

RANCANG BANGUN *VIEWING BOX* MENGGUNAKAN *POWER BANK*

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Pendidikan D3
Radiologi Pada Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto



BUNAYYA MURTADO

NIM. 19230009

**POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU ADISUTJIPTO
PROGRAM STUDI D3 RADIOLOGI
YOGYAKARTA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN *VIEWING BOX* MENGGUNAKAN *POWER BANK*

Dipersiapkan dan disusun oleh:

BUNAYYA MURTADO

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 14 Juli 2022

Susunan Dewan Penguji

Penguji I

Penguji II

Redha Okta Silfina, M.Tr.Kes

NIDN. 0514109301

Delfi Iskardyani, S.Pd., M.Si

NIDN. 0523099101

Pembimbing

M. Sofyan, S.ST., M.Kes

NIDN. 0808048602

Karya Tulis Ilmiah ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma Tiga Radiologi

Ketua Program Studi D3 Radiologi

Redha Okta Silfina, M.Tr.Kes

NIDN.0514109301

**SURAT PERNYATAAN
TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT**

Saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Rancang Bangun *Viewing Box Menggunakan Power Bank*” ini sepenuhnya karya saya sendiri. Tidak ada bagian di dalamnya yang merupakan plagiat dari karya orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan sumbernya dalam daftar pustaka dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila dikemudian hari ditemukan pelanggaran etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Yogyakarta, Juli 2022

Yang membuat pernyataan,

Bunayya Murtado

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul “Rancang Bangun *Viewing Box* Menggunakan *Power Bank*”.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan, dukungan, bimbingan, masukan, nasihat, dan kerja sama. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada:

1. Bapak dr. Mintoro Sumego. MS. Selaku Direktur Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta.
2. Ibu Redha Okta Silfina selaku Ketua Program Studi D III Radiologi Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta.
3. Bapak M. Sofyan. S.ST.,M.Kes Selaku pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, saran dan masukan kepada penulis dengan penuh kesabaran dan perhatian hingga akhir penulisan.
4. Seluruh staf pengajar Program Studi D III Radiologi Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta atas ilmu pengetahuan yang telah diberikan.
5. Orang tua tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan yang tak ternilai harganya.
6. Semua teman-teman D III Radiologi khususnya Angkatan II dan Saudara/saudari yang telah memberikan doa serta dukungan dan kerja sama selama ini sehingga Tugas Akhir dapat selesai tepat waktu.

7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan Tugas Akhir ini dan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkannya.

Yogyakarta, Juli 2022

Bunayya Murtado
NIM. 19230009

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
a. Latar Belakang.....	1
b. Rumusan Masalah.....	2
c. Tujuan Penulisan.....	2
d. Batasan Penelitian.....	3
e. Manfaat Penulisan.....	3
f. Keaslian Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
a. Tinjauan Teori.....	5
1. Pengertian <i>Viewing Box</i>	5
2. <i>Power Bank</i>	9
3. Jenis <i>Power Bank</i>	10
4. Kapasitas <i>Power Bank</i>	11
5. Kelebihan dan Kekurangan <i>Power Bank</i>	11
6. Lampu LED (<i>Light Emitting Diode</i>).....	13
7. Kelebihan LED.....	16
8. Kelemahan LED.....	16
b. Kerangka Teori.....	17
c. Kerangka Konsep.....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
a. Jenis Penelitian.....	18
b. Desain Alat.....	18
c. Alat dan Bahan.....	19
d. Langkah Penelitian.....	21
e. Prosedur Pembuatan.....	21
f. Prosedur Pengujian.....	24
g. Etika Penelitian.....	25
h. Jadwal Penelitian.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
a. Hasil Penelitian.....	27
1. Desain Rancang Bangun <i>Viewing Box</i> Menggunakan <i>Power Bank</i>	27
2. Pemilihan Bahan.....	28
3. Cara Pembuatan.....	30

	4. Cara Kerja Alat.....	35
	5. Pengujian Alat.....	36
	b. Pembahasan.....	39
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
	a. Kesimpulan.....	45
	b. Saran.....	46
	DAFTAR PUSTAKA.....	
	LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Keaslian Penelitian.....	4
Tabel 3.1.	Uji Ketahanan <i>Viewing Box</i>	24
Tabel 3.2.	Uji Kualitas <i>Viewing Box</i>	25
Tabel 3.3.	Jadwal Penelitian.....	26
Tabel 4.1.	Spesifikasi Rancang Bangun <i>Viewing Box</i> Menggunakan <i>Power Bank</i>	27
Tabel 4.2.	Hasil Uji Ketahanan Alat. Hari Pertama	37
Tabel 4.3.	Hasil Uji Ketahanan Alat. Hari Kedua	38
Tabel 4.4.	Hasil Uji Kualitas.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	<i>Viewing Box</i> Radiologi (Patrick, 2000).....	6
Gambar 2.2.	<i>Viewing Box Double</i> (Charlottie Medika).....	8
Gambar 2.3.	<i>Power Bank</i> (Abraham moslow, 2016).....	10
Gambar 2.4.	Lampu LED (Ofardwi, 2015).....	14
Gambar 2.5.	Kerangka Teori.....	17
Gambar 2.6.	Kerangka Konsep.....	17
Gambar 3.1.	Rangkaian <i>Viewing Box</i>	18
Gambar 4.1.	Pembuatan Rangka <i>Viewing Box</i>	30
Gambar 4.2.	Pemasangan Papan Akrilik Putih.....	31
Gambar 4.3.	Perakitan Komponen Lampu LED.....	32
Gambar 4.4.	Layout Rangkaian Komponen Modul.....	32
Gambar 4.5.	Komponen-komponen Modul Dirakit.....	33
Gambar 4.6.	Uji Coba Komponen Modul <i>Viewing Box</i>	33
Gambar 4.7.	Pemasangan Aklirik Bagian Muka dan Belakang.....	34
Gambar 4.8.	Hasil Rancang Bangun <i>Viewing Box</i> Menggunakan <i>Power Bank</i>	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Ijin Penelitian Mahasiswa.....
Lampiran 2	Surat Ijin Studi Pendahuluan.....
Lampiran 3	Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan <i>Viewing Box</i>
Lampiran 4	<i>Viewing Box</i> Buatan Pabrik.....
Lampiran 5	Pengukuran Tingkat Pencahayaan dan Suhu <i>Viewing Box</i>
Lampiran 6	Pengukuran Tingkat Pencahayaan dan Suhu <i>Viewing Box</i>

RANCANG BANGUN *VIEWING BOX* MENGGUNAKAN *POWER BANK*

Bunayya Murtado¹⁾, M. Sofyan¹⁾

¹ Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta

Email : ridhobunayya738@gmail.com

ABSTRAK

Berdasarkan hasil studi Pendahuluan dalam melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di Unit Instalasi Radiologi beberapa Rumah Sakit, sering dijumpai beberapa masalah dalam penggunaan *viewing box*, contohnya Dokter radiolog terlambat membaca hasil radiograf dikarenakan *viewing box* yang tidak dapat digunakan saat melakukan pembacaan film radiograf terutama hasil pemeriksaan CT-Scan dan MRI dikarenakan Instalasi Radiologi mengalami listrik padam sehingga, mengakibatkan keterlambatan Dokter radiolog dalam memberikan hasil pemeriksaan rontgen, dari latar belakang diatas maka penulis tertarik untuk membuat suatu alat dengan judul ''Rancang Bangun *Viewing Box* Menggunakan *Power Bank*'' dengan tujuan dapat memaksimalkan dan mempermudah seorang Dokter radiolog dalam membaca hasil rontgent pasien di Instalasi Radiologi walaupun dalam keadaan listrik padam. *Viewing box* adalah suatu alat yang berfungsi untuk melakukan pembacaan hasil citra radiograf, alat ini memiliki cara kerja yang cukup sederhana, cara kerja pada alat ini hanya membutuhkan cahaya untuk menyinari film radiograf agar gambar lebih jelas, film radiograf yang ditembak dengan cahaya akan menunjukkan pola gelap terang yang berbeda. *Viewing box* ini sering digunakan oleh petugas di Instalasi radiologi ketika menganalisa suatu gambaran hasil radiograf (Brennan, 2007).

Jenis penelitian adalah Rancang Bangun *Viewing Box* ini menggunakan metode perancangan alat. Penulis melakukan penelitian dengan cara merancang desain pembuatan alat, mempersiapkan alat dan bahan dan kemudian akan dilakukan uji fungsi pada alat tersebut untuk mengetahui sistem kerja alat sudah sesuai dengan rancangan. Pengujian pada alat ini dilakukan dengan dua cara yaitu uji ketahanan power bank dan uji kualitas dengan melakukan perbandingan alat.

Viewing box radiologi menggunakan *power bank* tersebut terbuat dari bahan dasar besi aluminium sebagai kerangka, dengan ukuran 50 x 50 x 8 cm, hasil uji kualitas alat *Viewing Box* mempunyai perbedaan dalam nilai lumens, pada Rancang Bangun *Viewing Box* Menggunakan *Power Bank* memiliki nilai lumens maksimal 2107 lux dan *Viewing Box* di Instalasi Radiologi RS. Indriati Solo Baru memiliki nilai lumens maksimal 1725 lux yang dimana kedua *Viewing Box* sudah memenuhi kriteria dalam tingkat pencahayaan, sedangkan pada pengujian tingkat suhu pada permukaan Rancang Bangun *Viewing Box* menggunakan *Power Bank* mempunyai tingkat suhu baik yaitu 28°C, sedangkan *Viewing Box* di Instalasi Radiologi RS. Indriati Solo Baru memiliki tingkat suhu 25,3°C.

Kata Kunci : Rancang Bangun, *Viewing Box*, Radiograf.

