

**PEMBUATAN SAKLAR OTOMATIS LAMPU PERINGATAN  
PINTU RUANG FOTO ROENTGEN DALAM PENINGKATAN  
*QUALITY CONTROL* LABORATORIUM RADIOLOGI**

Yeni Cahyati<sup>1)</sup>, Agus Wahyojtmiko<sup>2)</sup>, Ahmad Baha Udin<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup> D III Radiodiagnostik dan Radioterapi, STIKes Widya Cipta Husada  
email: yenic2638@gmail.com

Abstrak

Sinar-X memiliki manfaat besar juga dapat menimbulkan bahaya bagi pekerja radiasi maupun masyarakat umum. Peraturan BAPETEN menyebutkan bahwa instalasi radiologi harus memiliki lampu peringatan yang berfungsi sebagai indikator bagi orang lain selain petugas agar tidak memasuki ruangan. Saklar adalah alat penyambung atau pemutus aliran listrik, dan berfungsi sebagai alat untuk menghidupkan dan mematikan lampu merah. Umumnya petugas saat melakukan tindakan di Instalasi Radiologi lupa menyalakan lampu peringatan, dan hal tersebut cukup berbahaya jika ada masyarakat umum tiba-tiba memasuki ruangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konstruksi saklar otomatis lampu peringatan pada pintu ruang foto roentgen dalam peningkatan *quality control* Laboratorium Radiologi. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Peneliti membuat saklar otomatis dan melakukan pengujian dengan cara observasi selama 1 bulan. Hasil pada penelitian ini yaitu saklar otomatis sudah layak digunakan karena dari uji ketahanan selama 1 bulan menunjukkan hasil yang baik tanpa adanya eror, dan responden menilai dengan adanya saklar otomatis dapat meningkatkan *quality control* karena indikator peringatan memberi informasi secara tepat dan akurat sehingga efek akibat paparan radiasi dapat diminimalisir.

**Kata-kata Kunci :** Badan Pengawas Tenaga Nuklir, lampu peringatan, *quality control*, saklar otomatis

Abstract

X-rays had great benefits and could also pose a danger to radiation workers and the general public. The BAPETEN regulation states that radiological installations must have warning lights that serve as an indicator for other people besides officers to not enter the room. The switch was a connecting device or circuit breaker, and serves as a tool to turn on and turn off red lights. Generally, officers when taking action in the radiology installation forget to turn on the warning lights, and this was quite dangerous if a general public suddenly enters the room. The purpose of this study was to determine the construction of automatic warning light switches on roentgen photo room doors in improving the quality control of the radiology laboratory. This research was an experimental research. The researcher made an automatic switch and conducted a test by observing for 1 month. The results of this study were that automatic switches were feasible because of the 1 month endurance test showing good results without error, and respondents judged that the automatic switch could improve quality control because the warning indicators provide accurate and accurate information so that the effects of radiation exposure could be minimized.

**Key Words :** Nuclear Energy Supervisory Agency, warning lights, *quality control*, automatic switch

**PENDAHULUAN.** Proteksi radiasi didefinisikan sebagai ilmu dan tindakan untuk membatasi bahaya/ efek akibat pemakaian sumber radiasi pengion.[1]. Berdasarkan peraturan yang ditentukan oleh Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) nomor 8 tahun 2011 tentang keselamatan radiasi untuk melindungi pekerja radiasi serta masyarakat umum dari ancaman bahaya radiasi dengan cara mempertimbangkan disain ruangan radiasi, perlengkapan proteksi radiasi, alat monitor radiasi, prosedur kerja di ruangan radiasi. Pada pasal 57 ayat 3 disebutkan bahwa instalasi radiologi harus memiliki tanda radiasi, poster peringatan bahaya radiasi, dan lampu merah di atas pintu ruangan radiasi sebagai tanda bahwa di dalam ada aktifitas penyinaran. Secara umum penyalaan lampu merah dengan adanya bantuan penggunaan saklar, karena saklar adalah alat penyambung dan pemutus aliran listrik dan berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan lampu merah yang berada di atas pintu ruang foto roentgen.[2].

