

Evaluasi Kendali Mutu Kualitas Citra Ct Scan Multislice Berdasarkan CT Number, Artefak, Dan Visual Checklist Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bali Mandara

M. Rifqi Ansari¹, Fazia Azila², Bagus Gede Dharmawan³

^{1,2,3} Akademik Teknik Radiodiagnostik Dan Radioterapi Bali

Email: mrifqiansari05@gmail.com

Abstrak

Computed Tomography merupakan modalitas pencitraan diagnostik yang memiliki peran penting dalam membantu penegakan diagnosis berbagai penyakit. Untuk menjamin kualitas citra dan keselamatan pasien, diperlukan pelaksanaan kendali mutu secara berkala terhadap perangkat CT Scan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kendali mutu kualitas citra pada pesawat CT Scan Multislice merek Siemens di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bali Mandara berdasarkan parameter CT Number, artifact evaluation, dan visual checklist. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan pendekatan survei. Pengambilan data dilakukan selama bulan Februari 2026 menggunakan water phantom untuk pengujian CT Number dan evaluasi artefak, serta observasi langsung untuk visual checklist. Sampel penelitian berupa 28 hasil pengujian harian yang diperoleh selama periode penelitian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai akurasi CT Number pada tiga irisan berturut-turut sebesar -0,48 HU, 0,14 HU, dan 0,16 HU, sedangkan nilai deviasi keseragaman CT Number tertinggi sebesar 0,28 HU. Seluruh hasil tersebut masih berada dalam batas toleransi yang ditetapkan oleh Peraturan BAPETEN Nomor 2 Tahun 2022. Evaluasi artefak menunjukkan tidak ditemukannya streak artifact, shading artifact, maupun ring artifact selama periode pengamatan. Selain itu, hasil visual checklist menunjukkan seluruh komponen perangkat CT Scan berfungsi dengan baik dan memenuhi standar operasional. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kualitas citra perangkat CT Scan Multislice Siemens di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bali Mandara memenuhi standar kendali mutu yang berlaku dan layak digunakan untuk menunjang pelayanan diagnostik radiologi.

Kata kunci: CT Scan Multislice, CT Number, artifact evaluation, visual checklist, kendali mutu kualitas citra.

Abstract

Computed Tomography (CT) is a diagnostic imaging modality that plays a crucial role in assisting in the diagnosis of various diseases. To ensure image quality and patient safety, regular quality control of CT Scan devices is required. This study aims to evaluate image quality control on a Siemens Multislice CT Scan in the Radiology Installation of Bali Mandara Hospital based on CT Number parameters, artifact evaluation, and visual checklist. This study uses a descriptive quantitative method with a survey approach. Data collection was conducted during February 2026 using a water phantom for CT Number testing and artifact evaluation, and direct observation for the visual checklist. The study sample consisted of 28 daily test results obtained during the study period. The test results showed that the CT Number accuracy value on three consecutive slices was -0.48 HU, 0.14 HU, and 0.16 HU, while the highest CT Number uniformity deviation value was 0.28 HU. All results are within the tolerance limits stipulated by BAPETEN Regulation Number 2 of 2022. Artifact evaluation showed no streak artifacts, shading artifacts, or ring artifacts during the observation period. Furthermore, the visual checklist results indicated that all CT Scan device components were functioning properly and met operational standards. Based on the study results, it can be concluded that the image quality of the Siemens Multislice CT Scan device in the Radiology Installation of Bali Mandara Hospital meets applicable quality control standards and is suitable for use to support radiology diagnostic services.

Keywords: CT Scan Multislice, CT Number, artifact evaluation, visual checklist, image quality control.