DESIGN AND BUILD VIEWING BOX USING POWER BANK

Bunayya Murtado 1) , M. Sofyan 1)

1 Adisutjipto Air Force Health Polytechnic Yogyakarta

Email : ridhobunayya738@gmail.com

ABSTRACT

Based on the results of the Preliminary study in carrying out Field Work Practices at the Radiology Installation Unit of several Hospitals, there are often problems in the use of viewing boxes, for example, the radiologist is late in reading the radiographic results due to the viewing box that cannot be used when reading radiographic films, especially the results of the CT examination. Scans and MRIs due to the Radiology Installation experiencing a power outage, resulting in the delay of the Radiologist in providing the results of the X-ray examination, from the background above, the authors are interested in making a tool with the title "Design Viewing Box Using a Power Bank" with the aim of maximizing and make it easier for a radiologist to read the results of a patient's X-ray at the Radiology Installation even when the electricity goes out. Viewing box is a tool that serves to read the results of radiographic images, this tool has a fairly simple way of working. The way this tool works only requires light to illuminate the radiographic film so that the image is clearer, the radiographic film that is shot with light will show a different light and dark pattern. This viewing box is often used by officers in radiology installations when analyzing a radiographic image (Brennan, 2007).

This type of research is the Design and Build of this Viewing Box using the tool design method. The author conducts research by designing the design of making tools, preparing tools and materials and then a function test will be carried out on the tool to find out the working system of the tool is in accordance with the design. Testing on this tool is carried out in two ways, namely the power bank endurance test and the quality test by comparing the tools.

The radiology viewing box using a power bank is made of aluminum as a base material, with a size of 50 x 50 x 8 cm, the results of the quality test of the Viewing Box tool have a difference in the lumens value, in Designing a Viewing Box Using a Power Bank it has a maximum lumens value of 2107lux and Viewing Box in Hospital Radiology Installation. Indriati Solo Baru has a maximum lumens value of 1725lux, where both Viewing Boxes have met the criteria for lighting levels, while testing the temperature level on the surface of the Viewing Box Design using a Power Bank has a good temperature level of 28°C, while the Viewing Box in the Radiology Hospital Installation. Indriati Solo Baru has a temperature level of 25.3°C.

Keywords: Design, Viewing Box, Radiography

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Instalasi Radiologi merupakan salah satu unit yang berada di suatu Rumah Sakit yang memiliki fungsi utama membantu Dokter dalam menegakkan diagnosa suatu penyakit yang dibantu oleh Radiografer yang akan melakukan foto terhadap pasien yang hasilnya berupa citra radiograf. Hasil Informasi tersebut berupa gambaran radiograf dan hasil pembacaan suatu kualitas citra radiograf oleh seorang dokter radiolog (Nzotta, 2010)

Instalasi Radiologi memiliki beberapa peralatan radiologi yang digunakan untuk keperluan diagnosis dan terapi. Peralatan-peralatan tersebut terdiri dari, pesawat sinar-x, kaset, meja pemeriksaan, Komputer Radiologi (CR), pemrosesan otomatis, lampu aman, alat pengering, dan viewing box (Nzotta, 2010)

Hasil kriteria citra radiograf yang nantinya akan dibaca oleh seorang dokter spesialis radiolog tidak lepas dari penggunaan lampu baca, dalam istilah Radiologi disebut dengan *viewing box*. *Viewing box* ini berfungsi untuk menerangi hasil citra radiograf agar lebih mudah dibaca oleh Dokter spesialis Radiologi *Viewing box* merupakan suatu alat yang sering digunakan oleh petugas di Instalasi radiologi dan berfungsi sebagai alat bantu baca hasil pemeriksaan rontgen dengan jernih, jelas dan terang. Alat ini merupakan kotak yang menggunakan lampu cahaya yang ditutupi oleh suatu permukaan yang tembus pandang (Brennan, 2007).

Hasil studi Pendahuluan dalam melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di Unit Instalasi Radiologi beberapa Rumah Sakit, sering dijumpai beberapa masalah dalam penggunaan *viewing box*, contohnya Dokter radiolog terlambat membaca hasil radiograf dikarenakan *viewing box* yang tidak dapat digunakan saat melakukan pembacaan film radiograf terutama hasil pemeriksaan CT-Scan dan MRI dikarenakan Instalasi Radiologi mengalami listrik padam sehingga, mengakibatkan keterlambatan Dokter radiolog dalam memberikan hasil pemeriksaan rontgen.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk membuat suatu alat dengan judul **”Rancang Bangun *Viewing Box* Menggunakan *Power Bank*”** dengan tujuan dapat memaksimalkan dan mempermudah seorang Dokter radiolog dalam membaca hasil rontgent pasien di Instalasi Radiologi walaupun dalam keadaan listrik padam.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana rancang bangun *viewing box* radiologi dengan menggunakan *Power bank* ?
2. Apakah rancang bangun alat *Viewing Box* radiologi dengan menggunakan *Power bank* dapat berfungsi secara optimal?

C. Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui pembuatan rancang bangun *Viewing Box* radiologi dengan menggunakan *Power bank*
2. Untuk mengetahui rancang bangun alat *Viewing Box* radiologi dengan menggunakan *Power bank* dapat berfungsi secara optimal

D. Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini yaitu pembuatan rancang bangun *Viewing Box* menggunakan *Power Bank* dan mengetahui hasil uji dari *Viewing Box* menggunakan *Power Bank*.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik itu bagi penulis, institusi pendidikan maupun bagi pembaca. Adapun manfaat yang diharapkan yaitu:

1. Penulis

Mengetahui bagaimana tata cara membuat rancang bangun *Viewing Box* radiologi dengan menggunakan *Power bank*.

2. Bagi Institusi Pendidikan

Menambah pengetahuan dan referensi khususnya Program Studi D3 Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi dalam pembuatan rancang bangun *Viewing Box* radiologi dengan menggunakan *Power Bank*

3. Bagi Pembaca

Diharapkan dapat menambah wawasan tentang rancang bangun *Viewing box* dan dapat memahami proses pembacaan hasil radiograf oleh Dokter radiologi.

F. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1. Keaslian Penelitian

No.	Nama, Tahun	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Rini Indirati, 2020	Rancang Bangun Pembuatan Alat <i>Viewing Box</i> Portable Sesuai Ukuran Film Menggunakan LED (Light Emitting Diode)	<i>Viewing Box</i>	Rancang bangun <i>Viewing Box</i> radiologi dengan menggunakan <i>Power bank</i> , sedangkan <i>viewing box</i> yang di buat oleh, saudari Rini tidak menggunakan <i>Power Bank</i> , dan lampu LED pada <i>viewing box</i> yang dibuat oleh saudari Rini menggunakan lampu 5 mm
2.	Nur Laila TriYunit, 2014	Rancang Bangun Modifikasi Portable <i>Viewing Box</i> Dengan Menggunakan LED Emergeny Lamp	<i>Viewing Box</i>	Rancang bangun <i>Viewing Box</i> radiologi dengan menggunakan <i>Power bank</i> , sedangkan <i>viewing box</i> yang di buat oleh, saudari Nur tidak menggunakan <i>Power bank</i> , dan <i>viewing box</i> yang di buat oleh, saudari Nur bodinya tidak dapat di lepas pasang .

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Pengertian *Viewing Box*

Viewing box adalah suatu alat yang berfungsi untuk melakukan pembacaan hasil citra radiograf, alat ini memiliki cara kerja yang cukup sederhana. Cara kerja pada alat ini hanya membutuhkan cahaya untuk menyinari film radiograf agar gambar lebih jelas, film radiograf yang ditembak dengan cahaya akan menunjukkan pola gelap terang yang berbeda. *Viewing box* ini sering digunakan oleh petugas di Instalasi radiologi ketika menganalisa suatu gambaran hasil radiograf (Brennan, 2007).

Viewing Box ini digunakan oleh Dokter radiolog untuk memudahkan pada saat membaca hasil rontgen. Berdasarkan jenisnya, *Viewing box* dibagi menjadi empat, yakni *viewing box* single yang biasanya digunakan untuk membantu membaca satu gambar rontgen, *viewing box* double biasanya digunakan untuk membaca dua hasil rontgen, *viewing box* triple biasanya dapat digunakan untuk membantu membaca tiga hasil rontgen, dan juga *viewing box* quarter dapat membantu membaca empat gambar sekaligus (Dwi, 2017).

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kinerja pembaca hasil radiograf yaitu tingkat kecerahan *viewing box* yang tidak optimal, adanya dilatasi pupil, terdapat hamburan cahaya dari dalam film yang berlebihan, dan juga tingkat penerangan cahaya sekitar yang kurang tepat (Patrick, 2000)



Gambar 2.1. *Viewing Box* Radiologi (Patrick, 2000)

Viewing box memiliki peran yang sangat penting dalam Instalasi Radiologi. Hampir seluruh Rumah Sakit memiliki *viewing box* untuk membantu kinerja Dokter dan Radiografer, dalam membaca film radiograf tersebut, seorang dokter radiolog membutuhkan sumber cahaya dalam proses membaca hasil radiograf. Maka dari itu *viewing box* sangat dibutuhkan (Nzotta, 2010).

Dalam *viewing box* lampu berjenis LED yang merupakan sumber cahaya dari *Viewing box*. Alat ini menggunakan lampu LED sebagai sumber cahaya yang kemudian ditutupi oleh suatu permukaan yang tembus pandang. LED film *viewingbox* memiliki beberapa ukuran menurut jenis film yang akan digunakandiantaranya single *viewing box*, doble *viewing box*, triple *viewing box*, dan quadruple *viewing box*. Alat yang biasa disebut dengan alat baca film x-ray agar lebih muda dilihat. Biasanya alat ini dilitakkan di tembok ruang praktik dokter, agar seorang dokter dapat lebihcepat dan mempermudah melihat hasil rontgen (Nzotta, 2010).

LED *viewing box* merupakan alat vital dalam suatu *viewing box* dengan lampu LED Dokter dapat mengidentifikasi berbagai macam jenis tampilan rontgen dengan menggunakan bantuan dari alat ini. Setelah seorang pasien melakukan pemeriksaan foto rontgen, mereka akan mendapatkan hasil rontgen negatifnya dan selanjutnya akan dibaca oleh seorang dokter spesialis radiologi. Saat membaca atau dengan kata lain melihat gambar dari film negatif tersebut, seorang dokter membutuhkan sinar yang diletakan dibelakang lembar film negatif, pada saat itulah *viewing box* dibutuhkan (Putra Warna Medica, 2015).

