

## JAMINAN MUTU PESAWAT CT SCAN SINGLE SLICE DI UNIT RADIOLOGI RSU SEMARA RATIH

I Made Lana Prasetya<sup>1\*</sup>, I Putu Juli Arthana<sup>2</sup>

<sup>1</sup> AKTEK Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali

<sup>2</sup> Radiografer RSU Semara Ratih

[\*Email korespondensi: lanaprasetya182@gmail.com]

**Abstract: Quality Assurance of Single Slice Ct Scan In The Radiology Unit of Semara Ratih Hospital.** The single slice CT Scan Brand SIEMENS/Dura 302 MV in the Radiology unit of the Semara Ratih General Hospital, Tabanan Regency, Bali installed in November 2020 is a second-hand tool with the production year of 2012. Control is carried out at the time of acceptance (acceptance test) including testing of the index CT dose (CTDI) for the head, CT dose index (CTDI for the body, CT-Number of air, suitability of the slice table with all slice settings, table position indicator (z-axis), laser marker and in April 2021 carried out by the Facility Supervisory Agency Health (BPFK) Surabaya includes technical tests for generators and X-ray tubes (tube voltage accuracy test, X-ray beam quality test), image quality tests (CT number water accuracy test, CT number uniformity), and implementation of routine quality control of radiology equipment rarely carried out continuously to maintain the performance of the CT Scan aircraft. The tests that have been carried out obtained the average CT number value for water phantom in five different positions, all in the tolerance value range of -4 to 4 HU. Dry laser printer testing with results on a pattern of 0% has a test value that exceeds the standard so calibration is needed. In testing the checklist form that was carried out at the Radiology Unit of Semara Ratih General Hospital the results showed that all functions and buttons were still functioning properly. The results of the suitability test on a single slice CT Scan Machine Brand SIEMENS/Dura 302 MV at the Radiology Unit of the Semara Ratih General Hospital, Tabanan Regency, Bali were within normal limits except for the dry laser printer.

**Keywords:** Quality Control, Quality Assurance, Ct scan

**Abstrak: Jaminan Mutu Pesawat CT Scan Single Slice Di Unit Radiologi RSU Semara Ratih.** Pesawat CT Scan *single slice* Merk SIEMENS/Dura 302 MV di unit Radiologi Rumah Sakit Umum Semara Ratih Kabupaten Tabanan Bali terpasang pada bulan November 2020 merupakan alat *second hand* dengan tahun produksi 2012. Pelaksanaan kendali dilakukan pada saat penerimaan (*acceptance test*) meliputi pengujian terhadap indeks dosis CT (CTDI) untuk kepala, indeks dosis CT (CTDI untuk badan, CT-Number udara, kesesuaian tabel *slice* dengan *setting* semua *slice*, indikator posisi meja (sumbu z), laser penanda dan pada bulan april 2021 yang dilakukan oleh Badan Pengawas Fasilitas Kesehatan (BPFK) Surabaya meliputi uji teknis generator dan tabung sinar-X (uji akurasi tegangan tabung, uji kualitas berkas sinar-X), uji kualitas citra (uji akurasi CT number air, keseragaman CT number), dan pelaksanaan kendali mutu rutin peralatan radiologi jarang dilaksanakan secara berkesinambungan untuk menjaga kinerja pesawat CT Scan. Pengujian yang telah dilakukan diperoleh nilai rata rata CT number untuk *water phantom* pada lima posisi yang berbeda semua berada pada rentang nilai toleransinya yaitu -4 sampai 4 HU. Pengujian *Dry laser printer* dengan dengan hasil pada pattern 0% terdapat nilai uji yang melebihi standar sehingga diperlukan kalibrasi. Pada Pengujian *form check list* yang telah dilakukan di Unit Radiologi RSU Semara Ratih dengan hasil semua fungsi dan tombol masih berfungsi dengan baik. Hasil uji kesesuaian pada Pesawat CT Scan

*single slice* Merk SIEMENS/Dura 302 MV di unit Radiologi Rumah Sakit Umum Semara Ratih Kabupaten Tabanan Bali dalam batas normal kecuali pada *dry laser printer*.

