

**PENGUJIAN *GRID ALIGNMENT* PADA *BUCKY TABLE* PESAWAT MERK *MISONO*  
DI LABORATORIUM 1 PRODI D III TEKNIK RONTGEN STIKES  
WIDYA HUSADA SEMARANG**

***GRID ALIGNMENT TEST ON BUCKY TABLE X-RAY UNIT WITH BRAND MISONO IN LABORATORY 1  
PRODI D III TECHNIQUE OF RONTGEN  
STIKES WIDYA HUSADA SEMARANG***

Oleh:

Trisna Budiwati, Debora Dwi Miranti, Daniel Manurung  
Dosen Program Studi DIII Teknik Rontgen

**ABSTRAK**

Pesawat Radiologi dengan merk *Misono* yang dimiliki oleh Laboratorium 1 Prodi D III Teknik Rontgen STIKES Widya Husada Semarang sudah berusia sekitar 30 tahun dan terdapat *bucky table* yang sudah mengalami penggantian *moving grid* pada tanggal 4 Desember 2013 karena *moving grid* bawaan sudah tidak layak pakai. Setelah pemasangan *moving grid* pada *bucky table* biasa digunakan dalam kegiatan praktek mata kuliah Kendali dan Jaminan Mutu Radiografi (KJMR), tetapi praktek tersebut hanya sebagai pemenuhan laporan untuk melengkapi tugas praktek mengenai kesejajaran grid. Dari hasil laporan praktek terdapat beberapa hasil yang berbeda-beda dari beberapa kelompok, misalnya pada kelompok 3 untuk hasil laporan praktek pengujian *grid alignment* menunjukkan bahwa selisih nilai densitas antara lubang II dan IV serta lubang I dan V tidak dalam batas yang diperbolehkan. Kemudian pada kelompok 4 untuk hasil laporan praktek pengujian *grid alignment* menunjukkan bahwa selisih nilai densitas antara lubang II dan IV serta lubang I dan V masih dalam batas yang diperbolehkan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian *moving grid* pada *bucky table* terhadap berkas sinar-X.

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif pendekatan eksperimen. Pengujian *grid alignment* meliputi dua tahap yaitu pembuatan radiograf dengan menggunakan *Grid Alignment Test Tool* dan pengukuran densitas dari setiap radiograf dengan menggunakan *densitometer*. Penelitian dilakukan sebanyak 3 kali uji. Pada hasil uji setiap radiograf terdapat 5 lubang bulat hitam dan setiap lubang dihitung desitasnya sebanyak 3 kali yang selanjutnya dirata-rata.

Hasil penelitian menunjukkan nilai densitas tertinggi terdapat pada lubang IV. Selisih densitas lubang II dan IV yaitu 0,02 serta selisih densitas antara lubang I dan V yaitu 0,01, namun selisih densitas antara lubang II dan IV serta lubang I dan V masih dalam batas yang diperbolehkan. Dengan ini dinyatakan bahwa *moving grid* pada *bucky table* yang dimiliki Laboratorium 1 Prodi D III Teknik Rontgen STIKES Widya Husada Semarang mengalami *off center grid* yaitu pergeseran titik pusat sehingga terjadi ketidaksesuaian terhadap berkas sinar-X. Agar *moving grid* pada *bucky table* berfungsi dengan baik sebaiknya dilakukan pengecekan atau perbaikan *moving grid* pada *bucky table*.

**Kata kunci** : pengujian *grid alignment*, pergeseran titik pusat.

**ABSTRACT**

*X-ray unit with brand Misono that owned by Laboratory 1 Prodi D III Technique of Rontgen STIKES Widya Husada Semarang is 30 years old and it's bucky table that already have a replacement for moving grid on 4<sup>th</sup> December 2013 because of it can't be used again. After bucky table replacement it used in the practice activity for Radiography Control and Quality Assurance (KJMR), but it is only a research survey. From the practice report, there are different results from each groups. For example, groups 3 reported the difference in density values between holes II and IV as well as the holes I and V, which are out of the permissible limits. Then in group 4 reported the difference in density values between holes II and IV as well as the holes I and V, which are still within the permissible limits. Grid Alignment test aimed to determine the suitability of moving grid on the bucky table to X-ray beam.*

*The method is quantitative research with experimental approach. Grid alignment test includes two step making a radiograph by using Grid Alignment Test Tool and measuring the density of each radiograph by using a densitometer. The study was conducted 3 times. Each radiograph have 5 black holes, which is average optical density being calculated in each hole.*

The results showed the highest density values contained in the fourth hole. The difference of holes II and IV is 0.02, and density difference between holes I and V is 0.01, however that's difference are still in the permissible limits. Here the moving grid on bucky table in Laboratory 1 Prodi D III Technique of Rontgen STIKES Widya Husada Semarang had off center grid so that there is a discrepancy the central point of the X-ray beam. So that should have properly check or repair of that moving grid.

