

RANCANG BANGUN PEMBUATAN INDIKATOR KASET PADA TRANSFER BOX BERBASIS DETEKTOR CAHAYA

Oleh

Efita Pratiwi Adi ¹, Ayu Wita Sari ², Ida Bagus Nyoman Arnawa ³

Email : efita.pratiwi.a@gmail.com

^{1,2,3)} STIKes Guna Bangsa Yogyakarta

Abstrak

Masih sering ditemui keterlambatan dalam pencucian film, dikarenakan petugas kamar gelap tidak selalu berada di dalam kamar gelap dan tidak adanya komunikasi antara radiografer dengan petugas kamar gelap. Hal ini menyebabkan menumpuknya film yang telah di ekspose. Masalah tersebut berimbas kepada pasien yang lama menunggu dan menambah antrian di ruang tunggu pasien. Untuk mengatasi masalah tersebut, dilakukan rancang bangun indikator kaset pada transfer box dengan menggunakan detector cahaya, berupa lampu atau alarm yang akan aktif apabila detektor mendapat reaksi berupa pancaran gelombang. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui bagaimana cara membuat dan cara kerja indikator kaset pada transfer box. Indikator kaset dibuat mulai dari mendesain alat, pemilihan bahan, pembuatan transfer box, pemasangan rangkaian LED, LDR, rangkaian indikator, lampu indikator pada transfer box. Pengujian dilakukan pada keadaan pintu tertutup dan terbuka guna mengetahui bahwa cahaya dari luar tidak mengganggu kerja rangkaian detektor kaset pada transfer box. Dari perancangan indikator kaset dan uji fungsi alat didapatkan hasil bahwa alat tersebut berfungsi dengan baik. Lampu indikator kaset akan menyala ketika transfer box eksposur diisi kaset. Pada pengujian ini juga dibuktikan bahwa alat tersebut dapat berfungsi walaupun resistensi dari LDR berubah-ubah.

Kata Kunci : Indikator kaset, Transfer box, detektor cahaya

Abstract

There have been lateness of cleansing of the film because the dark room officer is not always in that place, and there is no any good communication between the radiographer and the dark room officer. It is caused by the plenty of exposed film. As a result, it affects to the patient who are waiting and length the queuing in the waiting room. To deal with this problem, it needs to make an indicator cassette in the box transfer by using the light detector such as the lamp or alarm that will be active when the detector gets a reaction like the surge transmission. The research objective is to know how to make and the work of indicator cassette in the transfer box. Indicator cassette is made in some steps, start from designing the tools, choosing the components, making of transfer box, setting up the LED range, LDR, ranges of indicators in the transfer box. It will be tested when the door is closed and opened in order to know that the light outside doesn't distract the work of the detector cassette ranges in the transfer box. Based on the test of indicator test, it can be concluded that the tool is running well. The indicator cassette's light will be on when the transfer box is filled by cassette. This test shows that this tool will be running well although the resistance of LDR is unstable.

Key Words : Indicator Cassette, Transfer box, Light detector

Pendahuluan

Radiodiagnostik merupakan salah satu Unit Instalasi Radiologi di suatu rumah sakit yang memiliki kegiatan utama untuk menghasilkan data sebagai penegak diagnosa suatu penyakit. Data dan informasi tersebut berupa gambaran radiograf dan hasil pembacaan suatu gambaran radiograf. Dari hasil pengamatan di beberapa Unit Instalasi

Radiologi rumah sakit, masih sering ditemui beberapa masalah, misal keterlambatan dalam proses pencucian atau lupa mencuci film yang sudah diekspose. Sehingga menyebabkan banyaknya kaset yang menumpuk di dalam transfer box ekspos. Hal tersebut dapat menghambat proses pemeriksaan, karena kaset untuk melakukan pemeriksaan masih berada di dalam transfer box

eksposure dan belum dicuci. Dengan tanggungannya proses pemeriksaan dapat mengakibatkan banyaknya antrian di depan ruang pemeriksaan. Dengan banyaknya orang dapat membuat pasien merasa kurang nyaman.

