

RANCANG BANGUN STERILISATOR BAKTERI YANG TERKANDUNG DALAM UDARA BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO

St. Fatimang¹⁾, Imran Amin¹⁾

¹⁾ Dosen Program Studi Teknologi Elektro-medis Politeknik Kesehatan Muhammadiyah, Makassar

ABSTRACT

The sterilizer uses ultraviolet light as its sterilizing system media. In this tool used one or several ultraviolet lamps as its main component. The principle of generating ultraviolet light is the same as the principle of TL lamps, the difference depends on the gas used. The method used in this study was experimental. This research was conducted at the Electromedic Laboratory of the Polytechnic of Muhammadiyah Makassar and was tested in St.Khadijah III Hospital in August 2019. The Bacteria Sterilization Process was carried out by adjusting the exposure time of the Ultraviolet lamp and the results of the time setting compared to standardized equipment. During the running time, the output voltage is also measured on the ultraviolet lamp. Based on the results of the study, the average time resulting from the 30 minute setting is 29.26 minutes, this shows a correction of 0.74 minutes, with an error of 0.74%. While the average time resulting from setting 60 minutes is 59.42 minutes, this shows a correction of 0.57 minutes, with an error of 0.96%.

Keywords: *Sterilisator, Blower, Mikrokontroller Arduino*

1. PENDAHULUAN

Pada Pesawat sterilisator yang menggunakan cahaya ultraviolet sebagai media system sterilisatornya mempunyai proses yang sangat sederhana. Pada pesawat ini digunakan sebuah atau beberapa buah lampu ultraviolet sebagai komponen utamanya. prinsip pembangkitan sinar ultraviolet sama dengan prinsip lampu TL, perbedaannya tergantung pada gas yang digunakan: seperti diketahui bahwa ultraviolet mempunyai suspensi yang tinggi, sehingga sinar ultraviolet ini dapat membunuh kuman dan bakteri yang bercampur dengan udara.

Pada rumah sakit sering dilakukan sterilisasi pada peralatan-peralatan yang digunakan, ruangan yang akan digunakan apalagi bila ruangan tersebut akan digunakan untuk operasi. Peralatan UV Lamp sterilisator digunakan untuk sterilisasi ruangan dengan cara menyinari ruangan dengan cahaya UV dengan durasi hingga 4 jam. Cahaya UV ini sangat berbahaya bagi manusia karena dapat mengakibatkan kanker kulit dan kebutaan. Sehingga perlu dilakukan pengontrolan dengan memberikan kesempatan kepada operator untuk meninggalkan ruangan dan indikator bahwa peralatan sedang bekerja.

Dikarenakan radiasi yang ditimbulkan oleh sinar UV maka ingin melakukan pengembangan dengan membuat alat "Sterilisator Bakteri yang Terkandung dalam Udara Berbasis Mikrokontroller Arduino" pada alat tersebut yaitu menempatkan lampu UV di dalam box sehingga pancaran sinar dari lampu UV tidak ada kontak langsung ke petugas yang mengoperasikan alat tersebut disini penulis juga menambahkan dua buah blower untuk menghisap dan melepaskan udara sehingga sirkulasi udara terus berganti sampai udara tersebut steril dari bakteri dan kuman.

Proses sterilisasi yang lama mengakibatkan pendeknya umur dari lampu. Umumnya lampu UV memiliki umur pemakaian hingga 3000 jam. Setelah itu kemungkinan lampu akan rusak atau lemah sehingga tujuan sterilisasinya tidak tercapai.

Tujuan penelitian ini adalah pengembangan teknologi tepat guna dengan sarana pengembangan teknologi otomatisasi dan pengembangan teknologi kesehatan khususnya pengembangan alat Sterilisasi, hasil yang akan dicapai adalah terciptanya alat Sterilisasi yang sederhana dan dapat bekerja sesuai keinginan pengguna pada ruang pensterilan, dan dengan adanya alat sterilisasi yang menggunakan sistem pengisapan dan pembuangan blower, dapat memudahkan petugas melakukan tugasnya tanpa khawatir terkena pancaran sinar dari lampu UV.

2. METODE PENELITIAN

Model yang digunakan dalam penelitian ini eksperimen. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Elektromedik Poltekkes Muhammadiyah Makassar dan ujicoba dilakukan di Rumah Sakit St. Khadijah III

¹ Korespondensi penulis: St. Fatimang, ST.MT, Telp 085242111613, sitti.fatimang@gmail.com

Kota Makassar. Penyettingan waktu digunakan sesuai dengan yang dibutuhkan yaitu 30 menit dan 60 menit. Begitupun kecepatan blower akan disetting sesuai dengan kebutuhan. Data penyettingan waktu dan kecepatan tersebut akan diolah oleh mikrokontroller Arduino Uno. Keluaran dari Mikrokontroller Uno akan menggerakkan driver untuk mengaktifkan Lampu UV dan Blower. Penggunaan lampu Ultra Violet (UV) untuk mensterilkan udara yang disimpan dalam sebuah box dan dua buah blower. Blower 1 akan bekerja untuk menghisap udara masuk ke dalam box dan blower 2 akan melepaskan udara tersebut keluar ruangan. Lamanya waktu pensterilan akan disetting dan ditampilkan pada LCD. Jika waktu penyettingan telah tercapai maka lampu UV akan padam secara otomatis dan buzzer akan berbunyi untuk menandakan bahwa ruangan telah selesai disterilkan.