Menganalisa hasil rontgen menggunakan LED *viewing box* jauh lebih praktis dibandingkan melihat hasil rontgen pada layar monitor. Cara menggunakan alat ini cukup mudah yaitu dengan menekan tombol ON/OFF yang terletak dibawah atau disamping kotak LED *viewing box*. Lampu tersebut berfungsi memberikan cahaya yang letaknya berada didalam *viewing box* sehingga saat dipasang lembar film negatif maka hasil rontgen akan terlihat. Penggunaan LED pada *viewing box* memiliki kelebihan contohnya energi listrik yang dipakai tergolong kecil sehingga lebih hemat dan alat ini hanya menghasilkan sedikit panas serta tidak mengandung radiasi ultra violet atau infra merah sehingga dalam penggunaanya jauh lebih nyaman, efisien dan tidak berbahaya bagi mata (Putra Warna Medica, 2015).

a. Ukuran-ukuran *Viewing Box*

- 1) LED *Viewing Box* Single ukuran 503 x 503 x 29 mm
- 2) LED *Viewing Box* Double ukuran 880 x 503 x 29 mm
- 3) LED *Viewing Box* Triple ukuran 1255 x 503 x 29 mm
- 4) LED *Viewing Box* Quadruple ukuran 1631 x 503 x 29 mm

b. Berat *Viewing Box*

- 1) LED *Viewing Box* Single 4,8 kg
- 2) LED *Viewing Box* Double 8,8 kg
- 3) LED *Viewing Box* Triple 12,4 kg
- 4) LED *Viewing Box* Quadruple 16 kg

c. Informasi Produk dan Harga *viewing box* Buatan Pabrik

- 1) Harga double box : Rp. 2.000.000/ box
- 2) Berat double box : 8 kg
- 3) Bahan double box : Aluminium
- 4) Ukuran double box : 80 x 58 x 8 cm
- 5) Tempat produksi : Cingkareng Jakarta Pusat
- 6) Nama Produsen : CV. Charlottie Medika



Gambar 2.2. *Viewing box* Double (Charlottie Medika)

Dalam pengoperasian alat ini terkadang memiliki kekurangan, hal itu terjadi apabila seorang petugas radiologi memiliki kekurangan atau kelainan pada penglihatannya. Perbedaan warna yang dihasilkan pada film negatif terkadang tidak terlihat oleh seorang radiolog yang memiliki kelainan pada matanya. Misalkan kontras, densitas dan ketajaman yang tidak begitu terlihat dengan jelas apabila ada kelainan yang tidak terlihat oleh petugas radiologi maka akan terjadi salah diagnosa terhadap penyakit pasien (Putra Warna Medica, 2015).

Viewing Box yang digunakan pada bidang radiologi di dunia sudah mempunyai standar. Sehingga pembacaan film dapat dilakukan dengan baik standard lux adalah 100 lux minimum untuk digunakan sebagai viewer dengan suhu maximum untuk *Viewing Box* adalah 60°C, sebagai viewer standar utamanya adalah intensitas cahaya. Namun perlu diperhatikan juga temperature yang dihasilkan oleh sumber cahaya. Jika tidak dikontrol dengan baik maka dapat merusak film itu sendiri. Film yang rusak akan menimbulkan fogging pada gambar sehingga kita akan kesulitan membedakan klinis atau kerusakan film itu sendiri akibat suhu yang mengganggu (Cahyo, 2016)

2. *Power Bank*

Fungsi *power bank* adalah alat yang berfungsi menyimpan daya untuk memback-up baterai utama ketika kehabisan tenaga. Dengan kemampuan menyimpan daya yang sesuai dengan kapasitas, *power bank* bahkan dapat digunakan untuk menyimpan lebih banyak kapasitas, melebihi daya tahan baterai utama. Umumnya, *power bank* akan berfungsi jika memiliki kabel

konektor yang sesuai dengan gadget yang dimiliki. Dengan adanya kabel konektor dapat membuat sistem pengisian ulang berjalan efektif dan maksimal (Abraham moslow, 2016).



Gambar 2.3. *Power bank* (Abraham moslow, 2016)

Power Bank juga memiliki beberapa fungsi sebagai berikut ini :

- a. Mampu mengisi ulang gadget dimanapun dan kapanpun tanpa perlu colokan listrik.
- b. *Power bank* ringan dan ukurannya kecil sehingga mudah dibawa kemana saja.
- c. *power bank* sanggup mengisi daya beberapa gadget.
- d. Membantu anda yang tidak ada waktu untuk mengisi ulang daya battrey karenakesibukan apapun.

3. **Jenis *Power Bank***

Terdapat beberapa jenis *power bank* yang dipasarkan saat ini, *Power Bank* sendiri memiliki beberapa kapasitas penyimpanan yang bisa kita pilih agar sesuai dengan kebutuhan. Berikut beberapa jenis *power bank* yang beredar dipasaran diantaranya *Power Bank* Vivan. Sama seperti Bcare, Vivan juga

merupakan produsen yang cukup bersaing dalam mengeluarkan seri *power bank*. *Power bank* Vivan yang paling laris adalah tipe V06 Power light dengan kapasitas 6000 mAh. *Power bank* tersebut dibanderol seharga Rp 315.000. Tipe lainnya yang cukup populer adalah IPS-12 12000 mAh seharga Rp 460.000 dan Power King 20000 mAh seharga Rp 599.000.

4. Kapasitas *Power Bank*

Kapasitas *power bank* yang ada di pasaran sangat beragam, mulai dari yang terkecil sekitar 2000 mAh sampai 18.000 mAh dan lebih dari 10 macam kapasitas *power bank* yang bisa kamu temui. Sebuah *power bank* memiliki kapasitas yang beragam dikarenakan kebutuhan yang juga berbeda.

Dalam pengoperasian *power bank* sendiri terbilang cukup mudah. Untuk pengisian sama seperti saat kita men-charge handphone biasa. Setelah penuh *power bank* dapat digunakan dan pemakaiannya juga hanya seperti saat kita men-charge handphone biasa. Penggunaan lama atau tidaknya tergantung kapasitas yang dimiliki *power bank* itu sendiri (biasanya dalam ukuran mAh) (Abraham moslow, 2016).

5. Kelebihan dan Kekurangan *Power Bank*

Banyak yang tidak mengetahui bahayanya menggunakan *power bank* terlalu sering, beberapa orang hanya berfokus pada mengisi daya gadget mereka, namun tidak memikirkan hal yang akan terjadi apabila terlalu sering menggunakan *power bank* sebagai pengisi daya gadget mereka. Mereka akan lebih memperhatikan daya gadget dibanding kesehatan baterai gadget itu

sendiri. Sebelum kita mengetahui mengenai bahaya apa yang akan ditimbulkan dari penggunaan *power bank* terlalu sering ini. Alangkah baiknya jika kita mengetahui kelebihan dan kekurangan mengenai *power bank* (Abraham moslow, 2016). Berikut adalah kelebihan dan kekurangan *power bank*.

a. Kelebihan *Power Bank* :

- 1) Menjadi backup daya ketika berada ditempat yang tidak memiliki akses listrik.
- 2) *Power bank* dapat mengisi daya dengan cepat.
- 3) *Power bank* dengan desain atau ukuran yang compact dapat mem backup berbagai macam gadget.

b. Kekurangan *Power Bank* :

Pada beberapa kasus *power bank* dapat mempersingkat umur baterai, dikarenakan daya yang ditransfer oleh *power bank* tidak stabil yang mengakibatkan mengurangi kualitas baterai. Beberapa kekurangan *power bank* yaitu:

- 1) Harganya masih relatif mahal, terutama *power bank* merek ternama dengan kapasitas besar yang mempunyai kualitas bagus, seperti buatan Alkaline, Panasonic dan Sanyo.
- 2) Bobot *power bank* relatif berat untuk yang memiliki kapasitas besar, dan beberapa jenis harus dioperasikan dengan dukungan kabel USB.
- 3) *Power bank* juga memerlukan proses charge seperti halnya baterai, dan biasanya durasinya bisa mencapai 5 sampai 6 jam bahkan seharian sampai kapasitas penuh.

- 4) Baterai handphone atau smartphone cepat panas saat di *charge*.
- 5) Bisa merusak kartu SIM jika terlalu lama atau terlalu sering menggunakan *power bank*

6. Lampu LED (*Light Emitting Diode*)

LED atau singkatan dari Light Emitting Diode adalah salah satu komponen elektronik yang tidak asing lagi di kehidupan manusia saat ini. LED saat ini sudah banyak dipakai, seperti untuk penggunaan lampu permainan anak-anak, untuk rambu-rambu lalu lintas, lampu indikator peralatan elektronik hingga ke industri, untuk lampu emergency, untuk televisi, komputer, pengeras suara(speaker), hard disk eksternal, proyektor, LCD, dan berbagai perangkat elektronik lainnya sebagai indikator bahwa sistem sedang berada dalam proses kerja, dan biasanya berwarna merah atau kuning. LED ini banyak digunakan karena konsumsi daya yang dibutuhkan tidak terlalu besar dan beragam warna yang ada dapat memperjelas bentuk atau huruf yang akan ditampilkan dan banyak lagi (Ofardwi, 2015).

Pada dasarnya LED itu merupakan komponen elektronika yang terbuat dari bahan semi konduktor jenis dioda yang mampu memancarkan cahaya. LED merupakan produk temuan lain setelah dioda. Strukturnya juga sama dengan dioda, tetapi belakangan ditemukan bahwa elektron yang menerjang sambungan P-N. Untuk mendapatkan emisi cahaya pada semikonduktor, doping yang dipakai adalah galium, arsenic dan fosforus. Jenis doping yang berbeda menghasilkan warna cahaya yang berbeda pula.



