

“PENGUJIAN KOLIMATOR PADA PESAWAT SINAR X DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD
BATANG”

“THE TESTING OF COLIMATOR ON X-RAY MACHINE SHIMADZU PRO EZY RAD IN
RADIOLOGY INSTALLATION OF RSUD BATANG”

Siti Muzdalifah¹⁾ J Dahjono²⁾ Kesawa Sudarsih³⁾

INTISARI

Instalasi Radiologi RSUD Batang terdapat pesawat sinar X Shimadzu yang terakhir di kalibrasi pada 08 Oktober 2015 dari pihak swasta yang salah satu kegiatannya adalah pengujian berkas cahaya kolimator. Akan tetapi sampai saat ini hasil dari kalibrasi belum diterima oleh pihak radiologi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil pengujian kolimator pada pesawat sinar X shimadzu di Instalasi Radiologi RSUD Batang.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimental. Pengujian kolimator menggunakan *Collimator Test Tool* dengan variasi luas lapangan uji dengan ukuran 10 cm x 14 cm, 14 cm x 18 cm, 18 cm x 18 cm dan 26 cm x 26 cm dengan faktor eksposi 48 kV 8 mAs dan FFD 100 cm.

Hasil pengujian menunjukkan pergeseran pada ke empat luas lapangan uji. Pengujian luas daerah I, II dan III masih dalam batas toleransi, sedangkan pada luas lapangan uji daerah IV sumbu horisontal mengalami pergeseran terbesar sebesar 2,3% dan telah melebihi batas toleransi.

ABSTRACT

Radiology Installation of RSUD Batang contains X-ray machine Shimadzu at last in calibration in October 08, 2015 private side which one of its activities is the test of the beam of light collimator. But until now the results of the calibration has not been accepted by the radiology. The purpose of this research is to know the test results on the x-ray collimator shimadzu in Installation Radiology RSUD Batang.

This research is quantitative research with an experimental approach. collimator test using Collimator test tool with a wide variation of field test with size 10 cm x 14 cm, 14 cm x 18 cm, 18 cm x 18 cm and 26 cm x 26 cm with exposure factor 48 kv 8 mAs and FFD 100 cm.

The results of the testing indicate shift on to the four broad field test. Testing wide area I, II and III are still within the limits of tolerance, While in the field regional trials IV wide horizontal axis displaces the largest of 2.3% and has exceeded the limits of tolerance.

Key words: Beam Collimator Alignment Test Tool, Testing Collimator, Collimator On X-Ray Machine Shimadzu Pro Ezy Rad

- 1) Student of D III Technique Rontgen of STIKES Widya Husada Semarang
- 2) Vice Chairman II STIKES Widya Husada Semarang
- 3) Lecture of D III Technique Rontgen of STIKES Widya Husada Semarang

PENDAHULUAN

Program kendali mutu adalah serangkaian uji standar yang bertujuan untuk mendeteksi penyimpangan fungsi dari kinerja optimum peralatan. Pedoman kendali mutu peralatan radiodiagnostik diatur dalam Keputusan Menteri Kesehatan (KMK) Nomor 1250/Menkes/SK/XII/2009 tentang pedoman kendali mutu peralatan radiodiagnostik. mutu peralatan radiodiagnostik salah satunya adalah kendali mutu untuk pesawat sinar X.

Salah satu kendali mutu pesawat sinar X yaitu uji kesesuaian berkas cahaya kolimator. Kolimator adalah alat pembatas sinar-X yang paling baik diantara pembatas sinar-X yang lain. Pada kolimator terdapat *shutter* sebagai penutup berkas sinar-X yang dilengkapi dengan lampu dan cermin, dimana posisi cermin menyudut 45^o terhadap berkas sinar-X dan jarak cermin ke lampu sebanding dengan jarak cermin ke fokus sehingga bayangan yang ditimbulkan cermin pada kaset sama dengan berkas sinar yang keluar dari fokus (Sari, 2010). Tujuan dari uji kesesuaian berkas cahaya kolimator adalah untuk menentukan kesamaan antara berkas sinar X dan berkas cahaya kolimator serta mengevaluasi ketepatan berkas sinar X dengan pusat berkas sinar cahaya.

