

## UJI KESESUAIAN PESAWAT CT-SCAN MEREK PHILIPS BRILIANCE 6 DENGAN PERATURAN KEPALA BAPETEN NOMOR 9 TAHUN 2011

Ivonne Chirsnia<sup>1</sup>, Dian Milvita<sup>1</sup>, Heru Prasetyo<sup>2</sup>, Helfi Yuliati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Fisika FMIPA Universitas Andalas  
Kampus Unand, Limau Manis, Padang, 25163

<sup>2</sup>PTKMR BATAN Jakarta

e-mail : ivonnechirsnia@yahoo.com

### ABSTRAK

Telah dilakukan uji kesesuaian pada pesawat *CT-Scan* merek *Philips Briliance 6* yaitu uji kesesuaian akurasi tegangan, akurasi keluaran radiasi, linearitas keluaran radiasi, kualitas berkas sinar-X, posisi meja pemeriksaan, laser penanda dan kesesuaian dosis radiasi pasien. Pengujian dosis radiasi pasien digunakan fantom sebagai pengganti pasien. Hasil uji dibandingkan dengan nilai lolos uji Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 9 Tahun 2011. Hasil yang diperoleh yaitu pesawat *CT-Scan* merek *Philips Briliance 6* dalam kondisi andal dengan perbaikan.

Kata kunci: BAPETEN, *CT-Scan*, fantom

### ABSTRACT

*The research about the compliance test on the CT-Scan Philips Briliance 6 which include compliance test voltage accuracy, radiation output accuracy, linearity of the output radiation, X-ray beam quality, position examination table, laser marker and the suitability dose examinations of the patient radiation of adults used phantom diameter of 10 cm, 16 cm and 32 cm has been done. Each test was compared with the value of the test pass BAPETEN Rule No. 9 of 2011. The results obtained by the CT-Scan Philips Briliance 6 was in good condition but need reparation.*

*Keywords: BAPETEN, CT-Scan, phantom*

### I. PENDAHULUAN

Salah satu aplikasi sinar-X dalam bidang kesehatan adalah pemanfaatan *CT-Scan* untuk diagnosis penyakit. *CT-scan* digunakan karena lebih canggih, hemat waktu, dan kualitas citra (gambar) yang dihasilkan lebih jelas dibandingkan dengan pesawat sinar-X konvensional seperti roentgen, sehingga hasil diagnosis penyakit pasien lebih akurat. Selain dapat dimanfaatkan secara positif dan membantu memenuhi kebutuhan kesehatan manusia, paparan radiasi sinar-X juga memiliki efek negatif jika digunakan dalam dosis radiasi yang berlebihan. Oleh karena itu perlu diketahui akurasi nilai dosis radiasi tertentu yang dapat diterima oleh manusia ketika melakukan pemeriksaan *CT-Scan*. Pada dasarnya sebelum pesawat *CT-scan* digunakan untuk mendiagnosis pasien, perlu dilakukan uji kesesuaian pada alat tersebut. Uji kesesuaian dilakukan agar tidak menimbulkan kerugian yang fatal pada pasien. Uji kesesuaian diatur berdasarkan Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 9 Tahun 2011. Kondisi Sumatera Barat yang berpotensi terjadi bencana alam seperti gempa dapat berakibat berkurangnya efisiensi kerja alat medis di rumah sakit seperti pesawat *CT-Scan*, sehingga uji kesesuaian perlu dilakukan untuk jaminan fungsi kerja alat.

Dewi (2008) telah melakukan penelitian mengenai implementasi program QC (*Quality Control*) pada pesawat *CT-Scan* merek *Philips Briliance 6* dan *GE HiSpeed* pada dua rumah sakit di Kota Padang Sumatera Barat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua merek pesawat *CT-Scan* telah memenuhi standar minimum fungsi alat yang di rekomendasikan oleh *Compliance Test pesawat CT-Scan radiation safety ACT 1975*.

Penelitian tentang pengaruh diameter fantom dan tebal *slice* terhadap nilai *CTDI* (*Computed Tomography Dose Index*) pada pemeriksaan *CT-Scan* telah dilakukan oleh Aprilyanti (2012) pada pesawat *CT-Scan multi slice* merek *Phillips Briliance 6*. Pada penelitian diketahui bahwa semakin besar diameter fantom, maka semakin kecil nilai *CTDI*.