Untuk pengambilan data pada penelitian ini melakukan uji coba di Ruang Perawatan setelah persalinan atau pasca operasi dan Ruang Bedah. Kemudian melakukan penyettingan waktu sesuai yang dibutuhkan pada kedua ruang tersebut. Pada ruang Perawatan waktu setting yang diberikan adalah 30 menit dan pada ruang operasi disetting waktu 60 menit. Pada saat melakukan uji coba juga dilakukan pengukuran tegangan keluaran pada lampu yang ultraviolet yang digunakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembuatan alat Sterilisator Bakteri pada udara dilakukan dengan menggunakan lampu ultraviolet dengan menyetting waktu lamanya pensterilan yang dapat dipantau melalui monitor LCD dan mendeteksi tegangan keluaran dari lampu UV yang digunakan. Proses Sterilisasi Bakteri dilakukan dengan mengatur/setting waktu penyinaran lampu Ultraviolet dan hasil penyettingan waktu tersebut dibandingkan dengan alat yang telah terstandarisasi. Selama waktu berjalan juga dilakukan pengukuran tegangan keluaran pada lampu ultraviolet.

Adapun hasil pengukuran proses sterilisasi dengan pemberlakuan penyettingan waktu dan pengukuran tegangan pada lampu UV sebanyak tiga kali di ruang Perawatan dan ruang Bedah Rumah Sakit St.Khadijah III. Makassar sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pengukuran Pada Ruang Perawatan dengan waktu 30 menit

No.	Alat terstandar (menit, detik)	Tegangan Keluaran Pada lampu UV (Volt)
1.	29 , 30	222
2.	29 , 30	222
3.	29 , 20	221

Tabel 2. Hasil Pengukuran Pada Ruang Bedah dengan waktu 60 menit

No.	Alat terstandar (menit, detik)	Tegangan Keluaran Pada lampu UV (Volt)
1.	59 , 43	223
2.	59 , 42	222
3.	59 , 42	222

Pengukuran waktu yang telah dilakukan beberapa kali dalam melakukan percobaan akan ditentukan beberapa nilai standar deviasi SD, dan error dengan rumus sebagai berikut:

1. Rata – Rata

Bilangan yang di dapat dari hasil pembagian jumlah nilai data oleh banyaknya data dalam kumpulan tersebut. Rata rata adalah hasil pembagian dari jumlah data yang diambil atau diukur dengan banyaknya pengambilan data atau banyaknya pengukuran.

$$\text{Rata rata (X)} = \frac{\sum SD}{\sqrt{N}}$$

2. Koreksi dan Error

Error adalah selisih dari rata rata nilai harga yang dikehendaki dengan nilai yang diukur. Rumus error :

Koreksi = $X_n - X$

Persen eror adalah nilai persen dari simpangan (eror) terhadap nilai yang dikehendaki.

$$\text{Rumus \% Error} = \frac{X_n - X}{X} \times 100\%$$

3. Standar Deviasi

Standar deviasi adalah suatu nilai yang menunjukkan tingkat (derajat) variasi kelompok data atau ukuran standart penyimpangan dari rata-ratanya $SD = \sqrt{\frac{(X_1 - X')^2 + \dots + (X_n - X')^2}{n-1}}$

4. Ketidakpastian UA

Ketidakpastian UA adalah perkiraan mengenai tentang harga yang benar. Dirumuskan sebagai berikut :

$$UA = \frac{SD}{\sqrt{N}}$$

Maka berdasarkan rumus di atas maka analisa data hasil penelitian pada tabel 1. adalah sebagai berikut :

1. Rata-Rata (mean)

$$\text{Rata-Rata}(X') = \frac{\sum X_n}{n}$$

$$(X') = \frac{87,8}{3}$$

$$(X') = 29,26$$

2. Koreksi (k)

$$k = T \text{ setting} - T \text{ rata-rata}$$

$$k = 30 - 29,26$$

$$k = 0,74$$

3. Kesalahan (Error)

$$\text{Error} = \frac{30 - 29,26}{30} \times 100\%$$

$$\text{Error} = 2,4\% = 0,024$$

4. Simpangan rata-rata (SR)

$$SR = \frac{\sum X_n - X'}{n}$$

$$SR = \frac{29,26 - 0,74}{29,26}$$

$$SR = 0,974$$

Jadi berdasarkan hasil analisa statistik adalah rata-rata waktu yang dihasilkan dari penyettingan waktu 30 menit adalah 29,26 menit, ini menunjukkan penurunan dari waktu yang ditentukan yaitu koreksi sebesar 0,74 menit. Dengan kesalahan (error) sebesar 0,74%.

