

**ANALISIS *DIAGNOSTIC REFERENCE LEVEL* (DRL) PADA
HEAD, THORAX DAN *ABDOMEN* DENGAN ALAT
COMPUTED TOMOGRAPHY (CT) SCAN
BERDASARKAN KELOMPOK USIA**

SKRIPSI



**OLEH
RITER RATNASARI TELAUMBANUA
223020901014**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
PALANGKA RAYA**

2026

**ANALISIS *DIAGNOSTIC REFERENCE LEVEL (DRL)* PADA
HEAD, THORAX DAN *ABDOMEN* DENGAN ALAT
COMPUTED TOMOGRAPHY (CT) SCAN
BERDASARKAN KELOMPOK USIA**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

OLEH

RITER RATNASARI TELAUMBANUA

223020901014

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
PALANGKA RAYA**

2026

PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis *Diagnostic Reference Level* (DRL) Pada *Head, Thorax*, dan *Abdomen* Dengan Alat *Computed Tomography* (CT) Scan Berdasarkan Kelompok Usia” adalah karya saya sendiri dengan arahan dari dosen pembimbing. Semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk dalam skripsi ini telah saya nyatakan dengan benar. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Palangka Raya.

Palangka Raya, 03 September 2026

Nama : Riter Ratnasari Telaumbanua

NIM : 223020901014

Tanda Tangan :



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Analisis *Diagnostic Reference Level* (DRL) Pada *Head, Thorax*
dan *Abdomen* Dengan Alat *Computed Tomography* (CT) Scan
Berdasarkan Kelompok Usia

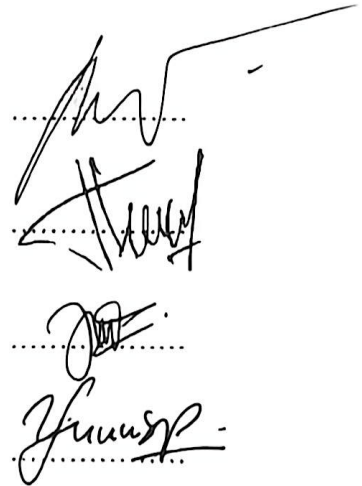
Nama : Riter Ratnasari Telaumbanua

NIM : 223020901014

Palangka Raya, 03 September 2026

Disetujui Oleh:

1. Pembimbing I Luqman Hakim, S.Si., M.Si
2. Pembimbing II Thathit Suprayogi, S.Si., M.Si
3. Penguji I Kadek Ayu Cintya Adelia, S.Si., M.Si
4. Penguji II Yunus Pebriyanto, S.Pd., M.Si



Diketahui Oleh:

1. Ketua Program Studi:
Ir. Wilson Jefriyanto, S.Si., M.Si
NIP. 199301092022031004
2. Dekan FMIPA:
Prof. Dr. Agus Haryono, M.Si
NIP. 196408051989031003



Nama : Riter Ratnasari Telaumbanua
NIM : 223020901014
Program Studi : Fisika
Judul Skripsi : Analisis *Diagnostic Reference Level* (DRL) Pada *Head*,
Thorax, dan *Abdomen* Dengan Alat *Computed*
Tomography (CT) Scan Berdasarkan Kelompok Usia

ABSTRAK

CT Scan merupakan modalitas pencitraan yang memanfaatkan pancaran sinar-X untuk menghasilkan suatu citra. Namun, selalu adanya dampak biologis dari dosis yang diberikan sebagaimana pemeriksaan CT Scan cenderung memberikan paparan dosis radiasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan modalitas radiologi lainnya. *Diagnostic Reference Level* (DRL) sebagai panduan optimalisasi proteksi radiasi untuk memastikan bahwa dosis radiasi yang diterima pasien tidak melebihi batas yang direkomendasikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis DRL pencitraan medis pada *head*, *thorax*, dan *abdomen* menggunakan CT Scan berdasarkan kelompok usia. Metode yang digunakan adalah statistik deskriptif yaitu dengan pengumpulan data pemeriksaan kemudian menentukan nilai persentil ke-75. Perhitungan nilai DRL yaitu CTDIvol dan DLP disesuaikan dari hasil tindakan pasien. Analisis data dilakukan dengan membandingkan nilai DRL yang diperoleh dari perhitungan kuartil Q3 setiap jenis pemeriksaan berdasarkan kategori usia dengan nilai DRL BAPETEN. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa seluruh nilai CTDIvol dan DLP sudah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh BAPETEN.

