

"UJI KESEJAJARAN *BUCKY STAND* PESAWAT SINAR-X HITACHI DI INSTALASI RADIOLOGI RUMAH SAKIT PANTI RAPIH YOGYAKARTA"

"ALIGNMENT TEST OF *BUCKY STAND* HITACHI X-RAY UNIT IN RADIOLOGY DEPARTMENT OF PANTI RAPIH YOGYAKARTA HOSPITAL"

Muhammad Safruddin ¹⁾ Nanik Suraningsih ²⁾ Fadli Felayani ²⁾

INTISARI

Bucky pada pesawat sinar-X perlu dilakukan pengujian. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *grid alignment test tool*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil pengujian kesejajaran *bucky stand* pesawat sinar-X Hitachi di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta.

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan observasional. Penelitian dilakukan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta pada bulan Mei 2017. Variabel bebasnya adalah pengujian kesejajaran *bucky stand*. Variabel terikatnya adalah hasil pengujian kesejajaran *bucky stand*. Variabel kontrolnya adalah Pesawat sinar-X, *imaging plate*, FFD, faktor eksposi, prosesing film, dan alat uji (*grid alignment test tool*). Data diperoleh melalui pengujian dan selanjutnya dilakukan analisa dari hasil pengujian tersebut.

Hasil pengujian kesejajaran *grid* pada *bucky stand* pesawat sinar-X Hitachi di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta tersebut mengalami *off center grid* dengan nilai densitas tertinggi pada lubang II yaitu 2,74. Selisih nilai densitas pada lubang I dan V yaitu 0,02, sedangkan untuk lubang II dan IV yaitu 0,02.

ABSTRACT

Bucky on an X-ray unit needs to be tested. This test using *grid alignment test tool*. This study aims to know the results of alignment test *bucky stand* of Hitachi X-ray unit in Radiology Department of Panti Rapih Hospital Yogyakarta.

The type of this research is quantitative research with observational approach. The research was conducted at Radiology Department of Panti Rapih Hospital Yogyakarta in May 2017. The independent variable is the *bucky stand* alignment test. The dependent variable is the result of *bucky stand* alignment test. The control variables are X-ray unit, *imaging plate*, FFD, exposure factor, film processing, and test equipment (*grid alignment test tool*). Data obtained through testing and further analysis of the test results.

Grid alignment test results on the *bucky stand* of Hitachi X-ray unit in Radiology Department Panti Rapih Hospital Yogyakarta is off center *grid* with the highest density value in hole II is 2.74. The difference of density value at hole I and V is 0,02, while for hole II and IV is 0,02.

Keywords: *Bucky Stand*, *Grid Alignment Test Tool*, *Off Center Grid*

1) Student of DIII Technique Rontgen of STIKES Widya Husada Semarang

2) Lecture of DIII Technique Rontgen of STIKES Widya Husada Semarang

PENDAHULUAN

Program jaminan mutu adalah suatu program yang mencakup manajemen yang digunakan untuk memastikan keunggulan pelayanan kesehatan dengan menggunakan sistem pengumpulan data dan evaluasi data yang sistematis. Tujuan utama jaminan mutu adalah dengan meningkatkan perawatan pasien, termasuk penjadwalan pasien, teknik manajemen, kebijakan dalam proses setiap bagian, efektivitas serta efisiensi, layanan pendidikan, dan interpretasi citra dengan ketepatan waktu (Papp, 2011).

