

EVALUASI NILAI CTDI_{vol} DAN DLP PADA PEMERIKSAAN MSCT KEPALA DEWASA DENGAN KLINIS SUSPECT SNH (*STROKE NON-HEMORRHAGIC*) DI INSTALASI RADIOLOGI RSU PRIMA MEDIKA DENPASAR

I Made Sutha Nuriawan^{1*}, I Putu Eka Juliantara², Made Sayang Pratista³

¹Department of Radiology, Prima Medika Hospital Denpasar

^{2,3}Academy of Radiodiagnostic and Radiotherapy Techniques Bali, Indonesia

*) Email Korespondensi : suthanuriawan02@gmail.com

Abstract: *Evaluation of CTDI_{vol} and DLP Values in Adult Head MSCT Examination with Clinical Suspect SNH (Non-Hemorrhagic Stroke) at The Radiology Department of Prima Medika Hospital In Denpasar.* DRL (Diagnostic Reference Level) is an estimated index of radiation dose used as a reference for optimizing radiation doses in CT scans, expressed in terms of CTDI_{vol} (Computed Tomography Dose Index Volume) and DLP (Dose Length Product). Healthcare facilities are recommended to have local DRLs as one of the quality indicators in a radiology department, serving as a benchmark against national DRLs. The aim of this study is to analyze the distribution of radiation doses in adult head CT scans with clinical suspicion of SNH (Non-Hemorrhagic Stroke) based on CTDI_{vol} and DLP values, referencing the IDRL (Institutional Diagnostic Reference Level) from BAPETEN. This research is a quantitative descriptive study with an observational approach to analyze patient dose data based on CTDI_{vol} and DLP values in adult head CT scans with clinical suspicion of SNH at the Radiology Department of Prima Medika Hospital in Denpasar from December 2022 to May 2023, with a sample size of 141 patients. The CTDI_{vol} and DLP values obtained were then subjected to frequency analysis to determine the minimum, maximum, average values, as well as the 50th and 75th percentiles. The resulting percentile values were compared to the 2021 IDRL values. The research results showed that the CTDI_{vol} values in adult head MSCT examinations with clinical suspicion of SNH (Non-Hemorrhagic Stroke) varied, with a minimum value of 34.03 mGy, a maximum value of 72.44 mGy, an average of 36.91 mGy, a 50th percentile of 36.50 mGy, and a 75th percentile of 37.00 mGy. The lowest DLP value was 631.19 mGy*cm, the highest was 1569.94 mGy*cm, the average was 877.89 mGy*cm, the 50th percentile was 890.97 mGy*cm, and the 75th percentile was 946.74 mGy*cm. The CTDI_{vol} and DLP values obtained in adult head MSCT examinations with clinical suspicion of SNH at Prima Medika Hospital in Denpasar were still below the reference values recommended by BAPETEN in the 2021 IDRL.

Keywords : IDRL, CTDI_{vol}, DLP, MSCT, SNH

Abstrak: *Evaluasi Nilai CTDI_{vol} dan DLP Pada Pemeriksaan MSCT Kepala Dewasa Dengan Klinis Suspect Snh (Stroke Non-Hemorrhagic) Di Instalasi Radiologi Rsu Prima Medika Denpasar.* DRL (*Diagnostic Reference Level*) merupakan indeks estimasi dosis radiasi sebagai acuan optimalisasi dosis pada CT Scan yang dinyatakan dalam CTDI_{vol} (*Computed Tomography Dose Index Volume*) dan DLP (*Dose Length Product*). Fasilitas pelayanan kesehatan direkomendasikan untuk dapat memiliki DRL lokal sebagai salah satu indikator mutu dalam suatu instalasi radiologi sebagai indikator pembandingan dengan DRL nasional. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis sebaran nilai dosis radiasi pada CT scan kepala orang dewasa dengan klinis SNH berdasarkan nilai CTDI_{vol} dan DLP mengacu pada referensi IDRL dari BAPETEN. Penelitian ini berjenis deskriptif kuantitatif dengan pendekatan observasional untuk menganalisis data dosis pasien berdasarkan nilai CTDI_{vol} dan DLP pada pemeriksaan CT Scan kepala dewasa dengan klinis suspect SNH di Instalasi Radiologi RSU Prima Medika Denpasar periode Desember 2022

