

UJI KESAMAAN BERKAS CAHAYA KOLIMASI PESAWAT SINAR-X KONVENSIONAL MERK SHOWA TYPE TCO-1 DI RSUD SUNGAI DAREH KAB. DHARMASRAYA

Dila Nelvo Dasril

Program Studi DIII Radiologi Universitas Baiturrahmah
dilanelvodasril@atro.unbrah.ac.id

Abstrak

Pesawat sinar-X adalah salah satu alat yang digunakan dalam pemeriksaan radiologi untuk penegakan diagnosa. Hasil kualitas diagnosa suatu penyakit yang diderita oleh penderita untuk menjamin fungsi kinerja dari komponen pesawat sinar-X yang mempengaruhi penerimaan dosis radiasi pasien dan kualitas citra yang dihasilkan, maka perlu dilakukan uji kesesuaian antara lapangan cahaya kolimator dengan lapangan berkas radiasi yang merupakan bagian dari kendali mutu peralatan. Penelitian ini dilakukan menggunakan alat ukur Collimator Test Tool. Berdasarkan hasil uji diperoleh data hasil pengukuran penyimpangan berkas cahaya kolimator dengan berkas radiasi adalah untuk pengukuran menggunakan fokus kecil nilai $X1 + X2 = 3.3\text{mm}$ dan $Y1 + Y2 = 3.5\text{mm}$. Kemudian untuk pengukuran dengan fokus besar nilai $X1 + X2 = 6.2\text{mm}$ dan $Y1 + Y2 = 4.5\text{mm}$. Penyimpangan ini masih dalam batas toleransi yaitu $\leq 2\%$ FFD maka dapat disimpulkan pesawat sinar-x tersebut masih layak digunakan untuk melakukan pemeriksaan rontgen terhadap pasien.

Kata Kunci : Pesawat Sinar-X, Uji Kesesuaian, Kolimasi, Collimator Test Tool

PENDAHULUAN

Pelayanan yang baik dan berkualitas dibidang kesehatan merupakan prioritas utama. Untuk pemenuhan pelayanan tersebut rumah sakit harus melakukan segala upaya. Upaya yang merupakan prioritas utama adalah meningkatkan jaminan mutu (*Quality Assurance*) pelayanan dibidang kesehatan dan salah satu kegiatan jaminan mutu adalah kegiatan kendali mutu (*Quality control*) (KEMENKES No 1250/SK/XII/2009).

Kegiatan kendali mutu di rumah sakit harus dilakukan secara menyeluruh, khususnya kendali mutu dibidang radiologi. Kendalimutudibidang radiologi merupakan faktor terpenting karena dapat menimbulkan bahaya radiasi terhadap petugas, pasien dan lingkungan sekitarnya apabila tidak dikelola dengan benar (KEMENKES No.1250/SK/XII.2009).

Kegiatan kendali mutu yang harus dipenuhi adalah melakukan pengujian terhadap peralatan radiologi diagnostik. Menurut PERKA-BAPETEN Tahun 2011 tentang Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, uji kesesuaian pesawat sinar-X adalah uji untuk memastikan pesawat sinar-X dalam kondisi andal, baik untuk kegiatan radiologi diagnostik maupun intevensional dan memenuhi peraturan perundang-undangan, serta bertujuan mewujudkan pengoperasian pesawat sinar-X yang aman bagi pasien, petugas dan masyarakat sekitar.

Salah satu yang mencangkup dalam uji kesesuaian pesawat sinar-X radiologi diagnostik dan intervensional adalah menguji kesesuaian lapangan kolimasi dengan berkas radiasi. Sesuai dengan PERKA-BAPETEN No. 9 Tahun 2011 tentang Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional. Kolimasi berkas sinar-X secara langsung mempengaruhi dosis radiasi pasien dan menentukan kelayakan operasi pesawat sinar-X terhadap pasien.

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1250/MENKES/XII/2009 tentang Pedoman kendali mutu Peralatan Radiodiagnostik, frekuensi uji kesesuaian lapangan kolimasi dengan berkas radiasi adalah 1 (satu) bulan sekali atau setelah perbaikan, perawatan rumah tabung dan kolimator. Ketidaktepatan luas lapangan kolimasi dengan berkas radiasi juga dapat mempengaruhi hasil gambaran radiograf karena objek yang kita inginkan tidak tervisualisasi dengan tepat dan baik.