Masalah-masalah tersebut terjadi dikarenakan petugas kamar gelap tidak selalu berada di dalam kamar gelap, seperti adanya kemungkinan petugas kamar gelap sedang berada di bagian administrasi kamar gelap dan tidak adanya pemberitahuan dari radiographer bahwa ada film yang akan dicuci. Sehingga petugas kamar gelap kesulitan dalam memantau kaset yang akan dicuci.

Berkaitan dengan hal tersebut maka penulis tertarik untuk membuat penelitian dengan judul “RANCANGAN BANGUN PEMBUATAN INDIKATOR KASET PADA TRANSFER BOX BERBASIS DETEKTOR CAHAYA “.

1). Bahan rangkaian alat dektor kaset ini menggunakan komponen pada table 1:

Table 1. Komponen elektonika yang digunakan

NO	Nama	Jumlah
1	LED	1
2	LDR	1
3	Trimpot 100 k	1
4	Relay 6 Volt DC	1
5	Resisitor 10 Kilo Ohm	1
6	Resistor 1 Kilo Ohm	2
7	Transistor PNP Cs 9014	1
8	Transistor NPN Cs 9013	1
9	Dioda In 4002	4
10	PCB	1
11	Kapasitor 1000uF/ 16 V	1
12	Trafo 12 Volt	1

- 2). Dudukan lampu
- 3). Kabel
- 4). Box plastic
- 5). Stop kontak
- 6). Tusuk kontak

Metode

Instrumen Penelitian

Dalam pembuatan alat indikator kaset pada transfer box berbasis detector cahaya ini dibutuhkan peralatan dan bahan. Peralatan dan bahan-bahannya sebagai berikut:

1. Peralatan

- a. Toolset
- b. Obeng
- c. Tinol
- d. Gergaji
- e. Paku ripet
- f. Bor
- g. Solder

2. Bahan

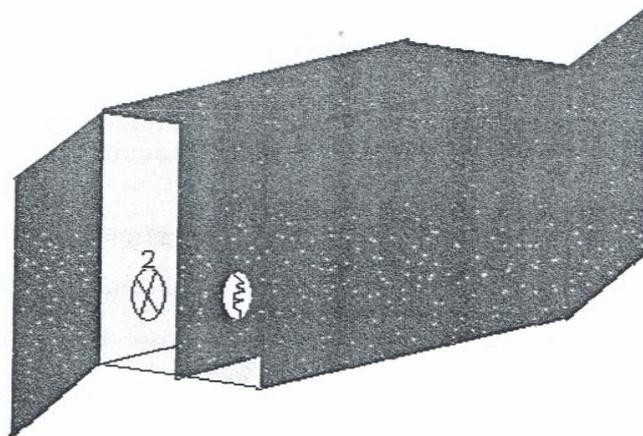
- a. Bahan untuk transfer box :
 - 1). Engsel
 - 2). Papan
- b. Bahan untuk alat elektronika :

- 7). Baut
- 8). Dudukan LED dan LDR
- 9). Bola lampu

Metode Penelitian

Gambar Rancangan

- a. Gambar rancangan posisi lerak LDR (*Light Dependent Resistor*) dan LED (*Light Emitting Dioda*) pada transfer box.



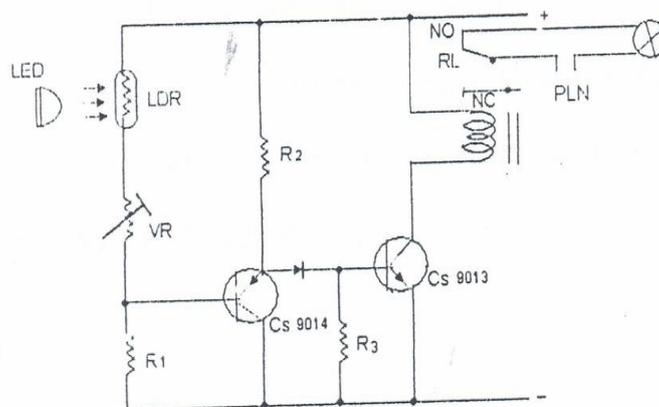
Gambar 1. Rancangan peletakan LDR (*Light Dependent Resistor*) dan LED (*Light Emitting Dioda*)