sampai dengan Mei 2023 dengan sampel sebanyak 141 pasien. Sampel nilai CTDIvol dan DLP yang diperoleh kemudian dilakukan analisis frekuensi untuk mendapatkan sebaran nilai minimum, maximum, nilai rata-rata serta nilai persentil 50 dan 75. Nilai persentil yang dihasilkan selanjutnya dibandingkan dengan nilai IDRL tahun 2021. Hasil penelitian menunjukkan Nilai CTDIvol pada pemeriksaan MSCT kepala dewasa dengan klinis suspect SNH (*Stroke Non-Hemorrhagic*) bervariasi dengan nilai terendah 34,03 mGy, nilai tertinggi 72,44 mGy, rata-rata 36,91 mGy, nilai persentil 50 sebesar 36,50 mGy dan persentil 75 sebesar 37,00 mGy. Nilai DLP terendah sebesar 631,19 mGy*cm, nilai tertinggi sebesar 1569,94 mGy*cm, rata-rata 877,89 mGy*cm, serta nilai persentil 50 sebesar 890,97 mGy*cm dan persentil 75 sebesar 946,74 mGy*cm. Nilai CTDIvol dan DLP yang dihasilkan pada pemeriksaan MSCT kepala dewasa dengan klinis suspek SNH (*Stroke Non-Hemorrhagic*) di RSU Prima Medika Denpasar masih dibawah nilai referensi yang direkomendasikan BAPETEN dalam IDRL 2021.

Kata Kunci : IDRL, CTDIvol, DLP, MSCT, SNH

PENDAHULUAN

Pemeriksaan CT Scan merupakan salah satu kontributor terbesar dalam hal paparan radiasi medis. Dengan 60% dari dosis radiasi pada pencitraan radiodiagnostik diterima melalui penggunaan perangkat CT Scan, terlepas dari kenyataan bahwa perangkat CT Scan hanya menyumbang 6% dari jumlah total pemeriksaan radiologi. Penggunaan radiasi pengion pada perangkat CT Scan untuk diagnostik dapat menyebabkan kerusakan pada DNA sel pasien, yang terkadang dapat menyebabkan induksi kanker (Franck et al., 2016).

Stroke adalah penyakit ketiga terbesar setelah penyakit jantung dan kanker yang menjadi penyebab utama kecacatan di seluruh dunia. *Stroke Non-Hemorrhagic* disebut juga dengan *stroke infark* atau *stroke ischemic* merupakan kelainan kondisi saat aliran darah pada otak terhambat sehingga jaringan pada otak tidak cukup mendapatkan suplai oksigen yang menyebabkan kerusakan dan mati pada jaringan otak. Menurut hasil rikesdas 2013, *Stroke Non-Hemorrhagic* menempati jumlah tertinggi pada kasus yang ditemukan pada fasilitas kesehatan dibandingkan dengan kasus stroke lainnya dengan perkiraan persentase sebesar 85-87% (Candra et al., 2020; Tim Promkes RSST - RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten, 2022).

DRL (*Diagnostic Reference Level*) merupakan indeks estimasi dosis radiasi sebagai acuan pengoptimalan dosis pada pemeriksaan pasien CT Scan. Nilai DRL

yang bervariasi ditentukan secara khusus oleh suatu badan yang memiliki kewenangan dengan mengambil nilai kuartil tiga melalui data sebaran dosis yang telah di survey dalam skala besar yang bergantung pada suatu negara, wilayah serta tujuannya. BAPETEN (Badan Pengawas Tenaga Nuklir) merupakan badan yang berwenang dalam penentuan nilai DRL di Indonesia. DRL untuk CT Scan yang dinyatakan dalam CTDIvol (*Computed Tomography Dose Index Volume*) dan DLP (*Dose Length Product*), CTDIvol adalah indikator dosis yang diterima dalam satu bagian atau irisan dari CT Scan dan DLP merupakan total dosis serap dari total keseluruhan scan yang dilakukan (Latifah & Nurdin, 2019).

BAPETEN telah mengeluarkan pedoman teknis penerapan tingkat panduan diagnostik (TPD) pada tahun 2021 yang dikenal dengan dengan nama *Indonesian Diagnostic Reference Level* (IDRL). Dalam Keputusan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 1211/K/V/2021 tentang Penetapan Nilai Tingkat Panduan Diagnostik Indonesia untuk Modalitas Sinar-X CT-Scan dan Radiografi Umum terdapat nilai IDRL pada 11 jenis tindakan CT Scan yang dinyatakan dalam CTDIvol dan DLP. Nilai IDRL yang tercantum merupakan nilai untuk pasien dewasa dengan pengelompokan usia diatas 15 tahun. Pada pemeriksaan CT Scan kepala non kontras standar yang ditetapkan dalam IDRL tersebut untuk nilai CTDIvol dan DLP masing-masing sebesar 60 mGy dan

1275 mGy*cm (BAPETEN, 2021).