Kata kunci: *Diagnostic Reference Level* (DRL), CT Scan, *Head*, *Thorax*, *Abdomen*

Name : Riter Ratnasari Telaumbanua
NIM : 223020901014
Study Program : Fisika
Title of Thesis : Analysis of Diagnostic Reference Level (DRL) for the
Head, Thorax, and Abdomen Using Computed
Tomography (CT) Scan by Age Group

ABSTRACT

CT Scan is an imaging modality that utilizes X-ray beams to produce an image. However, there are always biological effects associated with the administered dose, as CT scans tend to expose patients to higher doses of radiation compared to other radiological modalities. Diagnostic Reference Level (DRL) as a guide to optimize radiation protection to ensure that the radiation dose received by patients does not exceed the recommended limit. This study aims to analyze the DRL of medical imaging in the head, thorax, and abdomen, using CT Scan based on age group. The method used is descriptive statistics, namely by collecting examination data and then determining 75th percentile values. The calculation of DRL values, namely CTDIvol and DLP, is adjusted from the results of patient actions. Data analysis was carried out by comparing the DRL values obtained from the calculation of the Q3 quartile of each type of examination based on age with the DRL values BAPETEN. The research findings indicate that all CTDIvol and DLP values are in accordance with the standards established by BAPETEN.

Keywords: Diagnostic Reference Level (DRL), CT Scan, Head, Thorax, Abdomen

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis *Diagnostic Reference Level* (DRL) Pada *Head, Thorax*, dan *Abdomen* Dengan Alat *Computed Tomography* (CT) Scan Berdasarkan Kelompok Usia”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh tugas akhir pada Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Palangka Raya.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Luqman Hakim, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Thathit Suprayogi, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing II serta semua pihak yang turut membantu menyusun dan memberikan bimbingan, arahan, saran, nasihat, dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Agus Haryono, M.Si selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Palangka Raya.
2. Bapak Ir. Wilson Jefriyanto, S.Si., M.Si selaku Koordinator Program Studi Fisika Universitas Palangka Raya.
3. Ibu Kadek Ayu Cintya Adelia, S.Si., M.Si selaku dosen penguji I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan masukan yang bermanfaat.
4. Bapak Yunus Pebriyanto, S.Pd., M.Si selaku dosen penguji II yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini.
5. Seluruh Bapak/Ibu dosen dan staf Program Studi Fisika yang telah memberikan ilmu serta bantuan selama penulis menempuh perkuliahan hingga tahap penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Jhon Wesly Manik, S.Si., M.Si dan Bapak Samsul Arifin, S.Pd., M.Si selaku pembimbing terdahulu atas arahan dan masukan yang diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Segala ilmu dan saran yang diberikan menjadi bagian berharga dalam membantu penulis menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi.

7. Bapak/Ibu staf akademik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang selalu membantu penulis dalam pemberkasan selama masa perkuliahan.
8. Keluarga di Nias (Bapak, Mama, Sulung, Abang Dua & Bungsu) yang selalu memberikan dukungan terkhusus waktu dan materi serta semangat setiap hari kepada penulis.
9. Teman-teman Fisika angkatan 2022 atas kerja sama, dukungan serta bantuan yang diberikan hingga saat ini.
10. Sahabat penulis tersayang, Cecil. Terima kasih untuk setiap motivasi dan dukungan kepada penulis, sudah selalu mengingatkan dan bertanya progres penyusunan skripsi. Kebahagiaan setiap hari dan dilancarkan pekerjaannya.
11. Teruntuk diri penulis sendiri, Riter Ratnasari Telaumbanua. Terima kasih yang tiada henti sudah bisa sampai di tahap ini. Dibarengi dengan kerja dan tugas akhir sangat bangga sekali bisa menyelesaikan dengan baik. Dimudahkan selalu keinginan ke depan dan sehat terus di setiap waktu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi salah satu sumber informasi dan referensi bagi penelitian selanjutnya di bidang terkait.