Keterangan :

1. LDR (*Light Dependent Resistor*)

2. LED (*Light Emitting Dioda*)

- b. Skema rangkaian Indikator kaset berbasis detector cahaya:

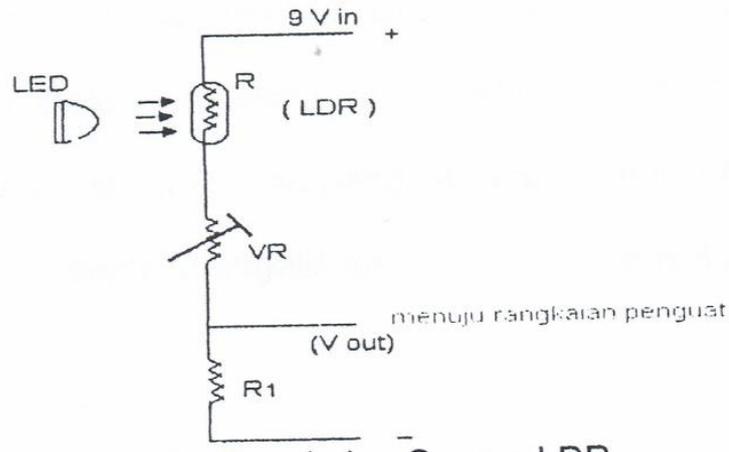


Gambar 2. Skema Rangkaian Indikator Kaset pada Transfer Box Berbasis Detektor cahaya

- c. Gambar rangkaian sensor cahaya

Rangkaian ini berfungsi membagi tegangan $R/VR/R1$. Tegangan yang ada dititik temu antara VR dan R1 ditentukan oleh resistansi R (LDR). Apabila LDR beresistansi

rendah, maka tegangannya tinggi. LDR yang resistansinya tinggi maka membangkitkan tegangan yang rendah dititik keluar peembanding tersebut. VR digunakan sebagai pengatur sensitifitas dari sensor.

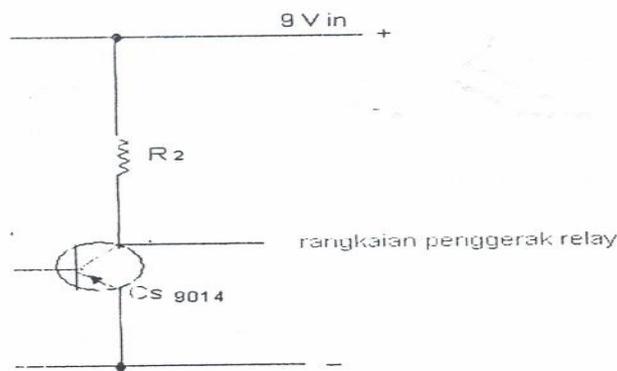


Gambar 3. rangkaian Sensor LDR

d. Rangkaian Penguat

Rangkaian penguat terdiri dari transistor C4 9014 dan R2 yang berfungsi menguatkan arus tegangan keluaran sensor. Tegangan dari

rangkain sensor akan lewat melalui input pada rangkaian penguat dengan transistor PNP Cs 9014