1. PENDAHULUAN

Computed Tomography (CT) merupakan teknologi pencitraan diagnostik yang memanfaatkan radiasi sinar-X dan proses rekonstruksi komputer untuk menghasilkan gambaran anatomi tubuh secara irisan. Kemampuan CT dalam menampilkan struktur internal secara detail

menjadikannya salah satu modalitas penting dalam proses diagnosis dan evaluasi penyakit. Teknologi ini banyak dimanfaatkan dalam dunia kedokteran untuk membantu menegakkan diagnosis berbagai kondisi medis seperti cedera, tumor, peradangan, hingga patah tulang. Hasil citra CT scan yang baik sangat berperan dalam membantu dokter menentukan diagnosis dan perencanaan terapi yang tepat sehingga kualitas citra yang dihasilkan harus selalu dijaga agar tetap optimal (Withers et al., 2022).

Untuk mempertahankan mutu citra diagnostik serta menjamin keselamatan pasien, perangkat CT Scan perlu menjalani pengujian kesesuaian secara rutin. Pengujian ini bertujuan untuk memverifikasi bahwa sistem CT Scan masih beroperasi sesuai standar yang ditetapkan, baik dari aspek keselamatan radiasi maupun kemampuan menghasilkan informasi diagnostik yang akurat. Selain berfungsi sebagai bentuk pengawasan kinerja alat, uji kesesuaian juga merupakan komponen penting dalam program jaminan mutu radiologi diagnostik yang berfokus pada keamanan penggunaan radiasi dan performa perangkat. (Nansih et al., 2023).

Salah satu parameter penting dalam pengujian kualitas citra CT scan adalah CT Number. CT Number merupakan nilai koefisien perlemahan sinar-X yang dipengaruhi oleh energi rata-rata sinar-X dan nomor atom bahan penyerap. Nilai ini digunakan untuk mengevaluasi serta membedakan karakteristik jaringan atau kelainan pada tubuh manusia. Ketidakakuratan nilai CT Number dapat menyebabkan kesalahan interpretasi citra sehingga berpotensi memengaruhi diagnosis dan penatalaksanaan pasien (Widiatmika et al., 2018). Oleh karena itu, pengujian CT Number perlu dilaksanakan secara berkala untuk memastikan bahwa nilai yang diperoleh masih berada dalam rentang toleransi yang telah ditetapkan oleh BAPETEN. Berdasarkan ketentuan tersebut, nilai CT Number pada ROI pusat harus berada pada kisaran -4 hingga $+4$ HU, sedangkan perbedaan nilai antara area pusat dan tepi tidak boleh melebihi rentang -2 hingga

$+2$ HU (BAPETEN, 2022).

Selain CT Number, evaluasi artefak juga menjadi bagian penting dalam pengendalian mutu CT scan. *Artifact evaluation* merupakan proses penilaian terhadap perangkat keras maupun perangkat lunak CT scan untuk memastikan kualitas dan akurasi citra yang dihasilkan tetap baik (Dewa et al., 2024). Artefak pada citra dapat berupa distorsi atau gangguan visual yang mampu menurunkan kualitas gambar bahkan menyebabkan kesalahan diagnosis apabila tidak terdeteksi dengan baik. Evaluasi artefak dilakukan untuk mengidentifikasi kemungkinan gangguan teknis seperti ketidaksesuaian kalibrasi, kerusakan komponen alat, maupun kesalahan proses rekonstruksi citra. Oleh karena itu, pemeriksaan artefak secara rutin sangat diperlukan untuk menjaga mutu citra diagnostik CT scan (Tayal et al., 2018).

Pengendalian mutu CT scan juga didukung melalui pelaksanaan *visual checklist*. *Visual checklist* merupakan daftar pengecekan visual yang digunakan untuk memastikan seluruh komponen dan fungsi perangkat CT scan berjalan dengan baik, meliputi perangkat keras, perangkat lunak, hingga sistem operasional alat (Widiatmika et al., 2018). Pemeriksaan ini dilakukan secara rutin untuk mendeteksi kerusakan atau gangguan sedini mungkin sehingga dapat mencegah penurunan performa alat yang berpotensi memengaruhi kualitas citra dan keselamatan pasien.

