

## ANALISIS UJI KESESUAIAN PESAWAT SINAR X RADIOGRAFI MOBILE MERK ALLENGERS TYPE MARS-6 SBM

Nani Lasiyah<sup>1</sup>, Yeni Pertiwi<sup>2</sup>, Romi Mulyadi<sup>3</sup>, Nofrianto<sup>4</sup>  
Program Studi Teknologi Rekayasa Elektromedik Stikes Al Insyirah Pekanbaru  
nani@stikes-alinsyirah.ac.id<sup>1</sup>

*Submitted August 5, 2022; Revised December 1, 2022; Accepted December 1, 2022*

### Abstrak

Kemajuan teknologi setiap tahun mengalami perkembangan secara signifikan salah satunya di bidang alat kesehatan *mobile x ray*, Pemanfaatan radiasi *mobile x ray* dalam bidang radiodiagnostik untuk berbagai keperluan medik perlu memperhatikan dua aspek, yaitu resiko dan pemanfaatan yang dicapai, Maka dari itu perlu adanya proteksi radiasi untuk mengurangi pengaruh radiasi yang merusak akibat paparan radiasi. Untuk menjamin ketelitian, akurasi dan keamanan dalam segi penggunaan radiasi pesawat sinar-X dilakukan prosedur kalibrasi atau uji kesesuaian secara teratur. Pada penelitian ini dilakukan uji kesesuaian pada mesin radiografi umum *mobile* dengan merk ALLENGERS tipe MARS-6 SBM dengan nomor seri 2162 yang digunakan untuk pemeriksaan pasien, hasil uji kesesuaian menggunakan Kolimator Test dan marker koin, *mobile X ray* dinyatakan lolos uji dimana terdapat hasil dari pengukuran menggunakan Lux Meter yaitu 101 Lux sedangkan menggunakan kolimator marker koin yaitu sebesar 3%.

**Kata Kunci** : Allengers, Mars-6 SBM, Mobile X ray, Kolimator Test, Marker Koin

### Abstract

*The advances in technology experience significant developments annually, especially in the medical devices in the form of mobile x ray. The use of mobile x-ray radiation in the field of radiodiagnostics for various medical purposes needs to pay attention to two aspects, namely the risks and benefits. Therefore, the radiation protection is needed to reduce the damaging effects of radiation caused by radiation exposure. To ensure the accuracy and safety in the use of X-ray radiation, calibration procedures or conformity tests are carried out periodically. This study performs a conformity test on a mobile general radiography machine ALLENGERS, type MARS-6 SBM, with serial number 2162 used to examine the patients. The results of the conformity test using the Collimator Test and coin markers, mobile X-ray were declared to have passed the test as seen in the results from measurements using a Lux Meter, namely 101 Lux, with the score of a coin marker collimator of 3%.*

**Key Words** : Allengers, Mars-6 SBM, Mobile X ray, Collimator Test, Coin Marker

### 1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi setiap tahun mengalami perkembangan secara signifikan salah satunya di bidang alat kesehatan *mobile x ray*[1]. Pemanfaatan radiasi *mobile x ray* dalam bidang radiodiagnostik untuk berbagai keperluan medik perlu memperhatikan dua aspek, yaitu resiko dan pemanfaatan yang dicapai[2]. Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir No. 15 tahun 2014 tentang Keselamatan Radiasi dalam produksi Pesawat Sinar-X

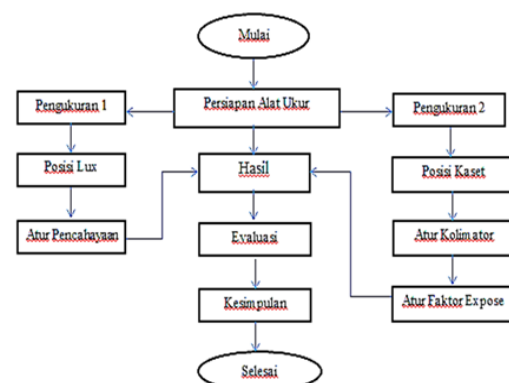
Radiologi Diagnostik dan Intervensional. Kecelakaan Radiasi adalah kejadian yang tidak direncanakan termasuk kesalahan operasi, kerusakan, atau kegagalan fungsi alat atau kejadian lain yang menimbulkan atau potensi dampak yang tidak dapat diabaikan dari aspek proteksi dan keselamatan radiasi[3]. Dampak radiasi secara langsung dan tidak langsung dapat membahayakan jiwa, kesehatan dan harta benda yang akan dirasakan oleh radiographer dan masyarakat sekitar.