**Keywords:** testing the alignment grid, shift the center point, X-ray unit brand Misono

## PENDAHULUAN

Dalam dunia kedokteran khususnya dibidang radiologi untuk membantu menegakkan diagnosa suatu penyakit di perlukan pemeriksaan penunjang dengan memanfaatkan sinar-X. Melalui pemeriksaan tersebut, akan dihasilkan radiograf yang memuat informasi diagnostik. Radiograf harus memiliki kualitas yang baik meliputi kontras, densitas, ketajaman yang optimal dan detail. Salah satu cara untuk menghasilkan radiograf yang optimal adalah menggunakan grid, khususnya pada objek yang tebal (Tunny, 2010).

Grid merupakan salah satu alat yang efektif untuk mengurangi radiasi hambur yang sampai ke film. Banyaknya (intensitas) radiasi hambur yang dihasilkan pada satu kali ekspose dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kVp, mAs, dan ketebalan objek. Grid didesain hanya untuk menghasilkan gambaran yang baik yang berasal dari sumber sinar-X yaitu tabung sinar-X. Suatu grid yang memenuhi syarat adalah grid yang mampu menyerap 80% - 90% radiasi hambur yang tidak berguna untuk perbaikan kontras. Ada beberapa jenis grid tergantung pada 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 yang dihasilkan (Bushong, 2001).

Beberapa jenis grid menurut susunan lempengan garis-garis logamnya atau susunannya antara lain adalah *paralel grid*, *focused grid*, *pseudo focused grid*, dan *cross grid*. Sedangkan menurut gerakannya antara lain adalah *stationary grid* dan *moving grid* (Rasad, 2013 dan Bushong, 2001). Kesalahan pada pemakaian grid sangat berpengaruh terhadap kualitas radiograf. Pada *paralel grid*, kendala yang biasanya terjadi adalah *cut off*. *Cut off* adalah pemotongan pancaran sinar-X yang ditandai berupa garis-garis/strip-strip yang terputus. Sementara pada *focused grid*, biasanya terjadi kesalahan pada cara pemakaian yang terbalik dan pergerakan dari grid tersebut, serta letak grid yang tidak sesuai dengan pusat sinar (Papp, 2011).

Permasalahan yang biasa terjadi pada *moving grid* adalah posisi atau pergerakan dari grid tersebut tidak

searah dengan arah sinar dari pusat sinar sehingga menimbulkan garis-garis lurus pada radiograf. Untuk itu pada *moving grid* harus dilakukan pengecekan agar radiograf yang diinginkan lebih baik (Bushong, 2001). Menurut *American Association of Physicists in Medicine (AAPM) Report No.74 (2002)*, frekuensi pengujian grid dilakukan setiap satu tahun sekali atau sesering mungkin untuk menjaga kesejajaran grid.

Pesawat radiologi dengan merk *Misono* yang dimiliki oleh Laboratorium 1 Prodi D III Teknik Rontgen STIKES Widya Husada Semarang yang berumur sekitar 30 tahun, dilengkapi dengan *bucky table*. Pada *bucky table* tersebut sudah mengalami penggantian *moving grid*, karena *moving grid* bawaan sudah tidak layak pakai. Pemasangan *moving grid* yang baru dilakukan pada tanggal 4 Desember 2013. Setelah pemasangan tersebut *bucky table* biasa digunakan dalam kegiatan praktek mata kuliah Kendali dan Jaminan Mutu Radiografi (KJMR), tetapi praktek tersebut dilakukan hanya sebagai penelitian survey untuk melengkapi tugas praktek mengenai kesejajaran grid.