MSCT kepala non kontras pada pasien dewasa diatas umur 15 tahun memiliki prevalensi tertinggi dibandingkan dengan pemeriksaan MSCT lainnya di rumah sakit prima medika denpasar. Dengan tingginya tingkat penggunaan perangkat CT Scan pada pemeriksaan MSCT kepala non kontras, maka diperlukan pemantauan dan evaluasi terhadap dosis radiasi yang di terima oleh pasien yang melakukan pemeriksaan MSCT kepala.

METODE

Penelitian ini berjenis deskriptif kuantitatif dengan pendekatan observasional untuk menganalisis data dosis pasien berdasarkan nilai CTDIvol dan DLP pada pemeriksaan MSCT kepala dewasa dengan klinis suspect SNH di Instalasi Radiologi RSU Prima Medika Denpasar periode Desember 2022

sampai dengan Mei 2023 dengan sampel sebanyak 141 pasien.

Sampel nilai CTDIvol dan DLP yang diperoleh kemudian dilakukan analisis frekuensi menggunakan aplikasi microsoft excel untuk mendapatkan sebaran nilai minimum, maximum, nilai rata-rata serta nilai persentil 50 dan 75. Nilai persentil yang dihasilkan selanjutnya dibandingkan dengan nilai IDRL tahun 2021.

HASIL

Data pada penelitian ini diperoleh melalui observasi nilai CTDIvol dan DLP pada pemeriksaan CT Scan kepala non kontras pasien dewasa dengan klinis suspect SNH selama rentang waktu 6 bulan (desember 2022 sampai mei 2023) menghasilkan sampel berjumlah 141 pasien dengan distribusi sampel sebagai berikut:

Tabel 1. Distribusi Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase (%)
Laki-laki	87	62
Perempuan	54	38
Total	141	100

Berdasarkan tabel di atas diperoleh hasil sebaran sampel pasien dari total 141 data yang diperoleh terdiri dari 87

data sampel pasien laki-laki dan 54 data sampel pasien perempuan. Dari total sampel pasien diatas didapatkan sebaran nilai CTDIvol dan DLP sebagai berikut:

Tabel 2. Sebaran Nilai CTDIvol dan DLP

Indikator	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy*cm)
Minimum	34,03	631,19
Maximum	72,44	1569,94
Mean	36,91	877,89
Standar Deviasi	3,282437669	124,8149696

Sebaran nilai dosis terendah dan tertinggi untuk CTDIvol dan DLP yang dihasilkan pada total sampel, dapat

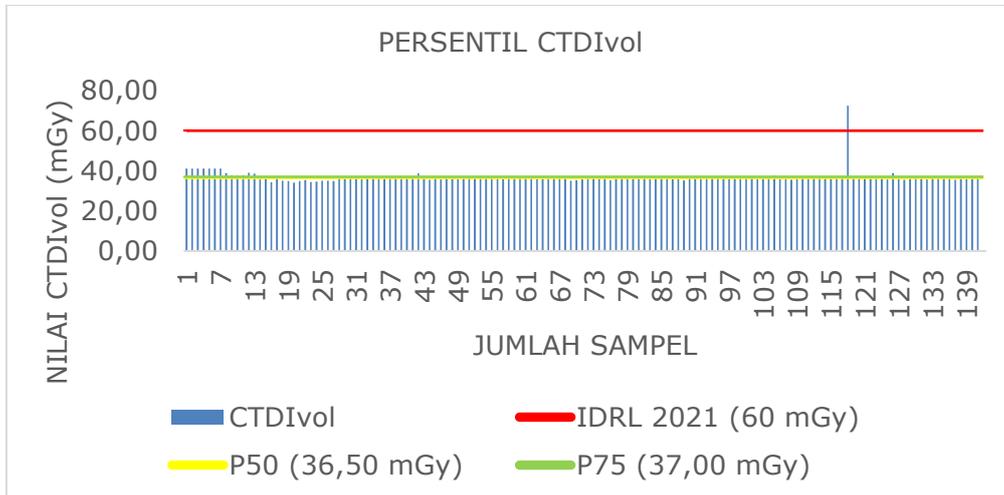
dipaparkan bersama dengan parameter *scanning* yang digunakan pada pemeriksaan CT Scan kepala non kontras sebagai berikut:

Tabel 3. Parameter sebaran nilai CTDIvol dan DLP tertinggi dan terendah

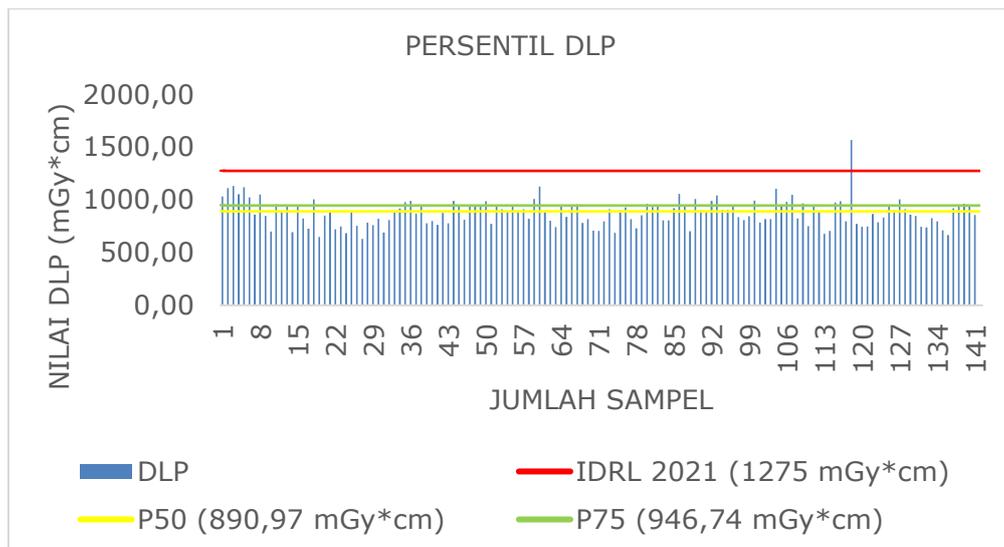
Indikator/ Parameter	Sampel Terendah			Sampel Tertinggi		
	PX 20	PX27	PX2	PX3	PX5	Px118
CTDIvol(mGy)	34,03	34,92	41,19	41,18	41,19	72,44
DLP(mGy*cm)	850,06	631,19	1110,93	1131,54	1119,08	1569,94

kV	120	120	120	120	120	120
mAs	198	203	239	239	239	210
Scan Time(S)	12,5	9,0	13,5	13,7	13,6	10,8
FOV	211	195	230	230	258	230

Nilai persentil yang dihasilkan pada penelitian ini dapat dilihat dalam bentuk grafik sebagai berikut ini:



Grafik 1. Sebaran Nilai Persentil CTDIvol



Grafik 2. Sebaran Nilai Persentil DLP

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil distribusi sampel pada tabel 1, pengukuran nilai dosis CTDIvol dan DLP pada penelitian ini diperoleh sampel sebanyak 104 orang selama periode desember 2022 sampai dengan mei 2023. Dari total sampel tersebut didapatkan sebaran pasien berdasarkan jenis kelamin laki-laki berjumlah 87 orang dan pasien perempuan berjumlah 54 orang.

Merujuk pada tabel 2, sebaran nilai CTDIvol dan DLP pada penelitian ini menghasilkan nilai CTDIvol tertinggi sebesar 72,44 mGy dan nilai CTDIvol terendah sebesar 34,03 mGy. Nilai rata-rata yang dihasilkan sebesar 36,91 mGy dengan nilai standar deviasi 3,282437669. Nilai standar deviasi yang jauh lebih kecil dibandingkan dengan rata-rata nilai CTDIvol mengindikasikan bahwa rata-rata nilai CTDIvol sudah

mampu sepenuhnya menjelaskan keseluruhan data sampel. Nilai DLP yang dihasilkan pada tabel 2, menunjukkan nilai tertinggi sebesar 1569,94 mGy*cm dan nilai terendah sebesar 631,19 mGy*cm. Nilai rata-rata yang dihasilkan sebesar 877,89 mGy*cm dengan nilai standar deviasi 124,8149696. Nilai standar deviasi yang jauh lebih kecil dibandingkan dengan nilai rata-rata DLP yang dihasilkan mengindikasikan bahwa rata-rata nilai DLP sudah mampu sepenuhnya menjelaskan keseluruhan data sampel.