Peneliti telah melakukan obsevasi terhadap pesawat sinar-X konvensional di RSUD Sungai Dareh Kab, Dharmasraya, uji kolimasi terakhir dilakukan pada tanggal 12 Maret 2015, sampai saat ini uji kolimasi pesawat sinar-X belum pernah dilakukan lagi. Untuk mengetahui apakah kolimasi pesawat sinar-X tersebut tidak mengalami pergeseran maka peneliti melakukan uji berkas cahaya kolimasi terhadap pesawat sinar-X konvensional di RSUD Sungai Dareh Kab, Dharmasraya, sehingga dapat menentukan kelayakan pengoperasian pesawat sinar-X tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian observasional dengan pendekatan kuantitatif (pengukuran). Lokasi penelitian di Instalasi Radiologi RSUD Sungai Dareh Kab. Dharmasraya, pada tanggal 31 Mei 2016.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pesawat sinar-X konvensional dengan spesifikasi tabung pesawat merk ShowaType TCO-1 nomor seri 9201102 sebagai objek uji, Collimator Alignment Test Tool berbentuk plat persegi panjang yang terbuat dari kuningan dengan ukuran 20cm x 25cm dan tebal 1cm, yang berfungsi untuk menentukan akurasi pada kesamaan antara berkas sinar-X, kaset ukuran 24 x 30 cm dan pita pengukur.

Cara pengujian kesamaan berkas cahaya kolimasi adalah : 1) Meletakkan kaset ukuran 24 x 30 cm pada permukaan yang datar, 2) memastikan bahwa anoda dan katoda axis adalah parallel ke kaset, 3) Sentrasi tabung sinar-X dipusatkan di tengah kaset dan atur jarak antara focus dengan film (FFD) setinggi 100 cm, 4) Menempatkan collimator test tool pada pertengahan kaset, 5) Cahaya kolimator diatur tepat dalam area persegi panjang plat test tool, 6) Menempatkan beam alignment test tool pada pusat area pencahayaan, 7) Menghidupkan lampu kolimator dan mengatur luas lapangan cahaya sesuai dengan garis persegi panjang yang ada pada permukaan plat, 8) Lakukan eksposi radiografi agar diperoleh densitas optis pada film yang dapat diobservasi, 9) Memproses film di kamar gelap dan cek kesesuaian berkas cahaya / berkas sinar-X dan x-ray beam alignment, 10) Ulangi untuk ukuran focal spot yang lain, 11) KOLIMATOR : Catat perubahan skala lapangan radiasi dan X2 dan Y2 dan skala lapangan sinar kolimator X1 dan Y1 dalam lembar kerja (worksheet), 12) Bandingkan hasil pengukuran dengan standard NCRP ($\leq 2\%$ of FFD), 13) BEAM : Perhatikan pergeseran gambar kedua bola baja dalam film, dan bandingkan dengan standar NCRP ($\leq 3^\circ$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan sebanyak dua kali pengeksposan dengan dua focal spot yang berbeda, focal spot yang pertama dengan menggunakan kV 60, mA 150 dan s 0,05 sedangkan focal spot yang kedua dengan menggunakan kV 60, mA 200 dan s 0,05 dengan luas lapangan kolimasi 16 cm x 12cm.

Hasil Uji Focal Spot Kecil

Pengujian dengan focal spot kecil menggunakan kV 60, mA 150, s 0,05 dengan luas lapangan kolimasi yang digunakan yaitu 16 cm x 12 cm Dengan hasil pengujian sebagai berikut

$$X1 : 1,1 \text{ mm} = 0,11\text{cm}$$

$$X2 : 2,2 \text{ mm} = 0,22\text{cm}$$

$$Y1 : 1,8 \text{ mm} = 0,18\text{cm}$$

$$Y2 : 1,7 \text{ mm} = 0,17\text{cm}$$

Dari data pengukuran di atas dapat disimpulkan pergeseran luas lapangan kolimasi dengan berkas radiasi sebagai berikut

1. Untuk X1 dan X2

$$X1 + X2 \leq 2\% \text{ FFD}$$

$$X1 + X2 \leq \frac{2}{100} \times 100\text{cm}$$

$$X1 + X2 \leq 2\text{cm}$$

$$1,1 \text{ mm} + 2,2 \text{ mm} \leq 2\text{cm}$$

$$3,3 \text{ mm} \leq 2\text{cm}$$

2. Untuk Y1 dan Y2

$$Y1 + Y2 \leq 2\% \text{ FFD}$$

$$Y1 + Y2 \leq \frac{2}{100} \times 100\text{cm}$$

$$Y1 + Y2 \leq 2\text{cm}$$

$$1,8 \text{ mm} + 1,7 \text{ mm} \leq 2 \text{ cm}$$

$$3,5 \text{ mm} \leq 2\text{cm}$$

Hasil Uji Focal Spot Besar

Pengujian dengan focal spot besar menggunakan kV 60, mA 200, s 0,02 dengan luas lapangan kolimasi yang digunakan yaitu 16cm x 12cm Dengan hasil pengujian sebagai berikut

$$X1 : 1,8 \text{ mm} = 0,18\text{cm}$$

$$X2 : 4,4 \text{ mm} = 0,44\text{cm}$$

$$Y1 : 3,1 \text{ mm} = 0,31\text{cm}$$

$$Y2 : 1,4 \text{ mm} = 0,14\text{cm}$$

Dari data pengukuran di atas dapat disimpulkan pergeseran luas lapangan kolimasi dengan berkas radiasi sebagai berikut

