

***STELRILISATOR UV DENGAN SISTEM REMOTE KONTROL
BERBASIS MICROCONTROLLER ATMEGA328***

NASKAH PUBLIKASI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat D3
Program Studi D3 Teknik Elektromedik



Diajukan Oleh:

WALAN

20143010011

Kepada

**PROGRAM STUDID3 TEKNIK ELEKTROMEDIK
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2019**

STERILISATOR UV DENGAN SISTEM REMOTE KONTROL BERBASIS MICROCONTROLLER ATMEGA328

Walan, Nur Hudha Wijaya¹, Eko Susanto²,
Program Studi Teknik Elektromedik,
Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
Jln. Lingkar Selatan, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta 55183
walan1096@gmail.com, nurhudhawijaya@umy.ac.id

INTISARI

Rumah sakit sebagai instalasi pelayanan medis tidak mungkin lepas dari keberadaan sejumlah *mikroba patogen*. Keberadaan *mikroba patogen* tersebut dapat menimbulkan *infeksi nosokomial*. Di Indonesia data mengenai kejadian *infeksi nosokomial* masih langka, tetapi diperkirakan cukup tinggi mengingat keadaan rumah sakit dan kesehatan umum relatif belum begitu baik. Sterilisasi *UV* dapat membantu untuk membunuh angka kuman, jika alat dihubungkan kesumber listrik maka *power supply* akan memberikan tegangan ke setiap blok rangkaian yang ada pada modul sehingga sterilisasi mulai berjalan. Setelah waktu tercapai maka lampu *UV* akan mati secara bersama-sama *buzzer* bunyi dan *hourmeter* akan berhenti mencatat *life time* lampu *UV*. Saat pengambilan data dengan waktu 2 jam 20 kali percobaan rata-rata waktu selama 7194 detik, penyimpangan 6 detik, *error* 0,083%, *standard deviasi* 37,842 detik. Untuk pengukuran kedua 4 jam 20 kali percobaan rata-rata waktu selama 14395 detik, penyimpangan 4 detik, *error* 0,035%, *standard deviasi* 29,105 detik. Untuk pengukuran ketiga 6 jam 20 kali rata-rata waktu selama 21595 detik, penyimpangan 5 detik, *error* 0,023%, *standard deviasi* 31,526 detik.

Kata kunci : *Sterilisator UV microcontroller atmega328 Bluetooth Remote*

UV STERILIZER WITH A REMOTE CONTROL SYSTEM BASED ON MICROCONTROLLER ATMEGA328

Walan, Nur Hudha Wijaya¹, Eko Susanto²,
Electromedical Engineering Departement,
Vocational Program Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
Jln. Lingkar Selatan, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta 55183
walan1096@gmail.com, nurhudhawijaya@umy.ac.id

ABSTRAK

Hospitals as installation of medical services cannot be separated from the presence of a number of pathogenic microbes. The presence of these pathogenic microbes can cause nosocomial infections. In Indonesia the data regarding the incidence of nosocomial infections is still rare, but it is estimated to be quite high considering the state of the hospital and general health is relatively not good. UV sterilization can help to kill germ numbers, if the device is connected to an electricity source, the power supply will provide voltage to each block in the module so that the sterilization starts. After the time is reached, the UV lamp will die together, the buzzer and hourmeter will stop recording the UV lamp life time. When retrieving data with a time of 2 hours 20 times the average trial time is 7194 seconds, a deviation of 6 seconds, an error of 0.083%, a standard deviation of 37.842 seconds. For the second measurement, 4 hours 20 times the average time for 14395 seconds, a deviation of 4 seconds, an error of 0.035%, a standard deviation of 29.105 seconds. For the third measurement 6 hours 20 times the average time for 21595 seconds, a deviation of 5 seconds, error 0.023%, standard deviation of 31.526 seconds.

Keywords : *Sterilisator UV Microcontroller Atmega328 Bluetooth Remote*

1. PENDAHULUAN

Rumah sakit sebagai instalasi pelayanan medis tidak mungkin lepas dari keberadaan sejumlah *mikroba patogen*. Keberadaan *mikroba patogen* tersebut dapat menimbulkan infeksi *nosokomial*. Di Indonesia data mengenai kejadian infeksi *nosokomial* masih langka, tetapi diperkirakan cukup tinggi mengingat keadaan rumah sakit dan

kesehatan umum *relative* belum begitu baik.