Dari hasil laporan praktek mata kuliah Kendali dan Jaminan Mutu Radiografi (KJMR) terdapat beberapa hasil yang berbeda-beda dari beberapa kelompok praktek, misalnya pada kelompok 3 untuk hasil laporan praktek pengujian *grid alignment* menunjukkan bahwa selisih nilai densitas antara lubang II dan IV serta lubang I dan V tidak dalam batas yang diperbolehkan. Kemudian pada kelompok 4 hasil laporan pengujian *grid alignment* menunjukkan bahwa selisih nilai densitas antara lubang II dan IV serta lubang I dan V masih dalam batas yang diperbolehkan dan pada pengujian kesejajaran *moving grid* pada *bucky table* tersebut.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif pendekatan eksperimen. Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium 1 Prodi D III Teknik Rontgen STIKES Widya Husada Semarang dengan waktu penelitian dari bulan September – November 2014.

Data yang diperoleh melalui observasi dan eksperimen langsung. Observasi dilakukan dengan tujuan

untuk melihat kondisi *bucky table* pada pesawat *Misono* dan eksperimen langsung yang dilakukan dengan melakukan pengujian *grid alignment* pada *bucky table* pesawat merk *Misono* di Laboratorium 1 Prodi D III Teknik Rontgen STIKES Widya Husada Semarang dengan menggunakan alat *Grid Alignment Test Tool*.

Pengolahan data dilakukan setelah melakukan pemotretan, *processing film*, dan pengukuran densitas pada setiap lubang hitam pada radiograf. Selanjutnya data diolah dan disajikan dalam bentuk tabel. Setelah pengolahan data kemudian dianalisa dengan melakukan pengukuran densitas pada hasil radiograf yang sudah dibuat dari pengujian dengan menggunakan *grid alignment test tool*. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan densitometer. Analisa data disajikan dalam bentuk kurva.

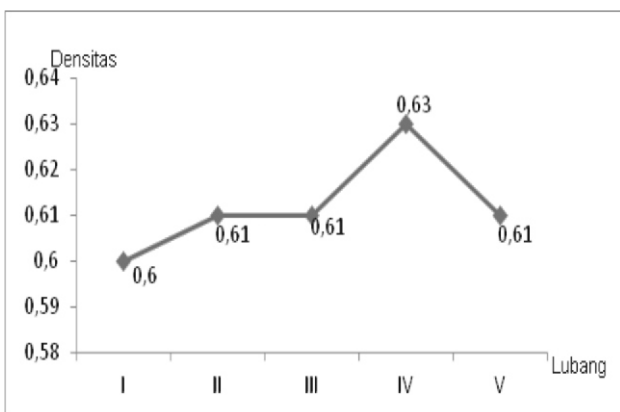
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Hasil Pengukuran**

a. Hasil Pengukuran Pengujian *Grid Alignment* Pada Radiograf 1

Tabel 1. Hasil Pengukuran Densitas Radiograf 1 pada Pengujian *Grid Alignment* pada *Bucky Table* Pesawat Merk *Misono* Prodi D III Teknik Rontgen STIKES Widya Husada Semarang

Lubang	Pengukuran Densitas			Rata-rata Densitas
	1	2	3	
I	0,61	0,60	0,61	0,60
II	0,61	0,61	0,61	0,61
III	0,61	0,62	0,62	0,61
IV	0,63	0,63	0,63	0,63
V	0,61	0,61	0,62	0,61



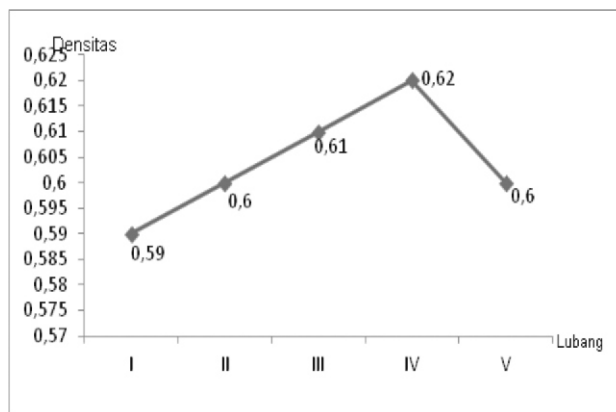
Gambar 1 Kurva *Optical Density* pada Radiograf 1

Berdasarkan data tabel 1 dan kurva pada gambar 1 hasil pengukuran pengujian *grid alignment* pada radiograf 1 menunjukkan bahwa nilai densitas tertinggi pada lubang IV yaitu 0,63 dan nilai densitas paling kecil pada lubang I yaitu 0,60. Nilai densitas pada titik tengah atau pada lubang III yaitu 0,61 yang kemudian dijadikan sebagai acuan. Selisih lubang II dan IV adalah 0,02 serta selisih antara lubang I dan V adalah 0,01.