Palangka Raya, 03 September 2026

Riter Ratnasari Telaumbanua
NIM. 223020901014

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Anatomi Fisiologi	5
2.2 Radiasi.....	10
2.3 Dosis Radiasi	12
2.4 Sinar-X.....	19
2.5 Interaksi Foton Dengan Materi	15
2.6 CT Scan.....	19
2.7 <i>Diagnostic Reference Level (DRL)</i>	21
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.2 Alat dan Bahan.....	25
3.3 Prosedur Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Menentukan DRL Pemeriksaan <i>Head</i>	29
4.2 Menentukan DRL Pemeriksaan <i>Thorax</i>	34

4.3 Menentukan DRL Pemeriksaan <i>Abdomen</i>	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.1 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	54
RIWAYAT HIDUP	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Nilai DRL Nasional.....	22
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	25
Tabel 3.2 Daftar Alat Penelitian.....	25
Tabel 4.1 Nilai CTDIvol dan DLP Pemeriksaan <i>Head</i>	29
Tabel 4.2 Nilai CTDIvol dan DLP Pemeriksaan <i>Thorax</i>	34
Tabel 4.3 Nilai CTDIvol dan DLP Pemeriksaan <i>Abdomen</i>	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Aspek Anterior Cranium; Meninges dan Meningeal Space.....	5
Gambar 2.2 Rongga <i>Thorax</i>	7
Gambar 2.3 Paru-paru dan Mediastinum.....	8
Gambar 2.4 Proses Pembentukan Sinar-X Karakteristik.....	13
Gambar 2.5 Proses Pembentukan Sinar-X Bremsstrahlung	14
Gambar 2.6 Proses Terjadinya Sinar-X.....	15
Gambar 2.7 Geometri.....	16
Gambar 2.8 Hasil Eksperimen Compton.....	17
Gambar 2.9 Pesawat CT Scan 128 Slice.....	19
Gambar 2.10 Skema Kerja CT Scan.....	20
Gambar 2.11 Hasil CT Scan Kepala Normal.....	21
Gambar 2.12 Contoh Grafik Distribusi DLP Pada Pemeriksaan <i>Abdomen</i>	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	26
Gambar 3.2 Bagan Alur Pengambilan Data Pemeriksaan.....	27
Gambar 3.3 Bagan Alur Pengelompokan Data.....	27
Gambar 3.4 Bagan Alur Analisis Data Kategori Usia.....	28
Gambar 4.1 Nilai CTDIvol Pemeriksaan <i>Head</i>	29
Gambar 4.2 Distribusi CTDIvol Pemeriksaan <i>Head</i>	31
Gambar 4.3 Nilai DLP Pemeriksaan <i>Head</i>	31
Gambar 4.4 Distribusi DLP Pemeriksaan <i>Head</i>	33
Gambar 4.5 Nilai CTDIvol Pemeriksaan <i>Thorax</i>	34
Gambar 4.6 Distribusi CTDIvol Pemeriksaan <i>Thorax</i>	36
Gambar 4.7 Nilai DLP Pemeriksaan <i>Thorax</i>	37
Gambar 4.8 Distribusi DLP Pemeriksaan <i>Thorax</i>	39
Gambar 4.9 Nilai CTDIvol Pemeriksaan <i>Abdomen</i>	30
Gambar 4.10 Distribusi CTDIvol Pemeriksaan <i>Abdomen</i>	42
Gambar 4.11 Nilai DLP Pemeriksaan <i>Abdomen</i>	43
Gambar 4.12 Distribusi DLP Pemeriksaan <i>Abdomen</i>	44

DAFTAR PUSTAKA

- Arfat, M., Haq, A., Beg, T., & Jaleel, G. (2024). Optimization of CT radiation dose: Insight into DLP and CTDI. *Future Health*, 2, 148–152. https://doi.org/10.25259/FH_45_2024
- American Association of Physicists in Medicine (AAPM). (2016). Adult Routine Head CT Protocols Version 2.0. College Park, MD: AAPM
- Anam, C., Haryanto, F., dkk. (2016). A Fully Automated Calculation Of Size-Specific Dose Estimates (SSDE) In Thoracic and Head CT Examination. *Journal Of Physics Conference Series*, 694(1)
- Attix, F. H. (2017). *Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry*. 2nd Edition. Wiley-VCH.
- BAPETEN. (2011). Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 8 Tentang Keselamatan Radiasi Dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional
- BAPETEN. (2018). P2STPFRZR: Manual Penggunaan Si-INTAN 2.0. Jakarta : Badan Pengawas Tenaga Nuklir.
- BAPETEN. (2021). Penetapan Nilai Tingkat Panduan Diagnostik Indonesia (Indonesian Diagnostic Reference Level) Untuk Modalitas Sinar-X dan Radiografi Umum. Jakarta, Nomor:1211/K/V
- Br Ginting, V. S., Sutapa, G. N., Ratnawati, I. G. A. A., & Widiani, I. K. (2023). Analisis Diagnostic Reference Level (DRL) Pasien Pada Pemeriksaan Abdomen Kontras dan Nonkontras Dengan Pesawat CT Scan Di RSUD Bali Mandara. *Kappa Journal*, 7(1), 165–169. <https://doi.org/10.29408/kpj.v7i1.18985>
- Dabukke, H., Aritonang, F., & Sijabat, S. (2021). Analisis Berkas Sinar-X Pada Perisai Radiasi Berbasis Polyester Timbal Asetat Di Murni Teguh Memorial Hospital. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online*, 9(1), 70–76.
- Dewanti, W. M., Milvita, D., Fardela, R., Pratama, I. B. G. P., & Herlinda, S. (2024). Analisis Korelasi Usia, Massa Tubuh, mAs, dan Dosis Efektif Terhadap CTDIvol dan DLP pada Pemeriksaan CT-Scan Pasien Dewasa.