Pengertian *sterilisator* menurut kemenkes 1204/Menkes/SK/X/2004 tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit adalah karena untuk menghilangkan semua *mikroorganisme* dengan cara *ultraviolet* dan kimiawi. Salah satu upaya untuk menekan angka kuman atau *mikroorganisme* di udara dalam ruangan dengan cara *sterilisator*

ruangan. *Sterilisator* yang aman dan mudah untuk dilakukan adalah menggunakan sinar *ultraviolet*. *Sterilisator* menggunakan sinar *ultra violet* sering dilakukan di seluruh rumah sakit. Waktu yang digunakan untuk penyinaran di hitung dari luas ruangan tersebut. Proses tersebut diaplikasikan pada rumah sakit berskala besar maupun rumah sakit di daerah. Proses *sterilisator* tersebut menggunakan lampu *ultraviolet* [1].

Sterilisator UV yang biasa digunakan sekarang ini masih manual masih menggunakan *timer* manual sebagai lama waktu penyinaran. Oleh karena itu alat tersebut memiliki kekurangan yaitu masih menggunakan *timer* manual sebagai lama waktu penyinaran. Alat penseterilisasi ruangan menggunakan lampu *ultraviolet*, karena *ultraviolet* mempunyai radiasi yang sangat besar. Pengoperasian alat *sterilisator* sekarang ini masih manual. Manual disini diartikan bahwa pengguna mengoperasikan alat masih berada di dalam ruangan, pengguna akan keluar ruangan setelah keadaan lampu benar-benar sudah menyala. Pengoperasian lampu *sterilisator* yang sudah ada belum bisa mengetahui berapa lama lampu *sterilisator* menyala, karena cuma menggunakan *timer* manual sebagai lama waktu penyinaran. Berdasarkan identifikasi masalah di atas maka penulis akan membuat alat dengan cara menggunakan *microcontroller* dan remote control sebagai *timer* dan penampilan waktunya yang di tampilkan ke *LCD* 16x2 supaya petugas mudah dalam penggunaannya.

2. Landasan Teori

UV sterilisasi adalah suatu alat yang digunakan untuk mensterilisasi ruangan, terutama ruang operasi. Untuk menunjang kegiatan di ruang operasi, sangat diperlukan keadaan yang steril. Oleh sebab itu maka, setelah selesai proses operasi ruangan harus di *sterilisasi* kembali agar ruangan tersebut tetap dalam keadaan steril. *UV sterilisasi* biasanya terdiri atas 2-4 lampu sesuai dengan kebutuhan.

Untuk mencegah terjadinya infeksi perlu dilakukan *sterilisasi* ruangan dengan menggunakan sinar *ultraviolet*. Sinar *UV* banyak digunakan sebagai media *sterilisasi*, karena kemampuan radiasi sinarnya mampu membunuh bakteri dan *mikroorganisme* terutama sinar *UV* dengan panjang gelombang 253,7 nm. Mempunyai daya bunuh yang sangat efektif dibandingkan dengan sinar *ultraviolet* dengan panjang gelombang yang lebih panjang atau lebih pendek. Sinar *UV* dapat merusak *DNA*, dengan membuat ikatan *kovalen* antar basa, sehingga menggagalkan proses replikasi dan *transkripsi*. Sinar *UV* dapat di serap oleh banyak molekul. Oleh karena itu sinar *UV* hanya efektif pada sasaran tanpa pelindung atau yang berada di permukaan sinar *UV* membunuh bakteri berdasarkan luas ruangan yang akan di sterilkan dan jenis bakteri atau *mikroorganisme*.

2.1. Perinsip kerja

Prinsip kerja *sterilisasi UV* adalah Uap *mercuri* dikontakan dengan listrik maka menghasilkan energi untuk mematikan virus, bakteri dan fungsi dengan panjang gelombang 253,7 nm.