Pada penelitian ini dilakukan uji kesesuaian terhadap pesawat *CT-Scan* merek *Philips Briliance 6* berdasarkan Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 9 Tahun 2011. Sesuai Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2007 tentang keselamatan radiasi pengion dan keamanan sumber radioaktif bahwa setiap rumah sakit yang memiliki jasa medis yang

memanfaatkan sumber radioaktif harus menjamin keamanan alat medis yang digunakan dengan melakukan uji kesesuaian alat medis demi keselamatan banyak orang. Uji kesesuaian sangat penting dilakukan, selain mematuhi peraturan yang telah diatur pemerintah, juga untuk meningkatkan pelayanan dan mutu rumah sakit. Peralatan medis yang memenuhi standar keamanan akan lebih dipercaya untuk digunakan oleh masyarakat, terutama masyarakat ilmiah yang semakin kritis terhadap jasa medis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian pesawat *CT-Scan* merek *Philips Briliance 6* dengan Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 9 Tahun 2011. Manfaat yang diperoleh dari penelitian adalah lolos uji terhadap pesawat *CT-Scan*.

## II. METODE

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pesawat *CT-Scan* merek *Philips Briliance 6* sebagai objek uji kesesuaian, detektor *unfors-xi set* yang terdiri dari detektor *pencil ion chamber* untuk mengukur dosis *CTDI*, detektor kV untuk mengukur tegangan pesawat *CT-Scan* dan *unfors kV* untuk menampilkan nilai yang terukur pada detektor, fantom *PMMA (Polymethylmethacrylate)* sebagai pengganti pasien.

### 2.1 Uji Kesesuaian Akurasi Tegangan

Uji kesesuaian akurasi tegangan dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

1. Persiapan alat dan pengaturan parameter sesuai standar protokol uji
2. Detektor kV diletakkan pada pusat *gantry CT-Scan* menggunakan laser penanda
3. Tegangan divariasikan 90 kV, 120 kV, 140 kV

4. Error data dihitung menggunakan persamaan 
$$error = \left| \frac{kVp_{set} - kVp_{ukur}}{kVp_{set}} \right| \cdot 100 \%$$

### 2.2 Uji Kesesuaian Akurasi Keluaran Radiasi

Uji kesesuaian akurasi keluaran radiasi dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

1. Detektor kV diposisikan berada pada pusat *gantry CT-Scan* menggunakan laser penanda dan dihubungkan dengan *unfors display*
2. Scanning dilakukan pada tegangan 120 kVp dan 100 mAs
3. Hasil bacaan *unfors display* dinyatakan/dikonversikan hasilnya dalam mGy/100 mAs
4. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan nilai lolos uji

### 2.3 Uji Kesesuaian Linearitas Keluaran Radiasi

Uji kesesuaian linearitas keluaran radiasi dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

1. Detektor kV di posisikan pada pusat *gantry CT-Scan* menggunakan laser penanda
2. Scanning dilakukan dengan tegangan 120 kVp dan rentang (100-300) mAs
3. Nilai dosis radiasi yang terbaca pada alat *unfors display* diplot pada grafik linier dengan fungsi arus waktu
4. Nilai lolos uji linearitas keluaran radiasi dinyatakan dengan *Coefisient of Linearity*
5. *Coefisient of Linearity* dihitung menggunakan koefisien korelasi yang terdapat pada grafik

### 2.4 Uji Kesesuaian Kualitas Berkas Sinar-X (*HVL, Half Value Layer*)

Uji kesesuaian kualitas berkas sinar-X dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

1. Detektor kV diposisikan pada pusat *gantry CT-Scan* menggunakan laser penanda dan dihubungkan dengan *unfors display*
2. Scanning dilakukan pada tegangan 120 kVp
3. Hasil uji kesesuaian *HVL* langsung dibaca pada *unfors display*

### 2.5 Uji Kesesuaian Posisi Meja Pemeriksaan

Uji kesesuaian posisi meja pemeriksaan melalui tahapan sebagai berikut:

1. Penggaris ditempatkan pada penyangga meja pemeriksaan dan diberi tanda pada meja tersebut

2. Penanda pada meja pemeriksaan tersebut diatur ke posisi nol pada penggaris dan dicatat bacaan pada konsol pesawat *CT-Scan*
3. Meja pemeriksaan digerakkan melalui konsol pesawat *CT-Scan* dan dibandingkan jarak yang ditempuh oleh meja antara skala penggaris dengan bacaan konsol pesawat *CT-scan*

2.6 Uji Kesesuaian Laser Penanda

Uji kesesuaian laser penanda melalui tahapan sebagai berikut:

1. Fantom *CT-Scan* di posisikan di pusat *gantry* dan laser penanda pada *CT-Scan* dinyalakan
2. Tiga buah timah solder ditempelkan pada permukaan fantom tepat pada garis jatuhnya sinar laser penanda, satu di bagian atas dan dua di bagian tepi-tepi fantom
3. Dilakukan *scanning* pada fantom dengan ketebalan *slice* minimum (1,5 mm) dan dilihat gambar yang dihasilkan

2.7 Uji Kesesuaian Dosis Radiasi Pasien

Uji kesesuaian dosis radiasi pasien melalui tahapan berikut:

1. Fantom diposisikan pada pusat *gantry CT-Scan* menggunakan laser penanda
2. *Pencil ion chamber* dimasukkan ke dalam lubang yang berada di tengah fantom
3. Parameter yang diperlukan sebelum proses scan dicatat, seperti kVp dan mAs
4. Proses *scanning* dilakukan
5. Dilakukan juga *scan* untuk posisi *pencil ion chamber* pada lubang tepi fantom
6. Pengukuran dosis radiasi udara pada pusat *gantry* dilakukan dengan menggantungkan *pencil ion chamber* di pusat *gantry*

7. *CTDI<sub>w</sub>* dihitung dengan persamaan 
$$CTDI_w = \frac{1}{3} CTDI_{100.c} + \frac{2}{3} CTDI_{100.p}$$

dan *DLP* dihitung dengan persamaan 
$$DLP = \frac{CTDI_w \cdot x \cdot y}{10}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji kesesuaian dibandingkan dengan Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 9 Tahun 2011. Berdasarkan Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 9 Tahun 2011 Pasal 30 yang menyatakan 3 kondisi pesawat *CT-Scan* setelah dilakukan uji kesesuaian yaitu, kondisi pesawat *CT-Scan* dinyatakan andal, apabila memenuhi nilai lolos uji dari seluruh parameter uji kesesuaian yang dilakukan. Kondisi pesawat *CT-Scan* dinyatakan andal dengan perbaikan, apabila sebagian memenuhi nilai lolos uji dari parameter uji kesesuaian, tetapi tidak memenuhi nilai lolos uji pada parameter yang lainnya. Kondisi pesawat *CT-Scan* dinyatakan tidak andal, apabila tidak memenuhi nilai lolos uji dari seluruh parameter uji kesesuaian.

3.1 Uji Kesesuaian Akurasi Tegangan

Berdasarkan penelitian uji kesesuaian akurasi tegangan pesawat *CT-Scan* diperoleh data yang ditunjukkan Tabel 1.

Tabel 1 Data hasil uji kesesuaian akurasi tegangan dan nilai lolos uji berdasarkan Peraturan Kepala Bapeten Nomor 9 Tahun 2011

No	kV <sub>pset</sub> (kV)	kV <sub>pukur</sub> (kV)	Nilai <i>error</i> (%)
1	90	91,3	1,53
2	120	119,5	0,56
3	140	139,7	0,71
Nilai lolos uji		<i>Error, e</i> ≤ 6%	