Peraturan Pemerintah tahun 2007 tentang Keselamatan dan Kesehatan terhadap pemanfaatan Radiasi tentang tindakan yang dilakukan untuk mengurangi pengaruh Radiasi yang merusak akibat Paparan Radiasi[4]. Maka dari itu perlu adanya proteksi radiasi untuk mengurangi pengaruh radiasi yang merusak akibat paparan radiasi. Untuk menjamin ketelitian, akurasi dan keamanan dalam segi penggunaan radiasi pesawat sinar-X dilakukan prosedur kalibrasi atau uji kesesuaian secara teratur sesuai Peraturan Kepala (PERKA) BAPETEN No. 9 Tahun 2011 tentang Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Internasional [5]. Upaya penerapan standar keselamatan radiasi, pada tahun 1995-1999 *International Atomic Energy Agency* (IAEA) mengadakan proyek riset terpadu tentang proteksi radiasi dalam radiodiagnostik, radioterapi dan kedokteran nuklir di beberapa Negara Eropa Timur, kawasan Afrika dan Asia termasuk Indonesia[6]. Tujuan dan riset tersebut adalah untuk menginisiasi program optimasi proteksi radiasi dengan pengenalan pelaksanaan jaminan mutu [7]. Hasil riset terkoordinasi terangkum dalam IAEA-TECDOC-1423 tahun 2004 yang menunjukkan bahwa program jaminan mutu memberikan dampak positif pada tujuan pokok tindakan radiologi diagnostik, dan uji fungsi atau kinerja pesawat sinar-X menjadi salah satu komponen utamanya [8]. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Ujang Wiharja yang melakukan pengujian akurasi terhadap tegangan tinggi alat Rontgen Radiography Umum agar dapat mengetahui nilai penyimpangan tegangan tabung (kVp) dengan mengukur tegangan keluaran tabung menggunakan detektor Piranha 657 dan mengukur jarak antara tabung X-Ray ke detektor dengan acuan pada PERKA

BAPETEN No. 9 Tahun 2011[9]. Nur Mukminah R, melakukan studi kelayakan pesawat sinar-X GE Francis. Uji kemahiran dilakukan hanya untuk menentukan linieritas keluaran sinar-X yang bergerak dalam batas toleransi yang telah ditentukan. Penelitian selanjutnya mengenai pengukuran kebocoran tabung pada pesawat sinar-X juga dilakukan oleh Purnomo dengan menggunakan dosimeter. Hasil studi uji kebocoran tabung sinar-X, diperoleh laju dosis 0,1 R/jam pada 10 tabung sinar-X, sedangkan laju dosis > 0,1 R/jam pada 8 tabung sinar-X lain yang mengalami kebocoran tabung sehingga mesin sinar-X cocok untuk digunakan [10]. Pada penelitian ini dilakukan uji kesesuaian pada mesin radiografi umum mobile dengan merk ALLENGERS dengan tipe MARS-6 SBM dengan nomor seri 2162 yang digunakan dalam pemeriksaan pasien. Pemeriksaan kepatuhan ini dimaksudkan untuk menghindari paparan yang tidak perlu dan melaksanakan program prioritas BAPETEN, Data instrumen ini berasal dari rumah sakit swasta di Pekanbaru.

