang diterima pasien (Nurhayati et al. 2019). Modalitas pencitraan di bidang *imaging diagnostic* CT scan digunakan untuk membantu menegakkan diagnosa dengan menghasilkan citra *cross-sectional* maupun tiga dimensi dari organ-organ internal dan struktur tubuh dengan resolusi spasial yang baik dan waktu yang lebih cepat. Saat ini perkembangan CT scan mengarah pada masalah-masalah utama salah satunya peningkatan kecepatan pencitraan dengan detektor multi irisan atau *Multislice Computed Tomography (MSCT)* (Nurhayati et al. 2019).

Keuntungan yang diberikan dari penggunaan modalitas CT scan menjadikannya sangat diperlukan dalam pemeriksaan radiodiagnostik. Namun penting untuk diperhatikan bahwa dosis radiasi yang dihasilkan dari pemeriksaan CT scan lebih tinggi dibandingkan dengan modalitas pencitraan lain. Misalnya untuk CT scan thorax dosis radiasi yang dihasilkan berkisar 5mSv-7mSv sedangkan untuk radiografi konvensional thorax dosis efektif berkisar 0.1 mSv-0,2mSv (Pratama 2020). CT scan menyumbang 70% dari total dosis yang diterima dari pencitraan medis dengan dosis radiasi efektif per pemeriksaan 5-50 mSv pada tiap organ yang dicitrakan. Terlepas dari tinggi atau rendahnya dosis radiasi yang diterima pasien dapat menyebabkan perubahan dalam sistem biologis dan meningkatkan risiko kanker (Silvia et al. 2013).

Studi tentang efek radiasi dari paparan radiasi medis pada CT scan yang dilakukan *Biological Effects of Ionizing Radiation (BEIR)* menyebutkan bahwa radiasi dalam rentang 0-100 mSv diperkirakan dapat menyebabkan kanker dengan estimasi 1 dari 1000 individu akan menderita kanker setelah mendapatkan dosis radiasi 10 mSv dan Menurut Hall&Brenner, 2012 lebih dari 90% dari semua CT scan dilakukan pada orang dewasa (Hall and Brenner 2008). Berbagai upaya proteksi radiasi telah dilakukan untuk mengurangi risiko dan dampak yang timbul dari penggunaan radiasi baik bagi pasien, pekerja radiasi maupun masyarakat.

Pasien merupakan obyek perlakuan tindakan medis menggunakan sumber radiasi pengion. Dosis radiasi yang diberikan kepada pasien tidak dibatasi menggunakan Nilai Batas Dosis (NBD) seperti pekerja radiasi dan masyarakat oleh karena itu untuk mencegah penerimaan paparan radiasi yang tidak diperlukan dan dibutuhkan, dosis yang diterima oleh pasien harus dijustifikasi dan dioptimisasi agar dosis yang diterima sebanding dengan tujuan medisnya (Rekaman Dokumen 2016).

Diagnostic Reference Level (DRL) pertama kali diperkenalkan oleh *International Commission on Radiological Protection (ICRP)* tahun 1996 (Protection 2017) sebagai salah satu upaya proteksi dan keselamatan radiasi bagi pasien

yang bermanfaat sebagai alat pendukung audit dosis untuk mewujudkan prinsip optimisasi atau ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*). Sampai saat ini DRL telah diterima secara luas oleh banyak organisasi profesional dan regulator di banyak negara (Latifah et al. 2019).

Sejarah Rumah Sakit Tk.II Pelamonia dibangun oleh pemerintah Hindia Belanda pada tahun 1917 dan disebut Militaire Hospital. Pada waktu penyerahan kedaulatan Republik Indonesia pada tahun 1950 Militaire Hospital diserahkan pada TNI-AD dan diubah namanya menjadi Rumah Sakit Tentara Teritorium VII. Pada tanggal 1 Juni 1957 dengan berubahnya TT VII menjadi Komando Daerah Militer Sulawesi Selatan dan Tenggara (KDMSSST) yang kemudian berubah nama menjadi Kodam XIV Hasanuddin, maka Rumah Sakit pun berubah nama dari RST TT. VII menjadi Rumkit KDMSSST kemudian menjadi Rumah Sakit Kodam XIV/Hn "Pelamonia". Dan kini dikenal dengan nama Rumkit Tk.II Pelamonia Secara tehnis medis Rumkit Tk.II Pelamonia dibawah pembinaan Kesehatan Daerah Militer (Kesdam).