Menurut Peraturan Kepala (PERKA) BAPETEN No. 9 Tahun 2011 tentang Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, Pasal 5, kolimasi merupakan salah satu parameter yang harus diuji dan merupakan salah satu parameter utama uji kesesuaian. Pengujian terhadap kolimator menurut Papp (2006) dan Lloyd (2001), menggunakan metode *Collimator Test Tool*, koin dan kawat L. Menurut Surat Keputusan Menteri Kesehatan No. 1250 Tahun 2009 tentang Pedoman Kendali Mutu (*Quality Control*) metode untuk uji kolimator menggunakan metode *Collimator Test Tool*. Pengujian kolimator menggunakan metode *Collimator Test Tool* merupakan metode yang paling baik dari metode yang lain karena lebih

akurat dibandingkan dengan metode yang lain.

Pengujian kesesuaian berkas cahaya kolimator menurut KEPMENKES Nomor 1250/Menkes/SK/XII/2009 menggunakan *collimator test tool* dilakukan sebulan sekali atau setelah perbaikan, sedangkan menurut Lloyd (2001) pengujian kolimator dilakukan enam bulan sekali. Frekuensi pengujian dapat diperbanyak tergantung besarnya beban penggunaan pesawat dan batas pergeseran kolimator adalah 2% dari FFD (*Focus film distance*) sedangkan menurut Lloyd (2001) adalah 1% dari FFD (*Focus film distance*).

Instalasi Radiologi RSUD Batang memiliki pesawat sinar X merek Shimadzu yang mulai dipasang pada 30 September 2012 dan pertama kali dioperasikan pada 06 Desember 2012. Kalibrasi terakhir dilakukan pada 08 Oktober 2015 dari pihak swasta yang salah satu kegiatannya adalah pengujian berkas cahaya kolimator. Akan tetapi sampai saat ini hasil dari kalibrasi tersebut belum diterima oleh pihak radiologi. Bahkan pernah suatu ketika batas yang dihasilkan dari lampu kolimator kurang tegas dan tidak lurus. Sehingga untuk mengantisipasi agar objek tidak terpotong maka luas lapangan kolimasi dilebarkan sedikit. Hal tersebut akan menambah dosis radiasi yang diterima oleh pasien. Berdasarkan hal tersebut diatas, penulis bermaksud untuk melakukan pengujian kolimator pada pesawat sinar X merek Shimadzu di Instalasi Radiologi RSUD Batang.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimental. Penelitian ini dilakukan di Instalasi Radiologi RSUD Batang pada 1 Juni 2017.

Pengujian kolimator menggunakan *Collimator Test Tool* dengan variasi ke empat luas lapangan uji dengan ukuran 10 cm x 14 cm, 14 cm x 18 cm, 18 cm x 18 cm dan 26 cm x 26 cm dengan faktor eksposi 48

kv 8 mAs dan FFD 100 cm. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi, dokumentasi dan eksperimen langsung. Observasi yaitu dilakukan dengan tujuan untuk melihat kondisi dan mengetahui validitas pesawat sinar X merek Shimadzu Pro Ezy Rad. Dokumentasi yaitu data-data kondisi pesawat sinar X. Eksperimen langsung yaitu Eksperimen langsung dilakukan dengan melakukan pengujian kolimator pada pesawat merek Shimadzu Pro Ezy Rad menggunakan metode *Collimator Test Tool*