Berdasarkan hasil sebaran nilai CTDI_{vol} dan DLP pada tabel 3 menunjukkan penggunaan tegangan tabung yang konstan sebesar 120 kV dengan arus tabung otomatis dengan rentang 198 mAs sampai 239 mAs. Dari total sampel yang ada, terdapat satu sampel pasien yang memperoleh nilai CTDI_{vol} dan DLP yang melebihi standar dosis yang telah ditetapkan oleh BAPETEN. Pasien tersebut dengan kode pasien PX 118 dengan nilai CTDI_{vol} 72,44 dan DLP 1569,94. Hal ini terjadi akibat pengulangan pemindaian sebanyak dua kali yang dilakukan pada pasien tersebut akibat motion artifact pada saat proses pemindaian pertama berlangsung. Pemilihan pengulangan pemindaian dilakukan terkait erat dengan kepentingan diagnostik untuk menghasilkan citra yang baik guna menunjang dalam penegakan diagnosa. Nilai dosis CTDI dan DLP pada sampel PX118 bukanlah yang tertinggi jika nilai dosis dilihat dari satu kali pemindaian, dimana pada sampel PX118 menghasilkan rata-rata dosis CTDI_{vol} sebesar 36,22 dan DLP sebesar 784,94. Merujuk pada tabel 3, apabila sebaran nilai dosis CTDI_{vol} dan DLP dilihat dari data dosis satu kali pemindaian, nilai dosis CTDI_{vol} dan DLP tertinggi dihasilkan oleh sampel PX2, PX3, dan PX5, untuk nilai dosis terendah dihasilkan pada sampel PX20 dan PX27. Dilihat dari parameter *scanning* yang digunakan baik pada sampel PX2, PX3, dan PX5 menggunakan mAs yang sama sebesar 239 dibandingkan nilai dosis terendah pada sampel PX20 dan PX27 yang menggunakan mAs 198 dan 203.

Besaran mAs yang konstan sebesar 239 pada sampel dosis tertinggi dikarenakan pada bulan desember 2022 belum diterapkannya penggunaan AEC (*Automatic Exposure Control*)/ *auto* mAs pada protokol CT Scan kepala non kontras. Penggunaan AEC pada pemeriksaan CT Scan kepala baru diterapkan pada bulan januari 2023 yang menghasilkan penurunan dosis sekitar 33%. Selain penggunaan AEC, faktor lain yang mempengaruhi dalam kontribusi penurunan nilai dosis yaitu dengan mengoptimalkan pengaturan *scan length* dan FOV yang disesuaikan dengan indikasi pemeriksaan, hal ini ditunjukkan pada sampel PX27 yang menghasilkan dosis terendah dengan penerapan parameter secara tepat menghasilkan waktu penyinaran yang lebih singkat dan secara langsung dapat menurunkan dosis radiasi secara optimal tanpa mengurangi hasil citra diagnostik yang dibutuhkan.

Tingkat panduan diagnostik (TPD) lokal atau DRL lokal merupakan nilai TPD yang diperoleh melalui perhitungan persentil ke-75 (Q3) dan nilai tipikal (*typical value*) yang disebut dengan nilai tipikal dosis atau aktivitas radiofarmaka diperoleh melalui perhitungan median atau persentil 50 (Q2) dari sebaran data dosis pasien untuk jenis pemeriksaan tertentu dalam kelompok umur tertentu pada rentang berat badan tertentu untuk satu modalitas disuatu rumah sakit atau klinik (BAPETEN, 2021). Pada pemeriksaan CT Scan kepala non kontras, standar yang ditetapkan dalam IDRL tahun 2021 untuk nilai CTDI_{vol} dan DLP masing-masing sebesar 60 mGy dan 1275 mGy*cm (BAPETEN, 2021).

Merujuk pada grafik 1 dan 2 terkait nilai persentil CTDI_{vol} dan DLP pada penelitian ini dari total 141 sampel yang diteliti menghasilkan nilai CTDI_{vol} dengan persentil 50 sebesar 36,50 mGy dan persentil 75 sebesar 37,00 mGy. Persentil nilai DLP yang dihasilkan untuk persentil 50 sebesar 890,97 mGy*cm dan persentil 75 sebesar 946,74 mGy*cm. Dengan referensi nilai IDRL untuk pemeriksaan MSCT kepala non kontras pada indikator CTDI_{vol} sebesar 60 mGy dan DLP sebesar 1275 mGy*cm,

dilihat dari hasil persentil 75 menunjukkan baik nilai CTDIvol maupun DLP pada pemeriksaan MSCT kepala non kontras dengan klinis *suspect* SNH di RSU Prima Medika Denpasar masih berada dibawah dari rekomendasi nilai IDRL 2021 yang di tetapkan oleh BAPETEN.