Rumah Sakit Bali Mandara merupakan salah satu rumah sakit rujukan milik Pemerintah Provinsi Bali yang memiliki fasilitas penunjang radiologi cukup lengkap, salah satunya adalah modalitas CT Scan Multislice. Tingginya jumlah pemeriksaan CT scan di Rumah Sakit Bali Mandara menunjukkan bahwa modalitas ini memiliki peran penting dalam menunjang pelayanan diagnostik. Berdasarkan data pelayanan tahun 2023, jumlah pemeriksaan CT scan mencapai sekitar 1.194 pasien per tahun dengan berbagai jenis pemeriksaan, baik tanpa maupun dengan media kontras. Tingginya penggunaan perangkat CT scan tersebut menuntut adanya

pengendalian mutu kualitas citra secara berkala guna memastikan kualitas pelayanan radiologi tetap optimal.

Penelitian ini merupakan studi awal yang dilaksanakan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bali Mandara untuk mengevaluasi kendali mutu kualitas citra pada perangkat CT Scan Multislice Siemens. Evaluasi dilakukan melalui pengujian parameter CT Number, artifact evaluation, dan visual checklist guna menilai kesesuaian performa perangkat terhadap standar kualitas citra yang berlaku. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan data empiris mengenai performa perangkat CT scan di Rumah Sakit Bali Mandara serta menjadi acuan dalam pelaksanaan kendali mutu radiologi secara berkala guna meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan.

Tujuan penelitian ini adalah menilai performa kualitas citra pada pesawat CT Scan Siemens melalui serangkaian pengujian kendali mutu yang mencakup parameter CT Number, artifact evaluation, dan visual checklist. Hasil evaluasi digunakan untuk menentukan tingkat kesesuaian kualitas citra yang dihasilkan terhadap standar yang telah ditetapkan dalam program jaminan mutu radiologi.

2. METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Data dikumpulkan melalui observasi hasil pengujian kendali mutu citra CT Scan yang meliputi parameter CT Number, artefak, dan *visual checklist* selama periode pengamatan. Kegiatan penelitian diselenggarakan di Unit Radiologi Rumah Sakit Bali Mandara sepanjang bulan Februari 2026. Pengumpulan data dilakukan dengan mendokumentasikan hasil pengujian ketiga parameter tersebut. Adapun populasi penelitian mencakup keseluruhan data pengukuran uji kendali mutu citra pesawat CT Scan di lokasi penelitian. Melalui teknik pengambilan sampel total selama periode pengamatan, diperoleh 28 sampel data uji harian. Proses pengukuran untuk setiap parameter memerlukan durasi sekitar 20 hingga 30 menit, yang sudah mencakup tahapan pemanasan (*warming up*) serta kalibrasi perangkat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

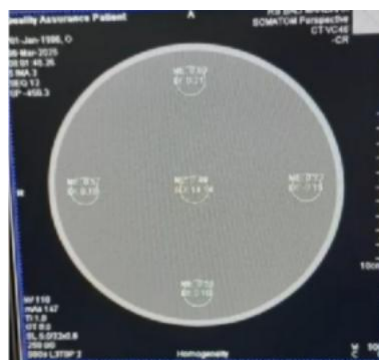
Instrumen Alat Ukur:

1. Water phantom digunakan sebagai objek uji untuk pengukuran parameter CT Number dan evaluasi artefak. Phantom ini dipilih karena memiliki karakteristik densitas yang seragam sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam menilai kestabilan dan akurasi sistem pencitraan CT Scan.
2. Lembar visual checklist digunakan untuk mendokumentasikan hasil pemeriksaan kondisi fisik dan fungsi operasional perangkat CT Scan. Instrumen ini mencakup komponen gantry, control console, sistem kalibrasi, serta kondisi lingkungan ruang pemeriksaan.
3. Lembar observasi digunakan untuk mencatat seluruh hasil pengukuran dan pengamatan yang diperoleh selama proses penelitian berlangsung.

