

Hubungan Body Mass Index (BMI) dengan CTDIVOL dan DLP pada Pemeriksaan Ct-Scan Kepala di Klinik Utama Bunga Emas Denpasar

Gede Agus Susila Dharma

Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali, Indonesia

Email: agussusila16@gmail.com

Abstrak

Penelitian analisis hubungan (body mass Index) BMI dengan CTDIvol dan DLP pada pemeriksaan CT Scan kepala di Klinik Utama Bunga Emas Denpasar bertujuan untuk mengetahui pengaruh CTDIvol dan DLP terhadap BMI pada CT Scan Kepala di Klinik Utama Bunga Emas Denpasar. Jenis penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen yang dilakukan di Klinik Utama Bunga Emas Denpasar pada bulan April hingga Mei 2023. Populasi penelitian ini adalah seluruh sampel yang melakukan pemeriksaan CT Scan kepala dengan sampel penelitian yang berjumlah 30 sampel di Klinik Utama Bunga Emas Denpasar yang kemudian dicatat dalam worksheet agar dapat dilakukan penghitungan. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil bahwa tidak ada pengaruh BMI terhadap nilai CTDIvol dan DLP. Dilihat dari beberapa uji yang sudah dilakukan seperti uji korelasi spearman yang menyebutkan nilai sig. (2-tailed) 0,120 (sig>0,05) untuk BMI terhadap CTDIvol dan nilai sig. (2-tailed) 0,320 (sig>0,05) yang artinya H₀ diterima dan H_a ditolak. Karena kepala memiliki variasi ukuran dan komposisi yang kurang dibandingkan dengan bagian tubuh lainnya seperti dada atau perut.

Kata kunci: BMI, CTDIvol, DLP.

Abstract

The research aims to analyze the relationship between Body Mass Index (BMI), CTDIvol, and DLP in head CT scan examinations at Bunga Emas Primary Clinic, Denpasar, with the goal of understanding the influence of CTDIvol and DLP on BMI in head CT scans at Bunga Emas Primary Clinic, Denpasar. This study employs a quantitative research design with an experimental approach conducted at Bunga Emas Primary Clinic, Denpasar, from April to May 2023. The study population consists of all individuals who underwent head CT scan examinations, with a sample size of 30 individuals selected from Bunga Emas Primary Clinic, Denpasar. Data were recorded in a worksheet for subsequent calculations. Based on the research findings, it was determined that there is no influence of BMI on CTDIvol and DLP values. Considering several statistical tests conducted, such as the Spearman correlation test, which yielded a p-value (2-tailed) of 0.120 ($p > 0.05$) for BMI with respect to CTDIvol, and a p-value (2-tailed) of 0.320 ($p > 0.05$), indicating that the null hypothesis (H₀) is accepted while the alternative hypothesis (H_a) is rejected. This is likely due to the head having less variation in size and composition compared to other body parts, such as the chest or abdomen.

Keyword: BMI, CTDIvol, DLP

Pendahuluan

CT-Scan (*computed tomography*) adalah salah satu alat yang digunakan untuk diagnosa penyakit organ dalam, untuk menentukan ada tidaknya suatu kelainan (estimasi nilai ctdi dan dosis efektif pasien bagian head, thorax dan abdomen hasil pemeriksaan ct-scan merek philips brilliance (Davoudi & Ahangarkolaei, 2020). *Computed Thomography Scan* (CT-Scan) pertama kali dikenalkan oleh Sir Godfrey Newbold Housfield Seorang insinyur dari EMI London dengan James Ambrosse seorang teknisi dari Atkinson Marley's Hospital di London Inggris pada tahun 1970 (SEERAM, 2016).

Berdasarkan sifatnya, CT-Scan melibatkan dosis radiasi yang lebih besar dari prosedur pencitraan sinar-X konvensional (foto Rontgen) (estimasi nilai ctdi dan dosis efektif pasien untuk bagian kepala, thorax, dan abdomen hasil CT-scan Philips Briliance. Dimana radiasi pada dosis serendah berapapun, dapat menimbulkan efek kesehatan karena dapat menimbulkan kerusakan pada DNA dan kemungkinan efek-efek deterministik yang lain, seperti luka di kulit, rambut rontok, serta kemandulan (Fajria, Budi, & Arifin, 2014).

Oleh sebab itu, diperlukan suatu tindakan untuk meminimalkan dosis pada pemeriksaan CT-Scan dengan menggunakan indeks optimisasi Diagnostic Reference Level (DRL) dimana nilai DRL pada CT-Scan dinyatakan dalam *Computed Tomography Dose Index Volume* (CTDIVOL) dan *Dose Length Product* (DLP). Parameter CTDIvol dan DLP tidak memberikan ukuran langsung dari dosis radiasi pasien individual, sebuah variabel yang bergantung pada ukuran pasien yaitu *The size-specific dose estimate* (SSDE) terkait dengan dosis metrik yang memasukkan ukuran pasien ke dalam perhitungannya (Sari, Prataminingsih, & Santoso, 2022).