2.2 UV Lamp

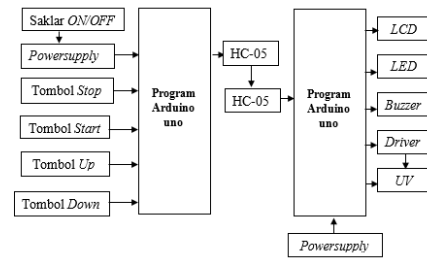
UV lamp adalah cahaya yang tidak boleh dilihat oleh mata dan merupakan *radiasi elektromagnetik* yang berada pada kisaran panjang gelombang 1 – 4000 Å. Karakteristik dari cahaya *ultraviolet* memberikan dampak pada kerusakan kulit dan mampu membunuh *mikroorganisme* di dalam sehingga perkembangannya terlambat. Cahaya *UV* ini ditemukan sejak tahun 1677, dan pertama kali dimanfaatkan oleh Niels Ryberg Finsen seorang peneliti Denmark untuk membunuh *organisme patogen*.

Selain itu *UV lamp* merupakan lampu gelombang *ultraviolet* yang memancarkan gelombang cahaya yang mempunyai panjang gelombang paling pendek dari cahaya tampak yaitu antara 100-390 nm. Sinar yang bersifat membunuh *mikroorganisme (germisida)* dari lampu kabut merkuri dipancarkan secara *eksklusif* pada panjang gelombang 2537 satuan *Amstrong* (253,7 milimikron). Ketika sinar *UV* melewati bahan, energi dibebaskan ke *orbital elektron* dalam *atom konstituen*. Energi yang terserap ini menyebabkan meningkatnya keadaan energi atom-atom dan mengubah reaktifitasnya.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Blok Diagram Sterilisator UV

Untuk melihat rancang bangun rangkaian dari alat *sterilisator UV*, maka penulis merencanakan blok diagram dari rangkaian yang di rencanakan seperti Gambar 3.1



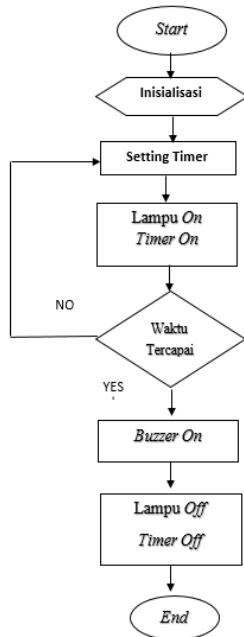
Gambar 2.1. Diagram Blok *sterilisator UV*

Mengacu pada gambar Blok Diagram Alat dapat dijelaskan sistem kerja alat *sterilisator UV*. Terdapat 2 arduino pada rangkaian *sterilisator UV* yaitu untuk rangkaian *Remote* dan untuk rangkaian inti. Pada saat saklar rangkaian *Remote* pada posisi *ON* maka *power supply* memberikan tegangan 5V ke arduino uno. Terdapat 4 tombol pada arduino uno di rangkaian *Remote* yaitu tombol *Start*, tombol *Stop*, tombol *Up*, tombol *Down* yang berfungsi untuk mengatur waktu lamanya *sterilisasi*. Ketika Arduino uno pada *Remote* mendapatkan perintah, maka perintah tersebut dikirimkan oleh *bluetooth HC-05 transceiver* dan diterima oleh *Bluetooth HC-05 receiver*. Perintah dari *Bluetooth HC-05 receiver* diolah oleh Arduino uno rangkaian inti. Sehingga tampilan pengaturan jam pada *LCD* akan berubah sesuai dengan masukan dari rangkaian tombol pada *Remote*. Rangkaian *LCD* berfungsi sebagai *indikator* waktu pemilihan jam yang diinginkan. Terdapat 4 *LED* pada rangkaian tersebut yaitu satu *LED* untuk *indikator* alat sudah hidup, satu *LED* untuk *indikator* pemilihan waktu 2 jam, satu *LED* untuk *indikator* pemilihan waktu 4 jam dan satu *LED* untuk *indikator* pemilihan waktu 6 jam. Jika tombol *Start* pada *Remote* ditekan maka

arduino uno pada rangkaian inti mengaktifkan *driver relay* untuk menyalakan lampu *UV*.

