

**UJI KENDALI MUTU KUALITAS CITRA PESAWAT CT SCAN  
MULTISLICE UNITED IMAGING HEALTHCARE DI UNIT  
RADIOLOGI RUMAH SAKIT BALIMED BULELENG**

**QUALITY CONTROL TEST OF UNITED IMAGING HEALTHCARE  
MULTISLICE CT SCAN IMAGE QUALITY IN THE RADIOLOGY  
UNIT OF BALIMED HOSPITAL BULELENG**

Alit Hardy Widiatmika<sup>1</sup>, Ni Putu Rita Jeniyanthi<sup>2</sup>, Nyoman Sri Wikanadi<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Radiologi Pencitraan, Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali,  
Indonesia

email: [hardyalit@gmail.com](mailto:hardyalit@gmail.com),

**Abstrak**

CT Scan adalah alat diagnostik penting dalam bidang radiologi yang memerlukan uji kendali mutu kualitas citra untuk memastikan keandalannya. Uji kendali mutu meliputi evaluasi CT Number, artefact, dan visual checklist sesuai dengan Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 2 Tahun 2018. CT Number berperan dalam membedakan kelainan organ, artefact mendeteksi kesalahan informasi pada citra, dan visual checklist memastikan fungsi alat. Kebaruan Penelitian ini merupakan yang pertama kali dilakukan di Unit Radiologi Rumah Sakit Balimed Buleleng untuk menguji kendali mutu kualitas citra pada perangkat CT Scan Multislice merek United Imaging Healthcare. Penelitian ini bertujuan menganalisis hasil kendali mutu kualitas citra pada alat CT-Scan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Balimed Buleleng. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan pendekatan observasional. Data diambil melalui pengujian phantom menggunakan alat CT-Scan. Hasil penelitian menunjukkan CT Number di ROI pusat pada tiga irisan berturut-turut adalah -0,3; -0,1; dan 1,2. Pengukuran ROI di tepi pada irisan kedua menunjukkan nilai arah jam 12 sebesar 0,1; jam 3 sebesar 0,4; jam 6 sebesar 0,7; dan jam 9 sebesar 0,5. Semua hasil berada dalam batas toleransi standar BAPETEN. Tidak ditemukan artefact pada pengujian citra, dan hasil visual checklist menunjukkan kondisi alat dalam keadaan layak pakai. Kesimpulannya yaitu Uji kendali mutu kualitas citra CT Number, artefact, dan visual checklist pada alat CT-Scan Rumah Sakit Balimed Buleleng telah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh BAPETEN Nomor 2 Tahun 2018. Alat CT-Scan dinyatakan dalam kondisi andal dan layak digunakan untuk pemeriksaan diagnostik.  
Kata kunci: Artefact; CT Number; Visual Checklist.

*Abstract*

*CT Scan is an important diagnostic tool in the field of radiology that requires quality control tests of image quality to ensure its reliability. The quality control test includes the evaluation of CT Number, artefacts, and visual checklists in accordance with the Regulation of the Head of BAPETEN Number 2 of 2018. CT Number plays a role in distinguishing organ abnormalities, artefacts detect misinformation in images, and visual checklists ensure the function of the tool. Novelty This research is the first to be carried out in the Radiology Unit of Balimed Buleleng Hospital to test the quality control of image quality on the Multislice CT Scan device of the United Imaging Healthcare brand. This study aims to analyze the results of image quality control on CT-Scan equipment at the Radiology Installation of Balimed Buleleng Hospital. This study uses a descriptive quantitative method with an observational approach. Data was taken through phantom testing using a CT-Scan tool. The results showed that the CT Number at the central ROI on three consecutive slices was -0.3; -0.1; and 1.2. The ROI measurement at the edge on the second slice shows a 12-hour direction value of 0.1; 3 hours by 0.4; 6 hours by 0.7; and 9 o'clock by 0.5. All results are within BAPETEN's standard tolerance limits. No artifacts were found in the image test, and the results of the visual checklist showed that the device was in a usable condition. The conclusion is that the quality control test of CT Number images, artefacts, and visual checklists on the CT-Scan tool of Balimed Buleleng Hospital is in accordance with the standards set by BAPETEN Number 2 of 2018. The CT-Scan tool is declared to be in reliable condition and suitable for use for diagnostic examination.*

*Keywords: Artefact; CT Number; Visual Checklist.*

## 1. PENDAHULUAN

Radiologi adalah ilmu yang mempelajari tentang penggunaan sinar X untuk mendapatkan gambaran internal tubuh manusia (1). Beberapa jenis alat Radiologi yaitu, X-Ray Konvensional, Computed Tomografi (CT Scan), Magnetic Resonance Imaging (MRI), Ultrasonografi, Radioterapi & Kedokteran Nuklir (2).