## 2. METODE PENELITIAN

Adapun alur metode dari penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Flowchart Tahapan Penelitian

Tahapan pada penelitian ini menggunakan 2 alat ukur yaitu LUX Meter Berbasis Android Merk Samsung A32 dan Kolimator Test marker koin. Tahapan 1 pengukuran persiapan alat ukur menggunakan LUX Meter pada meja penyinaran 100 cm dari fokus kemudian atur kolimasi secukupnya bagi 4 kuadran dan nyalakan kolimasi, catat besar cahaya (Lux) yang terukur untuk masing-masing kuadran dan rata-ratakan, terakhir catat besar cahaya dan hitung besar cahaya. Tahapan 2 pengukuran menggunakan kaset dan marker koin di meja 100 cm dari fokus, buka kolimator tempatkan marker koin pada masing-masing sisi, lakukan expose dengan mengatur KV-mAs terakhir cetak film dan evaluasi citra.



**Gambar 2. Mobile X- ray Allengers**

Pada penelitian ini menggunakan Mobile X-ray Merk Allengers untuk mengetahui uji kesesuaian alat.

**Tabel 1. Identifikasi Alat**

No	Identifikasi Alat	
1	Nama Alat	Mobile X-Ray
2	Merk	Allengers
3	Merk Tabung	Allengers
4	Tipe Tabung	Mars-6 SBM
5	No Seri Tabung	09090158



**Gambar 3. Uji Mobile X ray Allengers**

Pada gambar 3 proses pengukuran Kolimasi berkas sinar x alat mobile X ray melakukan pengukuran pada iluminasi dimana pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui luas lapangan sinar x. Posisi kaset dan kolimator dapat dilihat pada gambar tersebut langkah awal yang dilakukan posisikan terlebih dahulu kaset dan arahkan lampu kolimator tersebut kemudian letakkan koin.

#### **Peralatan Yang digunakan**

1. LUX Meter Berbasis Android Merk Samsung A32
2. Kolimatot Test (Koin)

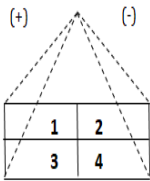
### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Kolimasi Berkas Sinar X**

##### **1. Iluminasi**

Tujuan pengukuran iluminasi ini adalah untuk mengukur pencahayaan lampu kolimator guna untuk melihat luas lapangan yang digunakan. Pengukuran tahap pertama menggunakan alat ukur yang digunakan Lux Meter berbasis android dilakukan dengan 4 area, rerata yang didapat 129,175 pada pengujian iluminasi dengan SID 100 cm dan lapangan 25 cm x 25 cm. pada tabel 2 dibawah ini adalah hasil uji kesesuaian.

**Tabel 2. Hasil Uji Kolimasi Berkas Sinar X**



Titik Ukur	Pengukuran (Lux)	Rerata (Lux)	Cahaya Latar (Lux)	FK	Hasil Uji (Lux)	Nilai Lolos Uji
Area 1	130,5	129,175	27,71	1,00	101	≥ 100 lux
Area 2	121,7					
Area 3	139					
Area 4	12,5					

Hasil pengujian menggunakan Lux Meter berbasis android pada tabel 1 yaitu 101 Lux menurut BAPETEN nilai

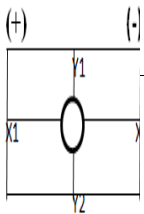
lolos uji yaitu  $\geq 100$  lux. dari tabel tersebut untuk nilai uji yang dilakukan sudah lolos uji.

**2. Selisih Lapangan Kolimasi Dengan Berkas Sinar-X**

Tujuan pengukuran selisih lapangan kolimasi dengan berkas sinar x adalah untuk mengetahui ketepatan ukuran lapangan sinar-X dengan lapangan cahaya lampu kolimator dan menilai pemusatan penunjuk pusat lapangan kolimasi dengan pusat berkas radiasi.

Pengukuran tahap kedua menggunakan Kolimator Test dengan menggunakan marker koin di atas kolimator, untuk kVp yang digunakan 48, Lapangan 9x7 cm, mAs-set 6,3 sedangkan SID 100 cm pada tabel 2 dibawah ini adalah hasil uji kesesuaian.