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan pada bulan Februari 2018 didapatkan bahwa lampu bahaya radiasi yang menggunakan kontruksi saklar manual kurang efektif karena salah satu alasannya sering kali terjadinya *human eror* atau kelalaian petugas radiasi karena sering lupa untuk menghidupkan atau mematikan saklar pada saat berjalannya pemeriksaan, untuk meningkatkan keselamatan agar tidak ada suatu kejadian pada ruang foto

yang terdapat aktifitas penggunaan sinar-X tetapi tanda peringatan tidak menyala karena saklar tidak dinyalakan, maka peneliti ingin membuat suatu rangkaian dimana lampu akan menyala secara otomatis jika ruangan akan digunakan kegiatan penggunaan sinar-X, sehingga dapat meningkatkan *quality control* instalasi Radiologi. Menurut [3], *quality control* adalah teknik-teknik dan aktifitas operasional yang digunakan untuk memenuhi persyaratan kualitas sedangkan menurut [4], adalah kegiatan yang dilakukan sebagai upaya dalam mengendalikan mutu.. Menurut [5] adalah suatu kegiatan meneliti, mengembangkan, merancang, dan memenuhi kepuasan konsumen, memberi pelayanan yang baik dimana pelaksanaannya melibatkan seluruh kegiatan dalam perusahaan mulai dari pimpinan teratas sampai karyawan pelaksana. Sedangkan menurut [6] pengendalian kualitas adalah “Teknik dan aktivitas operasional yang digunakan untuk memenuhi standar kualitas yang diharapkan.

Tiga prinsip yang telah direkomendasikan oleh *International Commission Radiological Protection (ICRP)* yaitu:

1. *Justifikasi*

Setiap pemakaian zat radioaktif atau sumber radiasi lainnya harus didasarkan pada asas manfaat.. [7]

2. *Limitasi*

Dosis ekivalen yang diterima pekerja radiasi atau masyarakat tidak boleh melampaui nilai batas dosis (NBD) yang telah ditetapkan. [8]

3. *Optimasi*

Semua penyinaran harus diusahakan serendah-rendahnya. Kegiatan pemanfaatan tenaga nuklir harus direncanakan dan sumber radiasi harus dirancang dan dioperasikan untuk menjamin agar paparan radiasi yang terjadi dapat ditekan serendah-rendahnya. Proteksi radiasi dimaksudkan agar orang yang berada di dalam maupun di luar ruang pemeriksaan terhindar dari bahaya radiasi. [9].

**METODE PENELITIAN.** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, dimana peneliti membuat saklar lampu dengan kontruksi otomatis yang dapat menghidupkan lampu tanda bahaya radiasi untuk masyarakat, pegawai dan mahasiswa praktik yang berada di zona radiasi dengan tepat dan akurat pada saat ruangan dipakai untuk aktivitas penyinaran menggunakan sinar-X. Tahap berikutnya diuji atau diamati agar dapat digunakan dan dimanfaatkan sesuai fungsinya.

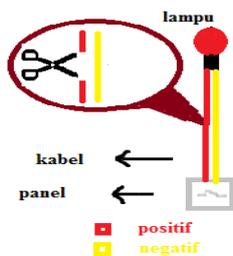
**Tempat dan Waktu Penelitian.** Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Klinik dan Radiologi STIKes Widya Cipta Husada Malang pada bulan Februari – Mei 2018.

**Persiapan alat dan bahan.** Alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian sebagai berikut:

- a. Saklar/Switch
- b. Fiting dan lampu warna merah.
- c. Kabel.

**Prosedur perakitan saklar lampu otomatis.** Pertama adalah menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.

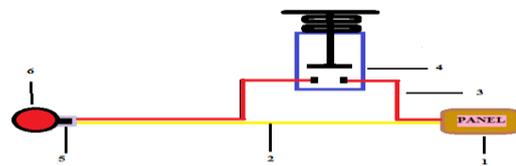
1. Mematikan atau memutus hubungan arus listrik pada panel.
2. Memutus kabel positif (+) yang berasal dari panel menuju fitting lampu.
3. Memutus Kabel positif (+)



**Gambar 1.** Memutus Kabel positif (+)

4. Menyambung kabel positif (+) yang berasal dari panel menuju in saklar, kemudian sambung kabel positif (+) dari fitting lampu menuju out saklar.
5. Mengkaitkan saklar pada kusen dengan baut sebagai penguncinya.