1. Untuk X1 dan X2

$$X1 + X2 \leq 2\% \text{ FFD}$$

$$X1 + X2 \leq \frac{2}{100} \times 100\text{cm}$$

$$X1 + X2 \leq 2\text{cm}$$

$$1,8\text{mm} + 4,4\text{mm} \leq 2\text{cm}$$

$$6,2 \text{ mm} \leq 2\text{cm}$$

2. Untuk Y1 dan Y2

$$Y1 + Y2 \leq 2\% \text{ FFD}$$

$$Y1 + Y2 \leq \frac{2}{100} \times 100\text{cm}$$

$$Y1 + Y2 \leq 2\text{cm}$$

$$3,1\text{mm} + 1,4 \text{ mm} \leq 2\text{cm}$$

$$4,5 \text{ mm} \leq 2\text{cm}$$

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang uji kesamaan berkas cahaya kolimasi pada pesawat sinar-X konvensional merk Showa type TCO-1 di instalasi radiologi RSUD Sungai Dareh Kab Dharmasraya, dengan menggunakan alat *Collimator Test Tool*. Penelitian ini dilakukan berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan

No.1250/MENKES/SK/XII/2009 yang mana nilai toleransi uji kesesuaian berkas cahaya kolimator adalah $X1+X2 \leq 2\%$ FFD dan $Y1+Y2 \leq 2\%$ FFD dengan menggunakan FFD 100cm.

Penelitian dilakukan selama satu hari dengan cara pertama mempersiapkan pesawat sinar-X konvensional, kaset 24 x 30 cm, *collimator test tool*, pita pengukur dan waterpass. Pertama posisikan kaset diatas meja pemeriksaan dan pastikan kedataran kaset dengan menggunakan waterpass, selanjutnya yakinkan bahwa anoda dan katoda axis parallel dengan menggunakan waterpass, sentrasikan tabung sinar-X dipertengahan kaset dan atur FFD setinggi 100cm dengan menggunakan pita pengukur, kemudian letakkan *collimator test tool* pada pertengahan kaset dan atur luas lapangan cahaya kolimasi sesuai dengan garis persegi panjang plat test tool, dalam penelitian ini menggunakan garis plat test tool berukuran 16 x 12 cm selanjutnya lakukan eksposi.

Penelitian ini dilakukan dengan dua kali pengeksposan focal spot yang berbeda. Focal spot yang pertama dengan menggunakan kV 60, mA 150 dan s 0,05 sedangkan focal spot yang kedua dengan menggunakan kV 60, mA 200 dan s 0,02 dengan luas lapangan kolimasi 16 cm x 12cm dari pengukuran tersebut didapatkan hasil penelitian yaitu berkas radiasi yang dihasilkan mengalami pergeseran kearah katoda dan arah lengan tabung sinar-X, arah pergeseran tersebut terdapat pada kedua focal spot namun dengan ukuran pergeseran yang berbeda.

Tabel 1
Data hasil pergeseran luas lapangan kolimasi

Focal spot kecil				Focal spot besar			
X1	X2	Y1	Y2	X1	X2	Y1	Y2
1,1mm	2,2 mm	1,8 mm	1,7 mm	1,8 mm	4,4 mm	3,1mm	1,4 mm

Tabel 2
Data hasil pengukuran luas lapangan kolimasi

Focal spot kecil		Focal spot besar	
X1+X2	Y1+Y2	X1+X2	Y1+Y2
$\leq 2\%$ FFD	$\leq 2\%$ FFD	$\leq 2\%$ FFD	$\leq 2\%$ FFD
3,3 mm \leq 2cm	3,5 mm \leq 2cm	6,2 mm \leq 2cm	4,5 mm \leq 2cm

Pergeseran luas lapangan kolimasi dengan berkas radiasi yang dihasilkan pada fokus kecil yang mana pergeseran X1 bergeser kearah titik fokus sebesar 1,1mm, pergeseran X2 bergeser kearah katoda sebesar 2,2mm, dan jika dijumlahkan X1+X2 berjumlah 3,3mm, kemudian pergeseran Y1 bergeser kearah lengan tabung sinar-X sebesar 1,8mm, pergeseran Y2 bergeser kearah titik fokus sebesar 1,7mm, dan jika dijumlahkan Y1+Y2 berjumlah 3,5mm.

