

**PENGUJIAN KOLIMATOR MENGGUNAKAN METODE KAWAT "L" PADA PESAWAT
HITACHI TIPE ZU-L3TY DI INSTALASI RADIOLOGI
RUMAH SAKIT PERMATA MEDIKA SEMARANG**

**TESTING COLLIMATOR USING THE WIRE METHOD "L" ON HITACHI X-RAY TYPE ZU-L3TY IN
RADIOLOGY INSTALLATIONS RUMAH SAKIT
PERMATA MEDIKA SEMARANG**

Oleh:

Asih Puji Utami, Nanik Suraningsih, Intan Andriani
Dosen Program Studi DIII Teknik Rontgen

INTISARI

Telah dilakukan pengujian kolimator menggunakan metode kawat "L" yang belum pernah dilakukan uji fungsi ulang pada pesawat *Hitachi* Tipe *ZU-L3TY* di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Permata Medika Semarang. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian luas lapangan cahaya kolimator dengan luas lapangan berkas sinar-X.

Jenis penelitian ini adalah menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan menggunakan pendekatan eksperimental. Pengujian kesesuaian luas lapangan cahaya kolimator dengan luas lapangan berkas sinar-X dilakukan pada pesawat *Hitachi ZU-L3TY* di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Permata Medika Semarang menggunakan metode kawat "L" dilakukan dengan menggunakan *FFD* 100 cm dengan luas lapangan cahaya ukuran luas yang lebih kecil dari pada luas kaset. Data dan hasil pengujian ditabulasi, kemudian dianalisa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesesuaian luas lapangan cahaya kolimator dengan luas lapangan berkas sinar-X pada pesawat *Hitachi ZU-L3TY* menunjukkan bahwa ada pergeseran sebesar 2,33% dan penyempitan luas lapangan sebesar 0,66%. Ketidaksesuaian rata-rata terjadi pada sumbu horisontal ($x_1 + x_2$) pada pengujian 1, 2, 3 adalah 2,33 cm dengan persentase 2,33%, sedangkan pada sumbu vertikal ($y_1 + y_2$) adalah 0,66 cm dengan persentase 0,66%. Penyimpangan yang terjadi pada *FFD* 100 cm lebih dari 1 mm atau sudah melewati batas toleransi 1% dari *FFD*.

Kata kunci : Kolimator, Kesesuaian, Kawat "L"

ABSTRACT

Collimator testing has been done using the method of wire "L" that has never been re-test function on Hitachi aircraft ZU-L3TY type in Radiology Hospital Semarang Medika Permata. This test aims to determine the suitability of broad collimator light field with wide field X-ray beam.

The research method used descriptive qualitative case study approach. Data This type of research in Scientific Writing is descriptive quantitative method using an experimental approach. Extensive field testing of the suitability of the wide field collimator light beam of X-rays performed on Hitachi aircraft ZU-L3TY in Radiology Hospital Semarang Medika Gems wire method "L" is done by using FFD 100 cm with a broad area of ? ? light field sizes smaller than on extensive tapes. Data and test results were tabulated, and analyzed.

The results showed that the broad suitability collimator light field with wide field X-ray beam at aircraft ZU-L3TY Hitachi shows that there is a shift by 2.33% and narrowing the field wide by 0.66%. Average mismatch occurs on the horizontal axis ($x_1 + x_2$) on testing 1, 2, 3 is 2.33 cm with a percentage of 2.33%, while the vertical axis ($y_1 + y_2$) is 0.66 cm with a percentage of 0, 66%. Deviations occur at 100 cm FFD more than 1 mm or already past the tolerance limit of 1% of the FFD.

Keywords: Collimator, Conformity, Wire "L"

PENDAHULUAN

Kolimotor merupakan salah satu bagian dari pesawat sinar-X yang memiliki fungsi untuk membatasi luas lapangan yang akan digunakan pada suatu pemeriksaan radiografi. Kolimotor memiliki beberapa komponen yaitu titik fokus, pintu keluar sinar-X, cermin pada kolimotor, *shutter* memanjang, *shutter* menyilang, penumbra, tabung kolimotor, tepi atas sinar-X, dan *shutter* pemasukan (Bushong, 2001).

Prosedur pengujian kesesuaian luas lapangan cahaya kolimotor dengan luas lapangan berkas sinar-X menggunakan metode kawat "L" dilakukan dengan meletakkan empat buah kawat "L" pada keempat sudut lapangan sinar tampak, dilakukan ekposisi sebanyak dua kali, dan film dianalisa, dan batas ketidaksesuaian tidak boleh lebih dari 10 mm atau 1% (Lloyd, 2001).

Prosedur pengujian kesesuaian luas lapangan cahaya kolimotor dengan luas lapangan berkas sinar-X menggunakan metode koin dilakukan dengan meletakkan sembilan buah koin diatas kaset. Empat buah koin diletakkan ditepi sebelah dalam dari sinar tampak, empat buah koin lainnya diletakkan ditepi sebelah luar dari sinar tampak dan harus berhimpit dengan empat buah koin yang berada di tepi sebelah dalam dari sinar tampak, satu koin lainnya diletakkan di salah satu sudut sinar tampak sebagai penanda, kemudian dilakukan ekposisi sebanyak dua kali dan film dianalisa (Papp, 2006).