Analisa data hasil penelitian pada tabel 2. adalah sebagai berikut :

1. Rata-Rata (mean)

$$\text{Rata-Rata}(X') = \frac{\sum X_n}{n}$$

$$(X') = \frac{178,27}{3}$$

$$(X') = 59,42$$

2. Koreksi (k)

$$k = T \text{ setting} - T \text{ rata-rata}$$

$$k = 60 - 59,42,26$$

$$k = 0,57$$

3. Kesalahan (Error)

$$\text{Error} = \frac{60 - 59,42}{60} \times 100\%$$

$$\text{Error} = 0,009\% = 0,96$$

4. Simpangan rata-rata (SR)

$$\text{SR} = \frac{\sum X_n - X}{n}$$

$$\text{SR} = \frac{59,42 - 0,57}{59,42}$$

$$\text{SR} = 0,99$$

Jadi berdasarkan hasil analisa statistik rata-rata waktu yang dihasilkan dari penyettingan waktu 60 menit adalah 59,42 menit, ini menunjukkan penurunan dari waktu yang ditentukan yaitu koreksi sebesar 0,57 menit. Dengan kesalahan (error) sebesar 0,96%.

Rangkaian Mikrokontroller pada modul ini berperan sebagai kendali utama (kontroller) dimana Mikrokontroller ini dapat mengontrol semua seluruh rangkaian yaitu rangkaian driver relay, rangkaian sensor, rangkaian LCD, dan lain-lain sehingga alat dapat bekerja dengan baik. Saat mikrokontroller arduino memperoleh tegangan 5 v dc dari power supply maka mikrokontroller mulai mengontrol semua system. Rangkaian mikrokontroller arduino inilah yang akan mengolah informasi dari sensor photodiode untuk menjalankan sistem door lock. Didalam rangkaian mikrokontroller ini terdapat beberapa port yang digunakan untuk menampung input atau output data yang terhubung langsung dengan rangkaian-rangkaian dari alat simulasi ini, dimana port yang digunakan sebagai input adalah port Analog dan outputnya adalah port Digital.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Peralatan UV Lamp sterilisator digunakan untuk sterilisasi ruangan dengan cara menyinari ruangan dengan cahaya UV yang sangat berbahaya bagi manusia karena dapat mengakibatkan kanker kulit dan kebutaan. Pembuatan Sterilisator bakteri yang terkandung dalam udara berbasis mikrokontroller arduino yang dirancang dengan pengontrolan yaitu menempatkan lampu UV di dalam box sehingga pancaran sinar dari lampu UV tidak ada kontak langsung ke petugas yang mengoperasikan alat tersebut dapat memberi kesempatan kepada operator untuk meninggalkan ruangan
- 2) Sterilisator bakteri ini dilengkapi dengan dua buah blower untuk menghisap dan melepaskan udara sehingga sirkulasi udara terus berganti sampai udara tersebut steril dari bakteri dan kuman.
- 3) Hasil analisa statistic pada ruang Perawatan rata-rata waktu yang dihasilkan dari penyettingan waktu 30 menit adalah 29,26 menit ,ini menunjukkan penurunan dari waktu yang ditentukan yaitu koreksi sebesar 0,74 menit. dengan kesalahan (error) sebesar 0,74% . Dan pada ruang Bedah hasil analisa statistik, rata-rata waktu yang dihasilkan dari penyettingan waktu 60 menit adalah 59,42 menit, ini menunjukkan penurunan dari waktu yang ditentukan yaitu koreksi sebesar 0,57 menit. Dengan kesalahan (error) sebesar 0,96% .
- 4) Hasil ini menunjukkan bahwa Alat sterilisator Bakteri pada udara ini sangat handal digunakan untuk melakukan sterilisasi pada ruang – ruang pelayanan

5. DAFTAR PUSTAKA

- (1) Dresbach, Sereana Howard, Wanda Brown. 2008 “Ultraviolet Radiation” <http://ohioline.osu.edu/cd-fact/pdf/0199.pdf>.Diakses tanggal 4 Juni 2017
- (2) Fauci, A. S. (Ed.). (1998). Harrison's principles of internal medicine (Vol. 2, pp. 1888-1889). New York: McGraw-hill.
- (3) Muhammad Masykurillah, 2015, “Sterilisasi dan desinfeksi”, <http://blogspot.co.id/2015/04> diakses tanggal 7 agustus 2017
- (4) Susanto. 1997. Rangkaian Elektronika Analog dan Digital. Jakarta: UI Press

- (5) Triwiyanto, 2004”Tutorial IC Mikrokontroller Arduino Uno
- (6) S. Haryati, 2013. ”Research and development sebagai salah satu model penelitian dalam bidang Pendidikan”
- (7) Sugiyono. (2008). Metode penelitian pendidikan:(pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R & D). Alfabeta.
- (8) Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (1996). Educational research: An introduction. Longman Publishing.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI yang telah membiayai penelitian ini melalui Skema Penelitian Dosen Pemula Tahun Anggaran 2019.