CT scan (Computed Tomography Scan) adalah sebuah teknik pencitraan medis yang menggunakan sinar-X untuk menghasilkan gambar detail dari dalam tubuh (3). Prosedur CT scan melibatkan penggunaan sinar- X untuk mengambil serangkaian gambar potongan tubuh dari berbagai sudut dan kemudian menggabungkannya menjadi gambar yang lebih rinci (4). Teknik ini sering digunakan untuk mendiagnosis berbagai kondisi medis, termasuk cedera, tumor, peradangan, atau patah tulang (5). Hasil CT scan dapat membantu dokter dalam menentukan diagnosis dan merencanakan perawatan yang tepat (6).

Kualitas gambar CT scan mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap diagnosis. Oleh karena itu, pengujian kualitas gambar yang merupakan bagian dari program jaminan mutu (QC) CT scan harus dilakukan untuk memastikan keakuratan hasil diagnostic (7). Jaminan mutu (QC) CT scan melibatkan sejumlah kegiatan pengujian dan pengendalian untuk memastikan kinerja dan keamanan pesawat CT scan. Contohnya, pengujian

terhadap indeks dosis CT, kesesuaian table slice, indikator posisi meja, dan uji teknis generator dan tabung sinar-X dilakukan untuk menjaga kinerja pesawat CT scan (8).

Nilai CT number merupakan nilai koefisien perlemahan sinar-x yang ditentukan oleh energi rata-rata sinar-x dan nomor atom penyerap. Peran CT number pada CT scan adalah untuk mengevaluasi dan membedakan kelainan pada organ tubuh manusia (9). Nilai CT yang tidak akurat dapat menyebabkan kesalahan diagnosis dan pengobatan pasien. Ketepatan hasil perhitungan CT Number harus selalu diperhatikan agar tidak memberikan informasi yang salah, sehingga perlu dilakukan pengujian dan kalibrasi secara berkala pada pesawat CT Scan. Penilaian dan batas toleransi pada pengujian CT Number pada beberapa item yaitu untuk CT pusat: Nilai ROI CT Number dari pusat citra (-4 sampai 4), Selisih CT Number dari ROI di pusat citra dengan CT Number dari ROI di tepi citra (- 2 sampai 2) (10).

Artifact evaluation adalah proses penilaian dan pemeriksaan rutin terhadap perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam CT scan untuk memastikan kualitas dan akurasi gambar (11). Evaluasi ini penting untuk mendeteksi adanya artefak, atau distorsi pada gambar, yang dapat mempengaruhi kualitas gambar dan akurasi diagnosis (12). Evaluasi ini juga dapat

membantu dalam mendeteksi kegagalan pada komponen perangkat keras, yang dapat menyebabkan penurunan kualitas gambar dan akurasi kuantifikasi (13). Beberapa artefak dapat membawa dampak serius pada kualitas gambar dan akhirnya dapat menyebabkan diagnosis yang salah. Oleh karena itu, evaluasi artefak merupakan bagian penting dari kontrol kualitas dalam CT scan, dan harus dilakukan secara rutin untuk memastikan kualitas dan akurasi gambar yang dihasilkan (14).

Visual checklist adalah daftar pengecekan visual yang digunakan untuk memastikan bahwa semua komponen dan fungsi dari perangkat CT Scan beroperasi dengan baik (15). Checklist ini biasanya mencakup berbagai aspek, seperti pengecekan perangkat keras, perangkat lunak, dan operasional. Visual Checklist ini biasanya dilakukan secara rutin, misalnya setiap bulan, untuk memastikan bahwa semua komponen dan fungsi dari perangkat CT Scan beroperasi dengan baik dan untuk mendeteksi dan memperbaiki masalah secepat mungkin (16).