Salah satu bagian dari jaminan mutu adalah program kendali mutu yang berhubungan dengan teknik untuk pemantauan dan pemeliharaan unsur-unsur teknis dari sistem yang mempengaruhi kualitas gambar. Program kendali mutu meliputi tiga tipe pengujian yaitu *acceptance testing*, *routine performance evaluations*, dan *error corrections test*. *Acceptance test* (uji penerimaan) adalah pengujian yang dilakukan ketika alat pertama kali dipasang sebagai referensi pengujian kendali mutu di masa mendatang. *Routine performance evaluations* (uji berkala) adalah pengujian berkala pada waktu tertentu yang telah dijadwalkan untuk mengetahui perubahan kinerja pada alat tersebut sejak pertama kali di pasang. *Error corrections test* (uji setelah perbaikan) adalah pengujian sebuah alat dikarenakan alat tersebut mengalami kerusakan atau tidak bekerja sesuai spesifikasi pabrik dan pengujian tersebut untuk mengetahui penyebab kerusakan sehingga perbaikan yang tepat dapat dilakukan (Papp, 2011).

Ketiga tipe pengujian di atas sangat penting dilakukan mengingat pesawat tersebut dan berbagai komponen meliputi tabung, mesin pendukung tabung, meja pemeriksaan, dan peralatan aksesoris. Peralatan aksesoris dari pesawat sinar-X adalah *grid*, kolimator, kaset, *intensifying screen*, dan lain-lain (Papp, 2011).

Grid merupakan salah satu alat yang efektif untuk mengurangi radiasi hambur yang sampai ke film. Banyaknya (intensitas) radiasi hambur yang dihasilkan pada satu kali ekspos dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kV, mAs dan ketebalan obyek. *Grid* dirancang meneruskan sinar-X primer yang berasal dari sumber yaitu tabung sinar-X. *Grid* yang memenuhi syarat adalah *grid* yang mampu menyerap 80%-90% radiasi hambur yang berguna untuk perbaikan kontras. *Grid* ada beberapa jenis tergantung dari arah lempengan-lempengan logam yang tersusun dalam *grid*

tersebut. Susunan lempengan logam tersebut juga mempengaruhi cara pemakaian serta kemampuan suatu *grid* untuk menahan atau meneruskan radiasi primer (Bushong, 2013)

Beberapa jenis *grid* menurut bangunan lempengan logamnya adalah *parallel grid*, *crossed grid*, dan *focussed grid*, sedangkan menurut gerakannya yaitu *stationary grid* dan *moving grid (bucky)* (Bushong, 2001). Kesalahan dalam pemakaian *grid* sangat berpengaruh terhadap kualitas radiograf. Pada *parallel grid* kendala yang terjadi biasanya *grid cut off*, sedangkan pada *focussing grid* biasanya terjadi kesalahan pada cara pemakaiannya yang bisa terbalik. Pada *moving grid (bucky)* biasanya terjadi pada pergerakan *grid* tersebut serta letak *grid* tersebut yang tidak sejajar dengan pusat sinar, sehingga mengakibatkan menurunnya kualitas radiograf serta meningkatkan dosis yang diterima oleh pasien (Papp, 2011).

Bucky pada pesawat sinar-X, perlu dilakukan pengujian. Menurut Papp (2011) dilakukan pengujian setiap tahun, sedangkan menurut Lloyd (2001) dilakukan pengujian setiap enam bulan sekali pada peralatan baru, dan peralatan yang baru saja diperbaiki, metode untuk uji kesejajaran *bucky* menggunakan *grid alignment test tool*. Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui seberapa besar ketidaksejajaran *bucky* terhadap arah datangnya pusat sinar. *Bucky* yang mengalami kerusakan fisik dapat dievaluasi melalui uji ini.

Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta memiliki tiga ruangan untuk pemeriksaan sinar-X konvensional, pada ruang 1B terdapat pesawat sinar-X merek Hitachi dilengkapi dengan meja pemeriksaan dan *bucky stand* model YVB – 3. Pesawat tersebut dipasang pada tahun 1998 dan belum dilakukan pengujian kesejajaran *bucky stand*nya sejak pertama kali pesawat tersebut dipasang. Penulis telah melakukan studi pendahuluan untuk memperdalam masalah terkait kinerja *bucky stand* di pesawat Hitachi ruang 1B. Proses studi pendahuluan dilakukan dengan cara mengekspos *imaging plate* yang dimasukkan ke dalam *bucky stand* dengan posisi melintang. *Imaging plate* dengan ukuran 24x30 cm, dibagi menjadi dua sisi kanan dan kiri, masing-masing sisi diekspos sebanyak sekali dengan faktor eksposi 50 kV dan 10 mAs, faktor eksposi tersebut sering digunakan untuk pemeriksaan radiologi di kamar 1B, sisi yang tidak diekspos penulis tutup dengan blok timbal. Radiograf yang dihasilkan

