

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Spesifikasi Alat

Simulasi kolimator pesawat sinar-X yang penulis buat didesain khusus hanya untuk simulasi pembatas penyinaran pada pesawat sinar-X. Dalam penelitian ini penulis menggunakan lampu LED sebagai sumber cahaya dan motor servo sebagai penggerak *shutter*. Berikut adalah spesifikasi dari alat simulasi kolimator pesawat sinar-X.

1. Tegangan input = 220V 50/60 Hz
2. Sumber cahaya = Lampu LED 3,7 Volt
3. Penggerak *Shutter* = Motor servo 4.8V ~ 6.0V
4. Kontrol = Aplikasi pada OS android dan tombol
5. Dimensi = 20 cm x 20 cm x 22 cm

4.2 Bentuk Fisik Alat

Alat simulasi kolimator pesawat sinar-X yang penulis rancang terbuat dari kerangka *acrylic* dengan ukuran 20 cm x 20 cm x 22 cm. Bentuk fisik alat ditunjukkan oleh gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Tampilan Alat Tampak Depan

4.3 Cara Kerja Alat

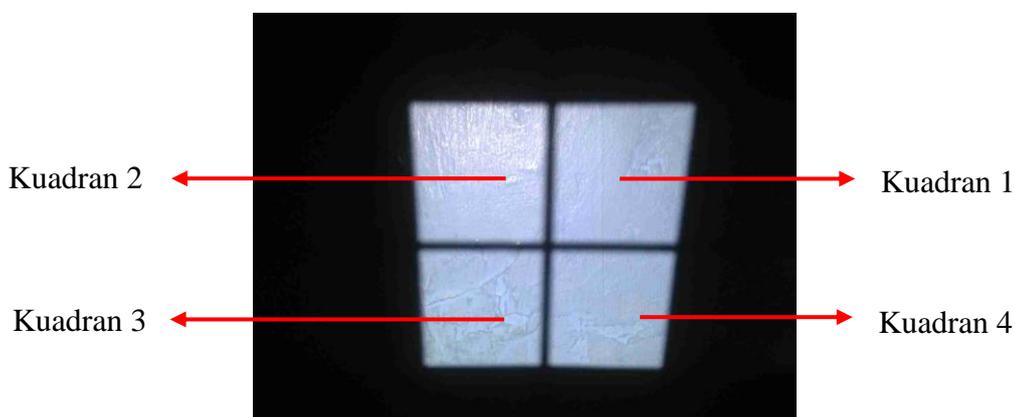
Tekan tombol *ON* pada alat, apabila akan mengatur *timer* dengan menekan dan tahan tombol *start* hingga tampilan *setting timer* muncul dan atur sesuai kebutuhan. Lalu tekan tombol *start* untuk menyimpan. Tekan tombol *start* kembali untuk memulai penyinaran, untuk mengatur bidang penyinaran dengan menekan tombol 1 sampai 4. Apabila sudah mencapai waktu yang ditentukan lampu akan mati secara otomatis. Jika belum selesai mengatur bidang penyinaran cukup menekan tombol *start* dan apabila akan mengulangi langkah dari awal, cukup dengan menekan tombol *reset*.

4.4 Pengujian Alat

Setelah membuat alat maka perlu diadakan pengujian dan pengukuran. Untuk itu penulis mengadakan pendataan melalui proses pengukuran dan pengujian. Tujuan dari pengukuran dan pengujian untuk mengetahui ketepatan dari pembuatan alat yang penulis lakukan untuk memastikan apakah masing-masing bagian (komponen) dari rangkaian alat yang dimaksud telah bekerja sesuai dengan fungsinya seperti yang telah direncanakan.

4.5 Hasil Pengukuran

Pengukuran alat dilakukan di ruangan tertutup dengan kondisi ruangan gelap untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Data yang diambil berupa besar lux lampu pada keempat kuadran pada jarak tertentu dan jarak maksimal kontrol menggunakan aplikasi pada android.



Gambar 4.2 Bidang Penyinaran

Pada gambar 4.2 bentuk bidang penyinaran menjadi tidak persegi sama sisi dikarenakan sudut pengambilan foto dengan kamera.