3.2. Diagram Alir Sterilisator UV

Berikut merupakan blok diagram alir alat *sterilisator UV*

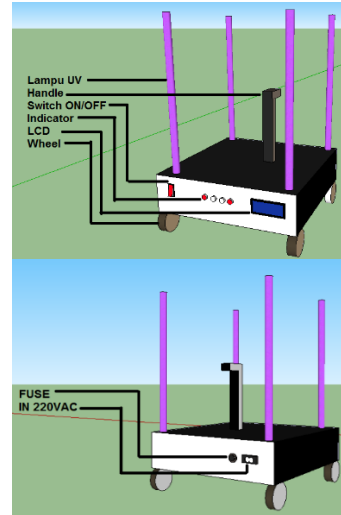


Gambar 3.2 Diagram Alir

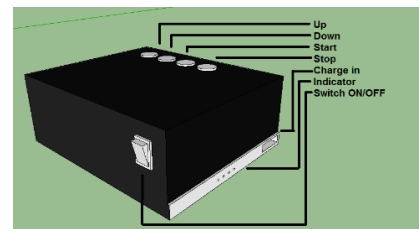
Ketika *ON/OF* ditekan alat dalam keadaan menyala menginisialisasikan *LCD* serta modul *Bluetooth*. Jika tombol *Start* tidak ditekan maka masuk fungsi pengaturan waktu .Ada 3 pilihan waktu yaitu 2 jam, 4 jam dan 6 jam. Jika ditekan tombol *Start* maka waktu mulai mencacah mundur selama waktu yang ditentukan dan lampu *UV* nyala. Jika ditekan tombol *Stop* maka waktu berhenti mencacah, lampu *UV* mati dan kembali ke fungsi *setting* waktu . Jika waktu habis maka waktu berhenti mencacah , lampu *UV* mati dan kembali ke fungsi *setting* waktu.

3.3 Diagram Mekanis Alat

Berikut ini adalah rancangan atau diagram mekanis alat *sterilisator UV*



Gambar 3.1 Diagram Mekanis Alat Tampak Depan



Gambar 3.2 Diagram Mekanis Remote

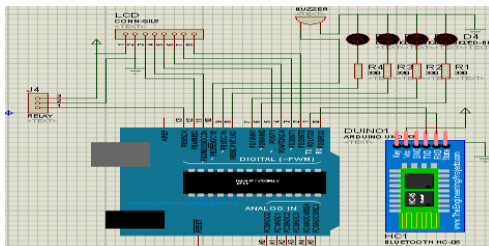
1. Tombol kotak adalah tombol *SWITCH*
2. Persegi panjang adalah lampu *UV*
3. Lampu merah adalah lampu *Indicator*
4. Persegi panjang bengkok adalah *HANDLE*
5. Kotak persegi panjang warna biru adalah *LCD*
6. Lingkaran yang paling bawah adalah *WHEEL*
7. Lingkaran kecil warna hitam adalah *FUSE*
8. Persegi panjang memiliki dua lingkaran di dalamnya adalah *IN220VAC*

Alat *sterilisator UV* mempunyai 4 lampu dan dilengkapi *Remote* dan *indicator timer*. *Setting timer* terdiri atas 2 jam, 4 jam dan 6 jam. Selain itu pada modul terdapat saklar *ON/OFF* tegangan PLN menuju catu daya, saat *ON* ditekan (alat dalam keadaan terbuka) maka tegangan PLN akan masuk ke catu daya, kemudian masuk ke seluruh rangkaian dan *driver*. terdapat satu buah *Remote* berfungsi sebagai pengatur lamanya lampu menyala.

3.4 Rangkaian Penyusun Modul

Dibawah ini terdapat rangkaian yang dapat menyusun sistem kerja alat *Sterilisator UV* dengan sistem *Remote* kontrol berbasis *microcontroller atmega328* sebagai berikut:

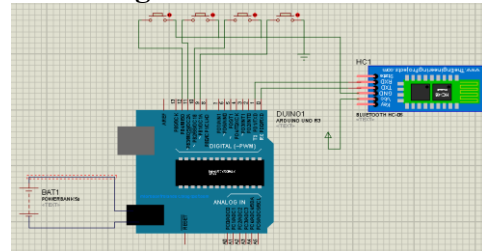
3.4.1 Rangkaian Minimum Sistem



Gambar 3.4. Rangkaian Minimum Sistem

Rangkaian minimum sistem berfungsi sebagai kontrol rangkaian. Rangkaian ini merupakan pengendali segala kerja dari alat. Gambar diatas merupakan rangkaian minimum *system* Arduino uno yang telah di lengkapi dengan *indicator LCD*.