b. Hasil Pengukuran *Grid Alignment* Pada Radiograf 2

Tabel 2 Hasil Pengukuran Densitas Radiograf 2 pada Pengujian *Grid Alignment* pada *Bucky Table* Pesawat Merk *Misono* Prodi D III Teknik Rontgen STIKES Widya Husada Semarang

Lubang	Pengukuran Densitas			Rata-rata Densitas
	1	2	3	
I	0,60	0,59	0,60	0,59
II	0,61	0,60	0,61	0,60
III	0,61	0,61	0,61	0,61
IV	0,62	0,62	0,62	0,62
V	0,61	0,60	0,60	0,60



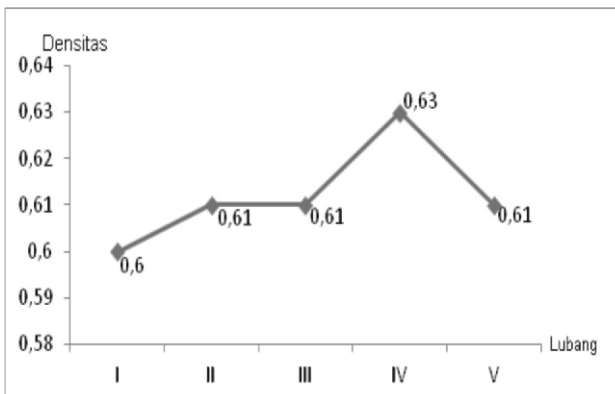
Gambar 2 Kurva *Optical Density* pada Radiograf 2

Berdasarkan data tabel 2 dan kurva pada gambar 2 hasil pengukuran pengujian *grid alignment* pada radiograf 2 menunjukkan bahwa nilai densitas tertinggi pada lubang IV yaitu 0,62 dan nilai densitas paling kecil pada lubang 1 yaitu 0,59. Nilai densitas pada titik tengah atau lubang III adalah 0,61 yang kemudian akan dijadikan sebagai acuan. Selisih lubang II dan IV adalah 0,02 serta selisih antara lubang I dan V adalah 0,01.

c. Hasil Pengukuran *Grid Alignment* Pada Radiograf 3

Tabel 3 Hasil Pengukuran Densitas Radiograf 3 pada Pengujian *Grid Alignment* pada *Bucky Table* Pesawat Merk *Misono* Prodi D III Teknik Rontgen STIKES Widya Husada Semarang

Lubang	Pengukuran Densitas			Rata-rata Densitas
	1	2	3	
I	0,61	0,60	0,61	0,60
II	0,61	0,61	0,61	0,61
III	0,62	0,61	0,61	0,61
IV	0,63	0,63	0,63	0,63
V	0,61	0,61	0,61	0,61



Gambar 3 Kurva *Optical Density* pada Radiograf 3

Berdasarkan data tabel 4.3 dan kurva pada gambar 4.12 hasil pengukuran pengujian *grid alignment* pada radiograf 3 menunjukkan bahwa nilai densitas tertinggi pada lubang IV yaitu 0,63 dan nilai densitas yang paling kecil pada lubang I yaitu 0,60. Nilai densitas pada titik tengah atau pada lubang III adalah 0,61 yang kemudian akan dijadikan sebagai acuan. Selisih lubang II dan IV adalah 0,02 serta selisih antara lubang I dan lubang V adalah 0,01.

Prosedur pengujian *grid alignment* pada *bucky table* pesawat merk *Misono* di Laboratorium 1 Prodi D III Teknik Rontgen STIKES Widya Husada Semarang, penulis menggunakan 3 kaset dan film dengan ukuran yang sama yaitu 24 x 30 cm. Pemrosesan film dilakukan dikamar gelap dengan menggunakan *automatic processing unit* di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Tugurejo Semarang

karena di Laboratorium 1 Prodi D III Teknik Rontgen STIKES Widya Husada Semarang tidak tersedia *automatic processing film (APF)*. Penulis tidak menggunakan *processing manual* yang ada di Laboratorium 1 Prodi D III Teknik Rontgen STIKES Widya Husada Semarang karena dengan menggunakan *processing manual hasilnya tidak konstan, artinya waktu pada saat mencuci film tidak sama dan agitasi pada saat mencuci film juga tidak sama.*

