

ANALISA KEPATUHAN PENGGUNAAN DOSE CONSTRAINT DI INSTALASI RADIOLOGI RUMAH SAKIT SEBAGAI IMPLEMENTASI ASAS OPTIMISASI DALAM KESELAMATAN RADIASI

Maizza Nadia Putri¹ Agi Febrian Trihadijaya² Talitha Arabella Hanum³

¹Department of Radiology, Guna Bangsa Yogyakarta, Indonesia

²Radiographer of RS Hermina Bekasi, Indonesia

³Radiographer of RSUD Sleman, Indonesia

Corresponding author: Maizza Nadia Putri

Email: nadiaputri1596@gmail.com

ABSTRACT

Background: No data has yet been found regarding the evaluation of the use of Dose Constraints in a hospital radiology installation. The purpose of this study was to determine the percentage of adherence to the use of dose constraints in a radiology installation as well as analysis and follow-up.

Methods: The research was conducted by making observations at 30 Hospitals on the island of Java, the researchers distributed a questionnaire survey in the form of 20 data using the exposure factor for Thorax PA examination which would then be inputted through the Si-INTAN application to obtain ESAK values.

Results: Based on 600 data on the use of exposure factors from 30 samples of hospitals on the island of Java, it was found that 21 or 70% of the hospitals adhered to the use of dose constraints and as many as 9 or 30% of hospitals do not comply with the use of the determined dose constraint.

Conclusions: Of the 9 hospitals that were not compliant with the use of the dose constraint, the highest ESAK value was obtained from RS-18, which was 0.939 mGy, which reached twice the stipulated I-DRL Thorax examination value. It can be seen that these hospitals used the most mAs. higher than other hospitals. The mAs values used range from 10-28 mAs. When compared with the lowest ESAK value, namely RS-3, it only uses 5 mAs for an adult thorax examination. to suppress ESAK doses to be lower we can use high tube voltages. to obtain an exposure with the same transmission at a patient thickness of 20 cm, namely by increasing one of the irradiation parameters of the tube voltage value by compensating for a decrease in the tube current-time value to produce an image density that is almost the same, and using very low mAs also results in a dose radiation is very small.

Keyword : Proteksi radiasi, optimisasi, *dose constraint*, I-DRL.

Introduction (Pendahuluan)

Dose Constraints secara garis besar berisikan sebuah nilai yang digunakan sebagai indikator untuk mengendalikan nilai dosis radiasi yang diterima, *dose constraints* diajukan bersamaan dengan pengajuan izin operasi atau perpanjangan izin operasi fasilitas dan tertuang dalam dokumen program proteksi radiasi (Bapeten, 2022). *Dose constraints* menjadi bagian penting dalam asas proteksi radiasi dan merupakan bagian dari optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi yang diatur pada pasal 35 dan 36 Peraturan Pemerintah (PP) No. 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif (Rochmayanti et al, 2017).

Konsep *dose constraint* ternyata dalam penerapannya tidak dipahami dan diinterpretasikan secara baik. *dose constraints* sangat potensial disalahartikan sebagai nilai batas semacam Nilai Batas Dosis (NBD) (Akhmad, 2017). Padahal *Dose constraint* bukanlah NBD, saat melebihi *dose constraint* tidak menunjukkan pelanggaran terhadap peraturan, namun dapat mengakibatkan tindakan yang lebih lanjut.

Kepatuhan penggunaan *dose constraints* dapat dilihat dengan cara melakukan perhitungan rata-rata *Entrance surface air kerma* (ESAK). ESAK merupakan pengukuran nilai kerma udara pada pertengahan sumbu penyinaran sinar-X di permukaan pantom atau pasien, ESAK direkomendasikan oleh ICRU untuk dosimetri pada pencitraan medis di suatu instalasi radiologi

(Muhammad Irsal, 2014). ESAK dapat dihitung menggunakan aplikasi Si-Intan yang ada pada website Bapeten. Si-Intan merupakan pangkalan data informasi dosis pasien yang dihimpun oleh Bapeten dan diisikan oleh fasilitas pelayanan kesehatan di Indonesia yang terdaftar dan menerima izin pengoperasian alat radiodiganostik (Anugrah Rahma A.W. Eko Hidayanto, 2022).