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

1. Menyiapkan lembar catatan untuk mencatat hasil di yang didapatkan.
2. *Water phantom* disiapkan sebagai objek uji utama, posisikan secara presisi di atas meja pemeriksaan dengan memanfaatkan sistem panduan sinar laser. Keselarasan posisi dijamin dengan memastikan bahwa indikator laser berada tepat di titik pusat (*center*)

- water phantom*, disertai penyetelan kelurusan sinar horizontal pada kedua sisi lateral *phantom* tersebut.
3. Tahapan berikutnya adalah menetapkan parameter pemindaian (*scanning parameters*). Protokol yang diimplementasikan dalam proses akuisisi data ini mengacu pada standar pemindaian CT Kepala rutin yang telah dikonfigurasi oleh pihak vendor, dengan rincian teknis sebagai berikut:
 - a. Tegangan Tabung (kV) : 130
 - b. Arus Tabung (mAs) : 200
 - c. Ketebalan Irisan (Slice Thickness) : 10 mm
 4. Melakukan pemindaian secara *axial* terhadap *water phantom* sesuai dengan protokol pengujian yang telah ditetapkan serta menentukan jumlah irisan citra yang diperlukan untuk proses evaluasi.
 5. Pengujian nilai *CT Number* dilakukan menggunakan ketebalan irisan (*slice thickness*) sebesar 10 mm dengan total akuisisi sebanyak tiga irisan. Pengukuran nilai *Hounsfield Unit* (HU) pada irisan pertama hingga ketiga difokuskan pada *Region of Interest* (ROI) bagian pusat (*center*). Sementara itu, khusus pada irisan kedua, pengukuran nilai HU diperluas dengan menempatkan ROI pada empat area perifer (tepi), yang meliputi sisi superior (tepi 1 posisi jam 12), sisi lateral kanan (tepi 2 posisi jam 3), sisi inferior (tepi 3 posisi jam 6), dan sisi lateral kiri (tepi 4 posisi jam 9). Seluruh data data numerik yang diperoleh kemudian direkam, dilanjutkan dengan analisis komputasi untuk menghitung deviasi atau selisih nilai *CT Number* antara keempat area perifer tersebut terhadap nilai parameter di pusat citra.



Gambar 1. Peletakkan ROI Pusat dan Tepi

6. Tahapan evaluasi artefak diselenggarakan segera setelah pengujian *CT Number* selesai dilakukan. Prosedur ini melibatkan observasi visual secara menyeluruh terhadap hasil rekonstruksi citra pemindaian *water phantom* yang diperoleh dari uji sebelumnya. Apabila terdeteksi adanya anomali atau jenis artefak tertentu pada irisan citra tersebut, karakteristik gangguan tersebut akan didokumentasikan dan dianalisis secara komprehensif.



Gambar 2. Artifact Evaluation

7. Evaluasi menggunakan *visual checklist* diimplementasikan melalui pengujian fungsi mekanis dan sistem operasional secara berkala setiap pagi guna mendeteksi potensi kerusakan atau penurunan performa perangkat sejak dini. Seluruh data dan indikator hasil pemeriksaan fisik tersebut kemudian direkam secara sistematis ke dalam tabel lembar kerja yang telah disediakan.

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	0,01	0.14	0.13	0.28	$\Delta CT \leq 2$
Jam 6	0,08		0.06		
Jam 9	-0,14		0.28		
Jam 12	-0,09		0.23		

Sumber: Data Primer, 2026

Tabel 2. Hasil Penilaian Keseragaman CT Number

Gambaran	Nilai Akurasi CT Number	Nilai Lolos Uji	Keterangan
Slice 1	-0.48	$-4 \leq CT \leq 4$	Lolos Uji
Slice 2	0.14		Lolos Uji
Slice 3	0.16		Lolos Uji