**Keywords:** *Quality Control, Quality Assurance, CT scan*

## PENDAHULUAN

Program manajemen mutu peralatan radiagnostik yang dilaksanakan secara berkesinambungan sangat diperlukan untuk menjamin kualitas dan keselamatan pelayanan radiagnostik (Dillon Chad, 2017). *Quality Control* (QC) atau kendali mutu adalah bagian dari *Quality Assurance* (QA) atau jaminan mutu yang berhubungan dengan teknik-teknik yang digunakan dalam monitoring dan pemeliharaan elemen-elemen teknis dari suatu sistem peralatan radiografi dan imaging yang mempengaruhi mutu citra. *Quality Control* (QC) adalah bagian jaminan mutu yang berhubungan dengan instrumen dan peralatan. Dalam melakukan program *Quality Control* (QC) terdapat tiga tahap yaitu : uji penerimaan (*Acceptance Testing*), pemantauan kinerja rutin (*Routine Performance Monitoring*) dan perbaikan (*Error Correction*) (Seeram, 2016)

Kendali mutu (*quality control*) merupakan bagian dari kegiatan jaminan mutu (*quality assurance*) yang terdiri prosedur pelaksanaan, pemeliharaan, pengawasan dan evaluasi terhadap komponen-komponen yang dapat mempengaruhi kualitas atau kinerja peralatan radiologi (Dillon Chad, 2017). Dalam rangka meningkatkan mutu pelayanan radiologi, maka *Quality Control* (QC) yang merupakan bagian dari *Quality Assurance* (QA) perlu diterapkan pada fasilitas pelayanan radiologi. Program kendali mutu pelayanan radiologi (*Quality Control*) merupakan program penjaminan mutu yang bertujuan untuk menjamin bahwa peralatan imejing yang digunakan akan menghasilkan kualitas citra yang baik dengan dosis yang diterima pasien seminimal mungkin (Papp. 2006)

Pelaksanaan kendali mutu pesawat CT Scan dilakukan pada saat uji penerimaan (*acceptance test*) mendeteksi cacat pada peralatan yang baru terpasang atau setelah perbaikan

dalam skala besar, pengujian untuk menetapkan kinerja awal peralatan, pemantauan rutin untuk mendeteksi perubahan dari kinerja peralatan, tindak lanjut untuk memverifikasi penyebab menurunnya kinerja peralatan setelah perbaikan (Dillon Chad, 2017).

Sesuai dengan Keputusan Direktur Rumah Sakit Umum Semara Ratih Nomor: 219/SK/RSSR/V/2020 tentang Pedoman Pelayanan Radiologi di Rumah Sakit Umum Semara Ratih, program pengendalian mutu di unit Radiologi Rumah Sakit Umum Semara Ratih hanya mencakup pada pengendalian mutu pelayanan berdasarkan standar pelayanan minimal rumah sakit tahun 2012 yaitu pemberi pelayanan radiologi, ketersediaan fasilitas dan peralatan radiografi, waktu tunggu hasil pelayanan thorax, kerusakan foto, terjadinya kesalahan pemberian label, pelaksanaan hasil ekspertise radiologi, dan kepuasan pelanggan, sedangkan pengendalian mutu peralatan radiologi di unit Radiologi Rumah Sakit Umum Semara Ratih Kabupaten Tabanan Bali belum terlaksana