3.4.2 Rangkaian Remote



Gambar 3.4 Rangkaian Remote

Rangkaian diatas merupakan rangkaian *Remote* untuk mengirim perintah dari tombol. Terdapat 4 tombol pada rangkaian tersebut yaitu *Up*, *Down*, *Start*, *Stop*. tombol *Up* dan *Down* berfungsi saat pengatur waktu sedangkan tombol *Start* berfungsi untuk memulai atau menyalakan lampu dan *hourmeter*, tombol *Stop* berfungsi sebagai menghentikan atau mematikan lampu dan *hourmeter* rangkaian tersebut menggunakan *powerbank 5v* Terdapat 1 modul *HC-05* untuk mengirim perintah ke *HC-05* lainnya.

3.5. Perancangan Pengujian

Pada analisa rancangan ada parameter yang akan diujikan yaitu *timer* apakah rancangan sudah sesuai dengan kondisi yang diinginkan atau belum. Pengujian direncanakan akan dilakukan pengambilan data setiap 2 jam dengan 20 kali pengujian, 4 jam 20 kali pengujian dan 6 jam 20 kali pengujian. Pada modul ini terdapat parameter yang akan diuji yaitu lama waktu penyinaran.

Timer/counter adalah fasilitas dari *ATMega328* yang digunakan untuk perhitungan pewaktuan. Pengujian *timer* ini bertujuan untuk memastikan bahwa *timer* sudah berfungsi dengan baik. Fungsi dari *timer* sendiri yaitu untuk mengatur lamanya waktu yang akan digunakan dalam proses penyinaran.

Pengujian *timer* dilakukan dengan cara melakukan perbandingan dengan *stopwatch*. Setiap 2 jam, 4 jam dan 6 jam dilihat data jam dan menit apakah sama dengan *stopwatch*. Pengujian *timer* dilakukan sebanyak masing-masing 2 jam 20 kali pengujian sedangkan 4 jam dan 6 jam masing-masing 20 kali pengujian.

3.6. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang penulis gunakan adalah jenis penelitian eksperimental, artinya meneliti, mencari, menjelaskan, dan membuat suatu instrument dimana instrument ini dapat langsung dipergunakan oleh pengguna. *Variabel* yang diteliti dan diamati pada alat bantu *Sterilisator UV* dengan sistem *Remote* kontrol berbasis *microcontroller* ATmega 328 ini adalah lama waktu penyinaran pada lampu *UV*.

3.7. Sistematika Pengukuran

3.7.1 Rata-Rata

Rata-Rata adalah nilai atau hasil pembagian dari jumlah data yang diambil atau diukur dengan banyaknya pengambilan data atau banyaknya pengukuran.

$\bar{x} = \frac{\sum x_n}{n}$	(3-1)
\bar{x}	= Rata - rata
$\sum x_n$	= Jumlah x sebanyak n
n	= Data Banyak

3.7.2. Simpangan Error %

Simpangan adalah selisih dari rata-rata nilai harga yang dikehendaki

dengan nilai yang diukur. Berikut rumus dari simpangan:

$$\text{Persentase Error} = \frac{\text{simpangan}}{x_n} \times 100\% \quad (3-3)$$

Dengan:

<i>Simpangan</i>	= Nilai <i>error</i> yang dihasilkan
x_n	= Rata - rata data waktu
\bar{x}	= Rata - rata data modul

3.7.3. Presentase Error (%)

Error (kesalahan) adalah selisih antara *mean* terhadap masing-masing data. Rumus *error* adalah :

$$\text{Persentase Error} = \frac{\text{simpangan}}{x_n} \times 100\% \quad (3-3)$$

Dengan :

Persentase
error=besarannya nilai
simpangan atau error
dalam %
dengan =
rata-rata stopwatch

3.7.4. Standar Deviasi (SD)

Standar deviasi adalah suatu nilai yang menunjukkan tingkat (derajat) variasi kelompok data atau ukuran *standar* penyimpangan dari *meannya*.

$$SD = \frac{\sqrt{\sum (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}}{n - 1} \quad (3-4)$$

Dengan..