Prosedur pengujian kesesuaian luas lapangan cahaya kolimotor dengan luas lapangan berkas sinar-X menggunakan *Beam alignment test tool* dilakukan dengan *collimator test tool* diatas kaset. Kemudian *beam alignment test tool* diletakkan tepat pada titik pertengahan *collimator test tool*. Kolimotor diatur sehingga tepi lapangan sinar tampak berhimpit dengan garis berbentuk bujur sangkar pada *collimator test tool*. Kemudian dilakukan ekposisi dan film dianalisa (Papp, 2006).

Pengujian kesesuaian antara luas lapangan cahaya kolimotor dengan berkas sinar-X dapat dilakukan secara berkala setiap 6 bulan sekali (Bushong, 2001; Papp, 2006). Sedangkan menurut pendapat lain, pengujian kesesuaian antara luas lapangan cahaya kolimotor dengan berkas sinar-X dapat dilakukan sebulan sekali atau setelah perbaikan (KEPMENKES RI No. 1250/MENKES/SK/XII/2009).

Berdasarkan observasi di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Permata Medika Semarang didapatkan hasil bahwa pesawat tersebut belum pernah dilakukan penelitian kesesuaian luas lapangan pada pesawat rontgen merk *Hitachi Tipe Zu-L3ty*. Pesawat tersebut dipasang pada tahun 2010, hingga sekarang (kurang lebih 4 tahun) luas lapangan cahaya kolimotor dengan luas lapangan berkas sinar-X pesawat tersebut belum pernah dilakukan uji fungsi ulang. Pada pengujian kolimotor ini penulis menggunakan kawat "L" sebagai sarana penelitian, karena selain cukup sederhana dan murah, alat-alat yang digunakan mudah didapatkan, dan dapat diterapkan di

lapangan. Selain itu pada penggunaan kawat "L" ini keakuratan hasil pergeseran lebih baik dibandingkan penggunaan delapan koin. Tetapi alat yang lebih akurat lagi adalah RMI *Beam alignment test tool*. Adapun kekurangannya berupa harganya yang lebih mahal dan rumah sakit pun jarang yang memiliki alat tersebut.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan menggunakan pendekatan pengujian. Tujuan dilakukan penelitian adalah untuk menambahkan data pendukung tentang pengujian kolimotor dilakukan dengan melakukan pengujian dan pengukuran terhadap pesawat rontgen *Hitachi Tipe Zu-L3ty* di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Permata Medika dengan menggunakan metode kawat "L".

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Kolimotor di Instalasi Radiologi RS Permata Medika Semarang:

1. Hasil Pengujian Kesesuaian Luas Lapangan Cahaya Kolimotor

Untuk mengetahui kesesuaian luas lapangan cahaya kolimotor dengan luas lapangan berkas sinar-X pada pesawat *Hitachi ZU-L3TY* di Instalasi Radiologi RS Permata Medika Semarang, maka penulis menggunakan salah satu metode yaitu dengan menggunakan metode kawat "L". Pada pengujian ini dilakukan ekposisi sebanyak dua kali dengan faktor ekposisi 40 kV, 50 mA, dan 0,02 s, ekposisi pertama dengan luas lapangan kolimotor diatur pada ukuran luas yang lebih kecil dari pada luas kaset, empat buah kawat "L" diletakkan pada keempat sudut lapangan sinar tampak, dan marker "R" diletakkan pada sudut kanan bawah lapangan penyinaran dekat dengan anoda. Untuk ekposisi kedua, kolimotor di buka seluas kaset. Pengujian tersebut dilakukan dengan FFD 100 cm dan dilakukan tiga kali pengujian.

Setelah dilakukan penelitian sesuai dengan prosedur pengujian kesesuaian luas lapangan cahaya kolimotor menggunakan metode kawat "L" pada pesawat *Hitachi ZU-L3TY* di Instalasi Radiologi RS Permata Medika Semarang, maka didapatkan hasil pengukuran sebagai berikut pergeseran terbesar terjadi pada sisi kanan, dan juga pada bagian atas mengalami pergeseran.

2. Kesesuaian Luas Lapangan Kolimotor dengan Luas Berkas Sinar-X

Berdasarkan hasil yang didapatkan pada penelitian adalah pergeseran kolimotor pada pesawat *Hitachi ZU-L3TY* di Instalasi Radiologi RS Permata Medika sudah melewati batas toleransi yaitu dengan rata-rata 2,33%, dengan batas normalnya adalah 1% (Lloyd, 2001).

pemeriksaan radiografi dental sehingga tidak ada lagi penolakan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif dengan pendekatan observasional dimana penulis menggambarkan dan menyajikan dalam bentuk grafik kemudian membuat kesimpulan dan memberikan solusi dengan pedoman literature yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan dokumentasi pada Bulan Mei sampai dengan bulan September 2013 di Instalasi Radiologi RSUD Muntinan Kabupaten Magelang didapatkan jumlah film yang ditolak 13 lembar dari jumlah keseluruhan pasien sebanyak 174 orang. Dari hasil analisa penulis, didapatkan presentase radiograf sebanyak 7,47%, Presentase ini merupakan nilai yang tinggi dan melebihi diatas ambang batas penolakan radiograf yaitu 4-6% (Papp, 2006).