- Jurnal Fisika Unand*, 13(4), 579–586.
<https://doi.org/10.25077/jfu.13.4.579-586.2024>
- Diartama, A. A. A., Lobang, V. J., Wirajaya, I. W. A., & Pratista, I. M. S. (2023). Evaluasi Dosis Computed Tomography Dose Index Volume (Ctdivol) Dan Dose Length Product (Dlp) Pada Pemeriksaan Multislice Computerized Tomography (Msct) Thorax Dewasa Di Rsu X Denpasar. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 10(4), 1830–1837.
<https://doi.org/10.33024/jikk.v10i4.9607>
- Drake, R. (2018). Gray Dasar-Dasar Anatomi edisi kedua. Francis: MBBS
- Fitriana, K. P., Indrati, R., & Kurniawan, A. N. (2023). Analysis of Computed Tomography Dose Index (CTDI) And Dose Length Product (DLP) Dose Values On Non-Contrast Head, Chest And Abdominal CT Scan Examination At RSUD Ulin Banjarmasin. *SANITAS: Jurnal Teknologi Dan Seni Kesehatan*, 14(2), 131–146. <https://doi.org/10.36525/sanitas.2023.471>
- Gideon, S., & Guswanto, T. (2019). Analisis Luaran Radiasi Perangkat Sinar-X dengan Sumber Tabung Vakum Gammatron 2x2A. *Jurnal EduMatSains*, 3(2), 111–118.
- Hiswara, E., & Darmawati, S. (2024). Pengantar Sistem Proteksi Radiasi. In *Penerbit BRIN*. Penerbit BRIN. <https://doi.org/10.55981/brin.873>
- Hiswara Eri. (2023a). Buku Pintar Proteksi dan Keselamatan Radiasi di Rumah Sakit. Penerbit BRIN. <https://doi.org/10.55981/brin.579>
- Hiswara Eri. (2023b). Istilah dan Definisi Dalam Proteksi dan Keselamatan radiasi. Penerbit BRIN. <https://doi.org/10.55981/brin.522>
- Ihsan, M., Dewi, S. N., & Nasokha, I. M. M. (2026). Estimasi Nilai Dosis Pada Pemeriksaan Ct-Scan Kepala Non-Kontras Berdasarkan Nilai CTDIvol Dan DLP. *Al-Tamimi Kesmas: Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat (Journal of Public Health Sciences)*, 15(1), 122–134.
<https://doi.org/10.35328/kesmas.v15i1.3296>
- Iqlima, M. N. (2020). Kerusakan Sel Hepar Akibat Paparan Radiasi Elektromagnetik Telepon Seluler. *Ibnu Sina: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara*, 19(1).
<http://bit.ly/OJSIbnuSina>