Gambar 2.4 Lampu LED (Ofardwi, 2015)

Keunggulannya antara lain konsumsi listrik rendah, tersedia dalam berbagai warna, murah dan umur panjang. Keunggulannya ini membuat LED digunakan secara luas sebagai lampu indikator pada peralatan elektronik. Namun LED punya kelemahan, yaitu intensitas cahaya (Lumen) yang dihasilkannya termasuk kecil. Kelemahan ini membatasi LED untuk digunakan sebagai lampu penerangan. Namun beberapa tahun belakangan.

LED mulai dilirik untuk keperluan penerangan, terutama untuk rumah-rumah di kawasan terpencil yang menggunakan listrik dari energi terbarukan (surya, angin, hidropower, dll). Alasannya sederhana, konsumsi listrik LED yang kecil sesuai dengan kemampuan sistem pembangkit energi terbarukan yang juga kecil.

Riset-riset mutakhir menunjukkan hasil menggembirakan. Kini LED mampu menghasilkan cahaya besar dengan konsumsi energi listrik (tetap) kecil. Berita terakhir adalah ditemukannya OLED (Organic LED) oleh para ilmuwan di University of Michigan dan Princeton University. Temuan ini sukses menghasilkan cahaya dengan intensitas 70 Lumen setiap 1 watt listrik

yang digunakan. Sebagai perbandingan, lampu pijar memancarkan 15 lumen perwatt, dan lampu fluorescent (misalnya lampu jantung) memancarkan 90 lumen perwatt. Keunggulan LED dibanding lampu fluorescent adalah ramah lingkungan, cahaya tajam, umur panjang, dan murah.

Sebelum OLED ditemukan, persoalan yang dihadapi para ahli LED adalah rendahnya efisiensi LED. Bukan karena cahaya yang dihasilkan sedikit, tapi karena sekitar 80% cahaya terperangkap di dalam LED. Sebagai solusi, disain OLED menggunakan kombinasi kisi dan cermin berukuran mikro, bekerja bersama-sama memandu cahaya yang terperangkap di dalam LED keluar. StephenForrest, profesor teknik elektro dan fisika di University of Michigan, penemu OLED mengatakan bahwa kini kita bisa bersiap untuk mengganti pencahayaan di dalam bangunan dan rumah yang saat ini menggunakan lampu pijar (Ofardwi,2015).

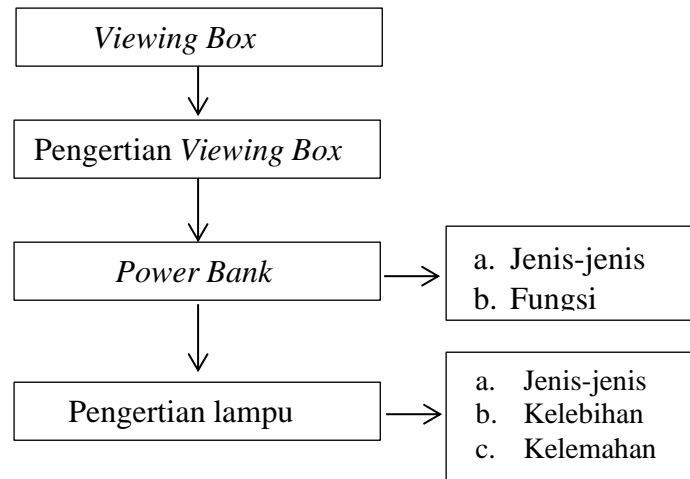
7. Kelebihan LED

- a. LED memiliki efisiensi energi yang lebih tinggi dibandingkan dengan lampu lain, dimana LED lebih hemat energi 80% sampai 90% dibandingkan lampu lain.
- b. LED memiliki waktu penggunaan yang lebih lama hingga mencapai 100 ribu jam.
- c. LED memiliki tegangan operasi DC yang rendah.
- d. Cahaya keluaran dari LED bersifat dingin atau cool (tidak ada sinar UV atau energi panas).
- e. Ukurannya yang mini dan praktis.

8. Kelemahan LED

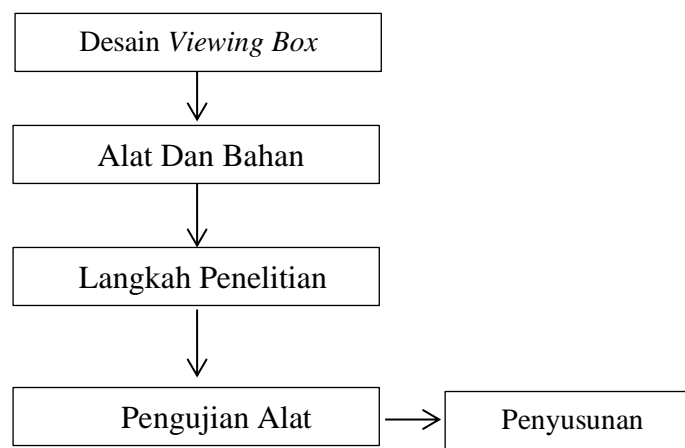
- a. Suhu lingkungan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan gangguan elektrik pada LED
- b. Harga LED per lumen lebih tinggi dibandingkan dengan lampu lain.
- c. Cara penerangan biasa dengan lampu pijar maupun neon dibandingkan menggunakan LED.

B. Kerangka Teori



Gambar 2.5. Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Gambar 2.6 Kerangka Konsep

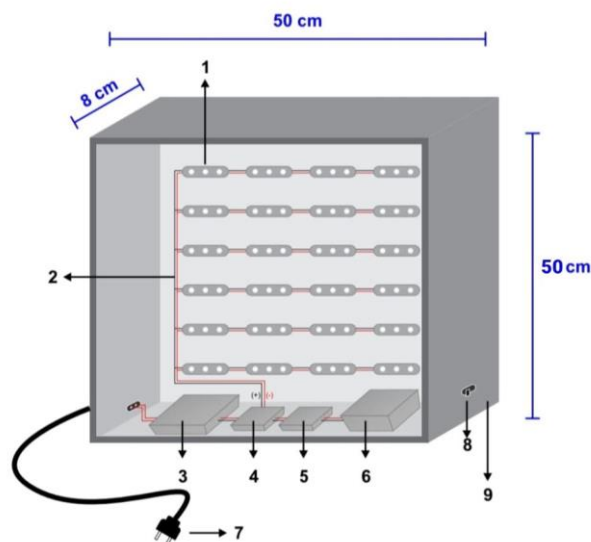
BAB III

METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian adalah Rancang Bangun *Viewing Box* ini menggunakan metode perancangan alat. Penulis melakukan penelitian dengan cara merancang desain pembuatan alat, mempersiapkan alat dan bahan dan kemudian akan dilakukan uji fungsi pada alat tersebut untuk mengetahui sistem kerja alat sudah sesuai dengan rancangan.

2. Desain Alat



Gambar 3.1. Rangkaian *Viewing Box*

Keterangan Gambar:

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| 1. Lampu LED 12V | 6. Power Bank |
| 2. Rangkaian kabel lampu LED | 7. Colokan listrik PLN |
| 3. Power supply DC 12V | 8. Saklar on/off |
| 4. Modul Auto Switch OFF | 9. Rangka |
| 5. Modul Step Up 5V to 12V | |

Pada gambar 3.1 desain rangkaian listrik *Viewing Box* terdapat beberapa rangkaian, yang telah dirakit dengan baik, sehingga dapat dilihat pada nomor satu yaitu, lampu LED yang telah dirakit diatas papan akrilik putih yang telah di lapiisi oleh aluminium foil. Nomor dua adalah rangkaian kabel lampu LED, nomor tiga adalah Power supply DC 12V yang dimana adalah pengontrol dari semua arus listrik, nomor empat pada rangkaian Modul Auto Switch OFF. Nomor lima Modul Step Up, sedangkan pada nomor enam adalah *Power Bank* sebagai backup daya. Dapat dilihat juga pada nomor tujuh yaitu kabel arus dari listrik PLN. Pada nomor delapan yaitu tombol on/off dan nomor sembilan rangka *Viewing Box*.

3. Alat dan Bahan

1. Perlatan:

- a. Obeng
- b. Gunting
- c. Solder
- d. Obeng tespen
- e. Tang potong
- f. Afometer
- g. Tang Rivet
- h. Bor listrik
- i. Mesin potong listrik

2. Bahan

a. Bahan Rangka

- 1) Rangka Plat Alumunium
- 2) Papan Akrilik Putih
- 3) Alumunium Foil
- 4) Sekrup (+)
- 5) Plat siku alumunium ukuran 1 cm

b. Bahan Elektronik

- 1) LED Light DC 12V 20 buah
- 2) *Power Bank*
- 3) Kabel Dioda (+)
- 4) Kabel Dioda (-)
- 5) Isolasi listrik
- 6) Timah solder
- 7) Tombol Power (on/off)
- 8) Kabel colokan listrik
- 9) Kabel colokan *Power Bank*
- 10) *Power supply* DC 12V
- 11) Modul *Step Up*
- 12) Modul *Auto Switch OFF*
- 13) Potensio

4. Langkah Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan melakukan percobaan desain rancang bangun alat *Viewing Box* Radiologi menggunakan *Power Bank*.