Visual checklist adalah daftar pengecekan visual yang digunakan untuk memastikan bahwa semua komponen dan fungsi dari perangkat CT Scan beroperasi dengan baik (15). Checklist ini biasanya mencakup berbagai aspek, seperti pengecekan perangkat keras, perangkat lunak, dan operasional. Visual Checklist ini biasanya dilakukan secara rutin, misalnya setiap bulan, untuk memastikan bahwa semua komponen dan fungsi dari perangkat CT Scan beroperasi dengan baik dan untuk mendeteksi dan

memperbaiki masalah secepat mungkin (16).

Rumah Sakit Balimed Buleleng merupakan salah satu rumah sakit swasta yang menjadi pilihan banyak masyarakat kabupaten Buleleng. Rumah Sakit Balimed Buleleng ini terletak di sebelah utara pulau Bali. Rumah sakit ini memiliki pelayanan penunjang medis yang cukup lengkap. Salah satu pelayanan penunjang medis yang sangat penting yaitu Radiologi. Beberapa modalitas radiologi yang dimiliki rumah sakit ini yaitu: ultrasonografi (USG), x-ray konvensional, Computed Tomography Scan (CT Scan), dan Pada tahun 2023, terdapat lebih dari 600 pasien CT Scan pertahunnya dengan pemeriksaan CT Scan tanpa kontras.

Dari studi pendahuluan penelitian selama bekerja di RS Balimed Buleleng Pelaksanaan kendali mutu dilakukan terakhir pada tahun 2022 Sedangkan pelaksanaan kendali mutu harus rutin dilaksanakan setiap tahun sesuai dengan standar Perka BAPETEN nomor 2 tahun 2018.

Penelitian ini merupakan yang pertama kali dilakukan di Unit Radiologi Rumah Sakit Balimed Buleleng untuk menguji kendali mutu kualitas citra pada perangkat CT Scan Multislice merek United Imaging Healthcare. Keunikan penelitian ini terletak pada fokusnya terhadap evaluasi perangkat yang belum banyak diteliti di Indonesia, khususnya di wilayah Buleleng. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi baru dalam menyediakan data empiris terkait performa alat di Unit Radiologi Rumah Sakit Balimed Buleleng, sekaligus membuka peluang untuk

pengembangan standar kendali mutu lokal yang relevan dengan kebutuhan fasilitas kesehatan setempat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan uji kendali mutu kualitas citra pada pesawat CT Scan Multislice United Imaging Healthcare di Unit Radiologi Rumah Sakit Balimed Buleleng. Penelitian ini secara khusus bertujuan untuk mengevaluasi beberapa parameter penting, yaitu water CT number, artifact evaluation, dan visual checklist, guna memastikan bahwa perangkat tersebut menghasilkan citra diagnostik yang memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan akurasi diagnostik melalui pemeliharaan kualitas citra dan mendukung optimalisasi pelayanan radiologi di rumah sakit.

## 2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan survey yang bertujuan untuk menganalisis kualitas citra berdasarkan parameter CT Number, artefak, dan visual checklist. Penelitian dilaksanakan di Unit Radiologi Rumah Sakit Balimed Buleleng selama satu bulan penuh, yaitu Juli 2024. Data diperoleh melalui dokumentasi hasil pengujian parameter CT Number, evaluasi artefak, dan observasi visual checklist.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh hasil pengukuran uji kendali mutu kualitas citra alat CT Scan yang dilakukan di Unit Radiologi Rumah Sakit Balimed Buleleng. Sampel penelitian adalah hasil uji kendali mutu harian yang dilakukan selama bulan Juli 2024.

Total 30 sampel diambil, yaitu satu pengukuran setiap hari untuk masing-masing parameter (CT Number, artefak, dan visual checklist). Setiap pengukuran membutuhkan waktu sekitar 30-60 menit, termasuk proses pemanasan dan kalibrasi.