Berdasarkan Tabel 1 terdapat nilai *error* (%) pada masing-masing tegangan pesawat *CT-Scan*. Nilai tegangan yang terbaca pada alat ukur detektor kV, tidak jauh berbeda dengan nilai tegangan yang diatur pada konsol pesawat *CT-Scan*. Tegangan yang diatur pada konsol dan tegangan yang dikeluarkan setelah proses *scanning* dilakukan idealnya adalah sama, dan seharusnya tidak akan terjadi pengurangan nilai tegangan atau kelebihan nilai tegangan seperti

hasil penelitian. Pada kenyataannya keadaan ideal sangat sulit dicapai karena ketika pesawat *CT-Scan* melakukan proses *scanning* terjadi pengurangan efisiensi kerja. Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi kerja pesawat *CT-Scan* yaitu pemakaian pesawat *CT-Scan* secara berulang-ulang, kestabilan tegangan listrik yang digunakan serta kondisi alam yang berpotensi terjadi bencana seperti gempa. Hal ini menyebabkan pesawat *CT-Scan* bekerja tidak optimal.

3.2 Uji Kesesuaian Keluaran Radiasi

Berdasarkan uji kesesuaian keluaran radiasi pesawat *CT-Scan*, diperoleh data keluaran radiasi atau dosis radiasi yang dipaparkan pesawat *CT-Scan* pada tegangan 120 kV dan arus 100 mAs adalah sebesar 1,761 mGy. Nilai lolos uji keluaran radiasi berdasarkan Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 9 Tahun 2011 yaitu konstan dalam rentang (20-40) mGy/mAs pada tegangan 120 kV dan arus 100 mAs. Nilai lolos uji dinyatakan dalam satuan mGy/mAs, sedangkan hasil keluaran radiasi yang diperoleh dalam mGy. Untuk itu hasil keluaran radiasi yang diperoleh dikonversikan dalam bentuk mGy/mAs, sehingga diperoleh hasil 0,01761 mGy/mAs. Berdasarkan nilai lolos uji Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 9 Tahun 2011, hasil keluaran radiasi pesawat *CT-Scan* yang diperoleh masih memenuhi nilai lolos uji. Nilai keluaran radiasi yang diperoleh seharusnya berada pada rentang (20-40) mGy/mAs, namun keadaan demikian tidak tercapai karena parameter lolos uji kesesuaian akurasi keluaran radiasi juga berhubungan dengan pengaturan arus dan tegangan yang seharusnya konstan pada tegangan 120 kV dan arus 100 mAs. Sehingga dapat dikatakan bahwa tegangan dan arus pada pengaturan pesawat *CT-Scan Philips Briliance 6* tidak konstan yang berpengaruh pada nilai keluaran radiasi yang tidak akurat. Tetapi nilai yang diperoleh tidak melebihi dari nilai lolos uji.

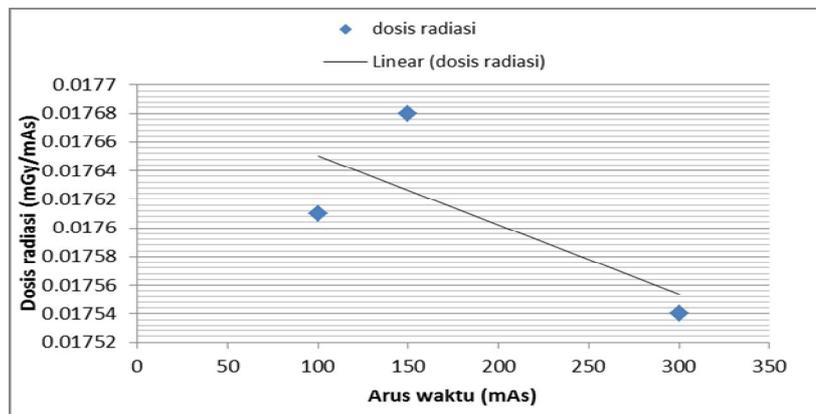
3.3 Uji Kesesuaian Akurasi Linearitas Keluaran Radiasi

Pada penelitian uji kesesuaian akurasi linearitas keluaran radiasi, diperoleh data seperti ditunjukkan Tabel 2.