menunjukkan densitas yang berbeda antara sisi kanan dan kiri secara pengamatan visual. Dari hal tersebut penulis mencurigai masalah yang ada akibat kinerja *grid* yang tidak baik.

Dari latar belakang di atas penulis tertarik untuk mengkaji lebih dalam dan melakukan pengujian serta menuliskannya dalam Karya Tulis Ilmiah yang berjudul "Uji Kesejajaran *Bucky Stand* Pesawat Sinar-X Hitachi di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta".

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini, penulis menggunakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan observasional. Pendekatan observasional yaitu penulis mengamati secara langsung dan melakukan pengujian terhadap objek penelitian (Sugiyono, 2013), dalam hal ini penulis melakukan pengujian terhadap kesejajaran *bucky stand* menggunakan *grid alignment test tool*.

Pengambilan data penelitian dilakukan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta pada bulan Mei 2017. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (*dependent*). Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah pengujian kesejajaran *bucky stand*. Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah hasil pengujian kesejajaran *bucky stand*. Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga hubungan variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Dalam penelitian ini variabel kontrolnya adalah Pesawat sinar-X, *imaging plate*, FFD, faktor ekposi, prosesing film, dan alat uji (*grid alignment test tool*).

Pengolahan data akan dilakukan setelah melakukan pengeksposan, *processing*, dan pengukuran densitas pada setiap lubang hitam di radiograf. Pengukuran densitas dilakukan sebanyak tiga kali pada setiap lubang. Setelah didapat nilai densitas dari setiap lubang kemudian dicatat dan dicari nilai rata-rata dari setiap lubang. Selanjutnya data diolah dan disajikan dalam bentuk tabel.

Analisa data dilakukan setelah mendapatkan nilai rata-rata densitas pada setiap lubang hitam kemudian nilai tersebut dimasukkan kedalam grafik *optical density*. Densitas tertinggi seharusnya

berada pada lubang III, sedangkan lubang II akan bernilai sama dengan lubang IV, dan lubang I akan bernilai sama dengan lubang V. Selisih perbedaan densitas antara lubang II dan IV serta lubang I dan V harus tidak lebih dari nilai yaitu $\pm 0,10$. Analisa ini disajikan dalam bentuk grafik yang terlampir. Evaluasi pada hasil pengujian ini adalah :

- Jika kesejajaran antara *bucky stand* dan tabung baik, maka akan tercatat densitas tertinggi pada lubang ke III, sedangkan keempat lubang yang lain semakin ke lateral densitasnya akan semakin kecil. Selisih perbedaan densitas antara lubang II dan IV serta lubang I dan V kurang dari nilai yaitu $\pm 0,10$
- Jika hasil densitas tertinggi tidak pada lubang ke III, atau jika selisih perbedaan densitas antara lubang II dan IV serta lubang I dan V lebih dari nilai yaitu $\pm 0,10$, maka *bucky stand* dan tabung mengalami ketidaksejajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Instrumen penelitian dalam Karya Tulis Ilmiah ini berupa alat dan bahan sebagai berikut :

Alat dan Bahan

Alat dan bahan penelitian yang digunakan untuk pengujian kesejajaran *grid* pada *bucky stand* ini adalah :