- International Atomic Energy Agency (IAEA). (2025). *Diagnostic Reference Levels in Medical Imaging: A Practical Guide*. Vienna: IAEA.
- Irsal, M., Mukhtar, A. N., Winarno, G., & Sari, G. (2022). The Effect of Kilovoltage and Milliampere-Second Parameters on CT Number: Study Phantom Quality Control CT Scan. *SANITAS: Jurnal Teknologi Dan Seni Kesehatan*, 13(2), 237–244. <https://doi.org/10.36525/sanitas.2022.20>
- Jannah, R., Munir, R., & Putri, E. R. (2023a). Determination of the Diagnostic Reference Level (DRL) in Samarinda Hospitals. *Atom Indonesia*, 49(3), 145–150. <https://doi.org/10.55981/aij.2023.1285>
- Jannah, R., Munir, R., & Putri, E. R. (2023b). Penentuan Nilai Diagnostic Reference Level (DRL) pada Pasien Abdomen Menggunakan CT-Scan 128 di Instalasi RSUD A.W. Sjahranie Samarinda. *Progressive Physics Journal*, 4(2), 291–296. <https://doi.org/10.30872/ppj.v4i2.1028>
- Jesus, Z. D. R., I Putu Eka Juliantara, & I Kadek Sukadana. (2023). Perbandingan Kualitas Citra CT-Scan Kepala Pada Kasus Trauma Dengan Variasi Increment Di Rumah Sakit Balimed. *Calory Journal : Medical Laboratory Journal*, 1(4), 85–98. <https://doi.org/10.57213/caloryjournal.v1i4.91>
- Jimmy, J., Bahar, A., Bintang, A. K., & Basri, M. I. (2018). Diseksi Arteri Karotis Internal Postpartum. *Majalah Kedokteran Neurosains Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia*, 35(3). <https://doi.org/10.52386/neurona.v35i3.17>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). Modul Kebijakan Standar Profesi Radiografer. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Khadijah, S., Kes, M., Astuti, T., Widaryanti, R., & Kes, M. (2020). *Buku Ajar Anatomi & Fisiologi Manusia*. Yogyakarta: Respati Press
- Kristinayanti, N. K. D., Maghfirotul, I., Jeniyanthi, N. P. R., & Astina, K. Y. (2019). Analisis Pengaruh Scan Length Terhadap Nilai Dose Length Product Pada Ct-Scan Multislice Di Rsud Mangusada Badung. *IMEIJING Jurnal*, 3(1).
- Lampiagnano, J. P. (2018). *Radiographiv Positioning and Related Anatomy*. America: Elsevier 7th ed.
- Lubis, A. J. (2020). Pemanfaatan Ct-Scan (Computer Tomography) Dalam Dunia Medis. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi*.

- Masuku, R. S. (2023). Analisis nilai Computer Tomography Dose Index (CTDI) dan Dose Length Product (DLP) pada pemeriksaan Multislice Computed Tomography (MSCT) trauma kepala dewasa di instalasi radiologi Rumah Sakit Balimed Denpasar, Bali. *Nautical: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(8).
- Merry, A., Diartama, A. A. A., & Sukadana, I. K. (2023). Evaluasi Nilai CTDIvol Dan DLP Pada Pemeriksaan MSCT Abdomen Kontras Selama Periode Januari-Maret 2023 Di RSUP Dr Hasan Sadikin Bandung: Dengan Pendekatan ALADAIP. *Jurnal Rumpun Ilmu Kesehatan*, 3(3), 264–279. <https://doi.org/10.55606/jrik.v3i3.2684>
- Mulyadi, R., & Zulkarnaen, B. (2021). *Buku rancangan pengajaran (BRP): Modul integrasi divisi/computed tomography (CT)*. Departemen Radiologi FKUI.
- Nugraha, D. A. (2022). Kaleidoscope Of The Dualism Of Light As A Form Of Self-Respect With The Universe Verses. *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 88–95. <https://doi.org/10.59052/edufisika.v7i1.19386>
- Nurlina, N. & Pd. (2021). *Fisika Kuantum untuk Pemula: Panduan Muda untuk Memahami Teori Fisika Kuantum*. Makassar: LPP UNISMUH
- Pantirapih. (2019). *Computed Tomography Scan (CT Scan)*. Diakses Pada 22 Juli 2025, dari <https://pantirapih.or.id/rspr/computed-tomography-scan-ct-scan/>
- Pratiwi, N. J., Diartama, A. A. A., & Ariwidiastuti, C. I. (2022). Evaluasi Nilai CTDIVOL Dan DLP Pada Pemeriksaan MSCT Abdomen Non Kontras Selama Periode Maret 2022 Sampai Juni 2022 Di Rumah Sakit TK II Pelamonia Makassar. *Garuda Pelamonia Jurnal Keperawatan*, 4(2).
- Purba, J. S., Sabrianani Suci Zasnedi, & Rika Syahfitri Saragih. (2019). Teknik Pemeriksaan Thorax Proyeksi Pa (Posterior- Anterior) Dengan Kasus Tb (Tuberculosis) Militer Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi. *Morenal Unefa: Jurnal Radiologi*, 7(1).
- Rahmawati, Dewi, Anak Agung Aris Diartama, & Rahmat Widodo. (2023). Teknik Pemeriksaan CT Scan Abdomen Pada Kasus Tumor Intra Abdomen Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit X. *Jurnal Ilmu Kesehatan dan Gizi*, 2(1), 22–40. <https://doi.org/10.55606/jikg.v2i1.2093>