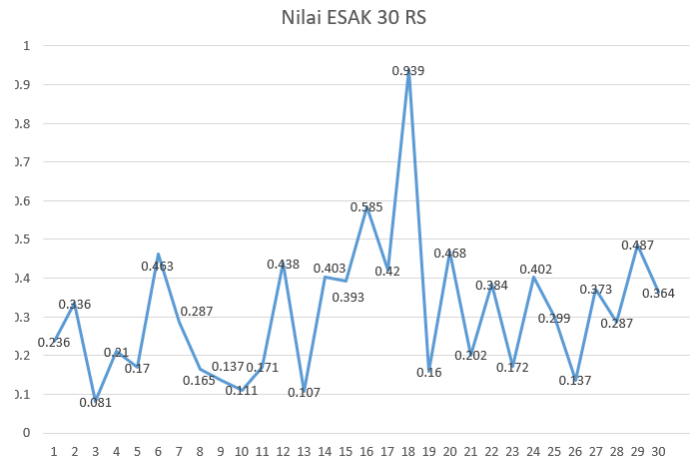
Adanya keterbatasan pelayanan pada instalasi radiologi dan belum adanya evaluasi secara resmi mengenai penggunaan *dose constraint* menjadi kendala tersendiri dalam penerapan dose constraint dilapangan. Hal ini yang mendasari peneliti untuk melakukan kajian untuk mengetahui bagaimana analisis kepatuhan penggunaan *dose constraints* di 30 instalasi radiologi Rumah sakit di pulau jawa beserta evaluasi dan tindak lanjutnya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi data masukan mengenai data penggunaan *dose constraint* dilapangan, serta menjadi data tambahan yang bisa digunakan BAPETEN dalam melengkapi website Sistem Informasi Data Dosis Pasien (SI-INTAN) yang sedang dikembangkan dihalaman idrl.bapeten.go.id.

Methods (Metode)

Jenis penelitian kuantitatif deskriptif. Hasil penelitian memberikan gambaran berdasarkan prosentase kepatuhan radiographer dalam menerapkan dose constraint. Sampel dalam penelitian ini adalah 20 data pemeriksaan thorax PA di 30 rumah sakit swasta di pulau jawa yang melakukan pemeriksaan pada bulan September-November 2022.

Results and Discussion (Hasil dan Pembahasan)

Berdasarkan hasil survey kuisioner penggunaan faktor eksposi pemeriksaan *thorax PA*, peneliti melakukan input data pada website Si-Intan untuk selanjutnya didapatkan hasil nilai ESAK. rata-rata nilai ESAK masing-masing rumah sakit dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini:

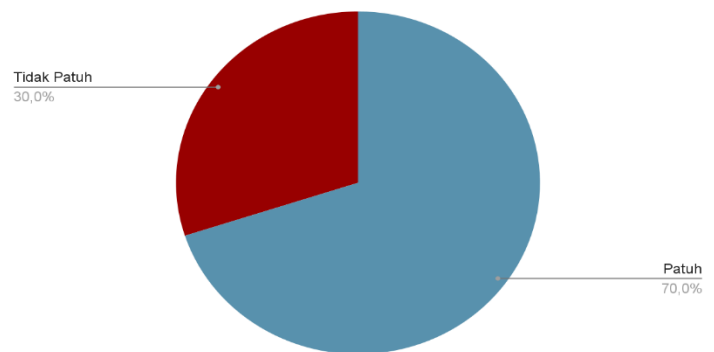


Gambar 1 diagram nilai esak 30 rumah sakit

Berdasarkan diagram diatas didapatkan 21 rumah sakit dengan hasil nilai ESAK dibawah nilai IDRL Thorax PA yang berlaku dan 9 rumah sakit dengan hasil nilai ESAK diatas nilai IDRL Thorax yang berlaku, sehingga didapatkan perhitungan presentase kepatuhan dose constrainnya adalah:

kepatuhan dose constraint: $\frac{21}{30} \times 100\% = 70\%$.

ketidakpatuhan dose constraint: $\frac{9}{30} \times 100\% = 30\%$.