5. Prosedur Pembuatan

- a. Membuat rangka aluminium dengan ukuran 50 cm x 50 cm x 8 cm dengan membuat potongan siku menggunakan mesin potong listrik membentuk 90°
- b. Memasang papan akrilik putih di bagian belakang rangka menggunakan sekrup ulir kasar. Agar terlihat rapih seluruh sisi rangka ditutupi dengan plat siku aluminium, kemudian dipasang paku rivet. Siapkan juga komponen-komponen yang akan dirakit didalam *Viewing box* berupa :
 - a) Lampu LED DC 12V 20 buah
 - b) *Power Bank*
 - c) *Power supply* DC 12V
 - d) Modul *Step Up*
 - e) Modul *Auto Switch OFF*
 - f) Tombol Power (on/off)
 - g) Carger *Power Bank*
 - h) Potensio
 - i) Kabel dioda (+ -)
 - j) Kabel colokan listrik

- k) Kabel colokan *Power Bank*
 - l) Aluminium foil
 - m) Isolasi listrik
 - n) Timah solder
- c. Komponen-komponen pada lampu LED didalam *viewing box* dirakit diatas papan akrilik putih yang dilapisi dengan aluminium foil, agar cahaya dari lampu LED mendapatkan bantuan tambahan cahaya yang dipantulkan oleh aluminium foil tersebut sehingga, cahaya dari lampu LED dapat menyala lebih terang dan untuk modul disambung menggunakan kabel diode di rakit pada tepi rangka aluminium dengan rapi sehingga tidak mengganggu pencahayaan pada *viewing box* tersebut.
- d. Setelah menyatukan komponen-komponen kedalam rangka aluminium *Viewing box*, kemudian *Viewing box* dilakukan tes dengan cara dinyalakan agar dapat mengetahui apakah modul bekerja.. *Power Bank* dirakit menjadi satu dengan modul, untuk penggunaan listrik colokan adaptor pada colokan yang telah tersedia dengan tombol on/off dan *Viewing box* siap digunakan.
- e. *Power Bank* dirakit menjadi satu dengan modul, untuk penggunaan listrik colokan adaptor pada colokan yang telah tersedia dengan tombol on/off
- f. Satukan penutup belakang *Viewing Box* dengan menggunakan sekrup (+) dan *Viewing Box* siap digunakan.

a. Cara Kerja Alat

- a. Cara kerja alat rancang bangun *viewing box* ini yaitu dicolokan pada colokan yang sudah tersedia di samping *Viewing Box*, listrik PLN disalurkan melalui kabel ke Adaptor 12V.
- b. yang berfungsi sebagai pengontrol arus baik yang bersumber dari PLN maupun dari *power bank* yang akan digunakan Lampu LED
- c. Pada *Power Bank* untuk dapat digunakan maka *Power Bank* dihubungkan ke Modul Step Up menggunakan kabel.
- d. Modul Auto Switch dirangkai menggunakan kabel ke Modul Step Up
- e. Setelah semua selesai dirangkai hubungkan rangkaian tadi pada lampu LED
- f. Pastikan rangkaian tadi sudah tepat dan untuk menyalakan *Viewing Box* tekan Saklar ON/OFF jika lampu LED sudah menyala dengan baik, coba putar Modul Potensio untuk menaikkan dan menurunkan cahaya jika sudah siap tutup menggunakan Akrilik Putih, maka *Viewing Box* siap digunakan

2. Fungsi Alat

Sebagai alat bantu Dokter spesialis radiolog dalam menganalisa atau membaca hasil foto rontgen yang sangat berguna dalam menegakkan suatu diagnosa, dengan menerangi film rontgen agar lebih mudah dibaca oleh Dokter spesialis radiolog.

6. Prosedur Pengujian

Pengujian rancang bangun alat dan kualitas *viewing box* dilakukan dengan cara melakukan uji ketahanan dan uji kualitas alat *Viewing Bo*, kemudian didiskripsikan hasil pengujian tersebut. Pengujian alat dilakukan dengan dua langkah yaitu:

a Uji ketahanan *Viewing Box* menggunakan *Power Bank*

Uji ketahanan alat dilakukan setiap empat jam untuk tiga kali pengujian. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui daya tahan *power bank*, tingkat cahaya (lumens) LED yang dihasilkan dan tingkat suhu dimana hasilnya di sajikan dalam table seperti di bawah ini.

Tabel 3.1. Uji Ketahanan *Viewing Box*

No	Daya Tahan	Lumens	Suhu
1.	4 Jam		
2.	8 Jam		
3.	12 Jam		

Keterangan: Hidup (Apabila *Viewing Box* mencapai waktu test)

b Uji Kualitas *Viewing Box* menggunakan *Power Bank*

Uji kualitas dilakukan dengan cara melakukan perbandingan Rancang Bangun *Viewing Box* menggunakan *Power Bank* dengan *Viewing Box* pabrikan dengan kriteria sebagaimana table berikut:

Tabel 3.2. Uji Kualitas *Viewing Box*

Kategori	<i>Viewing Box</i> menggunakan <i>Power Bank</i>	<i>Viewing Box</i> pabrikan
Nilai Lumens		
Suhu permukaan		

7. Etika Penelitian

Etika penelitian adalah suatu pedoman etika yang berlaku untuk setiap kegiatan penelitian yang melibatkan antara pihak peneliti, pihak yang diteliti (subyek penelitian) dan masyarakat yang akan memperoleh dampak hasil penelitian tersebut (Notoatmodjo, 2010). Sebelum melakukan penelitian, peneliti terlebih dahulu mendapat rekomendasi dari institusi untuk mengajukan permohonan ijin kepada intitusi atau lembaga tempat penelitian. Dalam melaksanakan penelitian ini penulis menekankan masalah etika yang meliputi:

1. Menghormati harkat dan martabat manusia (*respect for human dignity*)

Peneliti mempertimbangkan hak-hak subyek untuk mendapatkan informasi yang terbuka berkaitan dengan jalannya penelitian serta memiliki kebebasan menentukan pilihan dan bebas dari paksaan untuk berpartisipasi dalam kegiatan penelitian (*autonomy*). Beberapa Tindakan yang terkait dengan prinsip menghormati harkat dan martabat manusia, adalah; peneliti mempersiapkan formular persetujuan subyek (*informed consent*).

2. Menghormati privasi dan kerahasiaan subyek penelitian (*respect for privacy and confidentiality*)

Pada dasarnya peneliti akan memberikan akibat terbukanya informasi individu

termasuk informasi yang bersifat pribadi, sehingga peneliti memperhatikan hak-hak dasar individu tersebut.

3. Memperhitungkan manfaat dan kerugian yang ditimbulkan (*balancing harms and benefit*).

Penelitian melaksanakan penelitian sesuai dengan prosedur penelitian guna mendapatkan hasil yang bermanfaat semaksimal mungkin bagi subyek penelitian dan dapat digeneralisasikan ditingkat populasi (*beneficence*).

Peneliti meminimalisasi dampak yang merugikan subyek (*nonmaleficence*).

8. Jadwal Penelitian

Tabel 3.3. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2022						
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
1.	Persiapan penelitian							
	a. Pengajuan draf judul penelitian							
	b. Pengajuan proposal							
	c. Seminar proposal							
	d. Perijinan penelitian							
2.	a. Pelaksanaan							
	b. Pengumpulan data							
	c. Analisis data							
3.	a. Penyusunan laporan							

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Desain Rancang Bangun *Viewing Box* menggunakan *Power bank*

Spesifikasi Alat

Tabel 4.1. Spesifikasi Rancang Bangun *Viewing Box* menggunakan *Power Bank*.

No	Bagian Alat	Keterangan
1.	Bagian Depan	Pada bagian depan bahan-bahan dasar yaitu, rangka aluminium dengan ukuran tebal 8 cm, tinggi 50 cm, lebar 50 cm, serta papan akrilik putih susu berukuran tebal 3 mm, panjang dan tinggi papan akrilik disesuaikan dengan panjang dan tingginya rangka aluminium.
2.	Bagian kiri	Pada bagian kiri <i>viewing box</i> terdapat satu tombol on/off. masuknya arus listrik dari arus listrik PLN maupun <i>power bank</i> , dan juga terdapat skrup (+) untuk membuka dan melihat rangkaian listrik pada bagian dalam <i>viewing box</i> .
3.	Bagian samping kanan	Terdapat skrup (+) untuk membuka dan melihat rangkaian listrik pada bagian dalam <i>viewing box</i> .
4.	Bagian bawah	Pada bagian ini tidak terdapat sekrup maupun komponen lain.
5.	Bagian belakang	Pada bagian belakang terdapat skrup (+) untuk menyatukan papan akrilik dan rangka aluminium. Terdapat pula pengait <i>viewing box</i> apabila ingin di tempelkan pada tembok.

2. Pemilihan Bahan

1) Lampu LED 12V

Pada bagian lampu LED 12V ini penulis menggunakan 20 buah lampu untuk menerangi *Viewing Box*.

2) Akrilik putih susu

Papan akrilik putih susu ini digunakan sebagai tempat dudukan lampu LED pada bagian dalam yang dipasang dari bagian belakang dan sudahdi kancing rapat menggunakan skrup (+) serta dipasang pada bagian depan sebagai media penghantar cahanya untuk membaca hasil kriteria radiograf.

3) Aluminium foil

Pemasangan aluminium foil pada akrilik bagian belakang sebelum di rekatkan lampu LED dimaksudkan agar menambah atau memperkuat pencahayaan pada *viewing box* saat dinyalakan.

4) *Power bank*

Penggunaan *power bank* memiliki daya 2 Amphere, sehinggapenulis menggunakan untuk menjadi sumber listrik untuk menyalakan lampu LED tersebut.

5) Kabel diode (+-)

Kegunaan pada kabel diode (+-) sebagai media penghantar arus listrik baik dari *power bank* maupun arus listrik dari PLN.

6) Isolasi listrik

Penulis menggunakan isolasi listrik sebagai pengaman untuk membungkus sambungan-sambungan kabel diode (+-).

7) Tombol power on/off

Tombol ini digunakan untuk menyalakan dan mematikan lampu *viewing box*, yang tegangan arusnya berasal dari *power bank* dan listrik PLN.

8) Colokan Listrik

Penulis menggunakan colokan listrik dimana colokan listrik ini yang berfungsi sebagai sumber arus listrik dari PLN.

9) Lampu LED 12V

Pada bagian lampu LED 12V ini penulis menggunakan 20 buah lampu untuk menerangi *Viewing Box*.

10) *Power Supply* 12V

Power Supply 12V ini berfungsi untuk mengubah arus AC ke DC 12V

11) Modul *Auto Switch Off*

Modul ini berfungsi sebagai cut off antara arus listrik dari PLN dan dari *Power bank*

12) Modul *Step Up* DC 5V to 12V

Modul ini berfungsi untuk menaikkan tegangan listrik dari 5V menjadi 12V agar lampu LED menyala lebih stabil.