SD	= Standar deviasi
x	= Data x
\bar{x}	= Rata-rata
n	= Danyak data

3.7.5. Ketidakpastian (Ua)

Ketidak pastian adalah kesangsian yang muncul pada tiap hasil. Atau pengukuran biasa disebut, sebagai kepresisian data satu dengan data

yang lain. Rumus dari ketidakpastian adalah sebagai berikut :

$$\text{Ketidakpastian} = \frac{stdv}{\sqrt{n}} \quad (3-5)$$

Dengan :

STDV = Standar Deviasi

n = banyak data

3.8. HASIL PEMBAHASAN

Ketika alat *ON* maka *power supply* akan memberikan tegangan ke setiap blok rangkaian yang ada pada modul ini. Begitu juga dengan *Remote*, maka pada posisi *ON* akan memberikan tegangan *5V* ke semua rangkaian *Remote*. Alat dan *Remote* sudah hidup maka *Bluetooth HC 05* dari masing-masing rangkaian akan otomatis terkoneksi. Terdapat 4 tombol pada *Remote* yaitu *Up*, *Down*, *Start*, *Stop*. Tombol *Up* dan *Down* berfungsi untuk memilih timer dimana terdapat 3 pilihan timer yaitu 2 jam, 4 jam dan 6 jam. jika tombol *Start* ditekan maka arduino memberikan tegangan ke *driver relay* dan *relay* akan aktif sehingga Lampu *UV* terhubung ke *220VAC*. Sehingga waktu akan mencacah mundur sampai waktu tersebut habis sesuai dengan pengaturan setingan waktu diawal dan lampu *UV* mati setelah waktu sudah habis, ketika ditekan tombol *Stop*, maka lampu akan mati dan kembali ke menu awal.

3.8.1. Pengukuran Timer

Pengukuran timer menggunakan pembandingan stopwatch, sebanyak 2 jam 20 kali

percobaan, 4 jam 20 kali percobaan dan 6 jam 20 kali percobaan. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 3.1. sebagai berikut;

No	stopwatch /detik	Timer Alat/detik	Selisih /detik
1	7200 detik	7198 detik	2 detik
2	7200 detik	7197 detik	3 detik
3	7200 detik	7198 detik	2 detik
4	7200 detik	7196 detik	4 detik
5	7200 detik	7196 detik	4 detik
6	7200 detik	7194 detik	6 detik
7	7200 detik	7195 detik	5 detik
8	7200 detik	7193 detik	7 detik
9	7200 detik	7194 detik	6 detik
10	7200 detik	7193 detik	7 detik
11	7200 detik	7191 detik	9 detik
12	7200 detik	7195 detik	5 detik
13	7200 detik	7190 detik	10 detik
14	7200 detik	7192 detik	8 detik
15	7200 detik	7196 detik	4 detik
16	7200 detik	7197 detik	3 detik
17	7200 detik	7195 detik	5 detik
18	7200 detik	7190 detik	10 detik
19	7200 detik	7192 detik	8 detik
20	7200 detik	7194 detik	6 Detik

Tabel diatas adalah hasil pengukuran timer menggunakan pembandingan stopwatch dengan setting 6 jam.

Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan pengukuran waktumenggunakan pembandingan stopwatch pada *Sterilisator UV* yang saya buat didapatkan beberapa hasil pengukuran. Untuk pengambilan data waktu 2 jam selama 20 kali percobaan diperoleh rata-rata waktu selama 7194 detik sehingga terdapat penyimpangan 6 detik dan *error* 0,083% sedangkan *standar deviasi* yang dihasilkan yaitu sebesar 37,842 detik dan ketidakpastian 10,5%.