Pesawat CT Scan *single slice* Merk SIEMENS/Dura 302 MV di unit Radiologi Rumah Sakit Umum Semara Ratih Kabupaten Tabanan Bali terpasang pada bulan November 2020 merupakan alat *second hand* dengan tahun produksi 2012. pelaksanaan kendali dilakukan pada saat penerimaan (*acceptance test*) meliputi pengujian terhadap indeks dosis CT (CTDI) untuk kepala, indeks dosis CT (CTDI untuk badan, *CT-Number* udara, kesesuaian table *slice* dengan *setting* semua *slice*, indikator posisi meja (sumbu z), laser penanda dan pada bulan april 2021 yang dilakukan oleh Badan Pengawas Fasilitas Kesehatan (BPFK) Surabaya meliputi uji teknis generator dan tabung sinar-X (uji akurasi tegangan tabung, uji kualitas berkas sinar-X), uji kualitas citra (uji akurasi *CT number air*, keseragaman *CT number*), dan pelaksanaan kendali mutu rutin

peralatan radiologi jarang dilaksanakan secara berkesinambungan untuk menjaga kinerja pesawat CT Scan tetap amdal perlu dibuat program kendali mutu pesawat CT Scan *single slice* di RSU semara ratih. mengingat waktu pemasangan dengan yang akan diteliti belum adanya satu tahun pemasangan dan sudah ada hasil uji kesesuaian dikarenakan alat ct scan sudah terbilang alat lama maka dari latar belakang tersebut penulis tertarik meneliti dan mengangkatnya dalam tugas akhir yang berjudul Jaminan Mutu Pesawat CT Scan *Single Slice* di Unit Radiologi RSU semara Ratih.

### METODE PENELITIAN

Metode yang penulis gunakan adalah kualitatif deskriptif dengan pendekatan survey. Lokasi penelitian lakukan di Unit Radiologi RSU Semara Ratih. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Januari 2022 yang dilakukan di

Unit Radiologi RSU Semara Ratih.

### HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Unit Radiologi RSU Semara Ratih dengan menggunakan *CT Scan merk SIEMENS Single Slice/Dura 302 MV* dengan menggunakan *water phantom*, Faktor eksposi, Nilai ROI, *Dry laser printer* dan *form check list*. Protokol yang digunakan dengan *slice thickness 10 mm*, faktor eksposi 140 kV, 280 mAs. Kemudian menggunakan *water phantom* diameter 26,5 cm dan tebal 9 cm.

Pengujian *CT number*

Pengujian *CT number* yang telah dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya penyimpangan *CT number* dengan menggunakan *water phantom* pada pesawat *CT Scan Single Slice* di Unit Radiologi RSU Semara Ratih, maka didapatkan hasil sebagai berikut:



1a.



1b.

**Gambar : 1a)** Hasil Citra Pengujian *CT number* pada *Display*, **1b)** Hasil *Print Out* Pengujian *CT number*

Hasil tersebut dapat dijelaskan bahwa nomor 1 yaitu scanogram atau area scanning yang dipilih sebelum melakukan scan, untuk nomor 2 yaitu

nilai bacaan *CT number* dari ROI 1 hasilnya akan disajikan dalam tabel sebagai berikut:

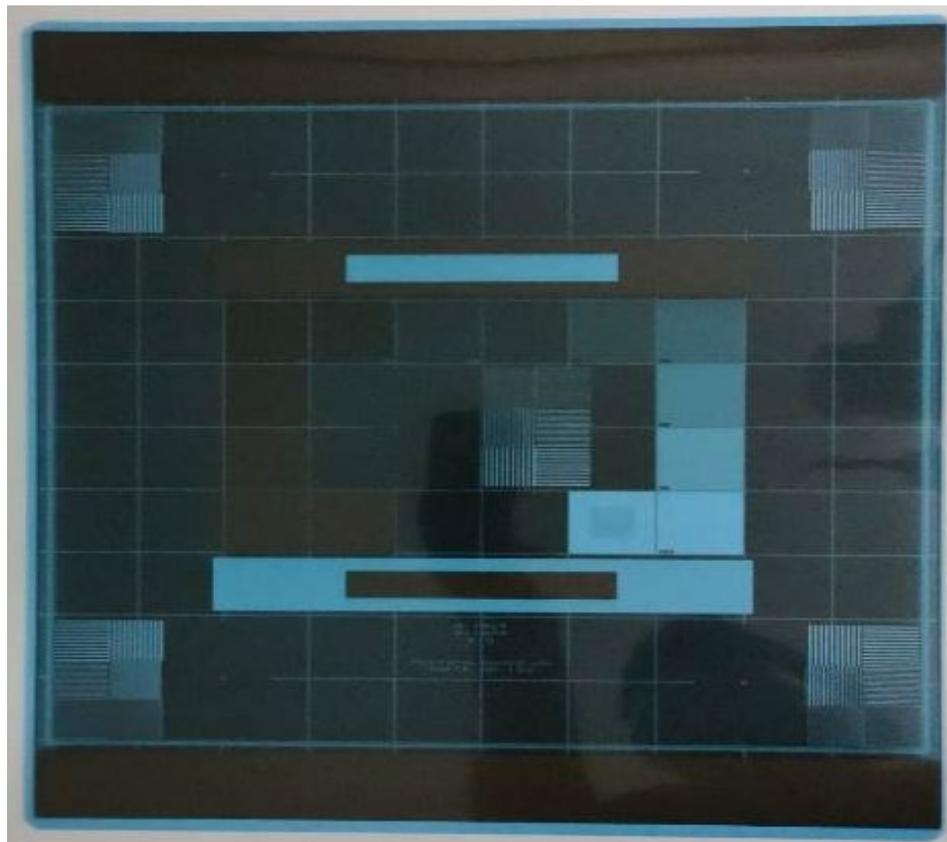
**Tabel 1. Tabel hasil nilai CT number pada 5 titik selama 10 hari**

No	Data	Uji Water CT Number										Rata-rata
		Hari										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Arah jam 12	-	-0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,76
		0,8		0,8	0,9	0,8	0,7	0,6	0,8	0,7	0,8	
2	Arah jam 3	-	-2,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-2,21
		2,3		2,2	2,3	2,1	2,2	2,3	2,2	2,1	2,3	
3	Arah jam 6	-	-1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-1,77
		1,8		1,7	1,6	1,8	1,7	1,9	1,7	1,8	1,8	
4	Arah jam 9	-	-1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-1,53
		1,6		1,6	1,4	1,5	1,6	1,5	1,6	1,4	1,6	
5	Pusat	-	-1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-1,68
		1,7		1,8	1,7	1,6	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	

**Pengujian Dry laser printer**

Pengujian *Dry laser printer* yang telah dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya penyimpangan *Dry laser printer* dengan menggunakan uji kalibrasi

densitometer, uji kesesuaian pada *Dry laser printer* di Unit Radiologi RSU Semara Ratih, maka didapatkan hasil sebagai berikut:



**Gambar 4** Kualitas nilai uji *Dry laser printer*

**Tabel 2. SMPTE Pattern Performance Criteria**

SMPTE Patch	Optical Density	Control limits	Hasil Uji bulanan
0	3.00	+/- 0.15	3.22
10%	2.20	+/- 0.15	2.26
40%	1.15	+/- 0.15	1.08
90%	0.30	+/- 0.15	0.31

*Form Checklist*

Form check list yang telah dengan menggunakan data di Unit dilakukan untuk mengetahui ada Radiologi RSUD Semara Ratih, maka tidaknya penyimpangan *form checklist* didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 3. Form Checklist**