- Saladin, K. S., Gan, C. A., & Cushman, H. N. (2018). *Anatomy Physiology The Unity of Form and Function Eight Edition. New York: Mc Graw Hill Education*, 1249
- Seniari, N., & S, B. (2021). Penyuluhan Cara Mengurangi Bahaya Radiasi Gelombang Elektromagnetik Pada Kesehatan Di Kelurahan Pagutan Barat Mataram. *Jurnal Bakti Nusa*, 2, 32–38. <https://doi.org/10.29303/baktinusa.v2i1.19>
- Sears, F. W., Zemansky, M. W., & Young, H. D. (2019). *University Physics with Modern Physics*. 15th Edition. Pearson.
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2020). *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*. 10th Edition. Cengage Learning.
- Shirazu, I., Mensah, Y. B., Schandorf, C., Mensah, S. Y., & Owusu, A. (2017). Comparison of Measured Values of CTDI and DPL with Standard Reference values of Different CT Scanners for dose Management. *International Journal of Scientific Research in Science and Technology*, 185–190. <https://doi.org/10.32628/IJSRST17319>
- Sipul, S. W., Suryatika, I. B. M., & Sudarsana, I. W. B. (2022). Penentuan Dosis Efektif Organ at Risk terhadap Penyinaran Kepala dengan Pesawat CT-Scan Merek Siemens 128 Slice di RSUP Sanglah Denpasar. *Kappa Journal*, 6(2), 338–346. <https://doi.org/10.29408/kpj.v6i2.6389>
- Siregar, E., Sutapa, I., & Sudarsana, I. (2019). Penentuan Dosis Efektif Pada Pemeriksaan CT Scan Kepala Anak Dengan Software Indose CT. *Kappa Journal*, 3, 113–117. <https://doi.org/10.29408/kpj.v3i2.1640>
- Springer, K. M. (2022). *Medical Physics: Concepts and Applications. Springer International Publishing*.
- Sugiarti, S., Surip, S., & Fadila, M. (2020). Optimasi Faktor Eksposi pada Pemeriksaan Radiografi Thorax menggunakan Computed Radiography. *Jurnal Surya Medika*, 6(1), 52–56. <https://doi.org/10.33084/jsm.v6i1.1543>
- Susanti, S. A., Sutapa, G. N., & Iffah, M. (2022). Estimasi Dosis Radiasi Sinar-X Terhadap Efek Herediter Pada Radiografi Konvensional. *Kappa Journal*, 6(2), 312–324.

- Sutapa, G. N., & Kasmawan, I. (2016). Efek Induksi Mutasi Radiasi Gamma 60 Co Pada Pertumbuhan Fisiologis Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum L.*). *Jurnal Keselamatan dan Radiasi Lingkungan*, 1(2)
- Tipler, P. A., & Mosca, G. (2017). Physics for Scientists and Engineers. 7th Edition. W. H. Freeman.
- Wahyuni, S., & Laila, A. (2022). Perkembangan Dan Prinsip Kerja Computed Tomography (CT Scan). *GALENICAL : Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Mahasiswa Malikussaleh*, 1(2), 88. <https://doi.org/10.29103/jkmm.v1i2.8097>
- Wanara, N., Hamdi, M., & Sinuraya, S. (2020). Estimasi Nilai Dosis Radiasi Efektif Pasien Dari Citra Medis Ct Scan Asteion Multi 32 Slice Bagian Abdomen. *Komunikasi Fisika Indonesia*, 17(2), 80. <https://doi.org/10.31258/jkfi.17.2.80-86>
- Widowati, H., & Rinata, E. (2020). Buku Ajar Anatomi. *Umsida Press*, 1–230. <https://doi.org/10.21070/2020/978-623-6833-12-4>
- 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. <https://doi.org/10.24843/BF.2021.v22.i02.p01>
- Yunus, B., & Bandu, K. (2019). Efek radiasi sinar-x pada anak-anak: The effect of x-ray radiation on children. *Makassar Dental Journal*, 8(2). <https://doi.org/10.35856/mdj.v8i2.278>
- Zayadi, Ahmad, Marsudi, & Cahyono, Heri Prasetyo. (2016). Analisis Kekuatan Struktur Sistem Mekanik Pesawat Sinar-X Digital. *Jurnal Teknologi Kedirgantaraan*, 4(2). <https://doi.org/10.35894/jtk.v4i2.316>