- Grid Alignment Test Tool*
- Imaging Plate* dengan ukuran 24 x 30 cm,
- Densitometer,
- Lead Blocker*,
- Kamera,
- Alat tulis,
- Form hasil pengukuran densitas,
- Pesawat sinar-X Hitachi.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan observasi. Observasi dilakukan untuk melihat kondisi *bucky stand* pesawat Hitachi dan pengujian kesejajaran *bucky stand* pada pesawat Hitachi menggunakan *Grid Alignment Test Tool*. pengumpulan data yang digunakan penulis yaitu menggunakan metode observasi. Prosedur Pengujian kesejajaran *grid* pada *bucky stand*. Pengujian *bucky stand* dilakukan sebanyak tiga kali dengan masing-masing pengujian menggunakan tahapan sebagai berikut:

- Menghidupkan pesawat sinar-X
- Posisi tabung diatur tegak lurus terhadap *imaging plate* dan titik pusat pada pertengahan *bucky stand*.
- FFD diatur sejauh 100 cm

- d. *Imaging plate* ukuran 24x30 cm dimasukkan secara melintang ke dalam *bucky stand*.
- e. *Grid alignment test tool* ditempel menggunakan plaster pada pertengahan *bucky stand* secara melintang, dengan lubang penanda berada di dekat penguji.
- f. Pastikan lubang ke III pada pertengahan *bucky stand*.
- g. Titik pusat diatur pada pertengahan lubang ke III dan luas lapangan penyinaran disesuaikan.
- h. Tutup lubang I, II, IV, V dengan menggunakan *lead blocker*.
- i. Faktor eksposi diatur pada 50 kV, mAS 12,5.
- j. Dilakukan eksposi yang pertama pada lubang ke III.
- k. Pindahkan arah sinar pada lubang ke II tanpa mengubah posisi *grid alignment test tool*.
- l. Atur titik pusat pada lubang ke II, luas lapangan penyinaran disesuaikan, tutup lubang I, III, IV,

Lubang	Pengukuran Densitas			Rata-rata Densitas
	1	2	3	
I	2,74	2,74	2,74	2,74
II	2,74	2,74	2,74	2,74
III	2,72	2,72	2,73	2,72
IV	2,74	2,74	2,74	2,74
V	2,71	2,71	2,71	2,71

- dan V dengan menggunakan *lead blocker*.
- m. Pindahkan arah sinar pada lubang ke IV tanpa mengubah posisi *grid alignment test tool*.
- n. Atur titik pusat pada lubang ke IV, luas lapangan penyinaran disesuaikan, tutup lubang I, II, III, dan V dengan menggunakan *lead blocker*.
- o. Pindahkan arah sinar pada lubang ke I tanpa mengubah posisi *grid alignment test tool*.
- p. Atur titik pusat pada lubang ke I, luas lapangan penyinaran disesuaikan, tutup lubang II, III, IV, dan V dengan menggunakan *lead blocker*.
- q. Pindahkan arah sinar pada lubang ke V tanpa mengubah posisi *grid alignment test tool*.
- r. Atur titik pusat pada lubang ke V, luas lapangan penyinaran disesuaikan, tutup lubang I, II, III, dan IV dengan menggunakan *lead blocker*.
- s. Setelah semua lubang terkespos *imaging plate* di proses menjadi radiograf.

- t. Untuk pengujian kedua dan ketiga dilakukan dengan prosedur diatas.

Prosedur pengujian kesejajaran *grid* pada *bucky stand* pesawat sinar-X Hitachi di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta dilakukan menurut teori yaitu Llyod (2001). Prosedur pengujian kesejajaran *grid* dilakukan dengan mengekspos setiap lubang pada *grid alignment test tool*, dengan luas kolimasi sesuai dengan ukuran lubang tersebut.