<b>Daftar Periksa Visual Bulanan:</b>		JAN
<b>GANTRY</b>	Indikator ketinggian meja berfungsi normal	<input type="checkbox"/>
	Indikator posisi meja berfungsi normal	<input type="checkbox"/>
	Indikator angulasi berfungsi normal	<input type="checkbox"/>
	Lampu lokalisasi laser berfungsi normal	<input type="checkbox"/>
	Kelancaran gerakan meja yang dapat diterima.	<input type="checkbox"/>
	X-ray pada indikator berfungsi normal	<input type="checkbox"/>
<b>KONSOL KONTROL</b>	Saklar pencahayaan berfungsi normal	<input type="checkbox"/>
	Saklar panel/lampu/meter berfungsi normal	<input type="checkbox"/>
	X-ray pada indikator berfungsi normal	<input type="checkbox"/>
	Label peringatan ada normal	<input type="checkbox"/>
	Sistem interkom berfungsi normal	<input type="checkbox"/>
<b>LAINNYA</b>	Postingan hadir normal	<input type="checkbox"/>
	Catatan layanan dipelihara/dapat diakses normal	<input type="checkbox"/>
<b>Monitor Tampilan Bulanan Tingkat Abu-abu</b>		
<b>POLA SMPTE</b>	Patch 5% dalam 0% -5% terlihat normal	<input type="checkbox"/>
	95% tambalan di 95% -100% dapat dilihat normal	<input type="checkbox"/>
	Langkah-langkah tingkat abu-abu yang berbeda normal	<input type="checkbox"/>
Jendela: Tingkat:		
<b>Pemeriksaan Artefak Besar Bulanan</b>		
Jika tersedia, gunakan phantom dari pabrikan		
Artefak:-		
Tanggal Bulanan QA: Inisial: JAN		

## PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan cara pengamatan dan pencatatan dari data yang dihasilkan pada pesawat CT Scan merk SIEMENS Single Slice /Dura 302 MV, dengan menggunakan *water phantom*, Faktor eksposi, Nilai ROI, *Dry laser printer* dan *form check list* pada bulan juli sampai september 2021 di Unit Radiologi RSUD Semara Ratih.

Pengujian CT number yang telah dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya penyimpangan CT number dengan menggunakan *water phantom* pada pesawat CT Scan Single Slice di Unit Radiologi RSUD Semara Ratih, maka didapatkan hasil sebagai berikut : Hasil rata-rata kelima pengukuran nilai CT number pada *water phantom* Data yang diperoleh bisa dilihat pada tabel 4.1 lalu dibuat tabel yang menunjukkan nilai CT number yaitu pada ROI 2 atau ROI pusat yang bernilai -1,68 HU , ROI 1 arah jam 12 yang bernilai -0,76 , ROI 3 arah jam 3 yang bernilai -2,21 , ROI 5 arah jam 6 yang bernilai -1,77 dan ROI 4 arah jam 9 yang bernilai -1,53 nilai dari kelima ROI yaitu -1,68; -0,76; -2,21; -1,77; -1,53 HU tidak menunjukkan nilai yang melebihi batas toleransi, yang mana nilai batas toleransinya yaitu 2 HU (*PERKA BAPETEN Nomor 9 Tahun 2011*) dari hal ini dapat diartikan bahwa koefisien atenuasi sinar x pada setiap daerah pada slice mendekati sama sehingga *uniformity* citra yang dihasilkan akan lebih baik dan nilai CT number yang didapat dari setiap lebih homogen serta dibuktikan dengan hasil selisih dari ROI 1 dengan ROI tepi tidak melebihi 2 HU.

Dengan nilai selisih ROI pusat dengan ROI tepi pada setiap slice yang tidak melebihi 2 HU maka dapat dipastikan bahwa respon detektor masih baik, distribusi dosis yang diterima pasien merata sehingga berdampak pula pada kualitas citra yang memiliki densitas, ketajaman, detail dan kontras baik saat direkonstruksi. Nilai CT number dari lima titik di rata-rata dan hasilnya dibandingkan dengan batas toleransinya, nilai CT number pada kelima ROI yang berbeda yaitu -1,68; -0,76; -2,21; -1,77; -1,53HU yang mana kelima nilai ini tidak melebihi batas toleransinya yaitu -

4 sampai dengan 4 HU.

Nilai CT number yang kurang dari 4 HU menunjukkan bahwa respon detektor masih baik, distribusi dosis yang diterima pasien merata sehingga berdampak pula pada kualitas citra yang memiliki densitas, ketajaman, detail dan kontras baik. Untuk menyimpulkan ada atau tidaknya penyimpangan dari kelima nilai tersebut maka dilakukan metode perhitungan dari BAPETEN hasilnya lolos uji sehingga disimpulkan tidak ada penyimpangan nilai CT number pada pesawat CT Scan tersebut.