Dalam hal ini peneliti akan melakukan penelitian nilai CTDI dan DLP dikarnakan selama ini belum pernah dilakukan evaluasi dosis pemeriksaan MSCT Thorax di Rumah Sakit Rs Tk. II Pelamonia Makassar. Mengingat bahwa sanya pemeriksan CT thorax sangatlah digunakan untuk menunjang diagnosa suatu penyakit, maka dari itu upaya optimalisasi bagi pasien yang melakukan pemeriksaan CT Scan bisa dioptimalksan radiasi yang diterima. Berdasarkan latar belakang diatas penulis tertarik untuk mengkaji nilai CTDIVol dan DLP pada Pemeriksaan MSCT Thorax dalam sebuah penelitian yang berjudul "*Evaluasi Nilai CTDIVol Dan Dlp Pada Pemeriksaan Msct Thorax Dewasa Selama Periode Februari 2022 Sampai Dengan Juli 2022 Di RS TK.II PELAMONIA MAKASSAR*"

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif deskriptif (Sugiyono 2017) dengan pendekatan survey untuk mengevaluasi nilai CTDIVol dan DLP menggunakan jenis data retrospektif pada pemeriksaan MSCT Thorax Dewasa selama periode Februari 2022 sampai dengan Juli 2022 di RS TK II PELAMONIA MAKASSAR. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh nilai CTDIVol dan DLP yang diterima pasien pada pemeriksaan MSCT Thorax dewasa selama periode Febuari 2022 sampai dengan Juli 2022. Sampel dalam penelitian ini adalah nilai CTDIVol dan DLP yang diterima pasien pada pemeriksaan MSCT Thorax non kontras dewasa(umur \geq 15 tahun) yang diambil pada bulan Februari 2022 sampai dengan Juli 2022. Metode analisis data yang dipakai adalah observasi, yaitu suatu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mengamati langsung, melihat dan mengambil suatudata yang berhubungan dengan estimasi nilai CTDIVol dan DLP pada Pemeriksaan MSCT Thorax Dewasa. Hasil pengumpulan data yaitu nilai dosis CTDIVol dan DLP pada Pemeriksaan MSCT Thorax Dewasa selama periode Februari 2022 sampai dengan Juli 2022. Penelitian ini bertempat di Instalasi Radiologi Rumah Sakit RS TK II PELAMONIA MAKASSAR. Penelitian ini akan dilakukan bulan Februari 2022 sampai dengan Juli 2022 sesuai kalender akademik program studi D IV Teknologi Radiologi Pencitraan.

Hipotesis

HO: Nilai dari CTDIvol dan DLP yang diterima pasien pada Pemeriksaan MSCT Thorax dewasa selama periode Februari 2022 sampaidengan Juli 2022 di RS KT II Pelamonia Makassar tidak sesuaidengan nilai standar yang ditetapkan oleh Bapeten/IDRL 2021

Ha: Nilai dari CTDIvol dan DLP yang diterima pasien pada Pemeriksaan MSCT Thorax dewasa selama periode F e b r u a r i 2022 sampaidengan Juli 2022 RS TK II Pelamonia Makssar sesuai dengan nilai standar yang ditetapkan oleh Bapeten/IDRL 2021.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pada penelitian ini terdapat sebanyak 23 sampel untuk pemeriksaan MSCT Thorax dewasa selama periode Februari 2022 sampai dengan Juli 2022. Sampel sebanyak 23 pasien dewasa tersebut dengan rentang umur diatas 15 tahun yang terdiri dari 13 pasien yang melakukan pemeriksaan MSCT Thorax dewasa pada bulan Februari 2022, 4 pasien yang melakukan pemeriksaan MSCT Thorax pada bulan Maret 2022, 1 pasien yang melakukan pemeriksaan MSCT Thorax pada bulan April 2022, 2 pasien yang melakukan pemeriksaan MSCT Thorax pada bulan Juli 2022 dan 2 pasien yang melakukan pemeriksaan MSCT Thorax pada bulan Juni 2022, di Instalasi Radiologi RS TK II Pelamonia Makassar.