No	Stopwatch / detik	Timer Alat / detik	Selisih / detik
1	14400 detik	14397 detik	3 detik
2	14400 detik	14399 detik	1 detik
3	14400 detik	14396 detik	3 detik
4	14400 detik	14398 detik	2 detik
5	14400 detik	14395 detik	5 detik
6	14400 detik	14396 detik	4 detik
7	14400 detik	14398 detik	2 detik
8	14400 detik	14394 detik	6 detik
9	14400 detik	14396 detik	4 detik
10	14400 detik	14393 detik	7 detik
11	14400 detik	14392 detik	8 detik
12	14400 detik	14393 detik	7 detik
13	14400 detik	14395 detik	5 detik
14	14400 detik	14398 detik	2 detik
15	14400 detik	14396 detik	4 detik
16	14400 detik	14394 detik	6 detik
17	14400 detik	14397 detik	3 detik
18	14400 detik	14393 detik	7 detik
19	14400 detik	14390 detik	10 detik
20	14400 detik	14394 detik	6 detik

Table diatas adalah hasil pengukuran timer menggunakan pembading stopwatch dengan setting 6 jam.

Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan pengukuran waktu menggunakan pembading stopwatch pada *Sterilisator UV* yang saya buat didapatkan beberapa hasil pengukuran. Sedangkan untuk pengukuran 4 jam dengan menggunakan pembading stopwatch selama 20 kali percobaan diperoleh rata-rata waktu selama 14395 detik sehingga terdapat penyimpangan 4 detik dan *error* 0,035% sedangkan *standar deviasi* yang dihasilkan yaitu sebesar 29,105 detik dan etidakpastian 9,21%.

No	Stopwatch Alat / detik	Timer / detik	Selisih / detik
1	21600 detik	21597 detik	3 detik
2	21600 detik	21599 detik	1 detik
3	21600 detik	21596 detik	4 detik
4	21600 detik	21598 detik	2 detik
5	21600 detik	21595 detik	5 detik
6	21600 detik	21597 detik	3 detik
7	21600 detik	21594 detik	6 detik
8	21600 detik	21598 detik	2 detik
9	21600 detik	21593 detik	7 detik
10	21600 detik	21596 detik	4 detik
11	21600 detik	21592 detik	8 detik
12	21600 detik	21589 detik	11 detik
13	21600 detik	21595 detik	5 detik
14	21600 detik	21594 detik	6 detik
15	21600 detik	21597 detik	3 detik
16	21600 detik	21595 detik	5 detik
17	21600 detik	21598 detik	2 detik
18	21600 detik	21596 detik	4 detik
19	21600 detik	21593 detik	7 detik
20	21600 detik	21591 detik	9 detik

Table diatas adalah hasil pengukuran timer menggunakan pembading stopwatch dengan setting 6 jam.

Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan pengukuran waktu menggunakan pembading stopwatch pada *Sterilisator UV* yang saya buat didapatkan beberapa hasil pengukuran. Sedangkan untuk pengukuran 6 jam dengan menggunakan pembading stopwatch selama 20 kali percobaan diperoleh rata-rata waktu selama 21595 detik sehingga terdapat penyimpangan 5 detik dan *error* 0,023% sedangkan *standar deviasi* yang dihasilkan yaitu sebesar 31,526 detik dan ketidakpastian 9,97 %.

3.9. Kesimpulan

Setelah melakukan proses pembuatan, percobaan, pengujian alat dan pendataan, penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut :

1. *Sterilisator UV* Dengan sistem *remote* kontrol berbasis *microcontroller* ATmega 328 ini dapat memberikan kemudahan pada pengguna.
2. Sesuai dengan data yang di dapat dari hasil perbandingan *timer* dengan *stopwatch* untuk pengambilan data waktu 2 jam selama 20 kali percobaan diperoleh rata-rata waktu selama 7194 detik sehingga terdapat penyimpangan 6 detik dan *error* 0,083% sedangkan *standar deviasi* yang dihasilkan yaitu sebesar 37,842 detik dan ke tidak pastian 10,5%.
3. Untuk pengukuran kedua 4 jam dengan menggunakan pembanding *stopwatch* selama 20 kali percobaan diperoleh rata-rata waktu selama 14395 detik sehingga terdapat penyimpangan 4 detik dan *error* 0,035% sedangkan *standar deviasi* yang dihasilkan yaitu sebesar 29,105 detik dan ke tidak pastian 9,217%.
4. Untuk pengukuran ketiga 6 jam dengan menggunakan pembanding *stopwatch* selama 20 kali percobaan diperoleh rata-rata waktu selama 21595 detik sehingga terdapat penyimpangan 5 detik dan *error* 0,023% sedangkan *standar deviasi* yang dihasilkan yaitu sebesar 31,526 detik dan ke tidak pastian 9,97%.