Pada tingkat praktis teknik SSDE ini bisa memakan waktu, maka sebagai alternatif metrik ukuran pengganti diameter tubuh yang diukur, untuk memperkirakan diameter efektif pasien (DE) maka digunakanlah body Mass index (BMI) (O'Neill et al., 2018). BMI merupakan ukuran komposit yang berasal dari berat dan tinggi badan (O'Neill et al., 2018). BMI dapat mewakili indikator ukuran pasien yang sesuai untuk digunakan sebagai pengganti diameter efektif dalam memprediksi SSDE. BMI adalah pengukuran yang mudah, dan seringkali secara rutin, diperoleh dalam praktik klinis (O'Neill et al., 2018);(Mohammadinejad et al., 2021).

Berdasarkan beberapa penelitian yang dilakukan oleh O'Neill (2018); Sari (2022); Liang (2017) sebelumnya yang sudah dilakukan, didapatkan bahwa adanya hubungan antara BMI terhadap CTDIvol dan DLP dalam pemeriksaan CT Scan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara Body Mass Index (BMI) dengan nilai CTDIvol dan DLP pada pemeriksaan CT-Scan kepala, guna mengevaluasi pengaruh ukuran tubuh terhadap dosis radiasi yang diterima pasien. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan pemahaman yang lebih baik tentang relevansi BMI sebagai indikator dalam optimasi dosis radiasi pada pemeriksaan CT-Scan kepala, sehingga dapat menjadi acuan dalam pengembangan protokol diagnostik yang lebih aman dan efektif, khususnya di bidang radiologi klinis.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif, dengan pendekatan eksperimen yang mencari hubungan antara BMI dengan CTDIvol dan BMI dengan DLP pada pemeriksaan CT Scan kepala. Populasi penelitian ini adalah seluruh nilai CTDIvol dan DLP yang dihasilkan sedangkan sampel yang digunakan yaitu seluruh populasi dalam penelitian ini atau total sampling

Langkah pertama dalam penelitian ini yaitu menyiapkan alat yang digunakan, mengukur berat badan dan tinggi badan pasien yang merupakan bagian dari pengukuran BMI, mengatur parameter, kemudian lakukan scanning dan catat nilai CTDIvol dan DLP yang tertera pada layar monitor beserta nilai berat badan dan tinggi badan yang telah dilakukan pengukuran. Pada penelitian ini parameter yang digunakan konstan.

Hasil yang didapatkan dianalisis dengan menggunakan program SPSS versi 25. Langkah pertama yang dilakukan yaitu uji normalitas data untuk mengetahui sebaran data. Jika sebaran data normal ($p \geq 0,05$) dilanjutkan dengan uji korelasi pearson. Namun, apabila data tersebut tidak normal, maka dilanjutkan dengan uji korelasi spearman. Dari pengujian tersebut akan didapatkan kesimpulan apabila nilai signifikansi (sig.) lebih kecil dari probabilitas 0,05 maka H_a diterima, namun sebaliknya apabila nilai signifikansi (sig.) lebih besar dari probabilitas 0,05 maka H_a ditolak. Kemudian deskripsikan hasil tersebut, setelah itu tarik kesimpulan.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *CT-Scan Multislice merk Toshiba Alexion 16 Slices* untuk memperoleh nilai CTDIvol dan DLP pada pemeriksaan *CT Scan* Kepala pada bulan April hingga Mei 2023. Parameter yang digunakan untuk memperoleh nilai CTDIvol dan DLP merupakan parameter yang rutin digunakan untuk pemeriksaan *CT-Scan* kepala di Unit Radiologi Klinik Utama Bunga Emas Denpasar.

Penelitian Hubungan *Body Mass Index* (BMI) dengan CTDIvol dan DLP pada pemeriksaan *CT-Scan* kepala di Klinik Utama Bunga Emas Denpasar didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengukuran Nilai CTDIvol dan DLP

| NO | Pasien | Umur | Jenis Kelamin | Berat Badan (Kg) | Tinggi Badan (Cm) | CTDIVOL (mGy) | DLP (mGy*cm) |
|----|--------|------|---------------|------------------|-------------------|---------------|--------------|
| 1 | P1 | 72 | Perempuan | 98 | 165 | 37.70 | 915.40 |
| 2 | P2 | 79 | Laki laki | 75 | 168 | 37.70 | 915.40 |
| 3 | P3 | 54 | Perempuan | 88 | 167 | 37.70 | 972.00 |
| 4 | P4 | 56 | Laki laki | 68 | 170 | 37.70 | 972.00 |
| 5 | P5 | 21 | Perempuan | 65 | 165 | 37.70 | 953.10 |
| 6 | P6 | 41 | Perempuan | 41 | 167 | 37.70 | 953.10 |
| 7 | P7 | 27 | Perempuan | 50 | 166 | 37.70 | 972.00 |
| 8 | P8 | 50 | Laki laki | 88 | 170 | 37.70 | 915.40 |
| 9 | P9 | 19 | Laki laki | 67 | 173 | 37.70 | 915.40 |
| 10 | P10 | 19 | Perempuan | 42 | 168 | 37.70 | 934.20 |
| 11 | P11 | 23 | Laki laki | 56 | 169 | 37.70 | 972.00 |