Sumber: Data Primer, 2026

Perhitungan selisih antara pusat dan tepi:

Nilai Rata-rata Pusat – Nilai Rata-rata Arah jam 12 = 0.23

Nilai Rata-rata Pusat – Nilai Rata-rata Arah jam 3 = 0.13

Nilai Rata-rata Pusat – Nilai Rata-rata Arah jam 6 = 0.06

Nilai Rata-rata Pusat – Nilai Rata-rata Arah jam 9 = 0.28

Pengujian parameter *CT Number* menggunakan *water phantom* pada perangkat MSCT di Unit Radiologi Rumah Sakit Bali Mandara diselenggarakan untuk mendeteksi potensi deviasi atau penyimpangan nilai densitas citra. Nilai rata-rata dari akumulasi lima kali pengukuran *CT Number* tersebut dipaparkan secara rinci pada Tabel 1 dan Tabel 2. Pengukuran CT Number pada area pusat phantom menunjukkan nilai -0,48 HU pada irisan pertama, 0,14 HU pada irisan kedua, dan 0,16 HU pada irisan ketiga. Nilai tersebut menunjukkan kestabilan hasil pengukuran selama proses evaluasi berlangsung. Khusus pada irisan kedua, evaluasi diperluas ke area perifer, di mana nilai ROI tepi menunjukkan angka 0,23 HU pada posisi jam 12; 0,13 HU

pada posisi jam 3; 0,06 HU pada posisi jam 6; dan 0,28 HU pada posisi jam 9. Seluruh capaian parameter ini mengonfirmasi bahwa performa pesawat berada dalam batas toleransi dan tidak melampaui ambang batas yang dipersyaratkan oleh Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 2 Tahun 2022.

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
Streak Artefak	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
Ring Artefak	X	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Jenis Artefak	Evaluasi Hari Ke													
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Streak Artefak	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
Ring Artefak	X	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Sumber: Data Primer, 2026

Berdasarkan data pengamatan selama 28 hari yang tersaji pada Tabel 3, tiga jenis anomali utama—yakni *streak artifact*, *shading artifact*, dan *ring artifact*—secara konsisten tidak terdeteksi pada seluruh rangkaian pemindaian harian. Secara teoretis, *streak artifact* diidentifikasi melalui kemunculan garis-garis linier pada gambar, sedangkan *shading artifact* ditandai oleh distribusi intensitas densitas yang tidak seragam, dan *ring artifact* bermanifestasi sebagai pola lingkaran konsentris pada citra rekonstruksi. Walaupun hasil pengujian menunjukkan nihil artefak, pemantauan berkala tetap krusial guna mengantisipasi potensi gangguan teknis di masa mendatang, seperti ketidakseimbangan sistem, deviasi kalibrasi, atau malafungsi komponen internal. Evaluasi kontinu ini memegang peranan penting dalam menjamin bahwa kualitas diagnostik citra tidak terdegradasi, sekaligus menjadi acuan preventif untuk menetapkan langkah korektif demi menjaga stabilitas performa modalitas.

Uji Visual Checklist

Tabel 4. Hasil Uji Visual Checklist

No	Parameter	Bulan Februari
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 (180C-220C)	√
15	Pemantauan Kelembaban (40%-60%)	√
16	Kebersihan Ruangan	√