4.5.1 Tabel dan Analisa Perhitungan Pengukuran Lux Jarak 100 cm

Pada pengukuran lux jarak 100 cm penulis melakukan pengukuran menggunakan lux meter dengan mengukur besarnya lux pada keempat kuadran kemudian hasilnya dibuat rata-rata. Hasil pengukuran rata-rata lux dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Hasil dan Analisis Pengukuran Intensitas Cahaya (lux) Jarak 100 cm

Jarak	percobaan ke-	Segmen (lux)			
		1	2	3	4
100 cm	1	123	127	126	126
	2	122	126	126	126
	3	122	126	119	118
	4	116	118	119	119
	5	117	118	119	119
	6	118	120	120	117
	7	116	119	118	121
	8	124	125	125	126
	9	122	126	125	123
	10	121	125	124	125
	11	122	123	124	125
	12	120	123	124	122
	13	120	122	123	122
	14	121	122	125	123
	15	121	124	127	125
	16	123	126	127	127
	17	123	127	127	127
	18	124	127	126	127
	19	122	126	126	124
	20	122	125	123	125
Rerata/kuadran		121	123.8	123.7	123.4
STDV/kuadran		2.48	3	3.01	3.15
Rerata		122.925			
STDV		2.91			

4.5.2 Tabel Pengukuran Lux Pada Jarak 110 cm

Pada pengukuran lux jarak 110 cm penulis melakukan pengukuran menggunakan lux meter dengan mengukur besarnya lux pada keempat kuadran

kemudian hasilnya dibuat rata-rata. Hasil pengukuran rata-rata lux dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Hasil dan Analisis Pengukuran Intensitas Cahaya (lux) Jarak 110 cm

Jarak	percobaan ke-	Segmen (lux)			
		1	2	3	4
110 cm	1	107	106	108	107
	2	104	104	106	106
	3	105	108	106	107
	4	106	108	107	107
	5	104	107	106	106
	6	104	107	105	106
	7	103	105	106	107
	8	103	106	105	107
	9	106	107	105	107
	10	107	107	106	106
	11	107	105	106	107
	12	105	106	107	105
	13	104	106	105	106
	14	104	105	104	107
	15	105	105	106	106
	16	105	105	106	105
	17	105	106	106	107
	18	107	108	106	108
	19	107	108	107	109
	20	106	107	106	107
Rerata/kuadran		105.2	106.3	106	106.7
STDV/kuadran		1.36	1.21	0.89	0.93
Rerata		106.025			
STDV		1.1			

4.5.3 Tabel Pengukuran Lux Pada Jarak 120 cm

Pada pengukuran lux jarak 120 cm penulis melakukan pengukuran menggunakan lux meter dengan mengukur besarnya lux pada keempat kuadran kemudian hasilnya dibuat rata-rata. Hasil pengukuran rata-rata lux dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Hasil dan Analisis Pengukuran Intensitas Cahaya (lux) Jarak 120 cm

Jarak	percobaan ke-	Segmen (lux)			
		1	2	3	4
120 cm	1	78	76	78	78
	2	78	76	79	76
	3	78	75	79	78
	4	76	77	78	78
	5	79	78	76	78
	6	79	77	78	78
	7	76	77	77	76
	8	78	77	78	79
	9	79	78	77	79
	10	76	76	77	78
	11	75	77	76	78
	12	77	78	77	76
	13	77	76	76	76
	14	76	78	78	77
	15	76	77	76	77
	16	76	77	77	77
	17	78	76	77	77
	18	77	76	78	78
	19	77	77	77	76
	20	76	77	78	78
Rerata/kuadran		77.1	76.8	77.35	77.4
STDV/kuadran		1.2	0.83	0.93	0.93
Rerata		77.1625			
STDV		0.9725			

4.5.4 Tabel Pengukuran Lux Pada Jarak 130 cm

Pada pengukuran lux jarak 130 cm penulis melakukan pengukuran menggunakan lux meter dengan mengukur besarnya lux pada keempat kuadran kemudian hasilnya dibuat rata-rata. Hasil pengukuran rata-rata lux dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Hasil dan Analisis Pengukuran Intensitas Cahaya (lux) Jarak 130 cm

Jarak	percobaan ke-	Segmen (lux)			
		1	2	3	4
130 cm	1	69	68	67	65
	2	67	66	66	65
	3	67	66	66	67
	4	67	66	66	65
	5	68	67	67	66
	6	69	68	68	65
	7	70	68	68	65
	8	70	68	68	65
	9	69	67	67	67
	10	69	67	66	65
	11	65	64	67	65
	12	67	67	66	67
	13	66	66	67	67
	14	66	65	66	67
	15	68	66	66	66
	16	69	68	67	66
	17	68	67	65	66
	18	67	66	65	65
	19	67	66	65	67
	20	66	66	65	67
Rerata/kuadran		67.7	66.6	66.4	65.9
STDV/kuadran		1.41	1.09	0.98	0.91
Rerata		66.65			
STDV		1.0975			

4.6 Pengujian Jarak Kontrol Dengan Aplikasi Pada Android

Hasil pengujian jarak kontrol pada aplikasi akan dicatat pada tabel 4.5 berikut. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali pada setiap jarak dari total 10 jarak yang ditentukan. Pengujian dilakukan hingga jarak 1000 cm karena berdasarkan di lapangan jarak antara alat dan kontrol berkisar 500 cm - 700 cm sesuai dengan kemampuan jarak pandang seorang *user*.