**Rangkaian Listrik**



**Gambar 2.** Rangkaian Listrik

Keterangan :

1. Panel
2. Kabel (-)
3. Kabel (+)
4. Saklar
5. Fiting
6. Bola Lampu

**Prosedur pengamatan.** Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi pengamatan ketahanan dari kontruksi selama 1 bulan dan pengamatan tingkat quality control.

**HASIL DAN PEMBAHASAN.**

Tata Cara Pemasangan Saklar Otomatis. Pertama yang disiapkan adalah alat dan bahan yang akan digunakan, langkah-langkah selanjutnya adalah sebagai berikut:

- 1) Mematikan hubungan arus listrik pada panel. Tujuan menonaktifkan sumber tegangan adalah untuk mempermudah proses perakitan saklar otomatis dan mencegah terjadinya konsleting listrik.
- 2) memutus kabel positif (+) dengan jarak 20 cm dari fitting lampu.



**Gambar 3.** Memutus Kabel (+)

Memutus kabel dengan bantuan gunting untuk mengupas bagian pembungkus kabel dan tang potong untuk memotong bagian tembaga kabel. Tujuan memutus kabel (+) adalah untuk menyambungkan kabel terhadap saklar otomatis.

- 3) Penambahan kabel dan menyambung kabel pada saklar otomatis.



**Gambar 4.** Penambahan, Penyambungan Kabel Pada Saklar

Penyambungan tersebut membutuhkan tambahan potongan kabel agar saklar dapat dikaitkan pada kusen. Untuk mencegah terjadinya konsleting listrik pada penambahan kabel harus memastikan tidak ada hubungan arus pendek dalam menutup atau mengisolasinya. Menyambung kabel positif (+) yang berasal dari panel menuju input saklar, kemudian kabel positif (+) dari fitting lampu di hubungkan ke output saklar.



- 4) Mengkaitkan saklar pada kusen pintu.

**Gambar 5.** Mengkaitkan Saklar

Saklar dikaitkan pada pojok kusen pintu agar



saklar dapat menerima dorongan atau tekanan pada saat pintu tertutup rapat.

- 5) Pemasangan aksesoris pada lampu peringatan.  
Pemasangan Aksesoris

Memasang kotak box pada pertengahan lampu agar terlihat simetris. Pemasangan dengan cara memaku pada sisi-sisi pojok kotak



box menggunakan palu.

**Gambar 6.** Pemasangan asesoris

**Cara Kerja Saklar Otomatis.** Pada saat pintu ditutup, pintu akan menimbulkan dorongan terhadap knop dari saklar, maka knop akan tertekan sehingga saklar tersebut akan bekerja dan kontak-kontaknya akan terhubung dan membuat lampu indikator menyala (On).



**Gambar 7.** Kondisi saat pintu tertutup

Sedangkan apabila pintu terbuka akan membuat knop dari saklar akan terbebas sehingga kontak-kontaknya akan terputus dan membuat lampu mati (Off).



**Gambar 8.** Kondisi saat pintu terbuka

**Hasil Uji Ketahanan Saklar Otomatis.** Adapun data hasil observasi untuk melihat ketahanan kontruksi saklar otomatis dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel1. Hasil Uji

Sumber Primer 2018.

**Pemanfaatan Saklar Otomatis Dalam Peningkatan *Quality Control* Laboratorium Klinik Dan Radiologi .** Pencarian data

No	Parameter	Uji Kualitas Kontruksi Saklar 1 bulan	
		Baik	Buruk
1	Ketahanan saklar	24 hari	0
	Tingkat penyalan lampu	24 hari	0

wawancara terhadap beberapa responden, di mana 15 dari responden mayoritas adalah bersetatus mahasiswa karena petugas dan masyarakat umum yang berlalu-lalang hanya terbatas, maka responden dari pekerja laboran berjumlah 2 dan masyarakat umum berjumlah 3.