Pada pemeriksaan MSCT Kepala di Instalasi Radiologi RS TK II Pelamonia Makassar menggunakan 2 protocol scanning antara lain Axial dan sagital, yang memang telah diatur dari pabrikan alat CT Scan itu sendiri. Sedangkan parameter yang digunakan adalah :

1. *Slice Thickness* : 5 mm
2. *Pitch* : 65.0
3. *kV* : 120 kV
4. *mAs* :210

Perhitungan nilai Diagnostic Reference Level (DRL) dilakukan dengan pencatatan nilai DLP dan CTDIvol yang muncul pada layar monitor konsol CT Scan. Nilai DLP dan CTDIvol tersebut selanjutnya akan dimasukkan dalam tabel lembar kerja Microsoft Excel dan dilakukan perhitungan nilai Diagnostic Reference Level (DRL) dengan cara menghitung nilai kuartil 3 (75 percentile). Perhitungan nilai kuartil 3 (75 percentile) secara otomatis. Setelah, nilai facilities DRL diperoleh, dilakukan Analisa hasil untuk mengetahui estimasi nilai dosis CTDIvol dan DLP pada pemeriksaan MSCT Thorax dewasa selama periode Februari 2022 sampai dengan Juli 2022 dan nilai tersebut akan dibandingkan dengan pedoman Bapeten/Indonesian Diagnostic Reference Level (I-DRL) 2021. Adapun hasil nilai CTDIvol dan DLP pada pemeriksaan MSCT Thorax dewasa selama periode Februari 2022 sampai periode Juli 2022 di Instalasi Radiologi RS TK II Pelamonia Makassar adalah sebagai beriku:

Data Penelitian

Pada pemeriksaan MSCT Kepala selama periode Februari 2022 sampaidengan Juli 2022 di Instalasi Radiologi RS TK II Pelamonia Makassar, total pasien yang melakukan pemeriksaan MSCT Thorax dewasa adalah sebanyak 23 pasien. Dari 23 pasien yang melakukan pemeriksaan MSCT Thorax dewasa terdiri 13 pasien yang melakukan pemeriksaan MSCT Thorax dewasa pada bulan Februari 2022, 4 pasien

yang melakukan pemeriksaan MSCT Thorax pada bulan Maret 2022, 1 pasien yang melakukan pemeriksaan MSCT Thorax pada bulan April 2022, 2 pasien yang melakukan pemeriksaan MSCT Thorax pada bulan Juli 2022 dan 2 pasien yang melakukan pemeriksaan MSCT Thorax pada bulan Juli 2022. Dari data tersebut didapatkan data sampel sebanyak 23 pasien yang melakukan pemeriksaan MSCT Thorax di Instalasi Radiologi RS TK II Pelamonia Makassar. Rentang umur pasien yang melakukan pemeriksaan MSCT Thorax di Instalasi Radiologi RS TK II Pelamonia Makassar diatas umur 15 tahun yang telah melakukan MSCT Thorax dewasa.

Dalam penelitian ini sampel yang melakukan pemeriksaan MSCT Thorax di Instalasi Radiologi RS TK II Pelamonia Makassar, seluruh pasien pemeriksaan MSCT Thorax dewasa periode Februari 2022 sampai dengan Juli 2022 di Instalasi Radiologi RS TK II Pelamonia Makassar, dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1 Jumlah Pasien Laki-Laki dan Perempuan

JUMLAH PASIEN	
LAKI-LAKI	17 Pasien
PEREMPUAN	6 Pasien

Berdasarkan data diatas untuk pasien MSCT Thorax dewasa maka pasien laki-laki lebih banyak dibandingkan dengan pasien perempuan dalam jangka waktu periode bulan Februari 2020 sampai dengan bulan Juli 2022.