### Instrumen Alat Ukur

1. Water Phantom: Digunakan untuk pengukuran parameter CT Number dan artefak. Water phantom ini memiliki sifat seragam dan digunakan sebagai standar untuk mengidentifikasi penyimpangan densitas pada citra.
2. Visual Checklist Form: Instrumen ini digunakan untuk mencatat hasil observasi dan evaluasi fungsi perangkat CT Scan tanpa melibatkan water phantom.
3. Perangkat CT Scan Multislice United Imaging Healthcare: Digunakan sebagai alat utama dalam pengambilan data kualitas citra
4. Tabel Observasi: Digunakan untuk mencatat hasil pengukuran parameter CT Number, artefak, dan visual checklist

Penelitian ini dilaksanakan setiap hari selama 30 hari pada bulan Juli dengan menggunakan water phantom untuk melakukan uji kendali mutu kualitas citra harian CT Number dan evaluasi artefak. Sementara itu, visual checklist dilakukan tanpa menggunakan water phantom, melainkan melalui observasi serta uji fungsi langsung, dan hasilnya dicatat dalam tabel visual checklist. Sebelum melaksanakan uji kendali mutu kualitas citra CT Number dan evaluasi artefak, perangkat MSCT dilakukan proses pemanasan (warming up) dan

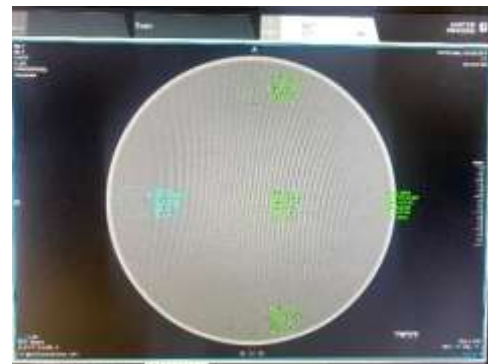
kalibrasi harian.

#### Prosedur Pengambilan Data Penelitian

Pelaksanaan pengambilan data untuk uji kendali mutu kualitas citra CT Number, Artefak, dan Visual Checklist dilakukan sebagai berikut:

1. Menyiapkan lembar kerja untuk mencatat hasil penelitian yang diperoleh.
2. Menyiapkan water phantom sebagai objek penelitian, yang kemudian diposisikan pada meja pemeriksaan menggunakan panduan sinar laser. Pastikan sinar laser tepat berada di tengah water phantom, serta atur sinar horizontal pada kedua sisi water phantom.
3. Menyiapkan parameter pemindaian (scanning). Parameter yang digunakan dalam proses pengambilan data ini adalah protokol pemeriksaan CT Kepala rutin yang telah ditentukan oleh vendor, dengan rincian sebagai berikut:
  - a. kV : 120
  - b. mAs : 298
  - c. Slice Thickness : 11mm
4. Melakukan scanning axial pada water phantom dan menentukan jumlah irisan yang dibutuhkan.
5. Pada pengujian CT Number slice thickness yang digunakan setebal 11 mm, dan jumlah sebanyak 3 irisan, pada irisan pertama hingga irisan ketiga dilakukan pengukuran HU (Hounsfield Unit) pada ROI (Region

of Interest) pusat, sedangkan pada irisan ke 2 dilakukan pengukuran HU dengan membuat ROI yakni pada tepi 1 arah jam 12, tepi 2 arah jam 3, tepi 3 arah jam 6, dan tepi 4 arah jam 9. Nilai yang didapat kemudian dicatat, setelah itu dilakukan penghitungan selisih CT Number keempat tepi terhadap CT Number di pusat citra dengan menggunakan kalkulator.



Gambar 1. Peletakkan ROI Pusat dan Tepi

6. Pengujian artefak dilakukan setelah uji CT Number. Hasil pemindaian water phantom yang digunakan pada uji CT Number kemudian diobservasi, dan jika ditemukan adanya artefak pada irisan tersebut, akan dicatat secara rinci.