3.8.1. Saran

Setelah melakukan proses pembuatan, percobaan, pengujian alat dan pendataan, penulis memberikan saran sebagai pengembangan peneliti selanjutnya sebagai berikut:

1. Menggunakan pilihan waktu yang banyak agar mempermudah pengguna dalam memilih waktu penyinaran.
2. Dalam pembuatan *chasing* dapat diperbaiki lagi agar terlihat lebih bagus.
3. Dalam pembuatan *Remote* dapat diperbaiki agar *Remote* dapat di perkecil agar pengguna mudah membawanya.
4. Pada saat melakukan pembuatan alat agar lebih berhati-hati agar tidak terjadi kecelakaan atau terluka.

DAFTAR FUSTAKA

- [1] Kemenkes RI. (2004). KMK No. 1204/Menkes/SK/X/2004 ttg Persyaratan Kesehatan Lingkungan RS..” 2004.
- [2] Aulia Hapsari A.N., M. Ridha Mak’ruf, Priyambada Cahya Nugraha, Modifikasi *UV sterilisator* ruangan dengan di lengkapi dengan timer otomatis dan hourmeter Di RSUD Dr. SAYIDIMAN, MAGETAN “, Jurusan Teknik Elektromedik Politeknik Kesehatan Surabaya,” no. 10, pp. 1–8.
- [3] L. Parwati, “*UV Sterilisator Berbasis Mikrokontroler Avr ATmega8535* Tugas Akhir Jurusan teknik Elektromedik, UMY,” 2014.
- [4] E. M. M. UMAR, “*Sterilisator Lampu Ultra Violet (Uv)* Dengan Kontrol Waktu Dan Dilengkapi Sistem Buzzer Berbasis Mikrokontroler At89S51,” *J. Multek*, vol. 10 No. 2, pp. 268–275, 2015.
- [5] Andrea Dea Saputra, “*Sterilisator UV* berbasis

- ATMega 16,” Tugas Akhir, Jurusan, Teknik Elektromedik, UMY, 2016.
- [6] S. H. PRATAMA, *RFID Sebagai Pengaman Pintu Laboratorium* “Jurusan teknik elektro fakultas teknik universitas negeri semarang 2015,” pp. 1–56, 2015.
- [7] Supriyanto, “Ballast Elektronik Untuk Lampu *Fluorescent*,” 2015. <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/ballast-elektronik-untuk-lampu-fluorescent-tl/>. (11-8-2017)
- [8] Y. El Anwar, N. Soedjarwanto, and A. Sadnowo Repelianto, “*Prototype Penggerak Pintu Pagar Otomatis Berbasis Arduino Uno ATMEGA 328P dengan Sensor Sidik Jari*,” *Electr. J. Rekayasa Dan Teknol. Elektro*, vol. 9, no. 1, pp. 31–41, 2015.
- [9] Darmanto Trikueni. S. S. *Relay*, “*Pengertian Solid State Relay Blok Diagram Solid-State Relay (SSR) Keuntungan Dan Kerugian Penggunaan Solid-State Relay*,” 2014. <http://trikueni-desain-sistem.blogspot.co.id/2014/03/Pengertian-Solid-State-Relay.html>. (24-5-2017)
- [10] D. Kho, “*Pengertian Piezoelectric Buzzer dan Cara Kerjanya*,” 2015. <http://teknikelektronika.com/pengertian-piezoelectric-buzzer-cara-kerja-buzzer/>. (11-8-2017)
- [11] A. Zainuri, U. Wibawa, and E. Maulana, “*Implementasi Bluetooth HC – 05 untuk Memperbarui Informasi Pada Perangkat Running Text Berbasis Android*,” *Eeccis*, vol. 9, no. 2, pp. 164–165, 2015.