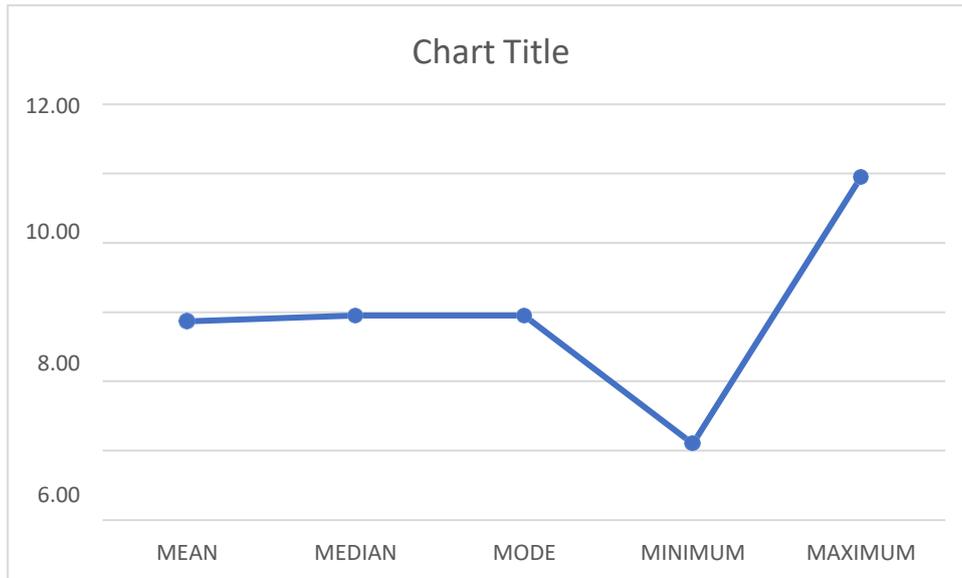
Sebaran Dosis

Sebaran dosis Mean, Median, Mode, Minimum Dan Maximum untuk nilai CTDIvol dan DLP pada pemeriksaan MSCT Thorax Dewasa selama periode Februari 2022 sampai dengan Juli 2022 pada pasien laki-laki dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

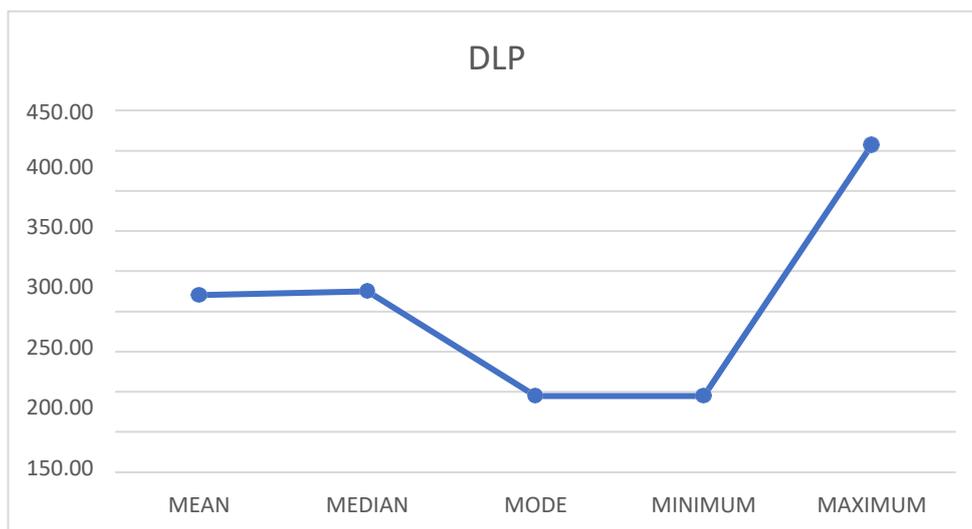
Tabel 2 Sebaran Dosis Mean, Median, Mode, Minimum dan Maximum Dari Nilai CTDIvol dan DLP

CTDIvol	
Mean	5.74
Median	5.90
Mode	5.90
Minimum	2.20
Maximum	9.90
DLP	
Mean	220.25
Median	224.70
Mode	94.80
Minimum	94.80
Maximum	406.80

Maka data sebaran dosis Sebaran Dosis Mean, Median, Mode, Minimum dan Maximum DRL Dari Nilai CTDIvol dan DLP dapat disajikan dalam bentuk gambar grafik 1 dan 2 berikut ini.