Prosedur pengujian *grid alignment test* pada *bucky table* pesawat merk *Misono* di Laboratorium 1 Prodi D III Teknik Rontgen STIKES Widya Husada Semarang dilakukan sesuai teori Llyod (2001). Penulis melakukan pengukuran kV output dengan menggunakan alat *cobia*. Sebelum pengujian *grid* penulis melakukan uji kV output pada pesawat *Misono* yang telah terjadi penyimpangan keluaran kV. Pengaturan 80 kV pada *control table* namun kV output menunjukkan nilai 60 kV, sehingga penulis menggunakan faktor eksposi 80 kV, 150 mA, dan 0,03 s. Penulis tidak melakukan pengukuran output mA karena pada *control table* pesawat *Misono* untuk pengaturan keluaran mA sudah disetting dengan nilai 150 mA.

Berdasarkan tabel dan kurva pada setiap radiograf menunjukkan bahwa pengukuran densitas tertinggi pada masing-masing radiograf terdapat pada lubang IV dan nilai densitas terkecil terdapat pada lubang I. Menurut Papp (2011), nilai densitas tertinggi terukur pada lubang III yang merupakan titik pusat dari *Grid Alignment Test Tool* yang diletakkan tepat pada pertengahan *bucky table*. Dari hasil rata-rata pengukuran densitas lubang I nilai rata-rata densitasnya yaitu 0,59, untuk lubang II nilai rata-ratanya yaitu 0,60, untuk lubang III nilai rata-ratanya yaitu 0,61, untuk lubang IV nilai rata-ratanya yaitu 0,62, dan untuk lubang V nilai rata-ratanya yaitu 0,60. Pengukuran rata-rata setiap lubang pada masing-masing radiograf terdapat selisih nilai densitas antara lubang II dan IV sebesar 0,02, serta selisih antara lubang I dan V sebesar 0,01.

Menurut Papp (2011), selisih perbedaan nilai densitas antara lubang II dan IV serta lubang I dan V tidak lebih dari nilai  $\pm 0,10$  dan densitas tertinggi harus pada lubang III pada sisi tengah. Dari hasil pengujian nilai densitas tertinggi



terdapat pada lubang IV yaitu 0,62. Terdapat selisih densitas antara lubang II dan IV yaitu 0,02. Selisih densitas antara lubang I dan V yaitu 0,01. Dengan ini dapat dikatakan bahwa selisih densitas lubang II dan IV serta lubang I dan V masih dalam batas yang diperbolehkan.

Berdasarkan hasil pengujian tersebut disimpulkan bahwa *moving grid* mengalami *off center grid* dimana titik pusat pada *moving grid* pada *bucky table* pesawat merk *Misono* di Laboratorium 1 Prodi D III Teknik Rontgen STIKES Widya Husada Semarang sudah bergeser, dan terjadi ketidaksesuaian grid terhadap berkas sinar-X. Hasil ini dapat diketahui dari kurva hasil pengukuran pada masing-masing radiograf yang menunjukkan daerah lubang ke IV nilai densitas rata-ratanya yaitu 0,62 lebih tinggi dari lubang III yang nilai densitas rata-ratanya yaitu 0,61 serta pergeseran titik pusat  $\pm 2,5$  cm ke arah kiri dari *bucky table*. Menurut Bushong (2001) dan Papp (2011), *moving grid* pada *bucky table* tidak diperbolehkan mengalami *off center grid* karena nilai densitas radiograf yang dihasilkan akan lebih rendah di sebelah kiri apabila hasil pengujian *grid alignment* pada *bucky table* lubang yang tertinggi tidak berada pada lubang III. Dengan demikian pesawat *Misono* tersebut perlu dilakukan perbaikan *center grid* dan karena selisih densitas antar lubang pada radiograf masih dalam batas yang diizinkan maka ada baiknya dilakukan uji titik pusat pada kolimator.

Menurut Bushong (2001), Bergesernya titik pusat pada *moving grid* dapat terjadi karena beberapa hal antara lain karena posisi grid dalam keadaan tidak sesuai, kesalahan pemasangan dari pabrik, pada saat pemasangan saat dilakukan servis kurang teliti, dan bisa juga karena intensitas perlakuan untuk *moving grid* pada *bucky table* selama pemakaiannya. Maka dengan adanya pengujian *grid alignment* pada *bucky table* yang dilakukan secara teratur sebagai usaha program kendali mutu, diharapkan dapat mengendalikan masalah-masalah yang berkaitan dengan hal-hal yang mempengaruhi kualitas radiograf. Hal ini disebabkan oleh adanya nilai standar yang harus dipatuhi agar menghasilkan radiograf yang berkualitas tinggi dengan biaya dan radiasi yang minimum.