**Tabel 3. Hasil Uji selisih Lapangan Kolimasi dengan Berkas Sinar-X**



Titik Ukur	Tepi lap. Cahaya (cm)	Tepi lap. Sinar-x (cm)	$ \Delta_1 + \Delta_2 $ (% SID)	$\Delta X+\Delta Y$ (% SID)	Nilai Lolos Uji
X <sub>1</sub>	9,0	8,5	1,5	3,0	$\Delta X$ dan $\Delta Y \leq 2\%$ SID $ \Delta X + \Delta Y  \leq 3\%$ SID
X <sub>2</sub>	9,0	8,0			
Y <sub>1</sub>	7,0	6,0			
Y <sub>2</sub>	7,0	6,5			

Pada tabel 2 hasil perhitungan yang didapat adalah 3 % untuk pembuktian bisa dilihat dari perhitungan dibawah ini.

$$\Delta X \text{ dan } \Delta Y \leq 2\% \text{ SID } |\Delta X|+|\Delta Y| \leq 3\% \text{ SID}$$

SID

$$\Delta X = 1,5 \%$$

$$\Delta Y = 1,5 \%$$

$$|1,5\%|+|1,5\%| \leq 3\% \text{ SID}$$

Dari perhitungan di atas menurut BAPETEN alat sudah dinyatakan lolos uji untuk pengukuran menggunakan kolimator Test menggunakan marker koin.

#### 4. SIMPULAN

Sudah dilakukan pengukuran Kolimasi Berkas Sinar X dan Selisih Lapangan Kolimasi dengan Berkas Sinar-X hasil yang didapat untuk pengukuran uji kesesuaian menggunakan Lux Meter berbasis Android dan menggunakan Kolimator Test menggunakan marker koin bisa dinyatakan lolos uji pada alat Mobile X ray dimana terdapat hasil dari pengukuran menggunakan Lux Meter yaitu 101 Lux sedangkan menggunakan kolimator marker koin yaitu sebesar 3%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Sudarsih, N. Suraningsih, and M. I. Puspita, "Pengujian Kolimator Pada Pesawat Sinar-X Mobile Unit Merek Siemens Di Instalasi Radiologi RSUD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang," *J. Heal.*, vol. 5, no. 2, pp. 67–71, 2018, doi: 10.30590/vol5-no2-p67-71.
- [2] Reinforcement theories of motivation. Science and human behavior. New York: Macmillan., *Journal of Health Science*," vol. 29, no. 3, pp. 419–429, 2563.
- [3] R. M. Rennyta Monita, "Analisis Penerapan Keselamatan Radiasi Sinar-X Pada Pekerja Radiasi Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Pekanbaru Medical Center (Pmc) Tahun 2020," *Media Kesmas (Public Heal. Media)*, vol. 1, no. 1, pp. 26–39, 2021, doi: 10.25311/kesmas.vol1.iss1.326.
- [4] Anonim, "Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 8 Tahun 2011," p. 55, 2011.
- [5] P. Harahap, "Harmonisa pada Peralatan X-Ray Mobile 100 mA," *Semin. Nas. dan Expo Tek. Elektro*, pp. 59–65, 2017.
- [6] F. Suryaningsih and A. T. Susanto, "Kalibrasi Akuisisi Citra Pesawat Sinar-X Portable Dig 1100," *PRIMA-Aplikasi dan Rekayasa dalam Bid. Iptek Nukl.*, vol. 12(1), pp. 20–29, 2017.
- [7] Dimas Prakoso, Fatimah, Bagus Abimanyu, and Dartini, "Pengaruh Variasi Berat Badan Terhadap Kenaikan Temperatur Tubuh Dan Nilai Specific Absorption Rate Pada Pemeriksaan Mri Brain," *JRI (Jurnal Radiogr. Indones.)*, vol. 1, no. 1, pp. 22–29, 2018, doi: 10.55451/jri.v1i1.7.
- [8] D. N. Faridah, D. Erawan, K. Sutriah, A. Hadi, and F. Budiantari, Implementasi SNI ISO/IEC 17025:2017 - Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi. 2018.
- [9] U. Wiharja and A. K. Al Bahar, "Analisa Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiografi," *Jurnal.Umj.Ac.Id/Index.Php/Semnas tek*, pp. 0–7, 2019.
- [10] S. Gideon and T. Guswantoro, "Analisis Luaran Radiasi Perangkat Sinar-X dengan Sumber Tabung Vakum Gammatron 2x2A," *J. EduMatSains*, vol. 3, no. 2, pp. 111–118, 2019.