13) Potensio

Potensio berfungsi sebagai pengatur cahaya yang bertujuan menaikkan dan menurunkan tingkat cahaya. LED

3. Cara pembuatan

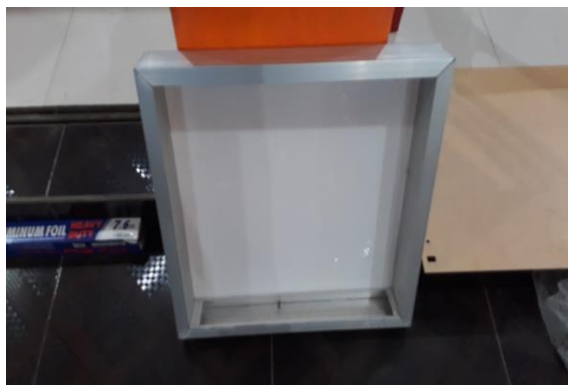
- 1) Membuat rangka *Viewing Box* dari bahan aluminium dengan ukuran 50 cm x 50 cm x 8 cm seperti dalam gambar di bawah ini:



Gambar 4.1. Pembuatan rangka *Viewing box*

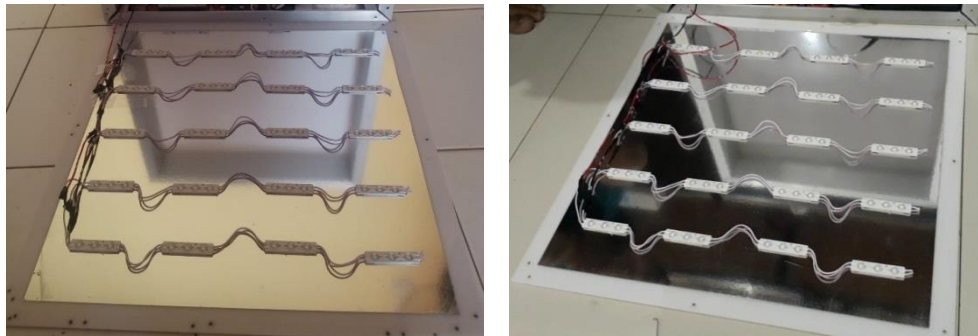
- 2) Memasang papan akrilik putih dengan ukuran yang sama yakni 50 cm x 50 cm di bagian belakang rangka menggunakan sekrup, siapkan juga komponen-komponen yang ingin dirakit di dalam *Viewing box* berupa:
 - a) Lampu LED DC 12V 20 buah
 - b) *Power Bank*
 - c) *Power supply* DC 12V
 - d) Modul *Step Up*
 - e) Modul *Auto Switch OFF*
 - f) Tombol Power (on/off)
 - g) Carger *Power Bank*
 - h) Potensio
 - i) Kabel diode (+ -)

- j) Kabel colokan listrik
- k) Kabel colokan *Power Bank*
- l) Aluminium foil
- m) Isolasi listrik
- n) Timah solder



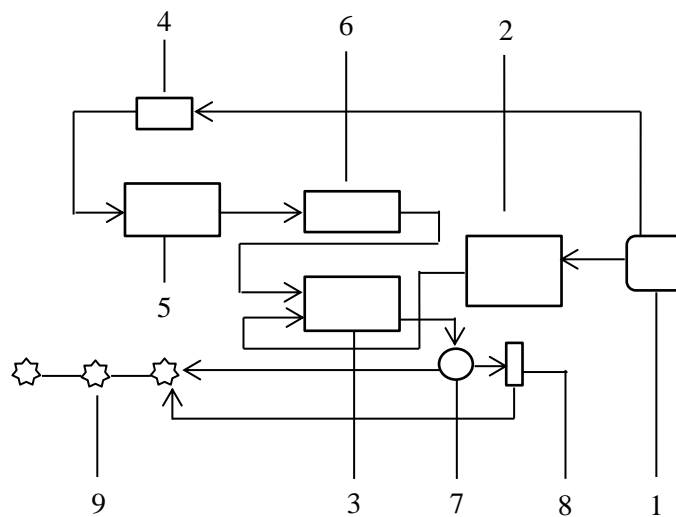
Gambar 4.2. Pemasangan papan akrilik putih

- 3) Komponen-komponen lampu LED didalam *viewing box* dirakit diatas papan akrilik putih yang dilapisi dengan aluminium foil, agar cahaya dari lampu LED mendapatkan bantuan tambahan cahaya yang dipantulkan oleh aluminium foil tersebut, sehingga cahaya dari lampu LED dapat menyala lebih terang dan untuk modul disambung menggunakan kabel diode di rakit pada tepi rangka aluminium dengan rapi sehingga tidak mengganggu pencahayaan pada *viewing box* tersebut.



Gambar 4.3. Perakitan komponen lampu LED

- 4) Komponen-komponen modul yakni *power supply*, *auto switch*, *step up*, *power bank*, *carger power bank*, *potensio*, *saklar on/off* dan *power AC* dirakit menjadi satu kedalam rangka *Viewing Box*. Layout rangkaian komponen modul *Viewing Box* dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Keterangan:

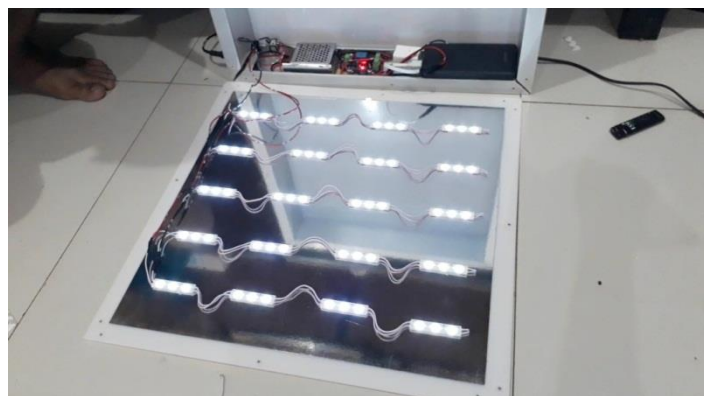
- | | | |
|-----------------|----------------------|------------------|
| 1. Power AC | 4. Carger | 7. Potensio |
| 2. Power Supply | 5. <i>Power Bank</i> | 8. Saklar on/off |
| 3. Auto Switch | 6. Step Up | 9. Lampu LED |

Gambar 4.4. Layout rangkaian komponen modul



Gambar 4.5. Komponen-komponen modul dirakit

- 5) Setelah seluruh komponen modul selesai dirangkai sebagaimana layout rangkaian tersebut di atas, kemudian kabel diode (+) dari saklar on/off dan kabel diode (-) dari potensio disambungkan ke lampu LED yang telah selesai dirakit sebelumnya lalu dilakukan uji coba menghidupkan lampu LED untuk memastikan rangkaiannya telah sesuai dan untuk memastikan seluruh komponen berfungsi dengan baik. Uji coba ini dilakukan sebanyak tiga kali dengan masa sekali percobaan selama 3 – 4 jam..



Gambar 4.6. Uji coba komponen modul *viewing box*

- 6) Setelah tiga kali uji coba selesai dilakukan dan seluruh komponen berfungsi dengan baik, maka selanjutnya dilakukan perapihan tata letak komponen dan jalur kabelnya masing-masing. Langkah selanjutnya adalah menutup bagian belakang *viewing box* dengan papan akrilik putih susu dan dikencangkan menggunakan sekrup (+) dan yang terakhir menutup seluruh sisi tepi rangka bagian belakang menggunakan plat siku alumunium dan disekrup agar terlihat lebih rapih.



Gambar 4.7. Pemasangan akrilik bagian muka dan belakang

Setelah semua dirapihkan maka *viewing box* menggunakan *power bank* siap digunakan, tampilan *viewing box* menggunakan *power bank* dapat dilihat pada gambar 4.8 :



a



b



c



d

Keterangan:

1. Tampak bagian depan
2. Tampak bagian belakang

- c. Tampak bagian kiri
- d. Tampak bagian kanan

Gambar 4.8. Hasil Rancang Bangun *Viewing Box* Menggunakan *Power Bank*

4. Cara Kerja Alat

Terdapat dua cara penggunaan alat *Viewing Box*, yakni dengan *power bank* dan dengan Listrik PLN

1) *Power bank*

Disaat menggunakan *power bank*, sambungkan terlebih dahulu kabel diode (+-) pada *power bank* sesuai petunjuk. Untuk kabel diode (+) berwarna merah, dicolokkan pada *power bank* (+) dan untuk kabel

diode (-) berwarna hitam dan dicolokan pada *power bank* (-). Setelah colokan tersambung pada *power bank*, kemudian coloklah kabel tersebut pada rangkaian *viewing box* dan lampu akan menyala.

2) Listrik PLN

Cara penggunaan Listrik PLN pada alat ini sama dengan penggunaan Listrik PLN alat elektronik pada umumnya hanya saja arus listrik PLN disambungkan dengan modul *power supply* untuk merubah arus AC menjadi DC agar bisa menyala bergantian dengan *Power Bank*

3) Potensio

Cara penggunaan potensio ini dengan cara diputar untuk menaikkan dan menurunkan tingkat cahaya pada *Viewing Box*.