Inisial Radiografer AH

Data hasil pengujian visual checklist yang tertera pada Tabel 4 mengonfirmasi bahwa seluruh parameter uji pada pesawat CT Scan Multislice Siemens di Unit Radiologi Rumah Sakit Bali Mandara berada dalam performa optimal. Pada subsistem gantry, komponen indikator ketinggian serta posisi meja, lampu lokalisasi laser, mobilitas mekanis meja pemeriksaan, hingga indikator paparan sinar-X terverifikasi berfungsi dengan baik, aktif, dan responsif. Bagian control console juga menunjukkan bahwa tombol-tombol utama meliputi tombol exposure, stop, dan move table, beserta indikator sinar-X, beroperasi sesuai dengan spesifikasi teknisnya. Di samping itu, fungsionalitas sistem interkom penunjang komunikasi antarpetugas telah divalidasi berjalan lancar. Terkait aspek calibration & warming up, implementasi fast calibration dan tube warming up secara periodik setiap hari berhasil terdokumentasi, yang sekaligus menjamin kesiapan operasional perangkat sebelum pemindaian pasien. Kondisi lingkungan penunjang seperti fluktuasi suhu ruangan (18°C–22°C), tingkat kelembaban (40%–60%), serta higienitas ruang pemeriksaan dilaporkan telah memenuhi standar regulasi yang berlaku. Secara keseluruhan, capaian inspeksi visual ini menegaskan kelayakan operasional pesawat untuk mendukung mutu pelayanan diagnostik secara berkelanjutan.

Pembahasan

Uji CT Number

Berdasarkan evaluasi yang dilakukan menggunakan *water phantom*, hasil pengujian *CT Number* menunjukkan bahwa nilai densitas citra pada perangkat *CT Scan* Siemens di Unit Radiologi Rumah Sakit Bali Mandara sepenuhnya memenuhi batas toleransi yang dipersyaratkan dalam Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 2 Tahun 2022. Nilai *CT Number* untuk media air yang secara teoretis bernilai ideal mendekati 0 HU (*Hounsfield Units*) tercatat stabil pada rentang -2 hingga +2 HU sepanjang periode eksperimen. Kestabilan parameter ini mengonfirmasi bahwa modalitas berada dalam performa prima serta telah dikalibrasi secara akurat demi menghasilkan kualitas citra diagnostik yang valid. Oleh karena itu, implementasi prosedur kalibrasi dan pengondisian awal (*tube warm-up*) harian sebelum pengujian mutu citra memegang peranan krusial dalam menjaga linieritas serta stabilitas nilai *CT Number* agar tetap selaras dengan standar pelayanan klinis yang ditetapkan.

Temuan pada penelitian ini memperlihatkan pola yang serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Widiatmika dan rekan-rekan. Kedua penelitian menunjukkan bahwa nilai *CT Number* yang diperoleh masih berada dalam rentang toleransi yang ditetapkan regulator sehingga perangkat dinilai layak digunakan untuk pemeriksaan diagnostik. Berdasarkan studi komparatif tersebut, pengukuran *CT Number* berbasis *water phantom* memenuhi standar regulasi BAPETEN dengan deviasi ± 4 HU untuk tingkat akurasi serta ± 2 HU untuk homogenitas nilai. Rekonstruksi *slice* citra juga dilaporkan bebas dari gangguan artefak yang signifikan. Secara konseptual, kesimpulan dari kedua studi ini menegaskan bahwa sistem MSCT yang diuji lolos kualifikasi program jaminan mutu (*quality assurance*), sehingga mampu menyajikan performa pencitraan diagnostik yang optimal.

Studi yang diselenggarakan oleh (Richard dkk., 2024) turut mengulas metodologi pengujian *CT Number* sebagai instrumen preventif dalam mempertahankan stabilitas kualitas citra. Temuan dari penelitian tersebut mengindikasikan bahwa implementasi pengukuran rutin harian berbasis *phantom* air dinilai efektif untuk memonitor tingkat akurasi nilai *CT Number*. Investigasi tersebut juga memaparkan bahwa kendati fluktuasi minor pada nilai *CT Number* masih dapat terjadi, kalibrasi perangkat yang optimal mampu mereduksi margin kesalahan secara signifikan sehingga kualitas citra yang diproduksi tetap prima untuk kepentingan penegakan diagnosis. Dalam konteks operasional di Rumah Sakit Bali Mandara, konsistensi hasil pengujian *CT Number* ini merepresentasikan bahwa prosedur kendali mutu yang diterapkan telah memenuhi baku standar yang dipersyaratkan. Sebagai kelanjutan dari program jaminan mutu tersebut, evaluasi terhadap keberadaan artefak juga diintegrasikan sebagai komponen integral dalam penilaian kualitas citra keseluruhan.