Tabel 4.5 Pegujian Jarak Kontrol Dengan Aplikasi Pada Android

No	Jarak (cm)	Keterangan
1	100	dapat dikontrol
2	200	dapat dikontrol
3	300	dapat dikontrol
4	400	dapat dikontrol
5	500	dapat dikontrol
6	600	dapat dikontrol
7	700	dapat dikontrol
8	800	dapat dikontrol
9	900	dapat dikontrol
10	1000	dapat dikontrol

Analisis Pengujian

Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan pada tabel 4.5, didapatkan hasil pengujian yaitu kontrol menggunakan aplikasi berbasis OS android dapat digunakan dengan baik pada jarak 0 cm hingga 1000 cm. Namun, untuk mendapatkan hasil yang maksimal sebaiknya jangan terlalu jauh agar pandangan ke alat dapat terlihat jelas.

4.7 Pengujian Tingkat Ketajaman Garis Bayangan

Dalam melakukan uji tingkat ketajaman garis bayangan dilakukan dengan melibatkan 15 tenaga ahli dibidang radiografi. Metode penelitian dilakukan dengan cara meminta pendapat kepada radiografer dan teknisi elektromedis terhadap tingkat kejelasan garis bayang dari alat yang penulis buat. Berikut adalah data pengujian yang dapat penulis sajikan berdasarkan hasil pengujian radiografer dan teknisi elektromedis.

Tabel 4.6 Data Hasil Pendapat dan Analisis

No	Nama	Penilaian				
		Tingkat Ketajaman				
		1	2	3	4	5
1	Ali K M, S.Si				V	
2	Nur Rofiq Hidayah, AMd. Rad				V	
3	Sofyan Fadlulah, AMd. Rad				V	
4	Raih Sutejo, AMd. Rad				V	
5	Adib Lazwar I, AMd. Rad				V	
6	Riza Duta P, AMd. Rad			V		
7	Na'im, AMd. Rad				V	
8	Weny Ike K, AMd.Rad				V	
9	Arif Basyarudin, AMR			V		
10	Wara I'fa Estika, AMR				V	
11	Sutrimo, A.Md.			V		
12	Zaipul Rahmat, A.Md.				V	
13	Adi Surya, A.Md.				V	
14	Nur Cholis, A.Md.				V	
15	Hariyanto Wibowo, A.Md.				V	

Keterangan Tingkat Ketajaman:

1. Sangat tidak tajam
2. Tidak tajam
3. Cukup tajam
4. Tajam
5. Sangat Tajam

4.8 Kelebihan Alat

Kelebihan pada alat yang di buat oleh penulis adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan modul *bluetooth* sebagai media pengontrol secara nirkabel.
2. Memanfaatkan kinerja OS android yang mana lebih multifungsi dan lebih modern.
3. Menggunakan kerja motor servo sebagai penggerak *shutter*.

4. Menggunakan lampu LED sebagai sumber cahaya yang mana lebih efektif dan efisien.

4.9 Kekurangan Alat

Kekurangan pada alat yang di buat oleh penulis adalah sebagai berikut :

1. Hanya sebatas simulasi dan tidak untuk diaplikasikan ke alat yang sebenarnya.
2. Besarnya bidang penyinaran dihitung dengan pulsa belum dengan satuan panjang.
3. Jarak maksimal yang dapat dijangkau sesuai standar hanya mencapai 110 cm.

4.10 Standar Operasional Prosedur

Adapun langkah pengoperasian alat sebagai berikut:

1. Hubungkan kabel *power* ke tegangan PLN.
2. Hidupkan alat dengan menekan tombol *ON/OFF* ke posisi *ON*.
3. Tentukan lamanya waktu penyinaran.
4. Tekan tombol *start* untuk memulai proses penyinaran.
5. Jika penggunaan alat sudah selesai, matikan alat dengan menekan tombol *ON/OFF* ke posisi *OFF*.
6. Lepas kabel *power* dari tegangan PLN.

4.11 Perawatan / *Maintenance*

Adapun beberapa perawatan alat sebagai berikut:

1. Bersihkan alat secara berkala.
2. Tempatkan alat pada suhu ruang.