5. Pengujian Alat

a. Uji ketahanan alat menggunakan *Power Bank*

Uji ketahanan alat dilakukan untuk mengetahui perubahan tingkat pencahayaan dan perubahan suhu. Permukaan pada *viewing box*. Pengujian alat dilakukan selama 2 hari dengan waktu pengujian selama dua belas jam setiap hari. Hasil pengujian disajikan pada tabel 4.2 dan tabel 4.3 dibawah ini :

Pada hari pertama telah dilakukan uji ketahanan *power bank* pada *viewing box* dengan rentang waktu selama 4 jam, 8 jam dan 12 jam. Adapun hasilnya yaitu pada *viewing box* menggunakan *power bank* pada pengujian hari pertama di jam ke 4 menunjukkan hasil nilai lumens sejumlah 2103 lux dengan tingkat suhu permukaan 20,9°C, dilanjutkan pengujian sampai pada

jam ke 8 *viewing box* menggunakan *power bank* menunjukkan hasil nilai lumens sejumlah 2103 lux dengan tingkat suhu di 21°C, pengujian terus dilanjutkan hingga jam ke 12 *viewing box* menggunakan *power bank* menunjukkan hasil nilai lumens sejumlah 2101 lux dengan tingkat suhu di 21°C

Tabel 4.2. Hasil uji ketahanan alat hari pertama

No.	Daya Tahan	Lumens	Suhu
1.	4 Jam	2103 lux	20,9°C
2.	8 Jam	2103 lux	21°C
3.	12 Jam	2101 lux	21°C

Pengujian ketahanan *viewing box* menggunakan *power bank* dilanjutkan pada hari kedua dengan rentang waktu yang sama seperti pengujian hari pertama, pada pengujian hari kedua di jam ke 4 menunjukkan hasil nilai lumens sejumlah 2101 lux dengan tingkat suhu permukaan 19,9°C, pengujian dilanjutkan sampai pada jam ke 8 *viewing box* menggunakan *power bank* menunjukkan hasil nilai lumens sejumlah 2102 lux dengan tingkat suhu di 19,7°C, pengujian terus dilanjutkan hingga jam ke 12 *viewing box* menggunakan *power bank* menunjukkan hasil nilai lumens sejumlah 2105 lux dengan tingkat suhu di 19,7°C

Tabel 4.3. Hasil uji ketahanan alat hari kedua

No.	Daya Tahan	Lumens	Suhu
1.	4 Jam	2101 lux	19,9°C
2.	8 Jam	2102 lux	19,7°C
3.	12 Jam	2105 lux	19,7°C

b. Uji Kualitas

Uji kualitas dilakukan dengan melakukan perbandingan antara Rancang Bangun *Viewing Box* menggunakan *Power bank* dengan *Viewing Box* buatan pabrik di Instalasi Radiologi RS. Indriati Solo Baru adapun kriterianya meliputi:

- 1) Uji tingkat cahaya atau lumens
- 2) Uji tingkat suhu pada permukaan *Viewing Box*

Dari uji kualitas Rancang Bangun *Viewing Box* menggunakan *Power bank* dengan *Viewing Box* buatan pabrik diperoleh hasil seperti dalam tabel 4.4 di bawah ini:

Tabel 4.4. Hasil Uji Kualitas

Kategori	<i>Viewing Box</i> menggunakan Power <i>Bank</i>	<i>Viewing Box</i> pabrikan
Nilai Lumens	2107 lux	1725 lux
Suhu permukaan	28°C	25,3°C

Hasil dari uji kualitas dengan cara perbandingan alat antara *viewing box* menggunakan *power bank* dengan *viewing box* keluaran pabrik pada Instalasi Radiologi RS. Indriati Solo Baru pada tanggal 12 Juli 2022, dan didapati hasil yaitu pada *viewing box* menggunakan *power bank* menunjukkan hasil nilai lumens sejumlah 2107 lux dengan tingkat suhu permukaan 28°C, sedangkan pada *viewing box* keluaran pabrik di Instalasi Radiologi RS. Indriati Solo Baru menunjukkan hasil nilai lumens sejumlah 1725 lux dengan tingkat suhu di 25,3°C.

B. Pembahasan

1. Rancang Bangun alat *Viewing Box* Radiologi Menggunakan *Power Bank*.

Viewing box radiologi menggunakan *power bank* tersebut terbuat dari bahan dasar besi aluminium sebagai kerangka, dengan ukuran 50 cm x 50 cm x 8 cm dengan ketebalan rangka 2 cm. Bahan dasar lainnya yang dipakai pada *viewing box* tersebut adalah akrilik putih susu tebal 3 mm baik di bagian depan maupun di bagian belakang sebagai penutup *viewing box* sebagaiudukan lampu LED dan di kancing menggunakan skrup (+). Sebagai media penghantar cahaya untuk membaca hasil radiograf. Aluminium foil digunakan sebagai penambah pencahayaan pada *Viewing Box* apabila lampu dinyalakan, aluminium akan membantu untuk memantulkan cahaya dari lampu.

Bahan-bahan dasar elektronik yang dipakai pada *viewing box* yaitu, *power bank* sebagai pengisi daya sehingga disaat listrik PLN mati alat tetap bisa digunakan saat mendiagnosa hasil radiograf, lampu LED sebanyak 20 buah digunakan sebagai lampu utama pada *viewing box*, kabel diode (+-) sebagai media penghantar arus listrik, tombol power on/off untuk menyalakan dan mematikan lampu *viewingbox*, *power supply* 12V untuk mengubah arus AC ke DC 12V, modul *Auto Switch Off* berfungsi sebagai cut off antara arus listrik dari PLN dan dari *Power bank*, modul *Step Up* DC 5V to 12V untuk menaikkan tegangan listrik dari 5V menjadi 12V sehingga lampu LED menyala lebih stabil, *potensio* sebagai pengatur cahaya untuk menaikkan dan menurunkan tingkat cahaya LED dan colokan listrik sebagai sumber arus listrik PLN. Pada bagian belakang *Viewing box* terdapat dua buah gantungan yang terpasang pada tepi bagian kiri dan kanan, sehingga *viewing box* dapat dipasang atau digantung apabila ingin dipasang pada dinding pada penelitian sebelumnya Rini Indirati, 2020 Rancang bangun *Viewing Box* radiologi dengan menggunakan *Power bank*, sedangkan *viewing box* yang di buat oleh, saudari Rini tidak menggunakan *Power Bank*, dan lampu LED pada *viewing box* yang dibuat oleh saudari Rini menggunakan lampu 5mm dan Nur Laila Tri Yunit, 2014 Rancang bangun *Viewing Box* radiologi dengan menggunakan *Power bank*, sedangkan *viewing box* yang di buat oleh, saudari Nur tidak menggunakan *Power bank*, dan *viewing box* yang di buat oleh, saudari Nur bodinya tidak dapat di lepas pasang. Berdasarkan teori standard lux adalah 100 lux minimum untuk digunakan sebagai viewer dengan suhu

maximum untuk *Viewing Box* adalah 60°C, sebagai viewer standar utamanya adalah intensitas cahaya. Namun perlu diperhatikan juga temperature yang dihasilkan oleh sumber cahaya. Jika tidak dikontrol dengan baik maka dapat merusak film itu sendiri. Film yang rusak akan menimbulkan fogging pada gambar sehingga kita akan kesulitan membedakan klinis atau kerusakan film itu sendiri akibat suhu yang mengganggu (Cahyo, 2016)

2. Hasil Pengujian

Hasil Uji Ketahanan

Pengujian ketahanan Pada Rancang Bangun *Viewing Box* Menggunakan *Power Bank*, pengujian pada alat *Viewing Box* Menggunakan *Power* dilakukan selama dua hari waktu pengujian selama 12 Jam pada 2 hari dan didapati hasil

Pengujian hari pertama pengujian di jam ke 4 *Power Bank* pada *Viewing Box* masih optimal tanpa adanya penurunan nilai lumens yakni tetap di angka 2103 lux dengan suhu di angka 20,9°C yang dimana dalam kurun waktu 4 jam sudah dapat membackup pada saat listrik padam dan nilai lumens serta suhu yang sudah memenuhi kriteria *viewing box* sebagai alat bantu baca film rontgen. Pengujian ketahanan dilanjutkan hingga jam ke 8 menunjukkan *viewing box* masih menyala dengan optimal tidak ada penurunan nilai lumens namun terdapat kenaikan suhu menjadi 21°C di jam ke 8 ini kondisi daya pada *power bank* masih cukup untuk membackup ketika Instalasi Radiologi mengalami listrik padam. .

Pengujian dilanjutkan sampai jam ke 12 *Viewing Box* mulai mengalami penurunan nilai lumens sebesar dua digit menjadi 2101 lux namun tidak mengalami kenaikan suhu, ketika daya pada *power bank* mulai habis *viewing box* langsung otomatis mati. Dari pengujian hari pertama alat ini sudah sangat cukup dan sudah memenuhi kriteria *viewing box* sebagai alat bantu baca film rontgen.

Pengujian dilanjutkan pada hari kedua dengan rentang waktu yang sama seperti hari pertama, pengujian ketahanan memasuki jam ke 4 nilai lumens masih sama seperti pada saat terakhir di hari pertama di uji namun suhunya lebih rendah nilai lumens dan suhu pada pengujian hari kedua masih sama seperti pengujian hari pertama. Pada pengujian jam ke 8 *Viewing Box* mengalami kenaikan nilai lumens sebesar satu digit menjadi 2102 lux namun suhu tetap sama, yakni 19,7°C, Pada pengujian jam ke 12 nilai lumens pada *viewing box* mengalami kenaikan menjadi 2105 lux dan suhu masih tetap sama dengan hasil yang didapat pada pengujian hari kedua ini dapat dilihat bahwa *viewing box* ini tetap stabil walaupun digunakan beberapa kali dan *viewing box* menggunakan *power bank* setelah dilakukan uji ketahanan sudah mampu menyala dengan hanya menggunakan daya dari *power bank* dengan rentang waktu selama 12 jam yang dimana sudah sangat cukup untuk membackup pada saat listrik padam di Instalasi Radiologi. Berdasarkan teori standard lux adalah 100 lux minimum untuk digunakan sebagai viewer dengan suhu

maximum untuk *Viewing Box* adalah 60°C, sebagai viewer standar utamanya adalah intensitas cahaya. Namun perlu diperhatikan juga temperature yang dihasilkan oleh sumber cahaya. Jika tidak dikontrol dengan baik maka dapat merusak film itu sendiri. Film yang rusak akan menimbulkan fogging pada gambar sehingga kita akan kesulitan membedakan klinis atau kerusakan film itu sendiri akibat suhu yang mengganggu (Cahyo, 2016)

Hasil Uji Kualitas

Penulis melakukan dua jenis pengujian yaitu, nilai lumens dan mengukur suhu permukaan *Viewing Box* menggunakan *power bank* dibandingkan dengan *Viewing Box* pabrikan. Pengujian dilakukan di Instalasi Radiologi RS. Indriati Solo Baru pada hari selasa, tanggal 12 Juli 2022.