Evaluasi hasil dari pengujian tersebut dilihat dari nilai densitas dan kurva hasil pengukuran. Nilai *optical density* lubang pusat (lubang III) harus paling tinggi, lubang dikedua sisinya (lubang II dan IV) sedikit lebih rendah dari lubang III, namun kedua lubang tersebut memiliki densitas yang sama. Dua lubang paling luar (lubang I dan V) lebih rendah lagi, tetapi kedua lubang tersebut memiliki densitas yang sama pula (Papp, 2011). Pengujian yang penulis lakukan pada *bucky stand* pesawat sinar-X Hitachi di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta pada tanggal 22 Mei 2017, menghasilkan 3 buah radiograf dengan masing masing pengukuran densitas pada setiap radiografinya, dengan hasil sebagai berikut:

- a. Hasil Pengukuran pada Radiograf 1

Berdasarkan hasil Pengujian pada *bucky stand* pesawat sinar-X Hitachi di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta dengan alat *grid alignment test tool* diperoleh dalam bentuk tabel dan grafik sebagai berikut:

Tabel Hasil Pengukuran Densitas pada Radiograf 1 di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta

Berdasarkan data tabel hasil pengukuran pada radiograf 1 menunjukkan bahwa nilai densitas tertinggi pada lubang I,II dan IV yaitu 2,74 dan nilai densitas paling kecil pada lubang V yaitu 2,71. Nilai densitas pada titik tengah atau pada lubang III yaitu 2,72 yang kemudian dijadikan sebagai acuan. Selisih lubang II dan IV adalah 0 serta selisih antara lubang I dan V adalah 0.03

- b. Hasil Pengukuran pada Radiograf 2

Berdasarkan hasil Pengujian pada *bucky stand* pesawat sinar-X Hitachi di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta dengan alat *grid alignment test tool* diperoleh dalam bentuk tabel dan grafik sebagai berikut:

Tabel Hasil Pengukuran Densitas pada Radiograf 2 di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta

Berdasarkan data tabel hasil pengukuran pada radiograf 2 menunjukkan bahwa nilai densitas tertinggi pada lubang II yaitu 2,74 dan nilai densitas paling kecil pada lubang III dan IV yaitu 2,72. Sedangkan titik I dan V memiliki nilai densitas yaitu 2,73. Nilai densitas pada titik tengah atau pada lubang III yaitu 2,72 yang kemudian dijadikan sebagai acuan. Selisih lubang II dan IV adalah 0,02 serta selisih antara lubang I dan V adalah 0.

c. Hasil Pengukuran pada Radiograf 3

Berdasarkan hasil Pengujian pada *bucky stand* Pesawat Sinar-X Hitachi di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta dengan alat *grid alignment test tool* diperoleh dalam bentuk tabel dan grafik sebagai berikut:

Tabel Hasil Pengukuran Densitas pada Radiograf 3 di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta

Lubang	Pengukuran Densitas			Rata-rata Densitas
	1	2	3	
I	2,72	2,73	2,71	2,72
II	2,74	2,74	2,74	2,74
III	2,73	2,73	2,73	2,73
IV	2,72	2,73	2,72	2,72
V	2,72	2,70	2,70	2,70

Berdasarkan data tabel hasil pengukuran pada radiograf 3 menunjukkan bahwa nilai densitas tertinggi pada lubang II yaitu 2,74 dan nilai densitas paling kecil pada lubang V yaitu 2,70. Nilai densitas pada titik tengah atau pada lubang III yaitu 2,73 yang kemudian dijadikan sebagai acuan. Selisih lubang II dan IV adalah 0,02 serta selisih antara lubang I dan V adalah 0.02.

d. Hasil Perhitungan Densitas Rata-Rata Pada 3 Radiograf (Radiograf 1, Radiograf 2 dan Radiograf 3)

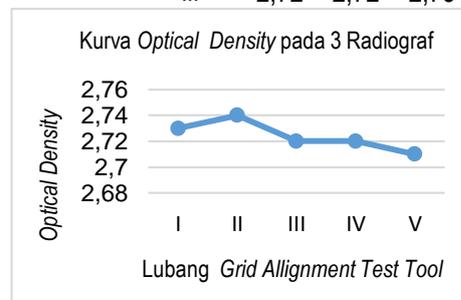
Berdasarkan hasil Perhitungan Densitas Rata-Rata Pada 3 Radiograf yaitu Radiograf