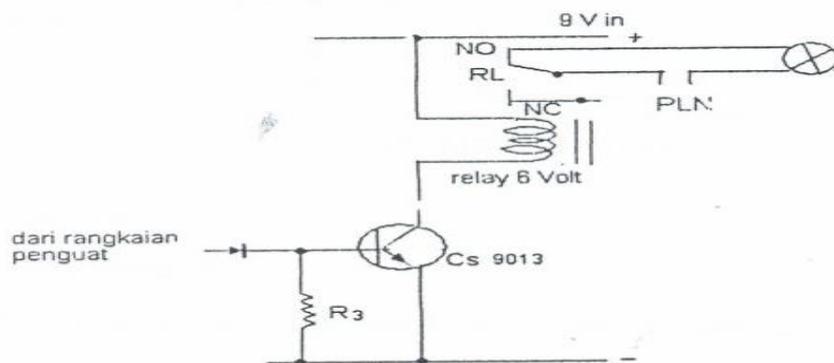


Gambar 4. Rangkaian penguat

e. Rangkaian Penggerak Relay

Rangkaian ini terdiri dari transistor Cs 9013 yang digunakan untuk mengendalikan relay. Transistor akan aktif jika mendapat

tegangan sekitar 1,35 Volt dari rangkaian peguat untuk memicu basi, sehingga tegangan 9 Volt dapat mengalir ke relay dan menyebabkan relay ke kondisi ON.

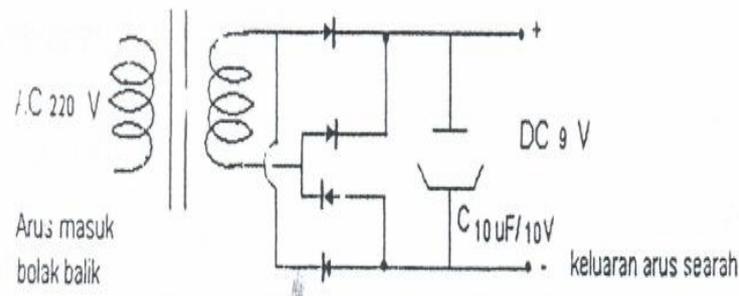


Gambar 5. Rangkaian Penggeraak Relay

f. Rangkaian Catu Daya

Gambar 5 merupakan rangkaian catu daya. Rangkaian ini berfungsi untuk menyuplai daya kepada seluruh rangkaian. Pada rangkaian indikator kaset pada transfer box berbasis detector cahaya, catu daya yang digunakan adalah 9 Volt DC. Prinsip kerja dari rangkaian catu daya adalah sebagai berikut: Transformator

berfungsi untuk menurunkan tegangan 220 Volt AC ke tegangan 9 Volt AC. Tegangan 9 Volt AC disearahkan oleh D1, D2, D3 dan D4 kemudian di filter oleh C1. Dari proses tersebut maka didapatkan tagangan keluar 9 Volt DC yang sudah siap digunakan untuk menyuplai rangkaian.



Gambar 6. Rangkaian Catu Daya

Prosedur Pembuatan

a. Pembuatan Transfer Box

- 1). Pertama melakukan pemotongan papan dengan ukuran sebagai berikut
 - a). 44 x 36 cm sebanyak 2 buah untuk sisi samping kanan dan kiri.
 - b). 40 x 36 cm sebanyak 2 buah untuk bagian atas dan bawah.
 - c). 43,5 x 35,5 cm sebanyak 2 buah. Papan ini akan dilubangi sesuai dengan ukuran duduk serta peletakkan LED dan LDR pada transfer box. Papan ini ditempelkan pada dinding daripada transfer box akan rata, sehingga LED dan LDR terhindar dari benturan kaset.
 - d). Sedangkan untuk 40 x 44 cm sebanyak 2 buah.
 - e). 43,5 x 35,5 cm untuk sekat antara ruang expose dan unexpose.

- 2). Papan yang sudah di potong sesuai dengan ukuran tersebut kemudian dirangkai menjadi sebuah transfer box.

b. Pembuatan Indikator Alat Indikator

Pembuatan alat dilakukan setelah proses perancangan selesai. Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses pembuatan indikator kaset pada transfer box berbasis detector cahaya sebagai berikut.

1. Menyiapkan box tempat rangkaian detector
2. Merancang tempat peletakkan LED dan LDR dalam transfer box.
3. Menyiapkan PCB yang sudah berisi jalur rangkaian.
4. Memasang dan menyolder komponen serta konektor-konektornya pada PCB.
5. Menyambung kabel LED dan LDR yang terpasang pada transfer box dengan rangkaian detektor.

