



Studi Uji Kesesuaian Selisih Lapangan Kolimasi pada Pesawat Mammografi Analog dan Digital

Fitriani, Bualkar Abdullah, Dahlang Tahir

Departemen Fisika, Universitas Hasanuddin, Makassar, 90245 Indonesia

Email korespondensi : fitrianiatif0808@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.20527/flux.v16i2.6344>

Submitted: 03 Mei 2019; Accepted: 01 Juli 2019

ABSTRACT–Study of collimation field difference suitability test on analog and digital mammography were carried out at a leading hospital in Makassar from 2016-2018. This test was used four coins of the same size placed on the edge of the collimator lamp field, one different size coin was placed on the table edge of the chest wall section, and one coin was placed on the surface under the compression pedal to coincide with the edge of the chest wall. The results of the p value obtained for each measurement point, both for the difference of the light collimation field toward the X-ray beam and the difference of X-ray beam collimation field toward image receptor had the same value of 0.000 ($p < 0.05$). This value states that there are significant differences in the collimation field difference from 2016-2018. The results of collimation field difference suitability test on analog and digital mammography were still within the tolerance limits recommended by BAPETEN, for the difference of the light collimation field toward X-ray beam $\leq 1\%$ SID and the difference of X-ray beam collimation field toward image receptor $\leq 2\%$ SID. This showed that mammography is feasible and able to operate safely for patients and non-patients.

KEYWORDS : analog; collimation; digital; mammography; X-ray.

PENDAHULUAN

Kanker adalah penyakit yang disebabkan oleh pertumbuhan atau pembagian sel-sel dari tubuh yang tidak terkendali. Salah satu jenis kanker yang sering ditemui dan didiagnosis di seluruh dunia adalah kanker payudara (Pwamang et al., 2016). Secara global, kanker payudara adalah jenis kanker yang paling umum diderita oleh kaum wanita. Di negara-negara berkembang, kanker payudara dilaporkan sebagai salah satu penyebab utama kematian terkait kanker yang diderita pada wanita, dimana kanker payudara merupakan jenis penyakit dengan tingkat kematian tertinggi kedua setelah kanker serviks uteri (Santoso et al., 2015; Ramli, 2015; Nguyen & Adang, 2018).

Salah satu alat pemeriksaan yang paling efektif dan handal untuk *screening* dini kanker payudara yaitu dengan menggunakan pesawat mammografi, baik analog maupun

digital (Nur, 2014; Zira & Nzotta, 2018). Mammografi merupakan salah satu bagian radiologi pesawat sinar-X yang mampu menghasilkan kualitas citra (mammogram) yang baik pada radiasi pengion rendah energi (Traino et al., 2017; Konosic et al., 2018; Putra, 2009). Disamping manfaat dan keunggulan dari mammografi, pesawat sinar-X ini juga mampu memberikan dampak negatif untuk pasien maupun non pasien jika hasil keluaran radiasi terlalu besar (Safitri & Yufita, 2017). Untuk mengatasi hal tersebut, setiap rumah sakit dianjurkan untuk melakukan kegiatan kendali mutu berupa uji kesesuaian pesawat sinar-X khususnya dibidang radiologi diagnostik. Kegiatan ini tidak lepas dari peraturan perundang-undangan yang ditetapkan dan direkomendasikan oleh kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) (Dasril, 2018; Peraturan Kepala BAPETEN, 2018).

Penelitian tentang uji kesesuaian pada pesawat sinar-X mammografi yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yaitu tentang uji akurasi tegangan, reproduksibilitas, kualitas berkas sinar-X, informasi dosis pasien, dan lain-lain sebagainya (Pwamang et al., 2016). Namun, beberapa uji tersebut tidak lepas dari pengaruh kesesuaian lapangan kolimasi terhadap berkas radiasi. Ketidaktepatan luas lapangan kolimasi terhadap berkas radiasi dapat mempengaruhi kualitas citra yang dihasilkan. Sehingga, untuk memastikan pesawat sinar-X dapat bekerja secara baik, maka perlu dilakukan uji kesesuaian selisih lapangan kolimasi sinar-X pada pesawat mammografi, baik untuk mammografi analog maupun digital. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian lapangan kolimasi yang dapat mempengaruhi kualitas citra yang dihasilkan, serta dapat mengetahui kelayakan pesawat sinar-X mampu beroperasi secara aman bagi pasien maupun non pasien. Hasil uji kesesuaian ini diharapkan berada dalam batas toleransi yang direkomendasikan oleh BAPETEN (Dasril, 2018; Peraturan Kepala BAPETEN, 2018).