Hasil yang diperoleh dalam wawancara responden menilai bahwa dengan adanya saklar otomatis dianggap sudah membantu meningkatkan keselamatan untuk pekerja, masyarakat umum, dan mahasiswa yang berada di zona radiasi, hal ini dikarenakan saklar otomatis mampu menyalakan dan mematikan lampu peringatan dengan bantuan dorongan pintu saja, yaitu pada saat berjalannya pemeriksaan pintu yang ditutup akan membuat lampu menyala dan sebaliknya pada saat pemeriksaan selesai pintu yang terbuka membuat lampu akan mati kembali, maka pemberian informasi peringatan pada saat berjalannya pemeriksaan sangatlah tepat dan akurat. Begitupun untuk kontruksi saklar manual, menurut responden penggunaannya kurang efektif dan efisien karena cara pengoprasiannya secara manual dan membutuhkan bantuan petugas, dalam hal ini sering terjadi *human eror* atau kelalaian petugas untuk menghidupkan atau mematikan saklar. Adanya *human eror* atau kelalaian sering terjadi lampu peringatan selalu hidup

meskipun tidak ada pemeriksaan dan sebaliknya lampu peringatan mati pada saat berjalannya pemeriksaan.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut penggunaan saklar otomatis dapat meningkatkan proteksi radiasi dan sesuai dengan prinsip proteksi radiasi, sehingga upaya peningkatan quality control dapat dikatakan berhasil untuk meningkat keselamatan orang di sekitar zona radiasi. Sesuai dengan prinsip optimisasi proteksi radiasi, bahwa pemanfaatan radiologi harus seminimal mungkin memberikan dosis paparan dan menjaga kualitas citra sesuai dengan standar.[10]

**SIMPULAN DAN SARAN.** Secara konstruksi, alat dan bahan yang digunakan sangat sederhana dan simple namun mampu memenuhi peraturan yang ada. Perancangan saklar otomatis diawali dengan menetralkan hubungan arus listrik. Perancangan kedua yaitu menyambung atau menghubungkan saklar yang berjenis *push button* dengan kabel yang terhubung dari panel menuju fitting lampu selanjutnya tinggal mengkaitkan saklar pada kusen pintu dan memasang aksesoris pada lampu.

Menurut hasil penelitian, saklar otomatis yang sudah diuji menunjukkan hasil sangat layak digunakan sebagaimana mestinya, karena saklar otomatis dapat meningkatkan quality control instalasi radiologi.

#### REFERENSI.

- [1] Sanyoto, Aris. 2004. Keefektifan Pelaksanaan Program Proteksi Radiasi Di Unit Kerja. *Widyanuklida* Vol.5 No.2, Desember : 25-33
- [2] BAPETEN. 2011. *Keselamatan Radiasi Dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik Dan Intervensional*
- [3] Vincent Gaspersz. 2006. *Total Quality Management (TQM) Untuk Praktisi Bisnis dan Industri*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- [4] Carlton, RR and Adler, A. Mc Kenna. 1992. *Principles of Radiographic Imaging On Art and Science*. Newyork. Delmor Publisher Inc
- [5] Herawan, Endang, 2011. *Pengendalian Mutu Pendidikan: Konsep dan Aplikasi*.
- [6] Dewi, Ariani Puspita. 2013. Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Pendekatan p.d.c.a. (Plan-Do-Check-Act) Berdasarkan Standar Minimal Pelayanan Rumah Sakit Pada Rsud Dr. Adhyatma Semarang (Studi Kasus Pada Instalasi Radiologi). *Diponegoro Journal Of Social And Politic* , Hal. 1-12
- [7]. Woroprobosari, Niluh Ringga. 2016. Efek Stokastik Radiasi Sinar-X Dental Pada Ibu Hamil Dan Janin. *ODONTO Dental Journal*. Volume 3. Nomer 1. Juli 2016
- [8] Akhadi Mukhlis, 2000. *Dasar-dasar Proteksi Radiasi*. Jakarta. Rineka Cipta
- [9] Widyaningsih, Dewi. 2013. Penentuan Dosis Radiasi Eksternal Pada Pekerja Radiasi Di Ruang Penyinaran Unit Radioterapi Rumah Sakit Dr.Kariadi Semarang. *Jurnal Berkala Fisika*. Vol. 16, No. 2, April 2013, hal 57 – 62
- [10] Martina,D, 2015. *Uji Kolimator pada Pesawat Sinar-X Merk/ Type Mednif/sf-100by di Laboratorium Fisika Medik Menggunakan Unit RMI*. *Jurnal MIPA* 38 (2) : 121-126