6. Menyambung kabel yang terpasang pada lampu indikator dengan rangkaian detektor.
7. Menyambungkan rangkaian detektor dengan arus listrik sebagai sumber energi.

Prosedur Penggunaan

Prosedur penggunaan indikator kaset pada transfer box berbasis detektor cahaya ini sangat sederhana. Box yang berisi rangkaian detector diletakkan atau dipasang pada dinding ruangan kamar gelap dan lampu indikator dipasang pada dinding luar kamar gelap. Tusuk kontak dihubungkan ke jala-jala PLN dan stop kontak diatur pada posisi ON.

Indikator kaset pada transfer box berbasis detector cahaya ini menggunakan LED sebagai pencahaya dan LDR sebagai pengindra. LED dan LDR dipasang pada papan yang sudah dilubangi, kemudian papan tersebut ditempelkan pada dinding bagian dalam transfer box. Ukuran papan tersebut disesuaikan dengan panjang dan tinggi transfer box. Pada pemasangannya LED dengan LDR diusahakan tegak lurus agar cahaya dari LED tepat mengenai permukaan LDR. Karena apabila pemasangan ke dua komponen tersebut tidak tepat, maka ada kemungkinan alat tersebut tidak dapat bekerja sebagaimana fungsinya yaitu mendeteksi kaset pada transfer box ekspose.

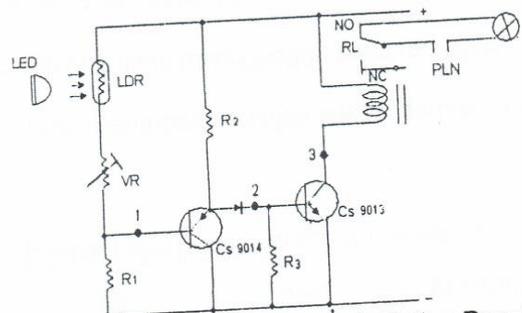
Kedua komponen tersebut diletakkan kira-kira 1 cm di atas dari pada bagian bawah transfer box dan pertengahan antara pintu transfer box yang terletak di kamar gelap dengan ruang pemeriksaan. Detector ini menggunakan 2 buah lampu 5 watt berwarna merah sebagai lampu indikator. Lampu indikator dipasang di dinding bagian dalam dan luar kamar gelap. Lampu indikator akan menyala secara otomatis apabila cahaya yang dipancarkan oleh LED ke LDR terpotong atau dihalangi oleh kaset.

Prinsip kerja alat ini adalah apabila LDR tidak dapat menyala dari LED maka lampu indikator akan menyala, dan sebaliknya apabila LDR mendapat cahaya dari LED maka lampu indikator akan mati.

Pengujian

a. Pengujian Pada Rangkaian

Untuk mengetahui tegangan keluar dilakukan dengan memberikan tegangan catu 9 V DC pada rangkaian kemudian menghubungkan soket positif volt meter pada output setiap rangkaian dan soket negative volt meter dihubungkan pada negative catu. Pengujian dilakukan pada rangkaian sensor, rangkaian penguat dan rangkaian pergerakan relay. Berikut titik-titik pengukuran pada setiap rangkaian yang ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 7. Titik-titik Pengukuran Pada Setiap Rangkaian

Keterangan :

1 = titik pengukuran pada rangkaian sensor

2 = titik pengukuran pada rangkaian penguat

3 = titik pengukuran pada rangkaian penggerak relay

Pengujian pada rangkaian untuk mengetahui

tegangan keluaran menggunakan format sebagai

berikut:

Tabel 2. Format Pengujian dengan Pengukuran Pada Setiap Rangkaian

No	Keadaan LDR	Tegangan Keluar (V0)			Lampu indikator	Ket.
		LDR	Rangkaian Sensor	Rangkaian Penguat		
1	Dihalangi					
2	Tidak dihalangi					

b. Penguji Pada Transfer Box

Pengujian dilakukan setelah rangkaian indikator kaset pada transfer box berbasis detector cahaya terpasang pada transfer box.