Tabel 2 Data hasil uji kesesuaian linearitas keluaran radiasi dan nilai lolos uji berdasarkan Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 9 Tahun 2011

No	kV <sub>pset</sub> (kV)	mAs <sub>set</sub> (mAs)	Dosis radiasi (mGy/mAs)
1	120	100	0,01761
2	120	150	0,01768
3	120	300	0,01754

Berdasarkan Tabel 2 terdapat variasi arus yang dialirkan pada pesawat *CT-Scan* yaitu 100 mAs, 150 mAs, dan 300 mAs, sedangkan untuk tegangan diatur tetap pada 120 kV. Hal ini dilakukan untuk menilai dan mengamati kelinearan keluaran radiasi pada saat arus yang diatur berubah-ubah. Nilai lolos uji untuk linearitas keluaran radiasi adalah  $CL \leq 0.1$ . *CL* adalah *Coeffisient of Linearity* yang menyatakan nilai lolos uji diperoleh berdasarkan Gambar 1 .



Gambar 1 Grafik linearitas keluaran radiasi

Nilai  $R$  yang diperoleh yaitu 0,7204165 sedangkan nilai lolos uji Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 9 Tahun 2011 untuk uji linearitas keluaran radiasi diketahui bahwa nilai yang diperkenankan yaitu  $CL \leq 0,1$  sedangkan nilai  $R$  yang diperoleh yaitu 0,7204165. Dari Gambar 1 yaitu grafik linearitas keluaran radiasi diketahui bahwa nilai dosis radiasi tidak linear terhadap arus yang diberikan pada pesawat *CT-Scan*. Arus yang diatur pada pesawat *CT-Scan* seharusnya sama dengan arus sebenarnya yang mengalir pada pesawat *CT-Scan*.

3.4 Uji Kesesuaian Kualitas Berkas Sinar-X

Pada saat penelitian uji kesesuaian kualitas berkas sinar-X, dilakukan variasi arus dan tegangan, tapi tidak dilakukan pengulangan. Data hasil uji kesesuaian kualitas berkas sinar-X ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Data hasil uji kesesuaian kualitas berkas sinar-X dan nilai lolos uji berdasarkan Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 9 tahun 2011

No	kVp <sub>set</sub> (kV)	mAs <sub>set</sub> (mAs)	HVL <sub>terukur</sub> mmAl
1	90	100	6,7
2	120	300	8,4
3	140	500	9,2
Nilai lolos uji		HVL ≥ 3,8 mmAl	

Berdasarkan Peraturan Kepala Bapeten Nomor 9 Tahun 2011, nilai lolos uji yang diperkenankan untuk *HVL (Half Value Layer)* adalah  $HVL \geq 3,8$  mmAl. Ketika tegangan dan arus yang diberikan berubah menjadi lebih besar atau lebih kecil, *HVL* yang berfungsi memberikan penahan atau filter pada pesawat *CT-Scan* nilainya juga berubah. Perubahan yang linear membuat kualitas berkas sinar-X yang terdapat pada pesawat *CT-Scan* akan optimal, karena *HVL* mampu menyerap dan mengeluarkan berkas sinar-X sesuai dengan tegangan dan arus yang dibutuhkan.

3.5 Uji Kesesuaian Posisi Meja Pemeriksaan

Data yang diperoleh ditunjukkan pada Tabel 4 yang menunjukkan bahwa selisih antara posisi meja ketika digerakkan melalui konsol dengan yang terukur melalui penggaris adalah nol untuk tiga kali pengulangan. Artinya tidak ada pergeseran yang berlebih atau berkurang. Sehingga dapat dikatakan bahwa posisi meja pemeriksaan pesawat *CT-Scan Philips Brilliance 6* tepat pada posisi nya. Baik pada saat tidak bekerja maupun pada saat digerakkan untuk melakukan proses *scanning*. Nilai lolos uji yang diperkenankan Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 9 Tahun 2011 adalah  $\Delta z \leq 0,5$  mm, sedangkan data yang diperoleh  $\Delta z = 0$ . Berdasarkan data yang diperoleh setelah dilakukan penelitian, uji kesesuaian posisi meja pemeriksaan masih memenuhi nilai lolos uji.