Dengan cara pengolahan data ini dapat dilihat secara jelas nilai CT number pada lima posisi berbeda yaitu -1,68; -0,76; -2,21; -1,77; -1,53 HU yang kelima nilai ini tidak melebihi dari batas toleransinya yaitu -4 sampai 4 HU sehingga disimpulkan tidak ada penyimpangan atau dengan kata lain lolos uji kesesuaian. Hal ini menunjukkan nilai lolos uji kurang dari 4 dapat diartikan bahwa koefisien atenuasi sinar x untuk air yang sampai ke detektor masih baik sehingga nantinya akan berdampak pada pengukuran-pengukuran suatu kelainan pada organ yang diperiksa dengan hasil yang tepat. Keseragaman gambar dari hasil yang didapatkan juga masih baik hal ini terbukti dalam pengukuran program BAPETEN yang menunjukkan selisih dari ROI pusat dengan ROI di perifer atau tepi tidak melebihi batas yang ditentukan yaitu  $\leq 2$  HU. Nilai CT number yang tidak melebihi toleransi juga berhubungan dengan dosis radiasi pada pasien, bila nilai CT number masih dalam batas -4 sampai 4 HU maka tidak melebihi ambang dosis yang ditentukan untuk jaringan karena apabila nilai intensitas radiasi yang sampai ke detektor tinggi dapat diartikan kemungkinan penyerapan juga lebih tinggi sehingga akan berdampak pada suatu efek biologi radiasi yang akan diterima oleh pasien. Data yang diperoleh bisa dilihat pada hasil uji tabel 1.

Pengujian *Dry Laser Printer* yang telah dilakukan di Unit Radiologi RSUD Semara Ratih untuk mengetahui ada tidaknya penyimpangan *Dry laser printer* dengan hasil sebagian besar masih

sesuai parameter uji yang berlaku, hanya pada pattern 0% terdapat nilai uji yang melebihi standar artinya *quality control* untuk *Dry laser printer* di Unit Radiologi RSUD Semara Ratih tidak sesuai dengan standar sehingga diperlukan kalibrasi. Data yang diperoleh bisa dilihat pada hasil uji tabel 2.

Pengujian *form check list* yang telah dilakukan di Unit Radiologi RSUD Semara Ratih untuk mengetahui ada tidaknya tombol alat yang tidak berfungsi, dengan hasil semua fungsi dan tombol masih berfungsi dengan baik data bisa dilihat pada tabel.

### **KESIMPULAN**

Hasil bacaan CT *number* pada pesawat CT Scan merk SIEMENS *Single Slice/Dura* 302 MV di Unit Radiologi RSUD Semara Ratih memenuhi syarat seperti yang direkomendasikan PERKA BAPETEN Nomor 9 Tahun 2011 tentang jaminan kualitas QA atau QC pesawat CT Scan. *Dry laser printer* dengan dengan hasil sebagian besar masih sesuai parameter uji yang berlaku, hanya pada pattern 0% terdapat nilai uji yang melebihi standar artinya *quality control* untuk *Dry laser printer* di Unit Radiologi RSUD Semara Ratih tidak sesuai dengan standar sehingga diperlukan kalibrasi. Pengujian *form check list* yang telah dilakukan di Unit Radiologi RSUD Semara dengan hasil semua tombol masih berfungsi dengan baik

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Dillon Chad, Ms, Dkk. 2017, Computed Tomography (Ct) Quality Control Manual, American College Of Radiology.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1250/Menkes/Sk/Xii/2009 Tentang Pedoman Kendali Mutu (Quality Control) Peralatan Diagnostik.
- Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2018 Tentang Uji Kesesuaian Pesawat Sinar -X Radiologi Diagnostik Dan Intervensional
- Seeram, Euclid, 2009, Computed Tomography Physical Principles,

Clinical Applications, And Quality Control, Third Edition, Saunders Elsevier.

Papp J. Quality Management In The Imaging Sciences. Third Edition. 2006