Pengujian dilakukan pada keadaan pintu tertutup

dan terbuka guna mengetahui bahwa cahaya dari luar tidak mengganggu kerja rangkaian detektorkaset pada transfer box. Pengujian menggunakan format sebagai berikut:

Tabel 3. Format Hasil Pengujian pada Transfer box

No	Pintu Transfer Box	Uji	Hasil	Keterangan
1	Terbuka	Transfer box diisi kaset		
2	Terbuka	Transfer box kosong		
3	Tertutup	Transfer box diisi kaset		
4	Tertutup	Transfer box kosong		

c. Pengujian dengan Menggunakan Ukuran Kaset yang Berbeda

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah ukuran kaset mempengaruhi kerja alat detector kaset pada transfer box. Pengujian ini dilakukan

dengan cara memasukkan ukuran kaset yang berbeda dengan posisi vertical pada transfer box. Pada pengujian ini menggunakan format sebagai berikut:

Table 4. Pengujian dengan Menggunakan Ukuran Kaset yang Berbeda

No	Ukuran Kaset	Hasil	Keterangan
1	18 x 24 cm		
2	24 x 30 cm		
3	30 x 40 cm		

4	35 x 35 cm		
5	30 x 43 cm		

d. Pengujian dengan Fariasi Jarak

Pengujian ini dilakukan guna mengetahui seberapa jauh jarak sensitifitas LDR terhadap sinar yang dipancarkan oleh LED. Pengujian ini

dilakukan dengan cara meletakkan antara LDR dan LED dengan jarak yang sudah ditentukan, seperti pada table 5, pengujian ini menggunakan format sebagai berikut:

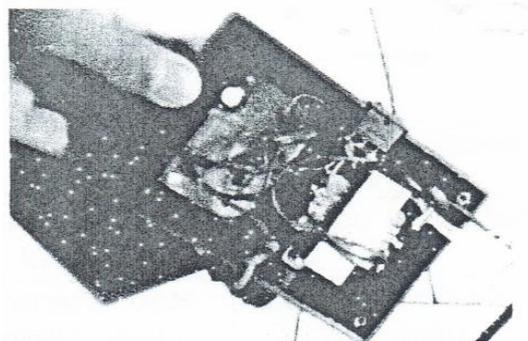
Tabel 5. Tabel Pengujian dengan Fariasi Jarak

No	Jarak LDR dengan LED	Hasil	Keterangan
1	10 cm		
2	20 cm		
3	30 cm		
4	40 cm		
5	50 cm		
6	60 cm		
7	70 cm		

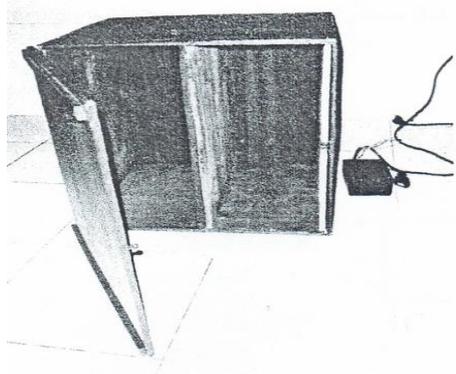
Hasil dan Pembahasan

Hasil Rancangan Alat

Dari hasil rancangan alat, dihasilkan sebuah indikator kaset pada transfer box berbasis detektor cahaya dengan gambaran sebagai berikut :