Gambar 1 Nilai CTDIvol Mean, Median, Mode, Minimum dan Maximum



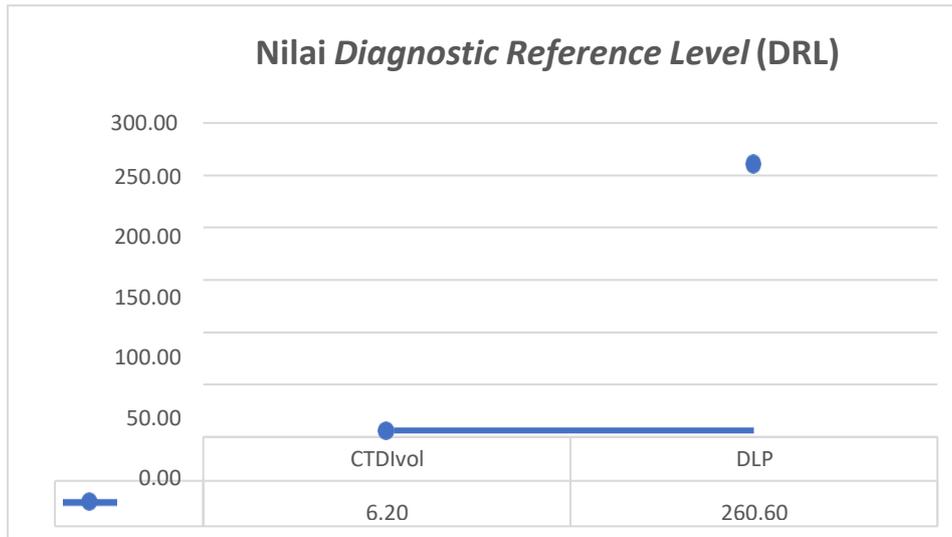
Gambar 2 Nilai DLP Mean, Median, Mode, Minimum dan Maximum

Hasil Nilai *Diagnostic Reference Level (DRL)*

Hasil pengukuran dosis yang diperoleh dari nilai CTDIvol dan DLP selama periode Februari 2022 sampai dengan Juli 2022, selanjutnya akan dilakukan perhitungan nilai kuartil 3 (*75 percentile*), sehingga diperoleh nilai *Diagnostic Reference Level (DRL)*, yang dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini :

Tabel 3 Nilai Diagnostik Reference Level (DRL) Selama Periode Februari 2022 Sampai Dengan Juli 2022

Pemeriksaan	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy.cm)
MSCT THORAX DEWASA	6.20	260.60



Gambar 3 Nilai Diagnostic Reference Level (DRL)

Nilai dosis radiasi yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh penggunaan faktor eksposi. Penggunaan mA yang tinggi menghasilkan nilai CTDIvol yang besar dan perubahan nilai kV dapat mengakibatkan perubahan pada dosis radiasi. Pitch merupakan parameter yang bergantung pada kolimasi dan *Table Speed*. Jika pergerakan objek atau pasien lebih cepat maka *pitch* akan meningkat dan akan menurunkan durasi paparan radiasi pada pasien sehingga dosis radiasi dapat dikurangi. Dosis radiasi berbanding terbalik dengan pitch jika semua faktor lainnya konstan. *Rotation Time* mempengaruhi waktu scan dan dosis radiasi. *Rotation Time* yang lebih cepat dapat mengurangi dosis yang diterima pasien. Dosis radiasi yang diterima pasien sebanding terhadap *rotation time* ketika semua parameter eksposi lainnya konstan, Sehingga hasil nilai yang didapatkan dari hasil penelitian akan menunjukkan hasil yang berbeda-beda.