Hubungan Body Mass Index (BMI) dengan CTDIVOL dan DLP pada Pemeriksaan Ct-Scan Kepala di Klinik Utama Bunga Emas Denpasar

| | | | | | | | |
|----|-----|----|-----------|----|-----|-------|---------|
| 12 | P12 | 66 | Perempuan | 82 | 166 | 37.70 | 877.70 |
| 13 | P13 | 55 | Laki Laki | 85 | 169 | 37.70 | 953.10 |
| 14 | P14 | 57 | Laki Laki | 70 | 173 | 37.70 | 915.40 |
| 15 | P15 | 70 | Perempuan | 63 | 165 | 37.70 | 915.40 |
| 16 | P16 | 60 | Laki Laki | 85 | 168 | 37.70 | 896.60 |
| 17 | P17 | 49 | Laki Laki | 78 | 173 | 37.70 | 953.10 |
| 18 | P18 | 44 | Laki Laki | 70 | 169 | 37.70 | 915.40 |
| 19 | P19 | 41 | Perempuan | 65 | 167 | 37.70 | 934.20 |
| 20 | P20 | 65 | Laki Laki | 65 | 168 | 37.70 | 972.00 |
| 21 | P21 | 49 | Laki Laki | 58 | 169 | 37.70 | 915.40 |
| 22 | P22 | 42 | Laki Laki | 89 | 167 | 50.20 | 1068.60 |
| 23 | P23 | 71 | Laki Laki | 70 | 167 | 37.70 | 934.20 |
| 24 | P24 | 72 | Laki Laki | 69 | 168 | 37.70 | 915.40 |
| 25 | P25 | 60 | Laki Laki | 78 | 170 | 37.70 | 972.00 |
| 26 | P26 | 49 | Laki Laki | 60 | 168 | 37.70 | 934.20 |
| 27 | P27 | 65 | Perempuan | 68 | 166 | 37.70 | 915.40 |
| 28 | P28 | 63 | Laki Laki | 79 | 172 | 37.70 | 934.20 |
| 29 | P29 | 60 | Perempuan | 75 | 167 | 37.70 | 877.70 |
| 30 | P30 | 70 | Laki Laki | 78 | 170 | 37.70 | 915.40 |

Data hasil nilai CTDIvol dan DLP beserta BMI diolah menggunakan program SPSS 25. Untuk mengetahui normal atau tidaknya distribusi data maka dilakukan uji normalitas sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Nilai CTDIvol dan DLP beserta BMI

| | Tests of Normality | | | | | |
|------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| BMI | .108 | 30 | .200* | .978 | 30 | .767 |
| CTDI | .539 | 30 | .000 | .180 | 30 | .000 |
| DLP | .186 | 30 | .010 | .854 | 30 | .001 |

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa nilai *p value* < 0,05 maka data berdistribusi tidak normal. Selanjutnya data diolah dengan uji korelasi *spearman* antara BMI terhadap CTDIvol dan BMI terhadap DLP

Tabel 3. Hasil Uji Korelasi Spearman Nilai BMI terhadap CTDIvol

| Variabel | Nilai Signifikansi (<i>p value</i>) | Keterangan |
|------------|---------------------------------------|-----------------------|
| Nilai BMI | 0.120 | <i>p value</i> > 0.05 |
| Nilai CTDI | 0.120 | <i>p value</i> > 0.05 |

Berdasarkan hasil uji *Spearman* pada Tabel mengenai pengaruh nilai *CTDI* terhadap BMI pada pasien CT Scan kepala menunjukkan hasil *p value* sebesar 0.120 (*p value* > 0.05) yang artinya H0 diterima sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara CTDI terhadap BMI pada pasien CT Scan kepala di

Klinik Utama Bunga Emas Denpasar.

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi Spearman Nilai BMI terhadap DLP

| Variabel | Nilai Signifikansi (<i>p value</i>) | Keterangan |
|-----------|---------------------------------------|-----------------------|
| Nilai BMI | 0.320 | <i>p value</i> > 0.05 |
| Nilai DLP | 0.320 | <i>p value</i> > 0.05 |

Berdasarkan hasil uji *Spearman* pada Tabel mengenai pengaruh nilai *DLP* terhadap BMI pada pasien CT Scan kepala menunjukkan hasil *p value* sebesar 0.320 (*p value* > 0.05) yang artinya H_0 diterima dan H_a ditolak sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara CTDI terhadap BMI pada pasien CT Scan kepala di Klinik Utama Bunga Emas Denpasar.