Setelah data terkumpul, dilakukan perhitungan dengan cara menghitung nilai pergeseran yang terjadi dari luas lapangan cahaya kolimator dengan luas lapangan berkas sinar X pada masing-masing dari empat daerah uji pada alat *collimator test tool*. Rumus perhitungan didapat dari hasil bagi jumlah pergeseran setiap sumbu (horizontal dan vertikal) dengan FFD yang digunakan yaitu 100 cm kemudian dikalikan dengan 100%. Dari hasil pengujian tersebut, jika luas berkas cahaya kolimator tidak mengalami pergeseran yang melebihi batas toleransi yang diizinkan yaitu 2% dari FFD (100 cm) maka masih sesuai dan jika melebihi batas toleransi yang diizinkan, maka kolimator tidak sesuai. (KEMENKES, No. 1250, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian kolimator menggunakan *Collimator Test Tool* pada pesawat sinar X Pro Ezy Rad di Instalasi Radiologi RSUD Batang maka dapat diketahui bahwa pada kolimator terdapat ketidak selarasan antara berkas cahaya sinar X dengan berkas sinar X. Pengujian yang dilakukan menggunakan FFD 100 cm dan faktor eksposi 48 kV dan 8 mAs. Hasil rata-rata pengujian kolimator pada Daerah I dengan luas ukuran 10 cm x 14 cm dengan menggunakan *Collimator Test Tool* pada pesawat sinar X Shimadzu Pro Ezy Rad di Instalasi Radiologi RSUD Batang diperoleh hasil rata-rata untuk sumbu horizontal ($X_1 + X_2$) sebesar 1,33 cm dengan nilai

presentase 1,33% didapat dari hasil bagi jumlah pergeseran setiap sumbu horizontal dengan FFD yang digunakan yaitu 100 cm kemudian dikalikan dengan 100%, sedangkan hasil rata-rata untuk sumbu vertikal ($Y_1 + Y_2$) sebesar 1,26 cm dengan nilai persentase 1,26% yang diperoleh dengan cara perhitungan yang sama dengan sumbu horizontal.

Hasil rata-rata pengujian kolimator pada Daerah II dengan luas ukuran 14 cm x 18 cm dengan menggunakan *Collimator Test Tool* pada pesawat sinar X Shimadzu Pro Ezy Rad di Instalasi Radiologi RSUD Batang diperoleh hasil rata-rata untuk sumbu horizontal ($X_1 + X_2$) sebesar 1,2 cm dengan nilai presentase 1,2% didapat dari hasil bagi jumlah pergeseran setiap sumbu horizontal dengan FFD yang digunakan yaitu 100 cm kemudian dikalikan dengan 100%, sedangkan hasil rata-rata untuk sumbu vertikal ($Y_1 + Y_2$) sebesar 1,23 cm dengan nilai persentase 1,23% yang diperoleh dengan cara perhitungan yang sama dengan sumbu horizontal.

Hasil rata-rata pengujian kolimator pada Daerah III dengan luas ukuran 18 cm x 18 cm dengan menggunakan *Collimator Test Tool* pada pesawat sinar X Shimadzu Pro Ezy Rad di Instalasi Radiologi RSUD Batang diperoleh hasil rata-rata untuk sumbu horizontal ($X_1 + X_2$) sebesar 1,7 cm dengan nilai presentase 1,7% didapat dari hasil bagi jumlah pergeseran setiap sumbu horizontal dengan FFD yang digunakan yaitu 100 cm kemudian dikalikan dengan 100%, sedangkan hasil rata-rata untuk sumbu vertikal ($Y_1 + Y_2$) sebesar 1,9 cm dengan nilai persentase 1,9% yang diperoleh dengan cara perhitungan yang sama dengan sumbu horizontal.

Hasil rata-rata pengujian kolimator pada Daerah IV dengan luas ukuran 26 cm x 26 cm dengan menggunakan *Collimator Test Tool* pada pesawat sinar X Shimadzu Pro Ezy Rad di Instalasi Radiologi RSUD Batang diperoleh hasil rata-rata untuk sumbu horizontal ($X_1 + X_2$) sebesar 2,3 cm dengan nilai presentase 2,3% didapat dari hasil bagi jumlah pergeseran setiap sumbu horizontal

dengan FFD yang digunakan yaitu 100 cm kemudian dikalikan dengan 100%, sedangkan hasil rata-rata untuk sumbu vertikal (Y1 + Y2) sebesar 1,5 cm dengan nilai persentase 1,5% yang diperoleh dengan cara perhitungan yang sama dengan sumbu horisontal.

Hasil pengukuran dapat dihitung dengan penghitungan analisa secara deskriptif dengan kriteria sebagai berikut :

Uji kolimator

1. Sesuai : Jika luas berkas cahaya kolimator tidak mengalami pergeseran yang melebihi batas toleransi yang diizinkan yaitu 2% dari FFD (100 cm) (KEMENKES, No. 1250, 2009).
2. Tidaksesuai : Jika luas berkas cahaya kolimator mengalami pergeseran yang melebihi batas toleransi yang diizinkan yaitu 2 % dari FFD (100 cm) (KEPMENKES Nomor 1250/Menkes/SK/XII/2009)

Berdasarkan KEPMENKES Nomor 1250/Menkes/SK/XII/2009 tentang kendali mutu peralatan radiodiagnostik telah ditetapkan batas pergeseran kolimator yang masih dalam batas toleransi adalah $\leq 2\%$ dari besar FFD yang digunakan. Jika hasil perhitungan luas lapangan kolimator melebihi 2% dari FFD yang digunakan, maka sebaiknya dilakukan perbaikan pesawat sinar X.

Hasil pengujian kolimator menggunakan *Collimator Test Tool* yang telah dilakukan penulis dapat ditarik kesimpulan bahwa pada pengujian kolimator daerah I, II, dan III terdapat penyimpangan tetapi masih dalam batas toleransi Akan tetapi, pada pengujian daerah IV dengan luas lapangan uji 26 cm x 26 cm diperoleh ketidaksesuaian melebihi batas toleransi dengan hasil penyimpangan terbesar yaitu pada sumbu X 2,3% dan pada sumbu Y sebesar 1,5%. Kemungkinan yang terjadi adalah sudut kemiringan cermin pada kolimator tidak 45° sehingga berkas sinar x yang dihasilkan tidak sesuai dengan berkas cahaya kolimator. Agar berkas sinar X yang dihasilkan sesuai dengan berkas cahaya kolimator, sebaiknya dilakukan perbaikan

pada sudut kemiringan cermin menjadi 45° . Selain itu, pesawat sinar X merek Shimadzu Pro Ezy Rad yang ada di Instalasi Radiologi RSUD Batang sebaiknya dilakukan pengujian berkala setiap sebulan sekali sesuai dengan peraturan yang ada (Keputusan Menteri Kesehatan No. 1250 Tahun 2009 tentang Pedoman Kendali Mutu Peralatan Radiodiagnostik).

KESIMPULAN

Hasil pengujian kolimator menggunakan variasi empat luas lapangan pada alat *collimator test tool* pada pesawat sinar X merek Shimadzu terdapat penyimpangan pada ke empat luas daerah uji. Akan tetapi pada luas uji daerah IV dengan luas daerah uji 26 cm x 26 cm terdapat penyimpangan melebihi batas toleransi yaitu sebesar 2,3% pada sumbu horisontal (sumbu X).

SARAN

Meskipun hanya pada daerah IV yang melebihi batas toleransi, sebaiknya dilakukan perbaikan pada kolimator pesawat sinar X merek Shimadzu Pro Ezy Rad khususnya untuk koreksi terhadap penyimpangan hasil temuan di Instalasi Radiologi RSUD Batang dan dilakukan pengujian luas lapangan kolimator secara berkala yaitu satu bulan sekali sesuai dengan peraturan yang ada (Keputusan Menteri Kesehatan No. 1250 Tahun 2009 tentang Pedoman Kendali Mutu Peralatan Radiodiagnostik).

DAFTAR PUSTAKA

- BAPETEN, Peraturan Kepala Nomor 9 Tahun 2011 Tentang Uji Kesesuaian pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional
- Bushong, Steward. 2001. *Radiologic Science For Technologists Physics, Biology And Protection*. Mosby :USA (hal. 228)

KEMENKES, surat keputusan No. 1250
Tahun 2009 Tentang Pedoman
Kendali Mutu (Quality Control)

Lloyd, Peter .2001. *Quality Assurance
Workbook For Radiographer And
Radiological Technologists*.WHO
:Geneva

Papp, Jeffrey. 2006. *Quality Management In
The Imaging Sciences*.Mosby : USA

Puspitasari, Oktavia.2010. *Fisika Radiasi*.
Universitas Baiturrahman : Padang

Suraningsih, Nanik dan Mega Indah Puspita.
2017. *Buku Pedoman Penulisan
Karya Tulis Ilmiah*. Semarang :
Program Studi Diploma III Teknik
Rontgen Sekolah Tinggi Ilmu
Kesehatan Widya Husada
Semarang.