Pembahasan

Nilai 75 percentile dari CTDI dan DLP pada pemeriksaan MSCT Thorax Dewasa selama periode Februari 2022 sampai dengan Juli 2022 di Instalasi Radiologi RS II TK. Pelamonia Makassar

Di Indonesia Nilai DRL ditetapkan oleh BAPETEN dengan mengambil nilai kuartil 3 dari sebaran dosis yang disurvei secara Nasional. Metode penentuan nilai DRL juga dapat dilakukan dalam tatanan Instalasi Rumah Sakit atau fasilitas kesehatan yang biasa dikenal dengan *Local Diagnostic Reference Level (I-DRL)* atau DRL lokal. *Diagnostic Reference Level (DRL)* merupakan salah satu metode optimasi untuk mengatur dosis dari prosedur pencitraan medis. CTDIvol adalah indikator dosis *output* dari *CT Scan* dan DLP (*Dose length Product*) adalah dosis total selama pemeriksaan.

Nilai dosis radiasi yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh penggunaan faktor eksposi. Penggunaan mA yang tinggi menghasilkan nilai CTDIvol yang besar dan perubahan nilai kV dapat mengakibatkan perubahan pada dosis radiasi. Pitch merupakan parameter yang bergantung pada kolimasi dan *Table Speed*. Jika pergerakan objek atau pasien lebih cepat maka *pitch* akan meningkat dan akan menurunkan durasi paparan radiasi pada pasien sehingga dosis radiasi dapat dikurangi. Dosis radiasi berbanding terbalik dengan pitch jika semua faktor lainnya konstan. *Rotation Time* mempengaruhi waktu scan dan dosis radiasi. *Rotation Time* yang lebih

cepat dapat mengurangi dosis yang diterima pasien. Dosis radiasi yang diterima pasien sebanding terhadap *rotation time* ketika semua parameter eksposi lainnya konstan. Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 4.3 bahwa nilai DRL pemeriksaan MSCT Thorax di Instalasi RS TK II Pelamonia Makassar pada pasien adalah sebesar 6.20 mGy untuk nilai CTDI_{vol} dengan nilai terendah sebesar 2.20 mGy dan nilai tertinggi sebesar 5.90 mGy. Dengan menggunakan Arus Tabung (mAs) otomatis dari pabrikan (160 mAs) sebagai kompensasi penggunaan Tegangan Tabung (120 kV) yang konstan.

Dilihat dari nilai DRL pemeriksaan MSCT Thorax di Instalasi Radiologi RS Tk II Pelamonia Makassar pada pasien adalah sebesar 260.60 mGy.cm untuk nilai DLP dengan nilai terendah sebesar 94.80 mGy*cm dan nilai tertinggi sebesar 224.70 mGy*cm. Nilai yang bervariasi tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti anatomi Thorax masing-masing pasien yang berbeda seperti bentuk dan ukuran ketebalan Thorax pasien yang berbeda. 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. Maka dari itu optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi sangatlah di butuhkan bagi pasien dan mencegah paparan radiasi yang tidak diperlukan (*unnecessary exposure*), 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 cara menuju optimal maka DRL harus direvisi secara reguler.

Perbandingan nilai 75 percentile CTDI dan DLP pada pemeriksaan MSCT Thorax dewasa selama periode Februari 2022 sampai dengan Juli 2022 di Instalasi Radiologi RS TK II Pelamonia Makassar dengan nilai standar yang ditetapkan oleh Bapeten/I-DRL 2021

Menurut keputusan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 1211/K/V/2021, nilai *Indonesian Diagnostic Reference Level (I- DRL)*, pada pemeriksaan MSCT Kepala non kontras yaitu dengan nilai CTDI_{vol} 11 mGy dan nilai DLP 430 mGy.cm dan nilai DRL atau kuartil 3 (*75 percentile*) pada pemeriksaan MSCT Thorax dewasa selama periode Februari 2022 sampai dengan Juli 2022 di Instalasi Radiologi RS TK II Pelamonia Makassar dibandingkan dengan nilai standar yang telah ditetapkan oleh BAPETEN/I-DRL 2021, maka dapat diperoleh hasil nilai pasien sebesar 6.20 mGy untuk nilai CTDI_{vol} dan 260.60 mGy.cm untuk nilai DLP.