Lubang	Pengukuran Densitas			Rata-rata Densitas
	1	2	3	
I	2,73	2,73	2,73	2,73
II	2,71	2,75	2,76	2,74
III	2,72	2,73	2,71	2,72
IV	2,73	2,72	2,71	2,72
V	2,73	2,74	2,74	2,73

1, Radiograf 2 dan Radiograf 3 pada pengujian kesejajaran *bucky stand* pada pesawat sinar-X Hitachi di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta dengan alat *grid alignment test tool* diperoleh dalam bentuk tabel dan grafik sebagai berikut:

Tabel Hasil Perhitungan Densitas Rata-Rata Pada 3 Radiograf di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta

Lubang	Densitas Radiograf			Rata-rata Densitas
	1	2	3	
I	2,74	2,73	2,72	2,73
II	2,74	2,74	2,74	2,74
III	2,72	2,72	2,73	2,72



Gambar Kurva Optical Density

pada 3 Radiograf

Berdasarkan data tabel hasil pengukuran pada 3 radiograf menunjukkan bahwa nilai densitas tertinggi pada lubang II yaitu 2,74 dan nilai densitas paling kecil pada lubang V yaitu 2,71. Nilai densitas pada titik tengah atau pada lubang III yaitu 2,72 yang kemudian dijadikan sebagai acuan. Selisih lubang II dan IV adalah 0,02 serta selisih antara lubang I dan V adalah 0,02.

Berdasarkan tabel dan grafik dari hasil pengukuran rata-rata nilai *optical density* untuk ketiga radiograf menunjukkan nilai *optical density* terendah terdapat pada lubang V sedangkan lubang I, II, III dan IV memiliki nilai *optical density* yang sama dan lebih tinggi dari lubang V. Adapun hasil dari pengukuran densitas rata-rata pada 3 radiograf tersebut memiliki selisih nilai *optical density* lubang I dan V yaitu 0,02, sedangkan untuk lubang II dan IV yaitu 0,02. Hasil yang di tunjukkan pada kurva rata-rata 3 radiograf tersebut menunjukkan bahwa densitas tertinggi terdapat pada lubang II yaitu 2,74.

Berdasarkan hasil pengujian tersebut dikatakan bahwa *moving grid* mengalami *off center grid* dimana titik pusat pada *moving grid* pada *bucky stand* pesawat sinar-X Hitachi di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta terdapat pada lubang II. Hasil ini dapat diketahui dari kurva hasil pengukuran pada masing-masing radiograf yang menunjukkan daerah lubang ke II memiliki nilai densitas yaitu 2,74, lubang ke I yaitu 2,73, lubang ke III dan IV memiliki nilai densitas yang sama yaitu 2,72, dan lubang ke V memiliki nilai densitas paling rendah yaitu 2,71.

Berdasarkan hasil penelitian di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta tentang pengujian kesejajaran *grid* pada *bucky stand* pesawat sinar-X Hitachi, menurut penulis mengalami *off center grid* atau pergeseran dari titik pusat sejauh $\pm 2,5$ cm ke arah kanan. Menurut Papp (2011), akibat dari kerusakan pada *grid*, berpengaruh terhadap kualitas radiograf yakni kontras menurun dan densitas yang tidak rata, sehingga tidak dapat menegakkan diagnosa secara tepat dan meningkatkan dosis yang diterima oleh pasien. Dari hal tersebut dapat mengganggu pelayanan radiologi. Melihat permasalahan tersebut, perlu adanya program kendali mutu, program kendali mutu merupakan bagian dari program jaminan mutu yang berhubungan dengan teknik pengawasan pada saat memonitor alat, perawatan, dan pemeliharaan elemen-elemen teknis suatu sistem peralatan radiografi dan *imaging* yang berpengaruh pada

kualitas gambar (Papp, 2011). Kendali mutu dirancang untuk membuat gambar optimal untuk meningkatkan diagnosa yang dihasilkan dari *performance* peralatan yang baik. Oleh karena itu, kendali mutu lebih membahas mengenai instrumen peralatan (Bushong, 2013).