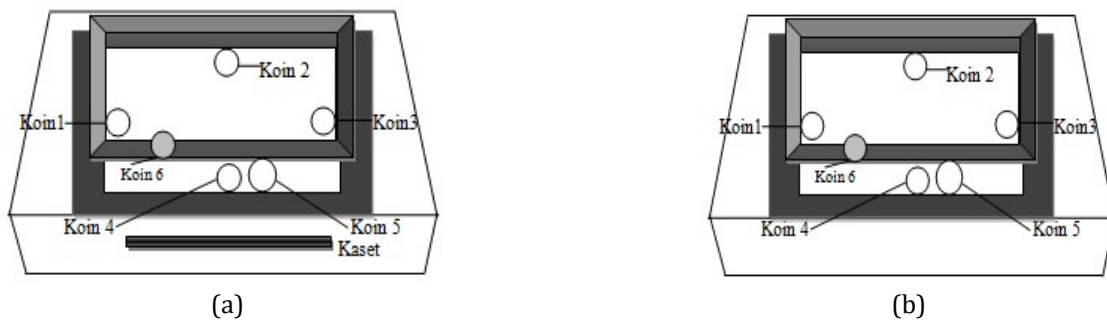
METODE PENELITIAN

Uji kesesuaian selisih lapangan kolimasi pada pesawat mammografi analog dan digital dilakukan pada salah satu rumah sakit terkemuka di kota Makassar. Data penelitian yang digunakan dari tahun 2016-2018 diperoleh pada arsip rumah sakit berupa film Rontgen hasil pengujian lapangan kolimasi. Bahan yang digunakan dalam uji kesesuaian

selisih lapangan kolimasi adalah koin dan meteran. Pesawat sinar-X yang digunakan adalah mammografi analog merk Philips dengan kapasitas maksimum 35 kV dan 560 mAs, serta mammografi digital merk GE dengan kapasitas maksimum 35 kV dan 320 mAs. Pengujian dengan dimensi lapangan 18 x 24 cm dan *Source to Image Distance* (SID) 65 cm. Uji kesesuaian selisih lapangan kolimasi sinar-X dapat diketahui dengan menggunakan perhitungan % SID pada pers. (1) (Sidabutar, 2012; Dabukke, 2018). Hasil perhitungan kemudian dianalisis menggunakan aplikasi SPSS versi 23,0 bit untuk menentukan korelasi *pearson* dan mendeteksi signifikansi data. Penentuan signifikansi data menggunakan uji statistik *one-sample T test* pada aplikasi SPSS.

$$\% \text{ SID} = \frac{\text{selisih}}{\text{SID}} \times 100 \quad (1)$$

Pengujian selisih lapangan kolimasi menggunakan empat koin berukuran sama (penanda) diletakkan ditepi lapangan lampu kolimator (koin 1, 2, 3, dan 4), satu buah koin ukuran berbeda (koin 5) di letakkan pada tepi meja bagian *chest wall*, dan satu koin di letakkan di permukaan bawah pedal kompresi bertepatan dengan tepi bagian *chest wall* (koin 6) seperti pada Gambar 1. Sedangkan proses eksposi dilakukan dengan menurunkan pedal kompresi. Hasil pengujian pada pesawat mammografi berupa keluaran citra yaitu film Rontgen. Pengukuran selisih lapangan kolimasi dilakukan pada film Rontgen menggunakan empat titik ukur, yaitu tepi bawah (X1), tepi atas (X2), tepi kanan (Y1), dan tepi kiri (Y2).