Gambar 2. Artifact Evaluation

7. Pada penilaian Visual Checklist, dilakukan uji fungsi setiap pagi untuk memeriksa apakah terdapat kerusakan atau tidak. Hasil pemeriksaan tersebut kemudian dicatat pada tabel lembar kerja.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil

#### Uji Kendali Mutu Kualitas Citra CT Number

Tabel 1. Hasil Penilaian Keseragaman CT Number

Posisi ROI	Nilai CT Number	CT Number Pusat	Deviasi dengan CT Number Pusat	Keseragaman CT Number Pusat dan Tepi	Nilai Lolos Uji
Jam 3	0,3		0,4		Δ CT ≤ 2 CT
Jam 6	0,6	-0,1	0,7	0,7	
Jam 9	0,4		0,5		
Jam 12	0		0,1		

Sumber: Data Primer, 2024

Tabel 2. Hasil Penilaian Keseragaman CT Number

Gambaran	Nilai Akurasi CT Number	Nilai Lolos Uji	Keterangan
Irisan 1	-0,3	-4 ≤ CT ≤ 4	Lolos Uji
Irisan 2	-0,1		Lolos Uji
Irisan 3	1,2		Lolos Uji

Sumber: Data Primer, 2024

Perhitungan selisih antara pusat dan tepi:

Nilai Rata-rata Pusat – Nilai Rata-rata Arah jam 12 = 0,1

Nilai Rata-rata Pusat – Nilai Rata-rata Arah jam 3 = 0,4

Nilai Rata-rata Pusat – Nilai Rata-rata Arah jam 6 = 0,7

Nilai Rata-rata Pusat – Nilai Rata-rata Arah jam 9 = 0,5

Pengujian CT Number yang telah dilakukan dengan menggunakan water phantom pada pesawat MSCT di Unit Radiologi Rumah Sakit Balimed Buleleng bertujuan untuk mengidentifikasi ada atau tidaknya penyimpangan nilai CT Number. Hasil rata-rata dari lima pengukuran nilai CT Number pada water phantom dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2. Berdasarkan tabel tersebut, nilai CT Number pada ROI

pusat untuk irisan pertama hingga ketiga adalah -0,3; -0,1; dan 1,2. Pada irisan kedua, dilakukan pengukuran baik pada pusat maupun tepi, dengan nilai ROI pada tepi arah jam 12 sebesar 0,1; arah jam 3 sebesar 0,4; arah jam 6 sebesar 0,7; dan arah jam 9 sebesar 0,5. Seluruh hasil pengujian ini tidak menunjukkan nilai yang melebihi batas toleransi yang telah ditetapkan dalam Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 2 Tahun 2018.

#### Uji Artifact Evaluation

Tabel 3. Hasil Artifact Evaluation

Jenis Artefak	Evaluasi (Hari ke-)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Streak Artefak	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Shading Artefak	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ring Artefak	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Sumber: Data Primer, 2024

Tabel 1. Tabel Hasil Artifact Evaluation

Jenis Artefak	Evaluasi (Hari ke-)														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Streak Artefak	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Shading Artefak	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ring Artefak	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Sumber: Data Primer, 2024

Hasil evaluasi artefak selama 30 hari pada tabel 3 dan tabel 4 menunjukkan bahwa tiga jenis artefak utama, yaitu streak artefak, shading artefak, dan ring artefak, secara konsisten terdeteksi pada setiap pengujian harian. Hal ini mengindikasikan adanya pola yang berulang dalam kemunculan artefak tersebut. Streak artefak ditandai dengan garis-garis pada citra, sedangkan shading artefak menunjukkan perbedaan intensitas yang tidak merata, dan ring artefak muncul sebagai

lingkaran konsentris pada citra hasil scan. Meskipun artefak ini terdeteksi, perlu dilakukan analisis lebih mendalam untuk menentukan penyebabnya, seperti ketidakseimbangan perangkat, ketidaksesuaian kalibrasi, atau faktor teknis lainnya. Evaluasi ini penting untuk memastikan bahwa keberadaan artefak tidak memengaruhi kualitas diagnostik secara signifikan, serta untuk menentukan langkah korektif yang diperlukan guna meningkatkan performa alat.