Kerusakan pada *bucky stand* pesawat sinar-X Hitachi perlu di adakan pengujian perbaikan. Menurut Papp (2011), program pengujian kinerja perlu dilakukan pada alat yang dicurigai mengalami malfungsi atau tidak bekerja maupun akibat kesalahan dari spesifikasi pabrik. Pengujian ini juga digunakan untuk membuktikan penyebab dari kerusakan peralatan layak untuk diperbaiki. Setelah dilakukan perbaikan, maka perlu dilakukan Uji Penerimaan (*Acceptance Testing*). Pengujian penerimaan dilakukan pada peralatan baru atau peralatan yang telah mengalami perbaikan untuk menunjukkan spesifikasi pabrik. Hal ini juga dapat digunakan untuk mendeteksi adanya kerusakan yang mungkin ada di dalam peralatan. Hasil yang diperoleh selama pengujian penerimaan juga digunakan untuk membangun kinerja dasar dari peralatan yang digunakan sebagai acuan dalam pengujian kontrol kualitas di masa depan. Untuk menghindari kerusakan yang terjadi pada peralatan perlu dilakukan evaluasi rutin, evaluasi rutin merupakan program pengujian kinerja alat yang khusus terhadap alat setelah digunakan dalam kurun waktu tertentu. Evaluasi ini membuktikan apakah peralatan tersebut sebelumnya telah mencapai standar penerimaan dan dapat digunakan untuk menentukan beberapa perubahan hasil sebelum menjadi radiograf.

KESIMPULAN

Hasil pengujian kesejajaran *grid* dapat diketahui dari kurva hasil pengukuran pada masing-masing radiograf yang menunjukkan daerah lubang ke II memiliki nilai densitas tertinggi yaitu 2,74, yang seharusnya berada pada lubang ke III. Lubang ke I memiliki nilai densitas yaitu 2,73, lubang ke III dan IV memiliki nilai densitas yang sama yaitu 2,72, dan lubang ke V memiliki nilai densitas paling rendah yaitu 2,71. Dari perhitungan rata-rata pada setiap radiograf tersebut memiliki selisih nilai *optical density* lubang I dan V yaitu 0,02, sedangkan untuk lubang II dan IV yaitu 0,02. Sehingga *bucky stand* pesawat sinar-X Hitachi di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta mengalami *off center grid* atau pergeseran dari titik pusat.

SARAN

Saran dari penulis sebaiknya dilakukan perbaikan pada *bucky stand* pesawat sinar-X Hitachi. Selanjutnya dilakukan pengecekan ulang untuk mengetahui *bucky stand* tersebut berfungsi dengan baik atau tidak, dan melakukan program QC (*Quality Control*) secara berkala setiap 6 bulan (Papp, 2011) untuk pemeliharaan rutin yang dilakukan radiografer dalam bidang kendali mutu dan dapat digunakan sesuai dengan fungsinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bushong, S., 2013, *Radiologic Science For Technologists Physics, Biology And Protection*. Mosby :USA.
- Curry, T., 1984, *Christensen's Introduction To The Physics Of Diagnostic Radiology*. Lea &Febriger : Philadelphia.
- Lloyd, P., 2001, *Quality Assurance Workbook For Radiographer And Radiological Technologists*. WHO :Geneva.
- Papp, J., 2011, *Quality Management In The Imaging Sciences*. CV. Mosby , Inc. St. Louis Missouri: USA..
- Rasad, S., 2010, *Radiologi Diagnostik*. Balai Penerbit FKUI : Jakarta.
- Sugiyono, 2013, *Penelitian Pendidikan*. Alfabeta : Bandung.