Tabel 4 Data hasil uji kesesuaian posisi meja pemeriksaan dan nilai lolos uji berdasarkan Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 9 Tahun 2011

No	Pergeseran meja pada konsol (z <sub>1</sub> ) (mm)	Pergeseran meja pada penggaris (z <sub>2</sub> ) (mm)	Selisih (Δz) (mm)
1	10	10	0
2	2	2	0
3	3	3	0
Nilai lolos uji Δz ≤ 0,5 mm			

3.6 Uji Kesesuaian Laser Penanda

Data uji kesesuaian laser penanda ditunjukkan Tabel 5. Laser penanda berfungsi untuk menandai posisi organ yang akan diberi pemeriksaan *CT-Scan*, sehingga sangat penting memastikan posisi laser penanda pada saat *scanning* adalah tepat mengenai organ. Nilai lolos uji untuk uji kesesuaian laser penanda yang di perkenankan Peraturan Kepala BAPETEN

Nomor 9 Tahun 2011 adalah  $(\Delta_{laser}) \leq$  tebal *slice* minimum pada pesawat *CT-Scan*. Nilai ketepatan posisi laser penanda pesawat *CT-Scan Philips Briliance 6* yang tidak memenuhi nilai lolos uji, dapat diakibatkan oleh posisi pesawat *CT-Scan* berpindah. Posisi laser penanda akan berpengaruh terhadap kualitas citra, sehingga juga berpengaruh terhadap ketepatan diagnosis penyakit.

Tabel 5 Data uji kesesuaian laser berdasarkan Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 9 Tahun 2011

No	Panjang penyimpangan citra ( $\Delta_{laser}$ ) (mm)
1	3
2	3
3	3
Nilai lolos uji ( $\Delta_{laser}$ ) $\leq$ tebal <i>slice</i> minimum	

### 3.7 Uji Kesesuaian Dosis Radiasi Pasien

#### 3.7.1 Uji Kesesuaian Dosis Radiasi Pasien menggunakan Fantom Diameter 10 cm

Fantom diameter 10 cm mewakili organ kepala anak kecil. Pada penelitian data yang diperoleh ditunjukkan pada Tabel 6, dan diperoleh hasil perhitungan nilai *DLP* (*Dose Length Product*). Nilai *DLP* menyatakan total panjang *scan* yang dilakukan pada saat pemeriksaan *CT-Scan*, tapi BAPETEN tidak mengeluarkan nilai lolos uji *DLP* yang diperkenankan untuk pemeriksaan kepala anak kecil. Hal ini dikarenakan seharusnya pemeriksaan *CT-Scan* pada anak kecil tidak boleh dilakukan, karena berbahaya bagi kesehatan. Seperti yang diketahui bahwa semakin kecil diameter organ yang menerima dosis radiasi, maka akan semakin besar dosis radiasi yang diterima.

Tabel 6 Data hasil uji kesesuaian dosis radiasi pasien menggunakan fantom diameter 10 cm

kV <sub>pset</sub> (kV)	mAs <sub>set</sub> (mAs)	Slice (mm)	CTDI <sub>w</sub> (mGy)	DLP (mGy)
120	200	1,5	54,89	329,34
		3	52,85	317,1
		4,5	51,16	306,96
		9	49,81	298,86

#### 3.7.2 Uji Kesesuaian Dosis Radiasi Pasien Menggunakan Fantom Diameter 16 cm

Uji kesesuaian dosis radiasi pasien menggunakan fantom diameter 16 cm mewakili organ kepala dewasa diperoleh data seperti ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7 Data hasil uji kesesuaian dosis radiasi pasien menggunakan fantom diameter 16 cm dan nilai lolos uji

kV <sub>pset</sub> (kV)	mAs <sub>set</sub> (mAs)	Slice (mm)	CTDI <sub>w</sub> (mGy)	DLP (mGy.cm)
120	200	1,5	44,67	268,02
		3	41,76	250,56
		4,5	39,45	236,7
		9	38,58	231,48
Nilai lolos uji			60	1050

Nilai *DLP* yang diperoleh pada penelitian telah memenuhi lolos uji yang ditetapkan. Diameter organ yang semakin besar akan menyebabkan dosis radiasi yang diterima organ semakin kecil, karena permukaan yang besar akan membuat medan dosis radiasi menjadi lebih besar. Nilai panjang *scann* atau *DLP* menyatakan panjang organ yang dilakukan pemeriksaan *CT-Scan*, sehingga nilai *DLP* perlu lolos uji agar dosis radiasi yang diterima oleh organ pemeriksaan *CT-Scan* tidak berlebihan dan menyebar pada bagian lain.