Uji Artifact

Berdasarkan hasil evaluasi artefak yang dilakukan pada perangkat *CT Scan Multislice* di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bali Mandara, tidak ditemukan adanya gangguan visual pada citra selama periode pengamatan bulan Februari 2026. Seluruh hasil pemindaian menunjukkan kualitas citra yang seragam tanpa indikasi streak artifact, shading artifact, maupun ring artifact. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa sistem akuisisi dan rekonstruksi citra bekerja secara optimal serta didukung oleh performa detektor yang stabil. Ketidadaan artefak pada citra juga menunjukkan bahwa perangkat berada dalam kondisi operasional yang baik sehingga mampu menghasilkan informasi diagnostik yang akurat tanpa adanya gangguan teknis yang berpotensi menurunkan kualitas interpretasi radiologis.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Dewa et al., 2024) menunjukkan temuan yang sejalan, yaitu perangkat *CT Scan Multislice* yang diuji tidak memperlihatkan adanya artefak

setelah dilakukan kalibrasi dan perawatan secara berkala. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa pelaksanaan pemeliharaan yang baik, penggunaan water phantom untuk pengujian rutin harian, serta proses pemanasan dan kalibrasi alat sebelum pemeriksaan berperan penting dalam mengurangi bahkan mencegah munculnya artefak. Hasil penelitian itu menegaskan bahwa penerapan prosedur standar secara konsisten sangat diperlukan untuk mempertahankan mutu citra sekaligus mencegah gangguan artefak yang dapat memengaruhi akurasi diagnosis.

Uji Visual Checklist

Hasil evaluasi melalui *visual checklist* pada sistem *CT Scan Multislice* Siemens di Unit Radiologi Rumah Sakit Bali Mandara mengonfirmasi bahwa seluruh parameter uji berada dalam status operasional yang ideal dan berfungsi secara optimal. Komponen indikator fisik yang diperiksa—termasuk indikator elevasi serta posisi meja pemeriksaan, sistem lampu lokalisasi laser, dan lampu indikator paparan sinar-X—terbukti aktif dalam kondisi normal dan responsif. Kinerja positif ini juga ditunjukkan oleh kelancaran mobilitas mekanis meja, fungsionalitas tombol *exposure* dan *stop*, serta efektivitas sistem interkom penunjang. Hal tersebut merepresentasikan bahwa perangkat *CT Scan* telah melewati fase persiapan dan kalibrasi geometris secara akurat sebelum dioperasikan untuk pelayanan pasien. Di samping itu, kedisiplinan dalam mengimplementasikan protokol *warming up* dan *fast calibration* secara tepat pra-pengujian kendali mutu berhasil memastikan kesiapan menyeluruh dari seluruh subsistem pesawat.