Uji Visual Checklist

Tabel 2 Hasil Uji Visual Checklist

No.	Parameter	Bulan Juli
Gantry		
1	Indikator Ketinggian Meja Menyala	√
2	Indikator Posisi Meja Menyala	√
3	Indikator Angulasi Menyala	√
4	Lampu Lokalisasi Laser Menyala	√
5	Kelancaran Gerakan Meja Baik	√
6	Indikator X-Ray Menyala	√
Control Console		
7	Tombol Exposure Berfungsi	√
8	Tombol Stop Berfungsi	√
9	Tombol Move Table Berfungsi	√
10	Indikator X-Ray Menyala	√
11	Sistem Interkom Berfungsi	√
Calibration & Warming Up		
12	Fast Calibration dilakukan	√
13	Tube Warm Up dilakukan	√
Lainnya		
14	Pemantauan Suhu (18 <sup>0</sup> C-22 <sup>0</sup> C)	√
15	Pemantauan Kelembaban (40%-60%)	√
16	Kebersihan Ruangan	√
Inisial Radiografer		AH

Sumber: Data Primer, 2024

Hasil uji visual checklist pada tabel 5 di atas menunjukkan bahwa semua parameter yang diuji pada pesawat CT Scan Multislice United Imaging Healthcare di Unit Radiologi Rumah Sakit Balimed Buleleng berada dalam kondisi optimal. Pada bagian gantry, indikator ketinggian dan posisi meja, lampu lokalisasi laser, kelancaran gerakan meja, serta indikator X-ray semuanya berfungsi dengan baik, ditandai dengan kondisi menyala dan responsif. Di bagian control console, tombol-tombol utama seperti tombol exposure, stop, dan move table, serta indikator X-ray, berfungsi sebagaimana mestinya. Selain itu, sistem interkom juga terverifikasi berfungsi dengan baik untuk komunikasi antarpetugas. Pada parameter calibration & warming up, proses fast calibration dan tube warming up dilakukan secara rutin dan tercatat setiap hari, memastikan kesiapan perangkat sebelum digunakan. Faktor pendukung lainnya, seperti pemantauan suhu ruangan (18°C-22°C), kelembaban (40%-60%), dan kebersihan ruangan, juga memenuhi standar yang ditetapkan. Hasil uji visual checklist ini menegaskan bahwa perangkat dalam kondisi baik dan layak digunakan untuk mendukung pelayanan diagnostik secara optimal.

## **Pembahasan**

### Uji CT Number

Hasil uji CT Number yang dilakukan menggunakan water phantom menunjukkan bahwa nilai densitas citra pada pesawat CT Scan Multislice United Imaging Healthcare di Unit Radiologi Rumah Sakit Balimed Buleleng berada dalam batas toleransi yang telah ditentukan dalam Peraturan Kepala BAPETEN

Nomor 2 Tahun 2018. Nilai CT Number untuk air yang idealnya mendekati 0 HU (Hounsfield Units) tercatat konsisten pada kisaran -2 hingga +2 HU selama periode pengujian. Hal ini menandakan bahwa perangkat dalam kondisi baik dan telah dikalibrasi dengan benar untuk menghasilkan citra yang akurat. Proses kalibrasi dan pemanasan harian perangkat sebelum uji kualitas citra sangat penting untuk memastikan nilai CT Number tetap stabil dan sesuai dengan standar diagnostik yang diharapkan.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewa dkk yang menguji kualitas citra dan CT Number pada perangkat CT Scan multislice di Rumah Sakit Hewan Sunset Vet Kuta (11). Dalam penelitiannya, CT Number pada water phantom berada dalam batas toleransi BAPETEN, yaitu  $\pm 4$  HU untuk akurasi dan  $\pm 2$  HU untuk keseragaman. Selain itu, tidak ditemukan artefak yang signifikan pada slice citra. Kesimpulannya, sistem MSCT yang diuji memenuhi standar kendali mutu, sehingga mampu menghasilkan kualitas gambar yang andal untuk diagnosis kesehatan hewan.

Selain itu, penelitian oleh Tude dkk juga membahas prosedur pengujian CT Number untuk memastikan kualitas citra yang stabil (3). Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa pengukuran harian dengan menggunakan phantom air sangat efektif dalam memantau ketepatan nilai CT Number. Mereka mengidentifikasi bahwa meskipun variasi kecil dalam nilai CT Number dapat terjadi, perangkat yang telah dikalibrasi dengan baik dapat meminimalkan kesalahan dan memastikan hasil citra yang optimal untuk keperluan diagnostik.



Dalam konteks Rumah Sakit Balimed Buleleng, hasil uji CT Number yang stabil menunjukkan bahwa prosedur pengujian yang dilakukan telah memenuhi standar kualitas yang diperlukan.