Gambar8. Tampak Bagian Dalam



Gambar 9. Simulasi Peletakan Alat pada Transfer Box

Hasil Pengujian

a. Hasil Pengujian dengan Pengukuran

Tabel 6. Pengujian dengan Pengukuran pada Setiap Rangkaian

No	Keadaan LDR	Tegangan Keluar (V0)				Lampu indikator	Keterangan
		LDR	Rangkaian Sensor	Rangkaian Penguat	Rangkaian Penggerak		
1	Dihalangi	2,7 V	0,37 V	1,35 V	0,07 V	Menyala	Berfungsi
2	Tidak dihalangi	7 V	0,7 V	0,5 V	9 V	Mati	Berfungsi

b. Hasil Pengujian pada Transfer Box

Tabel 7. Pengujian pada Transfer Box

No	Pintu Transfer Box	Uji	Hasil	Keterangan
1	Terbuka	Transfer box diisi kaset	Lampu indikator menyala	Berfungsi
2	Terbuka	Transfer box kosong	Lampu indikator mati	Berfungsi
3	Tertutup	Transfer box diisi kaset	Lampu indikator menyala	Berfungsi
4	Tertutup	Transfer box kosong	Lampu indikator mati	Berfungsi

c. Hasil Pengujian dengan Menggunakan Ukuran Kaset yang berbeda

Tabel 8. Pengujian dengan Menggunakan Ukuran Kaset yang Berbeda

No	Ukuran Kaset	Hasil	Keterangan
1	18 x 24 cm	Lampu indikator menyala	Befungsi
2	24 x 30 cm	Lampu indikator menyala	Befungsi
3	30 x 40 cm	Lampu indikator menyala	Befungsi
4	35 x 35 cm	Lampu indikator menyala	Befungsi
5	30 x 43 cm	-	-

d. Hasil Pengujian dengan Fariasi Jarak

Tabel 9. Pengujian dengan Fariasi Jarak

No	Jarak LDR dengan LED	Hasil	Keterangan
1	10 cm	Lampu indikator mati	Berfungsi
2	20 cm	Lampu indikator mati	Berfungsi
3	30 cm	Lampu indikator mati	Berfungsi
4	40 cm	Lampu indikator mati	Berfungsi
5	50 cm	Lampu indikator mati	Berfungsi
6	60 cm	Lampu indikator menyala	Tidak berfungsi
7	70 cm	Lampu indikator menyala	Tidak berfungsi

Pembahasan Alat

Rancangan bangun indikator kaset pada transfer box berbasis detektor cahaya ini terdiri dari rangkaian sensor, rangkaian penguat, rangkaian penggerak relay dan lampu indikator yang dirangkai menjadi alat elektronik sebagai detektor kaset pada transfer box ekspose. Setelah alat tersebut selesai dalam perakitan, maka alat tersebut sudah dapat diterapkan langsung pada transfer box.

Alat ini menggunakan arus 9 Volt DC. Arus 220 Volt AC dari PLN diubah dan diturunkan menjadi 9 Volt DC dengan menggunakan rangkaian catu daya yang menggunakan transformator 12 Volt/ 5 mA. Arus 9 Volt DC disuplai ke alat maka lampu indikator akan menyala. Lampu indikator akan mati apabila arus yang mengalir ke alat kurang dari 9 Volt.

Setelah dilakukan pengujian alat didapatkan hasil seperti ditunjukkan pada table diatas, dan alat dapat bekerja sebagaimana fungsinya yaitu sebagai detektor kaset pada transfer box. Tetapi terdapat beberapa kelemahan selama proses pengujian pada simulasi transfer box, yaitu alat kurang berfungsi karena peketakan LED dengan LDR kurang tegak lurus.

Pembahasan Hasil Uji Fungsi

a. Pembahasan Pengujian dengan Pengukuran

Hasil pengujian rancang bangun indikator kaset pada transfer box berbasis detektor cahaya diperoleh dengan melakukan pengujian yang dilakukan dengan cara melakukan pengukuran dan mengamati hasil penelitian. Dari hasil pengujian dan pengukuran didapatkan hasil seperti yang telah ditunjukkan pada table 4.1. Dari pengujian tersebut dapat diketahui bahwa alat tersebut berfungsi. Namun

dalam pengujian penulis mengalami kesulitan dalam menentukan hasil pengukuran yang akan dimasukkan ke dalam table. Hal ini dikarenakan pada setiap kali melakukan pengukuran ulang, tegangan keluar dari setiap rangkaian selalu berbeda. Perbedaan tegangan keluaran ini disebabkan karena resistansi dari LDR selalu berubah-ubah.