KESIMPULAN

Nilai CTDIvol pada pemeriksaan MSCT kepala dewasa dengan klinis *suspect* SNH (*Stroke Non-Hemorrhagic*) bervariasi dengan nilai terendah 34,03 mGy, nilai tertinggi 72,44 mGy, rata-rata 36,91 mGy, nilai persentil 50 sebesar 36,50 mGy dan persentil 75 sebesar 37,00 mGy. Nilai DLP terendah sebesar 631,19 mGy*cm, nilai tertinggi sebesar 1569,94 mGy*cm, rata-rata 877,89 mGy*cm, serta nilai persentil 50 sebesar 890,97 mGy*cm dan persentil 75 sebesar 946,74 mGy*cm. Dengan nilai persentil 75 yang dihasilkan sebesar 37,00 mGy (CTDIvol) dan 946,74 mGy*cm (DLP), nilai CTDIvol dan DLP MSCT kepala dewasa dengan klinis *suspect* SNH (*Stroke Non-Hemorrhagic*) di RSU Prima Medika Denpasar masih dibawah nilai referensi yang dianjurkan bapeten dalam IDRL 2021, dimana referensi nilai untuk MSCT kepala non kontras pada indikator CTDIvol sebesar 60 mGy dan DLP sebesar 1275 mGy*cm.

Dari hasil dosis terendah yang dihasilkan pada penelitian ini, kedepannya dapat berguna sebagai panduan pembuatan SOP untuk pemeriksaan CT Scan kepala dengan klinis yang berbeda-beda, dimana pentingnya pemberian edukasi dalam hal pengaturan scan length dan FOV khususnya pada klinis SNH yang mencakup *basis cranii* sampai dengan *vertex* guna menghasilkan penurunan nilai dosis tanpa mengurangi hasil citra diagnostik yang dihasilkan. Sesuai dengan paradigma baru konsep ALADAIP (*As Low as Diagnostically Acceptable being Indication-oriented and Patient-specific*) yang pertama kali dicetuskan pada tahun 2017 oleh *The European DIMITRA Project*, konsep ini dimaksud agar pengaturan radiasi didasarkan untuk mencapai hasil yang cukup baik

(*Diagnostically Acceptable*) yang sudah tepat indikasi dan tepat pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- BAPETEN. (2021). *Pedoman Teknis Penerapan Tingkat Panduan Diagnostik Indonesia (Indonesian Diagnostic Reference Level)*. https://idrl.bapeten.go.id/assets/upload/pedkes_DRL.pdf
- BAPETEN. (2021). *Penetapan Nilai Tingkat Panduan Diagnostik Indonesia (Indonesian Diagnostic Reference Level) Untuk Modalitas Sinar-X CT Scan dan Radiografi Umum*. <https://jdih.bapeten.go.id/unggah/dokumen/peraturan/1056-full.pdf>
- Candra, K. Y., Rakhma, T., Studi, P., Dokter, P., Kedokteran, F., Muhammadiyah Surakarta, U., Neurologi, B., & Sayidiman Magetan, R. D. (2020). *A 60 Years Old Man with Non Hemoragic Stroke and Pneumonia*. <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/12010/Thalamus%2026.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Franck, C., Vandevoorde, C., Goethals, I., Smeets, P., Achten, E., Verstraete, K., Thierens, H., & Bacher, K. (2016). The role of Size-Specific Dose Estimate (SSDE) in patient-specific organ dose and cancer risk estimation in paediatric chest and abdominopelvic CT examinations. *European Radiology*, 26(8), 2646–2655. <https://doi.org/10.1007/s00330-015-4091-7>
- Latifah, R., & Nurdin, D. Z. (2019). Penentuan Local Diagnostic Reference Level (LDRL) Pasien Pediatrik Pada Pemeriksaan CT Kepala Berdasarkan Nilai Size-Spesific Dose Estimates (SSDE). *Journal of Vocational Health Studies*, 02, 127–133. <https://doi.org/10.20473/jvhs.V2I3.2019.127-133>
- Tim Promkes RSST - RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten. (2022, July

6). *Stroke Infark*. Kementerian Kesehatan Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan.

https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/165/stroke-infark