Berdasarkan hasil uji kualitas alat *Viewing Box* mempunyai perbedaan dalam nilai lumens, pada rancang bangun *Viewing Box* menggunakan *Power Bank* memiliki nilai lumens maksimal 2107 lux sedangkan *Viewing Box* di Instalasi Radiologi RS. Indriati Solo Baru memiliki nilai lumens maksimal 1725 lux dimana kedua *Viewing Box* sudah memenuhi kriteria dalam tingkat pencahayaan, sedangkan pengujian tingkat suhu pada permukaan rancang bangun *Viewing Box* menggunakan *Power Bank* mempunyai tingkat suhu baik yaitu 28°C, sedangkan *Viewing Box* di Instalasi Radiologi RS. Indriati Solo Baru memiliki tingkat suhu 25,3°C, dari uji kualitas diatas menunjukkan alat

rancang bangun *Viewing Box* menggunakan *Power Bank* sudah memenuhi standar dan hasilnya menunjukkan kualitas rancang bangun *Viewing Box* menggunakan *Power Bank* hampir sama dengan *Viewing Box* pabrikan yang dimana *Viewing Box* pabrikan sudah melewati pengendalian mutu dan biaya dalam pembuatan *Viewing Box* menggunakan *Power Bank* jauh lebih murah sehingga lebih ekonomis dan optimal ketika digunakan walaupun dalam keadaan listrik padam. Standard lux adalah 100 lux minimum untuk digunakan sebagai viewer dengan suhu maximum untuk *Viewing Box* adalah 60°C, sebagai viewer standar utamanya adalah intensitas cahaya. Namun perlu diperhatikan juga temperature yang dihasilkan oleh sumber cahaya. Jika tidak dikontrol dengan baik maka dapat merusak film itu sendiri. Film yang rusak akan menimbulkan fogging pada gambar sehingga akan mengganggu dalam menentukan diagnose (Cahyo, 2016)

Hasil uji kualitas dengan melakukan perbandingan alat yang dilakukan terhadap *Viewing box* tersebut ditemukan fakta bahwa masih ada beberapa kekurangan pada konstruksi dikarenakan masih terdapat bayangan pada tepian akrilik putih susu sebagai media penghantar cahaya untuk membaca hasil radiograf baik menggunakan *power bank* ataupun listrik dari PLN. Penulis juga melakukan pengamatan terhadap *Viewing box* buatan pabrik yang berada di Instalasi Radiologi RS. Indriati Solo Baru memiliki ukuran yang lebih ramping sehingga dapat menghemat ruang kerja dokter.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Rancang Bangun *Viewing Box* menggunakan *Power Bank* yang telah dilakukan Uji ketahanan dan perbandingan diperoleh hasilnya sebagai berikut:

1. Rancang Bangun *Viewing Box* menggunakan *Power Bank* dibuat dari bahan besi aluminium dengan tebal 8 cm, dengan ukuran *viewing box* 50 cm x 50 cm x 8 cm memiliki ukuran yang cukup tipis sehingga dapat dibawa dan tidak memerlukan tempat atau ruang yang begitu luas. Rancang Bangun *Viewing Box* menggunakan *Power Bank* ini juga memiliki masa daya arus listrik yang besar sehingga dapat digunakan hingga 12 jam pada saat arus listrik PLN mati, dalam membantu memperlancar pemeriksaan untuk menentukan diagnosa pasien oleh radiolog dan dilengkapi juga dengan Potensio yang mempermudah dalam pengaturan tingkat pencahayaan lampu LED sesuai dengan yang diinginkan..
2. Berdasarkan hasil pengamatan dengan melakukan perbandingan terhadap *Viewing Box* buatan pabrik didapatkan bahwa kualitas *Viewing Box* berdasarkan kriteria mempunyai nilai lumens minimal 100 lux dan suhu maksimal 60°C, sedangkan tingkat pencahayaan dan tingkat suhu pada Rancang Bangun *Viewing Box* menggunakan *Power Bank* adalah 2107 lux dan suhu 28°C berdasarkan pengamatan diatas dapat di simpulkan bahwa Rancang Bangun *Viewing Box* menggunakan *Power Bank* adalah optimal.

B. Saran

1. Untuk peneliti selanjutnya bisa dikembangkan dalam konstruksi *Viewing Box* yang lebih baik lagi.
2. Untuk peneliti berikutnya supaya lebih memperhatikan dalam pemilihan *Power Bank* lampu LED agar bisa lebih stabil ketika digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham Moslow, 2016, *Teknologi Power Bank Pengertian, Sejarah, Jenis- Jenis dan Fungsi*, Kuala Lumpur Malaysia.
- Arn, 2017, *Pengertian LED Film Viewer, Ukuran, Berat*, Jakarta. Indonesia
- A Lynch, Patrick. 2000, *Automatic Viewing Box*, Cascade X-ray, P.O. Box 73, Yakima :Washington.
- Brennan. Patrick.C. 2006, *Ambient Lighting: Effect of Illumination on Soft Copy Viewing of Radiographs of the wrist*, University College Dublin 4, Ireland.
- Cc. Nzotta, 2010, *X-Ray Viewing Box as Quality Control Parameter in Radiology*, Department of Radiology and Radiological Sciences federal university of Technology, Nigeria.
- Dwi, 2017, *Empat Macam Tipe Alat Viewing Box, Single, Double, Triple dan Quarter*. Karya Tulis Ilmiah, Poltekkes Kemenkes, Semarang.
- Kahan, T. & Bergfeldt, L., 2005, *Left Ventricular Hypertrophy In Hypertension: Its Arrhythmogenic Potential*, Heart Journal, 91:250–6.
- Nugroho B. Cahyo, 2016, *Studi Pengaruh Cahaya X-Ray Film Viewer Terhadap Intensitas Cahaya dan Suhu*, Jurnal Prodi D III teknik Mesin Politeknik Negeri, Batam
- Ofwar dwi, 2015, *Pengertian, Macam-macam, Cara Kerja, Kelebihan dan Kelemahan Lampu LED (Light Emitting Diode)*
- Putra Warna Medica ,2015, *X-Ray Viewer Single LED (Light Emitting Diode)*, Cengkareng Jakarta Pusat.

LAMPIRAN



POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU ADISUTJIPTO YOGYAKARTA
PROGRAM STUDI D3 RADIOLOGI

Jalan Majapahit (Janti) Blok-R Lanud Adisutjipto Yogyakarta
Website : poltekkesadisutjipto.ac.id, Email : admin@poltekkesadisutjipto.ac.id
Email Prodi: radiologi@poltekkesadisutjipto.ac.id Tlp/Fax. (0274) 4352698

Nomor : B/ 24 /VI/2022/RAD
Klasifikasi : Biasa
Lampiran : -
Perihal : Ijin Penelitian Mahasiswa

Yogyakarta, 15 Juni 2022

Kepada

Yth. Direktur RS. Indriati Solo Baru

di

Sukoharjo

1. Dasar.

a. Keputusan Ketua Umum Pengurus Yayasan Adi Upaya Nomor: Kep/29A/IV/2017 tentang Kurikulum Prodi D3 Farmasi, Gizi dan Radiologi Poltekkes TNI AU Adisutjipto.

b. Surat Edaran Direktur Poltekkes TNI AU Adisutjipto Nomor: SE/16/X/2020 tanggal 19 Oktober 2020 tentang Persyaratan menempuh Karya Tulis Ilmiah Tugas Akhir Mahasiswa Poltekkes TNI AU Adisutjipto.

2. Sehubungan dengan dasar tersebut di atas, dengan hormat kami mengajukan permohonan ijin penelitian mahasiswa semester VI Prodi D3 Radiologi TA. 2021/2022 untuk melaksanakan Penelitian Tugas Akhir di RS. Indriati Solo Baru atas nama:

Nama : Bunayya Murtado
NIM : 19230009
Judul Penelitian : Rancang Bangun Viewing Box Menggunakan Power Bank
Pembimbing : M. Sofyan, S.ST., M. Kes.
Waktu Penelitian : Juni- Juli 2022

Adapun untuk konfirmasi pelaksanaan kami menunggu pada kesempatan pertama informasi dari RS Indriati Solo Baru melalui Hp/ WA nomor 081392968971 atas nama sdr. **M. Sofyan, S.ST., M. Kes.**

3. Demikian mohon menjadi periksa dan atas berkenannya diucapkan terima kasih.

Tembusan :
Direktur Poltekkes TNI AU Adisutjipto

Ketua Program Studi D3 Radiologi

Redha Okta Silfina, M.Tr. Kes.
NIK.011808010

Sukoharjo, 7 Juli 2022

No : 1608/SB/DIR-RSIND/VII/2022
Hal : Surat Ijin Studi Pendahuluan

**Kepada Yth,
Kaprod D3 Radiologi
Poltekkes TNI AU Adisutjipto Yogyakarta**

Dengan Hormat,

Menindaklanjuti surat dari Kaprod D3 Radiologi Poltekkes TNI AU Yogyakarta mengenai surat permohonan mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Bunayya Murtado
NIM : 19230009
Nomor Surat : B/24/VI/2022/RAD
Tanggal Surat : 13 Juni 2022
Tanggal Masuk : 5 Juli 2022
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian Mahasiswa
Judul Penelitian : **"Rancang Bangun Viewing Box Menggunakan Powerbank"**

Sehubungan dengan hal tersebut, kami menyetujui pengumpulan data untuk penelitian di Rumah Sakit Indriati Solo Baru dan diharapkan hasil penelitian juga disampaikan kepada kami sebagai bahan evaluasi terhadap peningkatan mutu pelayanan di Rumah Sakit Indriati Solo Baru.

Demikian surat ini kami sampaikan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Hormat kami,
Direktur RS Indriati Solo Baru


dr. Imelda Pradiyanti, FISQua



HASIL PENGUKURAN