Gambar 2 diagram prosentase kepatuhan dose constraint

Berdasarkan data survey penggunaan faktor eksposi yang telah didapatkan dari 30 rumah sakit sebagai sampel penelitian, Data dosis pasien terdiri atas data dosis pemeriksaan thorax dewasa dengan jumlah 600 pasien dari 30 Rumah Sakit. didapatkan bahwa presentase kepatuhan penggunaan *dose constraints* rumah sakit sebesar 70% yang artinya dari 30 sampel rumah sakit yang diambil, didapatkan bahwa sebanyak 21 rumah sakit menerapkan penggunaan faktor eksposi dibawah nilai *IDRL* yang ditetapkan dan terdapat 9 rumah sakit atau 30% yang menerapkan penggunaan faktor eksposi diatas nilai *IDRL* yang ditetapkan. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan

bahwa dari 30 sampel rumah sakit, 21 rumah sakit sudah patuh terhadap penggunaan *dose constraint* dan masih adanya 9 rumah sakit yang tidak patuh terhadap penggunaan *dose constraint*.

Menurut penelitian Manuaba (2010) apabila dosis yang diberikan terhadap pasien di suatu rumah sakit secara konsisten lebih besar daripada DRL di negaranya, maka departemen radiologi harus mengkaji ulang teknik penyinaran, menyelidiki mengapa Paparan berada di atas DRL dan mengambil tindakan korektif (Manuaba, 2010). Hal ini sesuai juga dengan penelitian wawan (2018) dimana dinyatakan bahwa apabila suatu dosis pemeriksaan dibandingkan dengan nilai DRL nasional masih ada beberapa pemeriksaan yang dosisnya melebihi dari nilai DRL, maka harus dievaluasi atau diinvestigasi apa yang menjadi penyebabnya dan dilakukan tindakan perbaikan.

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dari 9 rumah sakit yang tidak patuh terhadap penggunaan *dose constraint*, didapatkan hasil nilai ESAK tertinggi diperoleh dari rumah sakit 18 yakni sebesar 0.939 mGy mencapai dua kali lipat nilai I-DRL pemeriksaan Thorax yang ditetapkan. Setelah dilakukan pengkajian ulang terhadap data survey kuisisioner yang dikirimkan oleh RS-18 dapat dilihat bahwa di rumah sakit tersebut menggunakan mAs yang paling tinggi dibandingkan dengan rumah sakit lainnya.

Nilai mAs yang digunakan berkisar 10-28 mAs. Jika dibandingkan dengan nilai ESAK terendah yakni RS-3 hanya menggunakan 5 mAs untuk suatu pemeriksaan thorax dewasa. Hal ini sesuai dengan penelitian Irsal (2014) bahwa data hasil penelitian analisa penggunaan factor eksposi terhadap ESAK memperlihatkan dosis yang rendah didapatkan pada penggunaan nilai arus-tabung < 4 mAs. untuk menekan dosis ESAK agar lebih rendah kita dapat menggunakan tegangan tabung tinggi. Sesuai juga dengan teori Bushberg pada tahun 2002 bahwa untuk mendapatkan eksposi dengan transmisi yang sama pada ketebalan pasien 20 cm, yaitu dengan cara menaikkan salah satu parameter penyinaran nilai tegangan tabung dengan memberikan kompensasi penurunan nilai arus-waktu tabung untuk menghasilkan densitas gambaran yang hampir sama, dan penggunaan mAs yang sangat rendah juga mengakibatkan dosis radiasi menjadi sangat kecil.

Conclusion (Simpulan)

Berdasarkan 600 data penggunaan faktor eksposi dari 30 sampel rumah sakit Hermina dipulau jawa didapatkan hasil

sebanyak 21 atau 70% rumah sakit patuh terhadap penggunaan *dose constraint*, ditunjukkan dengan hasil nilai ESAK dibawah nilai I-DRL pemeriksaan Thorax PA. Dan sebanyak 9 atau 30% rumah sakit tidak patuh terhadap penggunaan *dose constraint* yang ditetapkan ditunjukkan dengan nilai ESAK diatas nilai I-DRL pemeriksaan Thorax PA.

Ucapan Terima kasih peneliti ucapkan kepada Perhimpunan Radiografer Indonesia yang telah memberikan dana hibah penelitian PARI Research Grant 2022 dan rekan-rekan radiographer rumah sakit yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini.