Jika dilihat dari Tabel 4.1 berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai sebaran dosis untuk pasien yang tertinggi untuk CTDI_{vol} sebesar 5.90 mGy dan nilai DLP sebesar 224.70 mGy.cm, nilai terendah untuk CTDI_{vol} sebesar 2.200 mGy dan nilai DLP sebesar 94.80 mGy*cm, nilai median untuk CTDI_{vol} sebesar 5.90 mGy dan nilai DLP sebesar 224.70 mGy*cm sedangkan nilai mean untuk CTDI_{vol} sebesar 5.74 mGy dan nilai DLP sebesar 220.25 mGy*cm. Nilai CTDI_{vol} dan DLP tersebut didapatkan pada pemeriksaan MSCT Thorax dewasa pada bulan Februari 2022 sampai dengan bulan Juli 2022. Selanjutnya, apabila nilai DRL tersebut dibandingkan dengan nilai standar yang ditetapkan oleh BAPETEN/I-DRL 2021, maka diperoleh hasil nilai CTDI_{vol} yang sudah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh BAPETEN/I-DRL 2021 dan juga nilai DLP sudah memenuhi nilai standar yang ditetapkan oleh

BAPETEN/I-DRL 2021.

Berdasarkan teori tersebut maka, telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh BAPETEN/I-DRL 2021, bahwa pada penerapan optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi pada paparan medik perlu melakukan suatu upaya agar besarnya dosis radiasi yang telah diterima pasien dapat serendah mungkin yang dapat dicapai untuk mendapatkan citra radiografi yang seoptimal mungkin dengan mempertimbangkan faktor sosial dan ekonomi, bahwa nilai DRL ditetapkan berdasarkan jenis modalitas tertentu dan jenis pemeriksaan tertentu pada radiologi diagnostik dan intervensi sesuai dengan infrastruktur nasional Indonesia. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa estimasi dosis radiasi yang diterima responden berdasarkan nilai CTDI_{vol} dan nilai DLP menunjukkan hasil data yang telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh BAPETEN, karena telah melakukan penggunaan mAs dan *Scan Length* yang telah memenuhi standar yang telah ditetapkan.

Dengan diterapkannya asas limitasi untuk pasien, optimalisasi tingkat paparan medik seperti yang dilakukan BAPETEN dalam bentuk I-DRL sangat penting untuk menjamin radiasi yang diterima tepat secara indikasi dan spesifik pada pasien tertentu. Menurut BAPETEN (2022) optimisasi harus didasarkan pada upaya agar paparan radiasi yang diterima pekerja Radiasi, pasien dan anggota masyarakat serendah mungkin yang dapat dicapai untuk memastikan nilai batas dosis bagi para pekerja dan masyarakat tidak terlampaui, pemegang izin wajib melakukan proteksi radiasi terhadap paparan kerja selama melakukan pemeriksaan. Jika ada dosis pasien melebihi DRL maka perlu dilakukan pencatatan dan dilakukan review yang ditunjukkan untuk mencari kemungkinan penyebabnya dan opsi tindakan untuk dilakukan 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 serendah mungkin tanpa mengurangi kualitas citra yang diinginkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa nilai 75 percentile dari CTDI dan DLP yang didapatkan oleh pasien pada pemeriksaan MSCT Kepala Thorax selama periode Februari 2022 sampai dengan Juli 2022 di Instalasi Radiologi RS TK II Pelamonia Makassar untuk pasien seluruh sebesar 6,20 mGy untuk nilai CTDI_{vol} dan 260,60 untuk nilai DLP.cm. Nilai 75 percentile dari CTDI dan DLP yang diterima pasien pada pemeriksaan MSCT Thorax dewasa selama periode Februari 2022 sampai dengan Juli 2022 di Instalasi Radiologi RS TK II Pelamonia Makassar untuk CTDI_{vol} sudah memenuhi standar rekomendasi BAPETEN/I-DRL 2021 dan DLP sudah sesuai dengan rekomendasi BAPETEN/I-DRL 2021. Diharapkan Radiografer melakukan evaluasi secara rutin terhadap nilai dosis yang diterima pasien serta membandingkannya dengan *Indonesian Diagnostic Reference Level (I-DRL)* terbaru guna mencegah penerimaan paparan radiasi yang tidak diperlukan pada pasien, sehingga pasien menerima dosis radiasi serendah mungkin yang dapat dicapai tanpa mengurangi kualitas citra radiografi yang diperlukan guna membantu menegakkan diagnosa.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsafi, K. G. (2016). Radiation protection in x-ray computed tomography: Literature review. *Int J Radiol Imaging Technol*, 2, 1-5.
- Ayu, M. S. K. Proteksi Radiasi Pada Pasien, Pekerja, dan Lingkungan di Dalam Instalasi Radiologi.