#### Uji Artifact

Hasil uji artefak pada pesawat CT Scan Multislice United Imaging Healthcare di Unit Radiologi Rumah Sakit Balimed Buleleng menunjukkan bahwa selama periode pengujian bulan Juli 2024, tidak ada artefak yang terdeteksi. Baik streak artefak, shading artefak, maupun ring artefak tidak muncul pada citra yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat CT Scan berfungsi dengan baik, dengan proses rekonstruksi citra yang akurat dan detektor yang beroperasi dalam kondisi optimal. Tidak terdeteksinya artefak ini menandakan bahwa kualitas citra yang dihasilkan oleh perangkat ini sangat baik, dan tidak ada gangguan teknis yang mempengaruhi hasil diagnostik.

Penelitian sebelumnya oleh Khodajou-Chokami et al., juga melaporkan hasil yang serupa, di mana perangkat CT Scan Multislice yang diuji tidak menunjukkan adanya artefak setelah proses kalibrasi dan pemeliharaan yang rutin (17). Khodajou-Chokami et al. menyimpulkan bahwa dengan pemeliharaan yang tepat, penggunaan water phantom untuk pengujian harian, serta kalibrasi dan pemanasan alat sebelum pengujian, artefak dapat diminimalisir atau bahkan dihilangkan sama sekali. Hasil penelitian mereka mengonfirmasi pentingnya prosedur standar dalam menjaga kualitas citra dan menghindari gangguan seperti

artefak yang bisa mengurangi ketepatan diagnosis.

#### Uji Visual Checklist

Hasil uji Visual Checklist pada pesawat CT Scan Multislice United Imaging Healthcare di Unit Radiologi Rumah Sakit Balimed Buleleng menunjukkan bahwa seluruh parameter yang diuji berada dalam kondisi baik dan berfungsi dengan optimal. Semua indikator yang diperiksa, seperti indikator ketinggian meja, indikator posisi meja, lampu lokalisasi laser, dan indikator X-ray menyala dengan normal. Begitu juga dengan kelancaran gerakan meja, fungsi tombol exposure dan stop, serta sistem interkom, semuanya berfungsi dengan baik, menunjukkan bahwa perangkat CT Scan telah dipersiapkan dan dikalibrasi dengan tepat sebelum digunakan untuk pemeriksaan pasien. Selain itu, prosedur warming up dan fast calibration juga dilakukan dengan benar sebelum uji kendali mutu, memastikan bahwa perangkat siap untuk beroperasi.

Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Prasetya et al., yang mengevaluasi prosedur Visual Checklist pada perangkat CT Scan di Rumah Sakit Semara Ratih (8). Penelitian mereka menunjukkan bahwa pemeriksaan rutin menggunakan Visual Checklist dapat mencegah gangguan teknis pada alat dan memastikan perangkat berfungsi dengan baik sebelum digunakan dalam prosedur diagnostik. Prasetya et al. juga menemukan bahwa checklist yang terperinci memberikan pemantauan yang efektif terhadap komponen-komponen kritis, seperti tombol dan indikator pada konsol kontrol, serta perangkat keras yang

terkait dengan operasi pemindaian. Hasil penelitian ini memperkuat temuan di Rumah Sakit Balimed, yang menunjukkan bahwa penggunaan Visual Checklist secara konsisten berkontribusi pada kinerja yang optimal dari perangkat CT Scan.

#### 4. KESIMPULAN

Kualitas citra yang dihasilkan oleh perangkat CT Scan Multislice merek United Imaging Healthcare di Unit Radiologi Rumah Sakit Balimed Buleleng telah memenuhi standar kendali mutu yang ditetapkan sesuai dengan Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 2 Tahun 2018 dan Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 2 Tahun 2022. Parameter yang diuji, meliputi CT Number, artefak, dan visual checklist, secara konsisten menunjukkan hasil yang sesuai dengan standar kualitas citra yang berlaku. Hal ini membuktikan bahwa perangkat tersebut memiliki performa yang andal dan dapat diandalkan dalam mendukung proses diagnostik yang akurat. Temuan ini memberikan kontribusi penting bagi pengelolaan kendali mutu perangkat radiologi serupa, sekaligus mendorong peningkatan kualitas layanan kesehatan di Rumah Sakit Balimed Buleleng.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya baik kepada pihak manajemen dan staf Unit Radiologi Rumah Sakit Balimed Buleleng serta tim teknis dari United Imaging Healthcare yang telah memberikan informasi teknis terkait perangkat CT Scan Multislice. Selain itu, penghargaan setinggi-tingginya kami berikan kepada dosen