3.7.3 Uji Kesesuaian Dosis Radiasi Pasien Menggunakan Fantom Diameter 32 cm

Uji kesesuaian dosis radiasi pasien menggunakan fantom diameter 32 cm yang mewakili organ perut. Data yang diperoleh ditunjukkan pada Tabel 8, dan dapat diketahui bahwa nilai *DLP* untuk semua variasi *slice* pada pemeriksaan bagian perut orang dan hasil yang diperoleh memenuhi nilai lolos uji. Nilai lolos uji yang diperkenankan adalah 780 (mGy.cm). Pada penelitian digunakan fantom berdiameter 32 cm dengan dosis radiasi yang diterima semakin kecil dan nilai panjang *scan* yang diterima juga lebih kecil.

Tabel 8 Data hasil uji kesesuaian dosis radiasi pasien menggunakan fantom diameter 32 cm dan nilai lolos uji

kVp <sub>set</sub> (kV)	mAs <sub>set</sub> (mAs)	Slice (mm)	CTDI <sub>w</sub> (mGy)	DLP (mGy.cm)
120	200	1,5	15,59	93,54
		3	14,88	89,28
		4,5	14,7	88,2
		9	14,58	87,48
Nilai lolos uji			35	780

IV. KESIMPULAN

Hasil uji kesesuaian pesawat *CT-Scan Philips Briliance 6* secara umum diperoleh seperti pada Tabel 9. Setelah dilakukan pengujian terhadap pesawat *CT-Scan Philips brilliance 6* dapat disimpulkan bahwa keadaan pesawat *CT-Scan* dalam kondisi andal dengan perbaikan.

Tabel 9 Hasil uji kesesuaian pesawat *CT-Scan Phillips Brilliance 6* dan nilai lolos uji berdasarkan Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 9 Tahun 2011

No	Uji kesesuaian	Hasil uji kesesuaian	Nilai lolos uji	Keterangan
1	Akurasi tegangan	<i>error</i> = 1,53 % pada tegangan 90 kV	<i>error</i> ≤ 6 %	Lolos uji
2	Akurasi keluaran radiasi	0,01761 mGy/mAs pada tegangan 120 kV, arus 100 mAs	(20-40) mGy/mAs pada tegangan 120 kV, arus 100 mAs	Lolos uji
3	Linearitas keluaran radiasi	<i>CL</i> = 0,7240165	<i>CL</i> ≤ 0,1	Tidak lolos uji
4	Kualitas berkas sinar-X	<i>HVL</i> = 6,70 mmAl pada tegangan 90 kV, arus 100 mAs	<i>HVL</i> ≥ 3,8 mmAl	Lolos uji
5	Posisi meja pemeriksaan	$\Delta z = 0$ mm	$\Delta z \leq 0,5$ mm	lolos uji
6	Laser penanda	$\Delta_{\text{Laser}} = 3$ mm	$\Delta_{\text{Laser}} \leq 1,5$ mm	Tidak lolos uji
7	Dosis radiasi pasien	Fantom diameter 10 cm, <i>DLP</i> = 329,34 mGy.cm	1050 mGy.cm	Lolos uji
		Fantom diameter 16 cm, <i>DLP</i> = 268,02 mGy.cm		Lolos uji
		Fantom diameter 32 cm, <i>DLP</i> = 93,54 mGy.cm		Lolos uji

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aprilyanti, D.D., 2013, Pengaruh diameter phantom dan tebal slice terhadap nilai CTDI pada pemeriksaan pesawat CT-Scan, *Skripsi*, Fmipa, Unand, Padang.
- Dewi, M., 2008, Implementasi Pogram QC (*Quality Control*) Pada Pesawat CT- Scan, *Skripsi*, Fmipa, Unand, Padang.
- Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 9 Tahun 2011 tentang Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik, Badan Pengawas Tenaga Nuklir, Indonesia, <http://www.bapeten.go.id>, diakses pada tanggal 27 oktober 2012.