Dari hasil pengujian *grid alignment* pada *bucky table* pesawat merk *Misono* di Laboratorium 1 Prodi D III Teknik Rontgen STIKES Widya Husada Semarang yang sudah menunjukkan terjadi ketidaksesuaian grid terhadap berkas sinar-X sebaiknya *moving grid* pada *bucky table* dilakukan pengecekan atau perbaikan agar dapat digunakan sesuai dengan fungsinya.

## KESIMPULAN

1. Prosedur pengujian *grid alignment* pada *bucky table* pesawat merk *Misono* di laboratorium 1 Prodi D III Teknik Rontgen STIKES Widya Husada Semarang dilakukan dengan alat *grid alignment test tool* menggunakan kaset dan film ukuran 24 x 30 cm, yang diproses dengan menggunakan *automatic processing unit*. Faktor eksposi yang digunakan 80 kV, 150 mA, dan 0,03 s.
2. Nilai densitas tertinggi terdapat pada lubang IV. Terdapat selisih densitas antara lubang II dan IV yaitu 0,02. Selisih densitas antara lubang I dan V yaitu 0,01. Namun selisih densitas tersebut masih dalam batas yang diperbolehkan. Sehingga dapat dinyatakan *moving grid* pada *bucky table* pesawat merk *Misono* tersebut mengalami pergeseran titik pusat  $\pm 2,5$  cm ke arah kiri sehingga terjadi *cut off*.

## SARAN

Sebaiknya dilakukan pengecekan atau perbaikan *moving grid* pada *bucky table* pesawat merk *Misono* agar dapat digunakan sesuai dengan fungsinya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriyanto, 2007, *Pengujian Kesejajaran Grid pada Meja Pemeriksaan Pesawat Merk Philips Model Medio DLX Di Instalasi Radiologi RSK Ngesti Waluyo Parakan*, Semarang.
- AAPM REPORT NO. 74, 2002, *Quality Control In Diagnostic Radiology*, American.
- Bushong, S.C., 2001, *Radiologic Science for Technologist Physic, Biology and Protection*, Seven Edition, The CV Mosby Company, Washington DC.
- Carrol, Quinn B., 1985, *Radiographic Exposure, Processing And Quality Control*, Charles C Thomas, Springfield.
- Carter, Peter, 1994, *Chesney's Equipment for Student Radiographers*, Blackwell Scientific Publication, Edinburg, Boston, Melbourne.

- Lloyd, Peter J., 2001, *Quality Assurance Workbook For Radiographers and Radiological Technologists*, Geneva.
- Meredith, W.J., and J.B., Massey, 1977, *Fundamental Physics Of Radiology*, Second Editio, Jhon Wright and Sons Ltd, Bristol.
- Papp, J. Ph.D., 2011, *Quality Management in Imaging Sciences*, C.V. Mosby Inc., Missouri, USA.
- Rasad, Sjahriar, 2013. *Radiologi Diagnostik*, Jakarta.
- Selman M.D., Joseph., and Charles C Thomas, 1972, *The Fundamentals of X-ray and Radium Physics*, Springfield.
- Sugiyono, 2014, *Metode Penelitian Manajemen*, Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Tunny, I.R., 2010, *Analisis Pengaruh Grid pada Penyimpangan Bentuk Dan ukuran Objek (Distorsi)*, tersedia d i [http://eprints.undip.ac.id/24421/1/ANALISIS\\_PENGARUH\\_GRID\\_TERHADAP\\_PENYIMPANGAN\\_BENTUK\\_DAN\\_UKURAN\\_OBJEK\\_%28DISTORSI%29\\_J2D308004\\_.pdf](http://eprints.undip.ac.id/24421/1/ANALISIS_PENGARUH_GRID_TERHADAP_PENYIMPANGAN_BENTUK_DAN_UKURAN_OBJEK_%28DISTORSI%29_J2D308004_.pdf), (diakses hari selasa, 25 November 2014, jam 10.15).
- Widiyanti, Tutik, 2012, Karya Tulis Imiah (*Pengujian Grid Alignment Pada Bucky Stand Dengan Berkas Sinar-X pada Pesawat Merk Shimadzu di Instalasi Radiologi RSUD Tugurejo Semarang*), Prodi D III Teknik Rontgen STIKES Widya Husada Semarang.