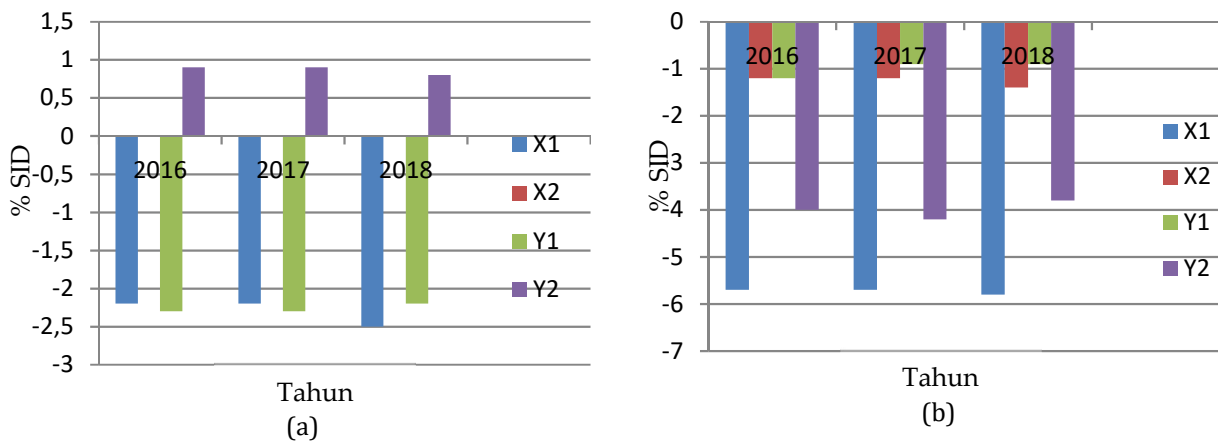
Gambar 1 Uji kesesuaian selisih lapangan kolimasi sinar-X pada pesawat mammografi (a) analog dan (b) digital.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji kesesuaian selisih lapangan kolimasi pada pesawat mammografi analog yang dilakukan pada salah satu rumah sakit terkemuka di kota Makassar dengan menggunakan data penelitian yang diperoleh dari tahun 2016-2018 dapat dilihat pada Gambar 2.

Grafik pada Gambar 2 (a) menunjukkan hubungan antara % SID untuk mengetahui hasil uji kesesuaian selisih lapangan kolimasi cahaya dengan berkas sinar-X. Grafik tersebut memiliki nilai % SID tertinggi pada titik ukur Y2 untuk tiap tahunnya dan terendah pada titik X1 pada tahun 2018. Berdasarkan data dari Gambar 2 (a), tingkat korelasi titik ukur tiap tepi yang diperoleh melalui pengolahan data menggunakan aplikasi SPSS masing-masing sebesar $r = 0,866$. Secara statistik, hal

ini menyatakan berkorelasi sempurna, dimana nilai r antara $0,81 - 1,00$. Sedangkan Gambar 2 (b) merupakan grafik hubungan antara % SID untuk mengetahui hasil uji selisih lapangan kolimasi berkas sinar-X dengan reseptor citra. Grafik tersebut memiliki nilai % SID tertinggi pada titik ukur Y1 dan terendah pada titik ukur X1 untuk tiap tahunnya. Secara statistik, nilai r yang dihasilkan untuk titik ukur X1, X2, dan Y1 memiliki nilai yang sama, yaitu masing-masing $r = 0,866$ (korelasi sempurna), sedangkan titik ukur Y2 menghasilkan nilai $r = 0,500$ (korelasi sedang), dimana nilai r antara $0,41 - 0,60$. Hasil perhitungan % SID untuk uji kesesuaian lapangan kolimasi pada pesawat mammografi analog ditentukan dengan menggunakan Pers. (1) dapat dilihat pada Tabel 1.

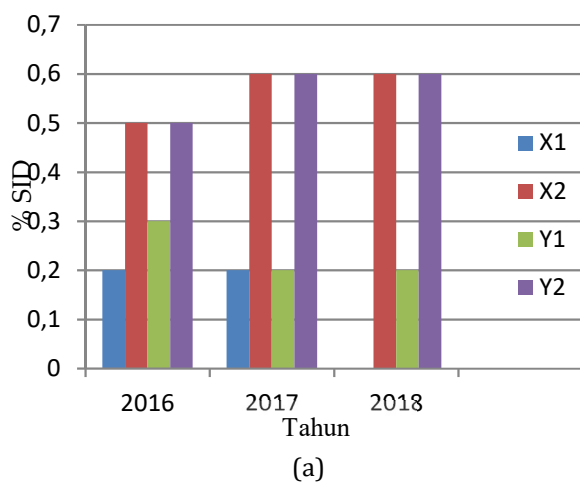


Gambar 2 Grafik hubungan % SID untuk uji kesesuaian selisih lapangan kolimasi pada pesawat mammografi analog tahun 2016-2018 (a) cahaya dengan berkas sinar-X dan (b) berkas sinar-X dengan reseptor citra.

Tabel 1 Hasil perhitungan % SID untuk uji kesesuaian selisih lapangan kolimasi pada pesawat mammografi analog tahun 2016-2018.

Selisih Lapangan Kolimasi			% SID			Nilai Lolos Uji
			2016	2017	2018	
Cahaya dengan berkas sinar-X	Titik Ukur	X1	-2,2	-2,2	-2,5	$\leq 1\%$ SID
		X2	0,0	0,0	0,0	
		Y1	-2,3	-2,3	-2,2	
		Y2	0,9	0,9	0,8	
Berkas sinar-X dengan reseptor citra	Titik Ukur	X1	-5,7	-5,7	-5,8	$\leq 2\%$ SID
		X2	-1,2	-1,2	-1,4	
		Y1	-1,2	-0,9	-0,9	
		Y2	-4,0	-4,2	-3,8	

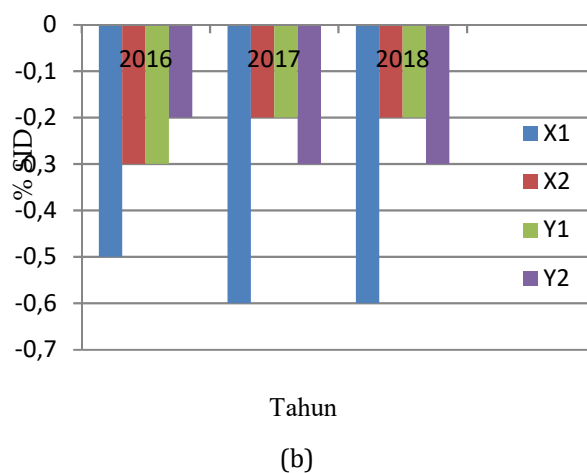
Tabel 1 menunjukkan hasil perhitungan % SID untuk uji kesesuaian selisih lapangan kolimasi pada pesawat mammografi analog. Nilai (+) jika hasil selisih lapangan berkas sinar-X dan reseptor citra di luar lapangan kolimasi cahaya dan nilai (-) jika objek/koin terpotong atau lapangan berkas sinar-X dan reseptor citra di dalam lapangan kolimasi cahaya. Untuk selisih lapangan kolimasi dengan berkas sinar-X tampak bahwa X1 dan Y1 lapangan berkas sinar-X didalam lapangan kolimasi cahaya, sedangkan X2 dan Y2 lapangan berkas sinar-X diluar lapangan kolimasi cahaya. Untuk selisih lapangan kolimasi dengan reseptor citra terlihat bahwa koin pada setiap titik ukur reseptor citra di dalam lapangan kolimasi cahaya (-). Dengan menggunakan uji statistik *one-sample T test* pada SPSS diperoleh nilai p value yang sama yaitu 0,000 ($p < 0,05$) untuk semua titik ukur, baik untuk selisih lapangan kolimasi cahaya dengan berkas sinar-X maupun untuk selisih lapangan kolimasi berkas sinar-X dengan reseptor citra. Secara statistik, terdapat perbedaan yang signifikan nilai % SID tiap titik ukur dari tahun 2016-2018. Hasil dari Tabel 1 menunjukkan bahwa tiap hasil pengujian masih dalam batas toleransi sesuai yang direkomendasikan oleh BAPETEN yaitu selisih lapangan kolimasi cahaya dengan berkas sinar-X ≤ 1 % SID dan selisih lapangan kolimasi berkas sinar-X dengan reseptor citra ≤ 2 % SID (Peraturan Kepala BAPETEN, 2018). Nilai-nilai pada Tabel 1



menunjukkan bahwa pesawat mammografi analog layak dan mampu beroperasi secara baik.

Adapun hasil uji kesesuaian selisih lapangan kolimasi pada pesawat mammografi digital dapat dilihat pada Gambar 3. Grafik pada Gambar 3 menunjukkan hubungan % SID untuk uji kesesuaian selisih lapangan kolimasi pesawat mammografi digital terhadap berkas sinar-X dan reseptor citra. Tiap titik ukur memiliki nilai % SID yang berbeda-beda. Sedangkan untuk penentuan nilai korelasi pada Gambar 3 (a) dan Gambar 3 (b) untuk setiap titik ukur memiliki nilai r yang sama, yaitu masing-masing sebesar $r = 0,866$. Hal ini menyatakan bahwa setiap titik ukur untuk setiap tahunnya berkorelasi sempurna. Hasil perhitungan % SID untuk uji kesesuaian selisih lapangan kolimasi pada pesawat mammografi digital ditentukan dengan menggunakan pers. (1) dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 menampilkan hasil perhitungan % SID untuk uji kesesuaian selisih lapangan kolimasi pada pesawat mammografi digital. Hasil tersebut tampak bahwa tiap titik ukur bernilai (+). Hal ini menandakan bahwa pengukuran selisih lapangan kolimasi berkas sinar-X diluar lapangan kolimasi cahaya. Sedangkan hasil perhitungan % SID pada selisih lapangan kolimasi dengan reseptor citra untuk setiap titik ukur bernilai (-) menandakan bahwa pengukuran reseptor citra didalam lapangan kolimasi cahaya.



Gambar 3 Grafik hubungan % SID untuk uji kesesuaian selisih lapangan kolimasi pada pesawat mammografi digital tahun 2016-2018 (a) cahaya dengan berkas sinar-X dan (b) berkas sinar-X dengan reseptor citra.

Tabel 2 Hasil perhitungan % SID untuk uji kesesuaian selisih lapangan kolimasi pada pesawat mammografi digital tahun 2016-2018.

Selisih Lapangan Kolimasi			% SID			Nilai Lolos Uji
			2016	2017	2018	
Cahaya dengan berkas sinar-X	Titik Ukur	X1	0,2	0,2	0,0	≤ 1 % SID
		X2	0,5	0,6	0,6	
		Y1	0,3	0,2	0,2	
		Y2	0,5	0,6	0,6	
Berkas sinar-X dengan reseptor citra	Titik Ukur	X1	-0,5	-0,6	-0,6	≤ 2 % SID
		X2	-0,3	-0,2	-0,2	
		Y1	-0,3	-0,2	-0,2	
		Y2	-0,2	-0,3	-0,3	

Dengan menggunakan uji statistik *one-sample T test*, *p value* yang dihasilkan untuk masing-masing titik ukur, baik untuk selisih lapangan kolimasi cahaya dengan berkas sinar-X maupun untuk selisih lapangan kolimasi berkas sinar-X dengan reseptor citra memiliki hasil *p value* yang sama yaitu sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Hal ini menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan nilai % SID pada tiap titik ukur selisih lapangan kolimasi sinar-X dari tahun 2016-2018. Dari Tabel 2 juga menunjukkan bahwa nilai hasil pengujian masih berada dalam batas toleransi sesuai yang di rekomendasikan oleh BAPETEN yakni selisih lapangan kolimasi cahaya dengan berkas sinar-X $\leq 1\%$ SID dan selisih lapangan kolimasi berkas sinar-X dengan reseptor citra $\leq 2\%$ SID (Peraturan Kepala BAPETEN, 2018). Nilai-nilai pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pesawat mammografi ini layak dan mampu beroperasi secara aman bagi pasien maupun non pasien.

KESIMPULAN

Hasil uji kesesuaian selisih lapangan kolimasi yang diperoleh melalui perhitungan % SID masih berada dalam batas toleransi sesuai yang direkomendasikan oleh BAPETEN, baik mammografi analog maupun digital, yakni selisih lapangan kolimasi cahaya dengan berkas sinar-X $\leq 1\%$ SID dan selisih lapangan kolimasi berkas sinar-X dengan reseptor citra $\leq 2\%$ SID. Sehingga pesawat mammografi ini layak dan mampu beroperasi secara aman bagi pasien maupun non pasien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Badan Pengamanan Fasilitas Kesehatan (BPFK) Makassar-Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Dabukke, H. (2018). Pengujian Iluminasi, Kolimasi, Ketegaklurusan, dan Kualitas Berkas Pesawat Sinar-X Radiografi Umum dengan Radiografi Mobile. *Tesis*. Universitas Sumatera Utara.
- Dasril, D. N. (2018). Uji Kesamaan Berkas Cahaya Kolimasi Pesawat Sinar-X Konvensional Merk Showa Type Tco-1 Di Rsud Sungai Dareh Kab. Dharmasraya. *Menara Ilmu*, 12(10), 47-51.
- Kunosic, S., Zerem, E., Kunosic, S., & Kicic, E. (2018). Risk Assessment From Ionizing Radiation In Mammography. *Journal Posebna izdanja*, 51, 94-101.
- Nguyen, C. P., & Adang, E. M. M. (2018). Cost-Effectiveness Of Breast Cancers Creening Using Mammography Invietnamese Women. *Journal Plos One*, 13(3), 1-7.
- Nur, I. M. (2014). Mammography Sceerening pada Kanker Payudara dengan Generalized Structured Component Analysis. *Statistika*, 2(1), 26-33.
- Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) Republik Indonesia No. 2 Tahun 2018. (2018). *Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional*. BAPETEN. Indonesia.
- Putra, D., K., Santoso, I., & Zahra, A. A. (2009). Identifikasi Keberadaan Kanker Pada

- Citra Mammografi Menggunakan Metode Wavelet Haar. *Jurnal Teknik Elektro*, 11(2), 100-106.
- Pwamang, C., Sosu, E., Schandorf, C., Boadu, M., & Hewlett, V. (2016). Assessment of Dose to Glandular Tissue of Patients Undergoing Mammography Examinations. *Journal of Radiology & Radiation therapy*, 4(2), 1-5.
- Ramli, M. (2015). Update Breast Cancer Management Diagnostic And Treatment. *Jurnal Kedokteran Andalas*, 38, 28-53.
- Safitri, R., & Yufita, E. (2017). Quality Control X Rays Mammography In The Effort Mitigation Increasing Number Of Cancer Patients. *Jurnal Natural*, 17(1), 45-48.
- Santoso, W. B., Santoso, B., Sukandar, & Susila, I. P. (2015). Pengatur Catu Daya Tegangan Tinggi Perangkat Mammografi Mx-13 Berbasis Pulse Width Modulation. *Jurnal Perangkat Nuklir*, 9(2), 91-101.
- Sidabutar, S. (2012). Kontrol Kualitas Sistem Mamografi Digital: Direct Radiography (DR). *Skripsi*. Universitas Indonesia.
- Traino, A. C., Sottocornola, C., Barca, P., Marini, C., Aringhieri, G., Caramella, D., & Fantacci, M. E. (2017). Average absorbed breast dose in mammography: a new possible dose index matching the requirements of the European Directive 2013/59/EURATOM. *European Radiology Experimental*, 1(28), 1-8.
- Zira, J. D., & Nzotta, C. C. (2018). Radiation Doses for Mammography and its Relationship with Anthro-Technical Parameters. *International Journal of Radiology & Radiation Therapy*, 5, 15-19.