pembimbing, rekan peneliti, serta semua pihak yang telah memberikan kontribusi berharga dalam bentuk bimbingan, masukan, dan dukungan moral.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Akbar F, Manurung K, Ketaren O, Tarigan FL. Hubungan Kualitas Pelayanan Kesehatan terhadap Kepuasan Pasien di Instalasi Radiologi Rumah Sakit TK II Putri Hijau Medan Tahun 2021. *PREPOTIF J Kesehat Masy* [Internet]. 2022 Apr 10;6(1):621–32. Available from: <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/prepotif/article/view/3554>
2. Akhadi M. *Sinar-X Menjawab Masalah Kesehatan*. Deepublish; 2020.
3. Tude RRI, Diartama A, Darmita MP. Uji Kesesuaian CT Number Pada Pesawat CT Scan Multislice Di Rumah Sakit Sunset Vet Kuta. *Antigen J Kesehat Masy dan Ilmu Gizi*. 2024;2(1):106–13.
4. Withers PJ, Bouman C, Carmignato S, Cnudde V, Grimaldi D, Hagen CK, et al. X-ray computed tomography. *Nat Rev Methods Prim*. 2021;1(1):18.
5. Hussain S, Mubeen I, Ullah N, Shah SSUD, Khan BA, Zahoor M, et al. Modern diagnostic imaging technique applications and risk factors in the medical field: a review. *Biomed Res Int*. 2022;2022(1):5164970.
6. Setyani RL, Wahyuni T, Utami MD, Handayani T, Januarrifianto D, Permatasari PD, et al. *Peyuluhan Kesehatan Peran Radiologi dalam*

- Diagnosis Penyakit. In: Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ. 2022.
7. Yudha S, Kes MT, Dewilza N, Rad AM, Kes MT. Radiografi Digital. Deepublish; 2023.
  8. Prasetya IML, Arthana IPJ. Jaminan Mutu Pesawat CT Scan Single Slice di Unit Radiologi RSUD Semara Ratih. *J Med Malahayati*. 2022;6(3):396.
  9. Nansih LA, Artitin C. The Compatibility Test of CT Number in Water On CT Scan Aircraft Brand Philip in Radiology Installation of BMC Padang General Hospital. *J Teras Kesehat*. 2023;6(1):16–21.
  10. Bapeten. Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2018 Tentang Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional. 2023;
  11. Dewa YR, Astina KY, Darmita IMP. Pengujian Quality Control CT Number Air dan Evaluasi Artefak pada MSCT di Rumah Sakit Hewan Sunset Vet Kuta. *Kappa J*. 2024;8(3):388–92.
  12. Vaishnav JY, Ghamraoui B, Leifer M, Zeng R, Jiang L, Myers KJ. CT metal artifact reduction algorithms: toward a framework for objective performance assessment. *Med Phys*. 2020;47(8):3344–55.
  13. Puvanasuntharajah S, Fontanarosa D, Wille M, Camps SM. The application of metal artifact reduction methods on computed tomography scans for radiotherapy applications: A literature review. *J Appl Clin Med Phys*. 2021;22(6):198–223.
  14. McDougald WA, Mannheim JG. Understanding the importance of quality control and quality assurance in preclinical PET/CT imaging. *EJNMMI Phys*. 2022;9(1):77.
  15. Code S. Safety Procedures for the Installation, Use and Control of X-ray Equipment in Large Medical Radiological Facilities. 2024;
  16. Jung H. Basic physical principles and clinical applications of computed tomography. *Prog Med Phys*. 2021;32(1):1–17.
  17. Khodajou-Chokami H, Hosseini SA, Ghorbanzadeh M, Mohammadi M. QCT: A measuring tool dedicated to the estimation of image parameters for quality assurance/quality control programs of CT scanners. In: 2020 IEEE International Symposium on Medical Measurements and Applications (MeMeA). IEEE; 2020. p. 1–6.