Temuan pada penelitian ini menunjukkan kesesuaian dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh (Prasetya et al., 2022) mengenai penerapan visual checklist sebagai bagian dari program kendali mutu CT Scan. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa inspeksi yang dilakukan secara berkala dapat membantu memastikan kesiapan operasional perangkat sekaligus mengidentifikasi potensi gangguan teknis sebelum memengaruhi proses pemeriksaan. Selain itu, penggunaan visual checklist yang terstruktur memungkinkan pemantauan berbagai komponen penting secara sistematis, termasuk fungsi tombol, indikator pada control console, serta perangkat pendukung lainnya yang berperan dalam proses akuisisi citra. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini memperkuat temuan tersebut, di mana pelaksanaan visual checklist secara rutin di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bali Mandara berkontribusi dalam mempertahankan kinerja perangkat CT Scan sehingga tetap mampu beroperasi secara optimal dalam menunjang pelayanan diagnostik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kualitas citra yang dihasilkan oleh perangkat CT Scan Multislice Siemens di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bali Mandara telah memenuhi persyaratan kendali mutu sebagaimana ditetapkan dalam Peraturan BAPETEN Nomor 2 Tahun 2022. Hasil pengujian pada parameter CT Number, evaluasi artefak, dan visual checklist menunjukkan kesesuaian dengan standar mutu citra diagnostik yang berlaku. Nilai akurasi dan keseragaman CT Number masih berada dalam rentang toleransi yang dipersyaratkan, sementara selama periode pengamatan tidak ditemukan adanya streak artifact, shading artifact, maupun ring artifact pada citra hasil pemindaian. Selain itu, seluruh komponen yang dievaluasi melalui visual checklist berada dalam kondisi baik dan berfungsi sesuai dengan standar operasional. Temuan ini menunjukkan bahwa perangkat CT Scan memiliki performa yang stabil serta mampu menghasilkan citra diagnostik yang memadai untuk mendukung pelayanan radiologi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi dan referensi dalam pelaksanaan program kendali mutu secara berkelanjutan guna mempertahankan kualitas pelayanan radiologi di Rumah Sakit Bali Mandara.

5. DAFTAR PUSTAKA

- BAPETEN, Badan, P., Tenaga, P., Indonesia, R., Atas, P., Badan, P., Tenaga, P., Diagnostik, R., Intervensional, D. A. N., Rahmat, D., Yang, T., Esa, M., Badan, K., Tenaga, P., & Indonesia, R. (2022). *jdi.h.bapeten.go.id*.
- Dewa, Y. R., Astina, K. Y., & Darmita, I. M. P. (2024). *Pengujian Quality Control CT Number Air dan Evaluasi Artefak pada MSCT di Rumah Sakit Hewan Sunset Vet Kuta*. 8(3), 388–392.
- Prasetya, 2022. (2022). *Jaminan mutu pesawat ct scan*. 6(3), 396–402.
- Richard, R., Tude, I., Teknik, A., Bali, R., Teknik, A., & Bali, R. (2024). *Uji Kesesuaian CT Number Pada Pesawat CT Scan Multislice Di Rumah Sakit Sunset Vet Kuta Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Raditerapi Bali , Indonesia salah satu program QC yang digunakan dalam penggunaan pesawat CT-Scan . CT Number Berdasarkan hasil obse*. 2(1).
- Mas'ull, A.R., Sutanto, H. (2014). *Uji Kesesuaian CT Number pada Pesawat CT Scan Multi Slice di Unit Radiologi Rumah Sakit Islam Yogyakarta, Youngster Physics Journal, Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang*.
- Nansih, L. A., Buretri, R. A., & Artitin, C. (2023). *UJI KESESUAIAN CT NUMBER IN WATER PADA PESAWAT CT SCAN MERK PHILIP RSU BMC PADANG*. 6(1), 16–21.
- Syamsidar. (2017). *Analisis Akurasi Dan Keseragaman CT Number Dari Citra CT Scan Menggunakan Phantom Gammex, Departemen Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin Makassar*.
- Tayal, S. (2018). *Case Report Significance of Daily Quality Assurance Scan in Hardware Artifact Evaluation*. 351–354. <https://doi.org/10.4103/ijnm.IJNM>
- Widiatmika, A. H., Putu, N., Jeniyanthi, R., Wikanadi, N. S., Studi, P., Radiologi, T., Teknik, A., & Bali, R. (2018). *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*. 2, 157–167.
- Withers, P. J., Bouman, C., Carmignato, S., Cnudde, V., Hagen, C. K., Maire, É., Manley, M., Plessis, A. Du, Withers, P. J., Bouman, C., Carmignato, S., Cnudde, V., & Grimaldi, D. (2022). *X-ray computed tomography To cite this version : HAL Id : hal-03544130*. <https://doi.org/10.1038/s43586-021-00015-4>