Pergeseran luas lapangan kolimasi dengan berkas radiasi yang dihasilkan pada fokus besar yang mana pergeseran X1 bergeser kearah titik fokus sebesar 1,8mm, pergeseran X2 bergeser kearah katoda sebesar 4,4mm, dan jika dijumlahkan X1+X2 berjumlah 6,2mm, kemudian pergeseran Y1 bergeser kearah lengan tabung sinar-X sebesar 3,1mm, dan pergeseran Y2 bergeser kearah titik fokus sebesar 1,4mm, dan jika dijumlahkan Y1+Y2 berjumlah 4,5mm.

Dari pembahasan data diatas dapat disimpulkan bahwa pada pergeseran luas lapangan kolimasi dengan berkas radiasi yang dihasilkan pada fokus kecil dan fokus besar tidak

melebihi batas toleransi yang telah ditetapkan KEMENKES No.1250/MENKES/SK/XII/2009 yaitu $\leq 2\text{cm}$ yaitu pada fokus kecil nilai X1 dan X2 adalah $3,3\text{mm} \leq 2\text{cm}$ dan jumlah Y1 dan Y2 adalah $3,5\text{mm} \leq 2\text{cm}$, sedangkan pada fokus besar nilai X1 dan X2 adalah $6,2\text{mm} \leq 2\text{cm}$ dan jumlah Y1 dan Y2 adalah $4,5\text{mm} \leq 2\text{cm}$.

Analisa dari pembahasan diatas bahwa berkas cahaya kolimasi tidak sesuai dengan berkas radiasi yang dihasilkan, jika berkas cahaya kolimasi tidak sesuai dengan berkas radiasi mengakibatkan objek radiograf yang kita foto tidak tervisualisasi dengan maksimal sehingga terjadinya pengulangan foto pada pasien, jika pengulangan foto dilakukan maka dosis radiasi yang diterima pasien akan bertambah dan akan menimbulkan efek radiasi terhadap pasien begitu juga halnya dengan dosis radiasi hambur yang diterima petugas radiasi. Namun pergeseran cahaya kolimasi dengan berkas radiasi yang dihasilkan pada pesawat sinar-X Konvensional merk Showa type TCO-1 di RSUD Sungai Dareh Kab, Dharmasraya tidak melampaui nilai batas toleransi yang telah ditetapkan, dan pesawat sinar-X tersebut masih layak di pergunakan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian uji kesamaan berkas cahaya kolimasi pada pesawat sinar-X konvensional merk Showa type TCO-1 yang dilakukan di RSUD Sungai Dareh Kab, Dharmasraya dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pergeseran luas lapangan kolimasi dengan berkas radiasi terjadi pergeseran dari setiap sisi.
2. Uji kesamaan berkas cahaya kolimasi pada pesawat sinar-X konvensional di RSUD Sungai Dareh Kab, Dharmasraya tidak melebihi batas toleransi yang telah ditetapkan KEMENKES.
3. Pesawat sinar-X tersebut masih layak di pergunakan.

Daftar Pustaka

- Akhadi, M. 2000. *Dasar-dasar Proteksi Radiasi*. Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- American Association of Physicists in Medicine Report No. 4. 1981 “*Basic Quality Control in Diagnostik Radiology*” United States of America: Medical Physics Publishing.
- BATAN. 1994. *Petugas Proteksi Radiasi*. Jakarta Badan Tenaga Atom Nasional.
- Chadidjah, Sitti. 2012. “ penentuan ketetapan titik pusat berkas sinar pada pesawat mobile x-ray sebagai parameter kualitas control di RSUD. Prof.Dr.Hm.Anwar Makkatutu Bantaeng”. Skripsi: Konsentrasi Fisika Medik Jurusan Fisika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanudin Makasar.
- Keputusan MENKES RI No. 1250 Tahun 2009. *Pedoman Kendali Mutu (Quality Control) Peralatan Radiodiagnostik*.
- Papp, Jeffrey. 2006. *Quality Management in the imaging sciences*. Missouri: Mosboy, Inc
- PERKA BAPETEN No. 9 Tahun 2011 tentang *Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intevensional*.
- Rahman, Nova. 2009. *Radiofotografi*. Padang : Universitas Baiturrahmah.
- Rasad, Syahriar. 2000. *Radiologi Diagnostik*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Sari, Oktavia Puspita. 2010. *Fisika Radiasi*. Padang: Universitas Baiturrahmah