b. Pengujian pada Transfer Box

Dari hasil pengujian pada transfer box didapatkan seperti yang telah ditunjukkan pada table 6. Dari pengujian tersebut diketahui bahwa alat tersebut berfungsi dengan baik. Lampu indikator akan menyala jika cahaya dari LED ke LDR terhalang dan lampu indikator dan lampu indikator akan mati apabila cahaya LED dan LDR tidak terhalang.

c. Pengujian dengan Menggunakan Ukuran Kaset yang Berbeda

Dari tabel pengujian dengan menggunakan kaset yang berbeda diatas diketahui bahwa alat ini tidak dipengaruhi oleh ukuran kaset. Adapun kegagalan alat ini pada saat pengujian dikarenakan peletakkan kaset kurang ke dalam. Sehingga sinar dari LED ke LDR tidak terpotong.

d. Pengujian dengan Variasi Jarak

Dari hasil pengujian yang ditunjukkan pada table diatas diketahui bahwa jarak antara LED dengan LDR yang bisa dipergunakan agar alat ini bekerja dengan baik adalah kurang lebih 10-60 cm, jarak tersebut adalah luas umumnya yang digunakan untuk transfer box ekspose. Apabila jarak yang digunakan lebih dari 60 cm, maka alat tersebut tidak dapat bekerja.

Keterbatasan dan Kelemahan Selama Pengujian

1. Tegangan keluar pada setiap rangkaian selalu berubah-ubah ini dikarenakan resistansi daripada LDR selaaalu berubah-ubah sehingga kesulitan untuk memasukkan nilai tegangan dari setiap rangkaian.
2. Tidak tersedianya ukuran kaset 35 x 35 cm itempat pengujian, sehingga pengujian dengan menggunakan kaset tersebut tidak dapat dilakukan.
3. Jangkauan pancaran cahaya daripada LED sangat pendek sehingga peletakkan LED dengan LDR tidak boleh terlalu jauh.
4. Gampang rusaknya LED karena tidak tahan terhadap tegangan diatas 2 V.

Simpulan Dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian rancang bangun indikator kaset pada transfer box berbasis detektor cahaya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Rangkaian indikator kaset pada transfer box terdiri dari rangkaian catu daya, rangkaian pnuat, penggerak relay, dan lampu indikator senbagai penanda ada atau tidaknya kaset dalam transfer box ekspose.
2. Lampu indikator kaset pada transfer box berbasis detektor cahaya akan menyala apa bila ada transfer box ekspose diisi kaset dan sinar dari LED dan LDR terhalang.

Rancang bangun alat ini masih banyak kekurangannya, sebaiknya sering lakukan pengecekan terhadap alat indikator kaset ini, khususnya pada bagian LED dan LDR. Pastikan LDR dan LED dalam kondisi hidup dan permukaan LDR tidak tertutup kotoran, karena apabila tertutup lampu indikator akan terus menyala walaupun transfer box dalam keadaan kosong.

Daftar Pustaka

- BATAN. 1985. Persyaratan Dasar Proteksi. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI, 1999, *Pedoman Peningkatan Q.A. Fasilitas Pelayanan Radiologi*. Jakarta.
- Fajar Sugiarto, 1991. *Teori Dasar Eletronika Dan Tehnik Merakit Pesawat Penerima Radio Transistor*. Surabaya.
- Ichwan Hariadi, 1968. *Teknik Radio Srvice*, Djilid II.
- Jenkins, D. 1980. *Radiographic Photography and Imaging procces*. An Aspen Publiclcton Aspen Publisher Inc. Rocville : Maryland.
- Jhon Ball and Tony Price. 1995. *Chesneys Radiographic Imaging*. Sxth edition. London : Oxford, Blacwell Science
- T. A. Longmore, Hon. F. S. R, 1995. *Medical Photography. Radiographic and Clinical*. Fifth Edition. London.
- Thomas Sri widodo. 1995. *Optoelektronika Kominikasi Serat Optik*. Edisi 11