Faktor berat jaringan, voltase tabung dan BMI merupakan faktor utama yang mempengaruhi estimasi ED pasien (Liang et al., 2017). Menurut Siobhan O'Neill (2018) menunjukkan bahwa BMI pasien dapat digunakan untuk secara akurat memperkirakan diameter efektif, meniadakan kebutuhan untuk mengukur diameter anteroposterior dan lateral untuk menghitung SSDE pada saat CT, sedangkan menurut Ni Larasati Kartika Sari (2022) menunjukkan bahwa IMT terbukti berkaitan dengan dosis pasien CT-Scan dan dalam hal ini dapat dijadikan sebagai metrik untuk menentukan SSDE. Namun, pada penelitian ini membuktikan bahwa tidak adanya hubungan antara BMI terhadap CTDIvol dan BMI terhadap DLP.

Adanya perbedaan hasil penelitian dengan teori yang dikemukakan oleh Baohui Liang (2016), Siobhan O'Neill (2018) dan Ni Larasati Kartika Sari (2022) adalah bahwa penelitian ini menggunakan objek kepala pada pemeriksaan CT Scan yang dimana objek kepala memiliki jaringan dan organ yang lebih sedikit dibandingkan perut yang digunakan dalam ketiga penelitian tersebut yang penggunaan BMI akan jauh lebih berpengaruh dengan dosis CTDIvol dan DLP.

BMI akan dapat mempengaruhi dosis yang diterima oleh pasien. Apabila variasi ukuran dan komposisi tubuh cukup besar seperti pada bagian dada dan perut. Semakin besar objek dan ukuran tubuh maka semakin besar pula radiasi yang diperlukan untuk menembus objek tersebut sehingga paparan radiasi yang mengenai objek akan semakin banyak, yang menyebabkan dosis yang diterima oleh pasien meningkat. Penelitian yang dilakukan oleh (Abdelaziz, O.S., Khalil, A., Elhak, 2021); menemukan tidak ada hubungan yang signifikan antara BMI dan dosis radiasi pada pemeriksaan CT Scan kepala. Hal ini mungkin karena kepala memiliki variasi ukuran dan komposisi yang kurang dibandingkan dengan bagian tubuh lainnya seperti dada atau perut.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara BMI terhadap CTDIvol dan BMI terhadap DLP pada CT Scan kepala di Klinik Utama Bunga Emas Denpasar.

BIBLIOGRAFI

- Davoudi, Mohammad, & Ahangarkolaei, Shaghayegh Lotfian. (2020). Image optimization and reduction of radiation dose in CT of the paranasal sinuses. *Biomedical Physics & Engineering Express*, 6(4), 45021.
- Fajria, Nora, Budi, Wahyu Setia, & Arifin, Zaenal. (2014). Analisis Perbandingan Parameter Dan Profil Dosis Menggunakan Phantom Standar Dan Tidak Standar. *Youngster Physics Journal*, 3(4), 303–310.
- Liang, Baohui, Gao, Yiming, Chen, Zhi, & Xu, X. George. (2017). Evaluation of effective dose from CT scans for overweight and obese adult patients using the VirtualDose software. *Radiation Protection Dosimetry*, 174(2), 216–225.
- Mohammadinejad, Payam, Mileto, Achille, Yu, Lifeng, Leng, Shuai, Guimaraes, Luis S., Missert, Andrew D., Jensen, Corey T., Gong, Hao, McCollough, Cynthia H., & Fletcher, Joel G. (2021). CT noise-reduction methods for lower-dose scanning: strengths and weaknesses of iterative reconstruction algorithms and new techniques. *Radiographics*, 41(5), 1493–1508.
- O'Neill, Siobhan, Kavanagh, Richard G., Carey, Brian W., Moore, Niamh, Maher, Michael, & O'Connor, Owen J. (2018). Using body mass index to estimate individualised patient radiation dose in abdominal computed tomography. *European Radiology Experimental*, 2, 1–8. <https://doi.org/10.1186/s41747-018-0070-5>
- Sari, Ni Larasati Kartika, Prataminingsih, Prataminingsih, & Santoso, Budi. (2022). Evaluasi Indeks Massa Tubuh (IMT) sebagai Dasar Penentuan SSDE (Size-Specific Dose Estimate) pada Pemeriksaan CT Scan Abdomen. *Jurnal Fisika*, 12(2), 76–82.

Copyright holder:

Gede Agus Susila Dharma (2024)

First publication right:

Syntax Admiration

This article is licensed under:

