

AUTOMATIC X-RAY FILM VIEWER BASED ON MEGA ARDUINO

Frisa Yugi Hermawan¹⁾, Imam Setiawan¹⁾, Winda Wirasa¹⁾, Atika Hendryani¹⁾

¹⁾Jurusan Teknik Elektromedik, Politeknik Kesehatan Jakarta II, Jl. Hang Jebat III/F3
Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, 12120

E-mail: frisayugihermawan@gmail.com

Submitted: 29th July 2020; Accepted: 14th December 2020

<https://doi.org/10.36525/sanitas.2020.22>

ABSTRACT

X-ray film is something that can not be separated in the world of radiology, in the form of large sheets and can only be seen using a film viewer. Film viewer, as a medium for clearly seeing X-ray films, often provides an excessive illumination dimension to the dimensions of the film you want to see. The purpose of this study is to create a film viewer module that automatically turns on the LED following the size of the film you want to put, capture images and save them at MMC. The method of this research is Arduino Mega based automatic film viewer design system. Column and row accuracy test results obtained a stable value, although tested using different X-ray film sizes with an accuracy level above 85%. The images captured by the camera are stored on MMC, formatted in the .JPG format and can be accessed for review. The conclusion in this study in the form of making an automatic X-Ray Film Viewer system has obtained the results beginning with the design of the Block diagram. Designing hardware and software that is done properly, can minimize errors and mismatches results in the manufacture and design of automatic X-Ray Film Viewer. The function test, which is carried out as a representation of the suitability of hardware and software design, is focused on the quality of the work to turn on the LED according to film size in rows and columns.

Keywords: *Film Viewer, X-ray Film, Automatic System*

This is an open access journal, and articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non Commercial-Share Alike 4.0 License, which allows others to remix, tweak, and build upon the work non-commercially, as long as appropriate credit is given and the new creations are licensed under the identical terms. ©2020 Sanitas

X-RAY FILM VIEWER OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MEGA

ABSTRAK

Film rontgen adalah suatu hal yang tak terlepas dalam dunia radiologi, berupa lembaran besar dan hanya dapat dilihat dengan jelas menggunakan film viewer. Film viewer, sebagai media untuk melihat jelas film rontgen, sering kali memberikan dimensi penyinaran yang berlebih terhadap dimensi film yang ingin dilihat. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat modul film viewer yang secara otomatis menyalakan LED sesuai dengan ukuran film yang ingin diletakan, menangkap gambar sekaligus menyimpannya pada MMC. Metode penelitian ini berupa rancang bangun sistem otomatis film viewer berbasis Arduino Mega. Hasil uji ketepatan column dan row didapatkan nilai yang stabil, walaupun diuji dengan menggunakan ukuran film rontgen yang berbeda dengan tingkat keakurasian diatas 85%. Hasil foto yang tertangkap oleh kamera disimpan pada MMC, terformat dalam bentuk .JPG dan dapat diakses untuk dilihat ulang. Kesimpulan pada penelitian ini berupa pembuatan system X-Ray Film Viewer otomatis telah memperoleh hasil yang diawali perancangan Blok diagram. Perancangan perangkat keras dan perangkat lunak yang dilakukan secara tepat, dapat meminimalisir kesalahan dan ketidaksesuaian hasil dalam pembuatan dan rancang bangun X-Ray Film Viewer otomatis. Uji fungsi yang dilakukan sebagai representasi kesesuaian perancangan *hardware* dan *software*, difokuskan pada kualitas kerja menyalanya LED sesuai ukuran Film secara baris dan kolom.

Kata Kunci: *Film Viewer, Film Rontgen, Sistem Otomatis*

PENDAHULUAN

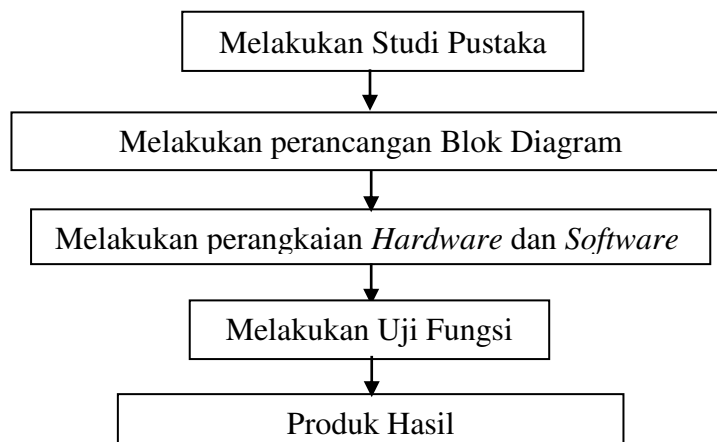
Kebutuhan akan fasilitas alat kesehatan di Indonesia semakin hari semakin meningkat termasuk peningkatan sarana dan prasarana fasilitas pelayanan kesehatan.(1) Untuk menunjang hal tersebut, terdapat beberapa upaya yang harus dilakukan yakni ketersediaan Alat Kesehatan (Alkes) dalam kondisi yang prima dan peningkatan pelayanan terkait Alkes.(2–4) Beberapa fungsi Alkes diantaranya adalah mendiagnosis, meringankan penyakit, mempertahankan dan meningkatkan kesehatan. Peningkatan pelayanan juga mencakup bidang Radiologi. Peranan dan dukungan peralatan Radiologi sangat besar dan tidak dapat dipisahkan didalam kegiatan pelayanan Rumah Sakit kepada masyarakat.(5)(6)

Terkait pada kondisi tubuh manusia, Pesawat X-Ray masih digunakan hingga saat ini. Untuk dapat melihat hasil foto X-Ray digunakanlah X-Ray Film Viewer(5,7–10). Mesin Viewer X-ray adalah sebuah mesin yang digunakan oleh dokter dan berfugsi untuk melakukan pembacaan film hasil *radiography*.(5,9,11–13) Terdapat tiga jenis X-Ray film viewer, yaitu single viewer untuk melihat satu gambar rontgen hingga quarter viewer untuk melihat empat gambar sekaligus(7–9,11,12,14) Semua jenis ini menggunakan jenis Lampu LED. Artikel ini dibuat untuk menjawab permasalahan melalui suatu penelitian terhadap pola penyalan LED dengan luas dimensi film rontgen yakni meski film rontgen

berdimensi luas yang kecil namun seluruh lampu LED menyala. Pada sistem ini, dimensi LED yang menyala akan disesuaikan sebanding dengan luas dimensi dari Film Rontgen. Selain itu juga memudahkan penyimpanan gambar film rontgen secara digital pada MMC dengan adanya fitur kamera. Desain Film Viewer ini berukuran 30 x 30 cm. Pengaturan otomatisasi ini juga menggunakan Arduino mega yang bahan bakunya mudah didapatkan dan dengan harga yang murah.(13,15)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif berupa rancang bangun dengan langkah-langkah yang digambarkan oleh *flowchart* seperti di bawah ini.



Gambar 1 Diagram Alur Film Viewer Otomatis

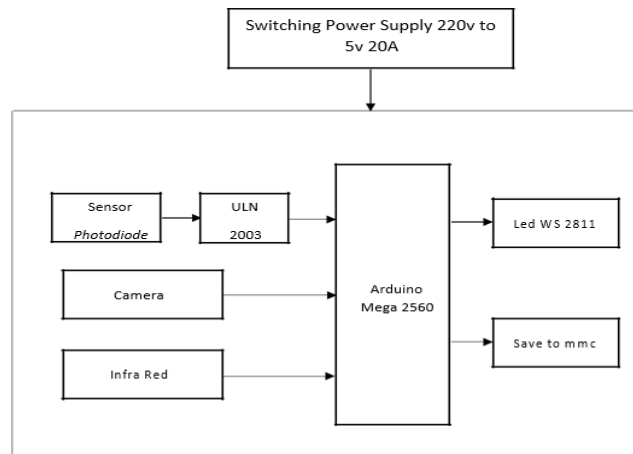
Adapun penjabaran kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi pustaka

Dilaksanakan dengan mencari dan mempelajari buku-buku dan sumber-sumber literatur yang ada hubungannya dengan karya tulis ini termasuk penelitian lain, yang serupa, yang telah diterapkan pada bidang lainnya. Adapun buku referensi yang digunakan diperoleh dari perpustakaan terpadu Poltekkes Jakarta II. Pada tahapan ini, dilakukan pula berbagai pemahaman melalui tutorial pembuatan dan perancangan beragam rancang bangun menggunakan Arduino Mega. Cara pemrograman dan kemampuan khusus Arduino mega juga dipelajari berasal dari *YouTube.com*.

2. Perancangan blok diagram

Melakukan penentuan kebutuhan modul. Adapun kebutuhan tersebut diinventarisir menggunakan suatu blok diagram yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2 Blok Diagram Film Viewer Otomatis

Mengacu pada blok diagram tersebut, terdapat beragam kebutuhan komponen guna menunjang terciptanya modul X-Ray Film Viewer Otomatis. Berikut adalah penjelasan terkait kebutuhan komponen tersebut sebagai berikut :

- Power Supply

Berfungsi memberikan tegangan ke seluruh rangkaian dengan nilai keluaran dari suplai tegangan bagian ini adalah 12 Volt yang dihubungkan pada seluruh perangkat terkait.

- Arduino Mega 2560

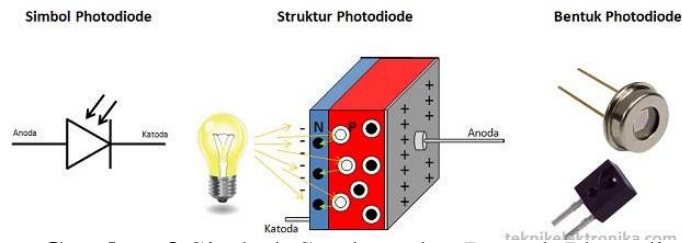
Merupakan rangkaian sistem minimum yang berfungsi sebagai pusat pengendali seluruh rangkaian. Pemilihan Arduino jenis ini dimaksudkan untuk mengimbangi penggunaan PIN LED dalam jumlah yang besar serta menopang kemampuan spesifikasi yang mampuni dalam pengoperasiannya hingga 256 KB untuk Flash Memory. Gambar 3 menunjukkan konfigurasi PIN pada Arduino Mega.

- Infra-Red

Merupakan suatu perangkat penghasil gelombang infra merah yang berfungsi sebagai aktivator komponen Photodiode.(1)

- Sensor *Photodiode*

Merupakan suatu komponen detektor yang berfungsi sebagai pendeteksi gelombang cahaya infra merah pada bagian yang terhalang (tertutup) oleh film rontgen. Berikut adalah bentuk dan simbol Photodiode yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Simbol, Struktur dan Bentuk Photodiode

- ULN 2803

Merupakan suatu driver (penggerak) input pada photodiode dan penguat tegangan terhadap penerimaan pancaran Infra merah pada Photodiode. Secara fisik ULN2803 adalah konfigurasi IC 18-pin dan berisi delapan transistor NPN. Pins 1-8 menerima sinyal tingkat rendah, pin 9 sebagai grounding (untuk referensi tingkat sinyal rendah). Pin 10 adalah COM pada sisi yang lebih tinggi dan umumnya akan dihubungkan ke tegangan positif. Pins 11-18 adalah output (Pin 1 untuk Pin 18, Pin 2 untuk 17, dst). Gambar 4 menunjukkan bentuk fisik dari IC ULN 2803.



Gambar 4 a) Bentuk IC ULN2803 dan b) Struktur kaki-kaki IC ULN2803

- Camera

Berfungsi untuk menangkap gambar film rontgen yang jelas terdeteksi dan tersinari oleh LED. Tingkat kualitas penangkapan gambar berbanding lurus dengan

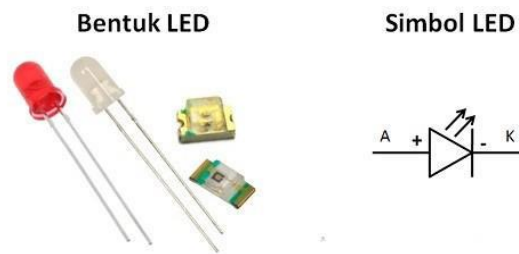
- MMC

Merupakan suatu perangkat memori yang digunakan sebagai media penyimpanan data hasil tangkapan foto yang berasal dari kamera.

- LED

Merupakan komponen aktif berupa dioda yang dapat memancarkan cahaya ketika terlewati oleh arus listrik pada komponen tersebut. Jenis LED yang digunakan pada perangkat Film Viewer otomatis ini berjenis LED Superbright. Jumlah LED yang

digunakan sebanyak 570 buah dengan susunan LED berpola 19 Baris dan 30 Kolom. Bentuk dan simbol LED dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.

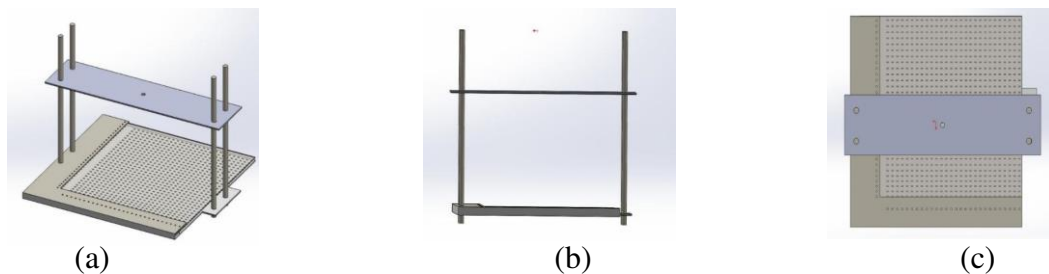


Gambar 5 Bentuk dan Simbol LED

Seluruh ini diklasifikasikan sesuai fungsinya, yakni masukan (input), pemroses dan keluaran (output).

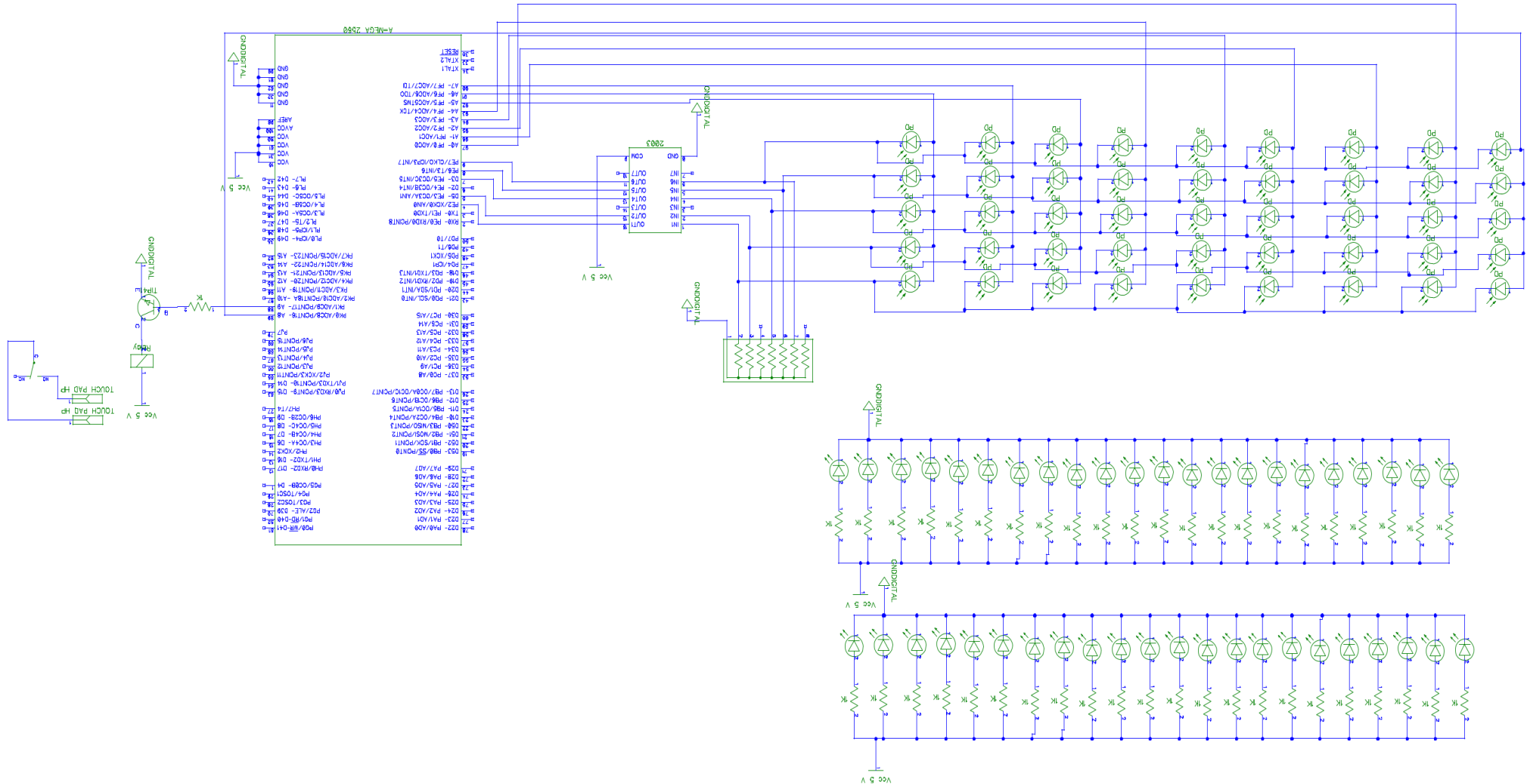
3. Perangkaan perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*)

Perangkat keras dari sistem ini dirangkai sebagai bentuk implementasi dari perancangan blok diagram. Berawal dari desain pemodelan yang dapat dilihat pada gambar 6 berikut.



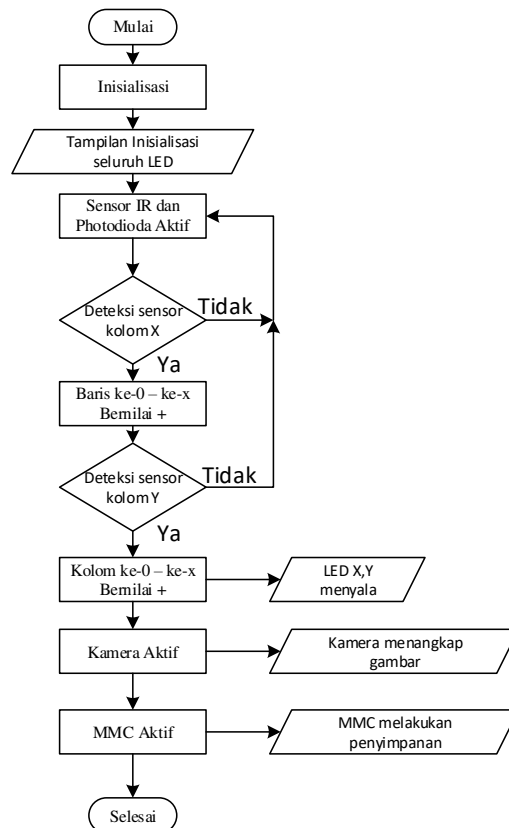
Gambar 6 Pemodelan *Prototype* a) Tampak Depan, b) Tampak Samping c) Tampak Atas

Keseluruhan dari rangkaian perangkat keras dapat dilihat dari *wiring* pada gambar 7 berikut.



Gambar 7 Pengawatan Integrasi Sistem

Perangkat yang telah terintegrasi, diberikan suatu pemrograman guna memfungsikan kinerja komponen tersebut yang mengacu pada diagram alur pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8 Diagram Alur Rangkaian Keseluruhan

4. Uji Fungsi

Terdapat uji fungsi yang dilakukan dalam pengujian sistem otomatis ini yang sekaligus dijelaskan perihal pembahasannya sebagai berikut.

Tabel 1 Uji Ketepatan Film

No	Ukuran Film (cm)	Hasil pengukuran film yang tampil pada alat									
		Pengujian 1		Pengujian 2		Pengujian 3		Pengujian 4		Pengujian 5	
		C +	R +	C +	R +	C +	R +	C +	R +	C +	R
1	18 x 24 cm	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	+2,5
2	18 x 27 cm										
3	20 x 25 cm										
4	24 x 30 cm										

Tabel 2 Hasil Perhitungan Data Keakurasian Film

Setting ukuran film	Nilai rata-rata		Nilai Error		Persentase Error (%)		Persentase Akurasi (%)	
(cm)	Colomn	Row	Colomn	Row	Colomn	Row	Colomn	Row
18 x 24 cm								
18 x 27 cm								
20 x 25 cm								
24 x 30 cm								

Tabel 3 Hasil Foto Yang Tersimpan di MMC

No	Ukuran Film (cm)	Hasil Photo
1	18 x 23 cm	
2	18 x 27 cm	
3	20 x 25 cm	
4	24 x 30 cm	

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian pada sistem Otomatis X-Ray Film Viewer memiliki hasil dan pembahasan sekaligus sebagai berikut.

Hasil Pengujian Ketepatan Film

Pada pengujian kali ini dilakukan Uji pada Otomatisasi guna mengetahui kondisi LED yang menyala sesuai dengan ukuran Film Rontgen.

Tabel 4 Data Pengukuran Film terhadap *Film Viewer*

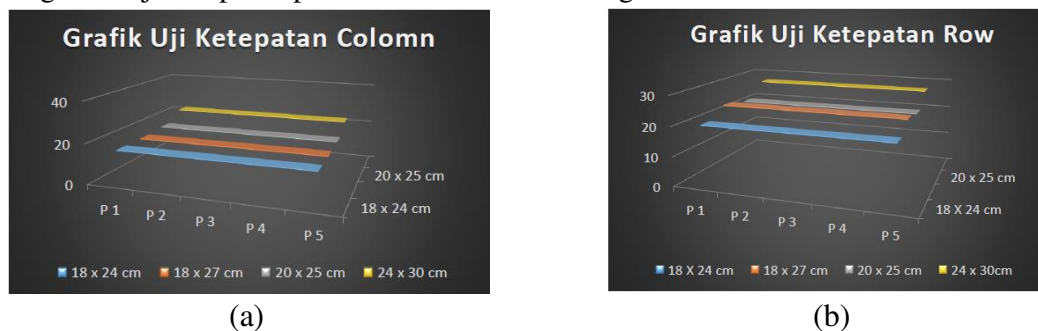
No	Ukuran	Hasil pengukuran film yang tampil pada alat										Rata-rata	
		Pengujian 1		Pengujian 2		Pengujian 3		Pengujian 4		Pengujian 5		Colomn	Row
	Film (cm)	C +	R +	C +	R	C +	R +	C +	R +	C +	R		
		2,5	2,5	2,5	+2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	+2,5		
1	18 x	16	20	16	20	16	20	16	20	16	20	16	20
	24	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm		
2	18 x	16	23,5	16	23,5	16	23,5	16	23,5	16	23,5	16	23,5
	27	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm		
3	20 x	17	22	17	22	17	22	17	22	17	22	17	22
	25	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm		
4	24 x	22	27	22	27	22	27	22	27	22	27	22	27
	30	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm		

Dari tabel data hasil pengukuran film terhadap *Film Viewer* dapat dilihat bahwa nilai pengukuran yang didapatkan tidak sesuai dengan ukuran film, dikarenakan Film yang digunakan tidak diletakkan secara sejajar dengan *LED* melainkan film harus menutupi sensor terlebih dahulu. Maka dari itu hasil pengukuran tiap film ditambahkan dengan jarak dari sensor ke *LED*, didapat lah jarak dari sensor ke *LED* yaitu 2,5cm. Jadi tiap hasil pengukuran film ditambah 2,5cm. Setelah dilakukan pengukuran film terhadap *Film Viewer*, maka didapatkan nilai rata-rata, nilai *error*, nilai persentase *error* dan nilai persentase keakurasian sebagai berikut :

Tabel 5 Hasil Perhitungan Data Keakurasian Film

Setting ukuran film	Nilai rata-rata				Persentase Error (%)		Persentase Akurasi (%)	
(cm)	Colomn	Row	Colomn	Row	Colomn	Row	Colomn	Row
18 x 24 cm	16	20	2	4	11,11	16,67	88,89	83,33
18 x 27 cm	16	23,5	2	3,5	11,11	12,96	88,89	87,04
20 x 25 cm	17	22	3	3	15,00	12,00	85,00	88
24 x 30 cm	22	27	2	3	8,33	10,00	91,67	90

Berdasarkan hasil pengukuran film terhadap *Film Viewer* maka dapat dijabarkan dengan gambar grafik Uji ketepatan pada kolom dan baris sebagai berikut:



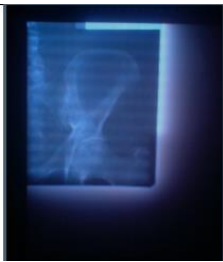
Gambar 9 Grafik Hasil Uji Ketepatan a) Kolom, b) Baris

Dari kedua grafik diatas maka dapat disimpulkan bahwa dari hasil uji ketepatan colomn dan row didapatkan nilai yang stabil, walaupun diuji dengan menggunakan ukuran film rontgen yang berbeda dengan tingkat keakurasian diatas 85%.

Hasil Pengujian Camera Capture & Save to MMC

Pada pengujian ini dilakukan Uji *Capture/Photo* dari alat dengan objek *Film Rontgen* dengan ukuran 18 x 24 cm, 18 x 27 cm, 20 x 25 cm, 24x30 cm dan untuk mengetahui apakah fitur dari *save to mmc* dapat menyimpan dari setiap *capture* yang dilakukan. Hasil *capture* dapat dilihat seberapa baiknya di PC atau Laptop.

Tabel 6 Hasil Foto yang Tersimpan pada MMC

No.	Ukuran Film (cm)	Hasil Foto	No.	Ukuran Film (cm)	Hasil Foto
1	18 x 23		3	20 x 25	
2	18 x 27		4	24 x 30	

Hasil foto yang tertangkap oleh kamera disimpan pada MMC, terformat dalam bentuk .JPG dan dapat diakses untuk dilihat ulang. Kualitas gambar ditentukan oleh kualitas Pixel yang berbanding lurus dengan kualitas Pixel kamera yang digunakan.

SIMPULAN

Pembuatan system X-Ray Film Viewer otomatis telah memperoleh hasil yang diawali perancangan Blok diagram. Perancangan perangkat keras dan perangkat lunak yang dilakukan secara tepat, dapat meminimalisir kesalahan dan ketidaksesuaian hasil dalam pembuatan dan rancang bangun X-Ray Film Viewer otomatis. Uji fungsi yang dilakukan sebagai representasi kesesuaian perancangan *hardware* dan *software*, difokuskan pada kualitas kerja menyalnya LED sesuai ukuran Film secara baris dan kolom dengan tingkat keakurasian diatas 85% serta kemampuan penyimpanan gambar hasil tangkapan kamera pada MMC.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hermawan FY, Rachmanto PR. Sistem Penerangan Selasar Rumah Sakit Berbantuan Pengindraan Infra Merah Berbasis Ecogreen. *J Ilmu dan Teknol Kesehat*. 2017;4(2):147–65.
2. Kementerian Kesehatan RI. PERMENKES RUMAH SAKIT KELAS D PRATAMA. Vol. 205, PERATURAN MENTERI KESEHATAN RI. 2014. p. 76–7.
3. Joseph D. Bronzino. *Management of Medical Technology*. 1992.
4. Ketenagakerjaan M. *Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Listrik Di Tempat Kerja*. 2015.
5. FILM RONTGEN - RADIOLOGI SCIENCES.
6. Hendryani A. Pengembangan Aplikasi Mobile Maintenance Untuk Mendukung Pemeliharaan Terencana Pada Alat Radiologi. *Pros Semin Nas Poltekkes Kemenkes Surabaya*. 2019;1(1):110–5.
7. Suryaningsih F, Susanto AT. Kalibrasi Akuisisi Citra Pesawat Sinar-X Portable Dig 1100. 2015;12:20–9.
8. Medicalogy. LED Film Viewer 4 Panel | Medicalogy. 2020.
9. Sari G, Wahyuni GP. Efficiency Test Of Colimator Shutter At The X Ray Tube In. 2017;8(Vol 8 No 1 (2017): SANITAS Volume 8 Nomor 1 Tahun 2017):5.
10. Andre Afani Z, Rupiasih NN. Pengolahan Film Radiografi Secara Otomatis Menggunakan Automatic X-Ray Film Processor Model Jp-33. *Bul Fis*. 2017;18(2):53.
11. Nugroho CB. Studi Pengaruh Sumber Cahaya X-Ray Film Viewer Terhadap Intensitas Cahaya Dan Suhu. 2009;
12. Setiawan R. Rancang Bangun Sistem Penangkap Gambar Radiograf Digital Berbasis Kamera DSLR. *J Pendidik Fis Indones*. 2014;10(1):66–74.
13. Susana E, Novelita RM. ANALYSIS OF APPLICATION IN INTERMEDIATE CHECK AND MAXIMUM MAINTENANCE EXPENDITURE LIMIT METHODS AS PERFORMANCE MONITORING TOOLS OF BABY INCUBATOR Jurusan Teknik Elektromedik , Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II , Kebayoran Baru , Jakart. 2020;11(1):15–30.
14. Medicalogy. X Ray Film Viewer Alat Bantu untuk Membaca Hasil Rontgen | Medicalogy. 2020.
15. Hendryani A, Azhim MH. *Jurnal teknologi dan seni kesehatan*. SANITAS J Teknol dan Seni Kesehat. 2017;08(02):80–6.