References (Daftar Pustaka)

- Akhmad, Y.R., 2017, *Konsep Dose Constraint dan Masalah Penerapannya, Prosiding seminar Nasional Teknologi Pengelolaan Limbah*.
- Anugrah Rahma A.W. Eko Hidayanto, P. T. (2022). KOMPARASI ENTRANCE SURFACE AIR KERMA (ESAK) DENGAN SOFTWARE CALDOSE_X DAN METODE TUBE OUTPUT PADA PASIEN THORAX DEWASA DALAM PEMERIKSAAN RADIOGRAFI UMUM BERDASARKAN DATA SI-INTAN. *DEPARTEMEN FISIKA FSM UNDIP*.
- BAPETEN, 2013, *PERKA No.4 Tahun 2013 Tentang Proteksi dan Keselamatan Radiasi dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir*.
- BAPETEN. (2022, October). <https://idrl.bapeten.go.id/>. Retrieved from Si-Intan.
- Hermina Hospitals. (2022, Oktober). *Hermina Hospitals*. Retrieved from Hermina Hospitals web site: <https://herminahospitals.com/>
- IAEA, 2014, *IAEA SAFETY STANDARDS for protecting people and the environment Leadership and Management for Safety DRAFT GENERAL SAFETY REQUIREMENTS GSR Part 2 DS456*.
- ICRP Publication 60, 1990, "Recommendations of the International Commission on Radiological Protection."
- ICRP Publication 103, 2007, *The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*.

- ICRP PUBLICATION 147, 2019, *USE OF DOSE QUANTITIES IN RADIOLOGICAL PROTECTION*.
- ICRP. 2007, *Peraturan Pemerintah No. 33 Tahun 2007 Tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Kemanan Sumber Radioaktif*.
- Kristin S. Frechete & Lars Persso, no date, *Ethical Problem in Radiation Protection, Swedish Radiation Protection Institute*.
- Manuaba, I. (2010). *Pengukuran Entrance Surface Dose (ESD) pada Pemeriksaan Dada Computed Radiography (CR) Dada Computed Radiography (CR) Dada Computed Radiography (CR)*. Dada Computed Radiography (CR).
- Muhammad Irsal, E. H. (2014). ANALISA PENGARUH FAKTOR EKSPOSI TERHADAP ENTRANCE SURFACE AIR KERMA (ESAK). *Youngster Physics Journal*, 271-278.
- OECD Nuclear Energy Agency and the European Commission. (1996). *Considerations on the Concept of Dose Constraints*. France: Paris.
- P2STPFRZR. (2018). *Manual Penggunaan Si-INTAN 2.0*. Jakarta Pusat: Bapeten.
- Rini Indrati, 2016, *Buku Diklat PPR Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Poltekkes Kemenkes Semarang*.
- Rochmayanti, D., Daryati, S., Kartikasari, Y. & Kemenkes Semarang, P., no date, "PROFIL PAPARAN RADIASI INSTALASI RADIOLOGI DALAM UPAYA MENDUKUNG PROGRAM PROTEKSI PADA RUMAH SAKIT/LABORATORIUM KLINIK RADIOLOGI DI WILAYAH KOTA SEMARANG RADIATION EXPOSURE PROFILE IN RADIOLOGICAL DEPARTMENT TO SUPPORTING PROTECTION PROGRAMS IN HOSPITALS / RADIOLOGICAL CLINIC LABORATORY IN SEMARANG CITY," *JImeD*, 5(1).
- Sastroasmoro, S., 2011, "Perkiraan Besar Sampel dalam Penelitian Klinis," *Dasar-dasar Metodologi Penelitian*, 359.
- Sebestyen, Z., 2021, *APPLICATION OF DOSE CONSTRAINTS IN HUNGARY*, Hungarian.
- Susanto, W. (2018). *PENENTUAN NILAI DIAGNOSTIC REFERENCE LEVEL (DRL) CT-SCAN UNTUK PEMERIKSAAN KEPALA DAN DADA PASIEN DEWASA*. Jakarta Pusat: Badan Pengawas Tenaga Nuklir-BAPETEN.
- Wrixon, A.D., 2008, *New ICRP recommendations, Journal of Radiological Protection*, 28(2), 161–168.
- Technical report series No 457. (2007). *dosimetry in diagnostic radiology*. Austria: Publishing Section International Atomic Energy Section International Atomic Energy.
- Togap P. Marpaung. (2012). KAJIAN MENGENAI PENERAPAN KONSEP PEMBATAS DOSIS. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pengelolaan Limbah X*, 1-8.