- Ayu, R. G. Analisis Noise Berdasarkan Slice Thickness Dengan Teknik Irisan Axial Pada Citra Computed Tomography Scan (Ct-Scan).
- Hall, E J, and D J Brenner. 2008. "Cancer Risks from Diagnostic Radiology." *The British Journal of Radiology* 81 (965): 362–78.
- Irsal, M., & Winarno, G. (2020). Pengaruh Parameter Milliampere-Second (mAs) terhadap Kualitas Citra Dan Dosis Radiasi Pada Pemeriksaan CT scan Kepala Pediatrik. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*, 17(1), 1-8.
- Kurniawan, A. N., Widodo, T. S., & Soesanti, I. (2013). Penapisan Artifak Logam pada Citra CT-scan dengan Spatial Filter. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 2(1), 45-54.
- L. Fitriana, P. Studi, M. Terapan, I. Diagnostik, P. Pascasarjana, and P. Kemenkes. 2019. "SCAN DENGAN BACK PROJECTION FILTER PADA PENGGUNAAN AUTOMATIC EXPOSURE CONTROL,"
- Latifah, Risalatul, Nailly Z Jannah, Dezy Z I Nurdin, and P Budi. 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* 2 (3): 127–33.
- Lestari, A. A., Sutanto, H., & Arifin, Z. (2014). Analisis Noise Level Hasil Citra CT Scan Pada Tegangan Tabung 120 kV dan 135 kV Dengan Variasi Ketebalan Irisan (Slice Thickness). *Youngster Physics Journal*, 3(3), 189-196.
- Nurhayati, Arry Y, Nia N Nariswari, B Rahayuningsih, and Yuda C Hariadi. 2019. "Analisis Variasi Faktor Eksposi Dan Ketebalan Irisan Terhadap CTDI Dan Kualitas Citra Pada Computed Tomography Scan." *BERKALA SAINSTEK* 7 (1): 7–12.
- Pratama, Ida Bagus Gede Putra. 2020. "Establishment Diagnostic Reference Level for CT-Scan Procedure in Indonesia." In *Journal of Physics: Conference Series*, 1505:12037. IOP Publishing.
- Protection, International Commission on Radiological. 2017. *Diagnostitic Reference Levels in Medical Imaging*. Elsevier.
- Rekaman Dokumen, S. 2016. "Pedoman Teknis Penyusunan Tingkat Panduan Diagnostik Atau Diagnostic Reference Level (Drl) Nasional." *Jakarta* 8: 63858275.
- Silvia, Helga, Dian Milvita, Heru Prasetio, and Helfi Yuliati. 2013. "Estimasi Nilai CTDI Dan Dosis Efektif Pasien Bagian Head, Thorax Dan Abdomen Hasil Pemeriksaan CT-Scan Merek Philips Briliance 6." *Jurnal Fisika Unand* 2 (2).
- S. Rahadhy and I. Syafitri, "Proteksi Radiasi Pasien Pada Pemeriksaan Ct- Scan," Pros. Semin. Keselam. Nukl. 2014, pp. 20–24, 2014.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Alfabeta, Bandung.
- Syamsidar. 2017. "Analisis Akurasi Dan Keseragaman Ct Number Dari Citra Ct-Scan Menggunakan Phantom Syamsidar," pp. 1–60.

Yogantara, P. G. A. K., Sutapa, G. N., & Yuliara, I. M. (2020). Effective Dose Analysis on Computer Tomography (CT) Head Scan at Gianyar Sanjiwani Hospital. *BULETIN FISIKA*, 22(2), 53-59.