1. Analisa Penolakan Radiograf Berdasarkan Faktor Penyebab.

Faktor-faktor yang menyebabkan ditolaknya radiograf gigi intra oral berdasarkan besar presentase dimulai dari urutan yang terbesar sebagai berikut :

a. Faktor Posisi Pasien

Posisi pasien juga merupakan faktor penyebab pengulangan foto gigi intra oral yang menempati urutan terbesar pertama dengan prosentase 61,5% dengan jumlah total film yang ditolak 8 lembar. Kesalahan dalam memposisikan pasien, maupun dalam meletakkan film. Kesalahan ini mengakibatkan gambaran obyek terpotong, tumpang tindih (super posisi), distorsi, magnifikasi dan lain sebagainya (Hoxter, 1982) Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Muntinan Kabupaten Magelang faktor posisi ini menjadi salah satu penyebab pengulangan terbesar. Oleh karena itu petugas menerapkan komunikasi yang mudah dimengerti oleh pasien sehingga dapat mencegah terjadinya pengulangan radiograf.

b. Faktor Eksposi

Faktor eksposi merupakan faktor penyebab pengulangan foto gigi intra oral yang menempati urutan terbesar kedua dengan prosentase 38,4% dengan jumlah film yang ditolak 5 lembar. Kesalahan faktor eksposi disebabkan oleh kondisi faktor eksposi terlalu tinggi (*over exposure*) atau terlalu rendah (*under exposure*) yang ditandai dengan radiograf yang terlalu hitam atau terlalu

putih (Robert dan Smith, 1988). Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Muntinan Kabupaten Magelang, faktor eksposi merupakan faktor terbesar kedua yang menyebabkan terjadinya penolakan radiograf hal ini disebabkan beberapa faktor. Faktor pertama adalah kondisi cairan developer, apabila kondisi cairan baru maka faktor eksposi biasanya diturunkan dan apabila cairan sudah lemah maka cairan harus diganti. Hal yang bisa dilakukan untuk mengatasi diatas adalah setiap radiografer harus mengetahui kapan cairan diganti, dan tanggal terakhir kali cairan diganti. Sehingga setiap radiografer dapat mengatur faktor eksposi sesuai dengan kondisi cairan.

KESIMPULAN

1. Faktor penyebab penolakan radiograf pemeriksaan radiologi gigi intra oral di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Muntinan Kabupaten Magelang terdiri dari, Posisi Pasien dengan presentase 61,5%, Faktor Eksposi dengan presentase 38,4%, tetapi dalam penelitian ini semua faktor tersebut telah melebihi ambang batas yang telah ditentukan.
2. Urutan faktor penyebab penolakan radiograf pemeriksaan radiologi gigi intra oral di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Muntinan Kabupaten Magelang yaitu Faktor Posisi Pasien, Faktor Eksposi, dan lain-lain.

SARAN

1. Menerapkan komunikasi yang mudah dimengerti oleh pasien sehingga dapat mencegah terjadinya kesalahan posisi pemotretan yang menyebabkan pengulangan radiograf.
2. Bagi petugas (radiografer) diharapkan dapat lebih teliti dalam pengaturan faktor eksposi, sehingga pengulangan radiograf dapat dikurangi.

DAFTAR PUSTAKA

- Chesney, D. W. dan Chesney, M. O, 1981. *Radiographic Imaging, Fourth Edition, Blackwell Scien Publications*. Oxford London Endingburg boston, Melbourne.
- Clark, K.C. 1974, *Positioning In Radiography*, Volume Two, Ninth Edition, William Heinemen, Medical Books ltd, London
- Hoxter, E. A, 1982 *Practical Radiography 11 Edition*. Siemen Aktingesell Schaft Heyden dan Son LTD : Erlangen

- Jenkins. D,1980. *Radiographic Photography Imaging Processes*. An Aspen Publication Aspen Publisher linc ; Rocville.Maryland
- Lloyd, P J 2001, *Quality Assurance Workbook of Radiographer and Radiological Technologist*, of lecturer (retired), School of Medical Radiation, University of South Australia.physiscs
- Papp, Jeffrey. 2006. *Quality Management in The Imaging Science, Thrid Edition*. Saint Louis : Mosby.
- Prihantono, Teguh, 2007. *Analisis Penolakan Radiograf* Remaja Rosdakarya.
- Thoraks Anak di Instalasi Radiologi BRSD RAA Soewondo Pati.*
- Rasad S, Sukonto K L, Iwan E, 2005, *Radiologi Diagnostik, Pencitraan Diagnostik*, FKUI Jakarta
- Robert D. P dan Smith, N. L., 1988. *Radiographic Imagine ApraticalApproeach*, Churchill Living : Endinburg London, Mealbourne dan New York.
- Widyanto, Norman. 2007. *Analisis Penolakan Radiograf di Instalasi Radiologi RSUD Salatiga.*