

**STERILISATOR RUANGAN *AIRBORNE*
DISINFECTANT BERBASIS DIGITAL**

LAPORAN TUGAS AKHIR

LAPORAN INI DISUSUN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT
MEMPEROLEH GELAR S1 PADA PRODI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG



DISUSUN OLEH :

**MUSYAFA' HADI
NIM 30602100069**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2024**

FINAL PROJECT

***DIGITAL BASED AIRBORNE DISINFECTANT ROOM
STERILIZATION***

*Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree
(S1) at Departement of Industrial Engineering
Faculty of Industrial Technology
Universitas Islam Sultan Agung*



Arranged By:

**MUSYAFHA' HADI
NIM 30602100069**

**MAJORING OF INDUSTRIAL ENGINEERING
INDUSTRIAL TECHNOLOGY FACULTY
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “**STERILISATOR RUANGAN AIRBORNE DISINFECTANT BERBASIS DIGITAL**” ini disusun oleh :

Nama : Musyafa` Hadi

NIM : 30602100069

Program Studi : Teknik Elektro


Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :

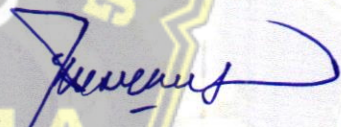
Hari : Senin

Tanggal : 26 Agustus 2024

Pembimbing I

Pembimbing II


Munaf Ismail, ST., MT.
NIDN. 0613127302


Dr. Eka Nuryanto Budisusila, ST., MT.
NIDN. 0619107301

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro




Hapsari, ST., M.T.
NIDN. 0607018501

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul “**STERILISATOR RUANGAN AIRBORNE DISINFECTANT BERBASIS DIGITAL**” ini telah dipertahankan didepan Penguji Sidang Tugas Akhir pada :


Hari : Senin


Tanggal : 26 Agustus 2024

TIM PENGUJI

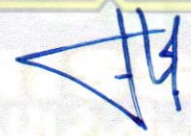
Anggota I

Anggota II


Munaf Ismail, ST., MT.
NIDN. 0613127302


Dr. Elka Nuryanto Budisusila, ST., MT.
NIDN. 0619107301

Ketua Penguji


Jenny Putri Hapsari, ST., MT.
MIDN. 0607018501

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Musyafa` Hadi
NIM : 30602100069
Judul Tugas Akhir : STERILISATOR RUANGAN *AIRBORNE*
DISINFECTANT BERBASIS DIGITAL

Dengan bahwa ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Elektro tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 26 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



Musyafa` Hadi

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Musyafa` Hadi
NIM : 30602100069
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Industri

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas akhir dengan Judul :
**STERILISATOR RUANGAN *AIRBORNE* *DISINFECTANT* BERBASIS
DIGITAL**

Menyetujui memberikan hak milik Universitas Sultan Agung dan memberikan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif untuk tujuan akademis yang akan dipublikasikan secara daring dan di media lain, selama nama penulis dicantumkan sebagai pernyataan hak cipta, dan untuk dikirimkan, disimpan, dan dipelihara oleh basis data. Saya bersungguh-sungguh ketika mengatakan ini. Apabila kemudian terbukti bahwa karya ilmiah ini mengandung plagiarisme atau melanggar hak cipta, saya akan bertanggung jawab sepenuhnya atas segala tuntutan hukum yang timbul, dan tidak melibatkan Universitas Sultan Agung.

Semarang, 26 Agustus 2024

yang menyatakan,



Musyafa` Hadi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL (BAHASA INDONESIA).....	i
HALAMAN JUDUL (BAHASA INGGRIS).....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
STERILISATOR RUANGAN AIRBONE DISINFECTANT BERBASIS DIGITAL.....	xii
ABSTRAK (BAHASA INDONESIA).....	xii
<i>ABSTRACT</i> (BAHASA INGGRIS).....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Teori Penunjang.....	6
2.2.1 Bakteri dan Virus.....	6
2.2.2 Desinfeksi.....	9
2.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Desinfeksi.....	11
2.2.4 Sekering (Fuse).....	12
2.2.5 Modul Power Supply Unit (PSU).....	13
2.2.6 Alarm (Buzzer).....	14

2.2.7	LCD (Liquid Cristal Display).....	15
2.2.8	Modul Mikrokontroller (Arduino UNO).....	17
2.2.9	Modul SSR (<i>Solid State Relay</i>).....	19
2.2.10	<i>Push Button</i>	20
2.2.11	Kompresor (<i>Motor Pump</i>).....	21
2.2.12	<i>Sprayer</i>	22
2.2.13	Motor Peristaltik.....	23
2.2.14	Switch Water Level.....	23
2.2.15	Efektifitas Disinfectant.....	24
BAB III.....		26
PERENCANAAN SISTEM.....		26
3.1.	Jenis Penelitian.....	26
3.2.	Waktu dan Tempat.....	26
3.3.	Alat dan Bahan.....	26
3.4.	Tahapan Penelitian.....	27
3.5.	Perencanaan Sistem.....	28
3.5.1.	Block Diagram Alat.....	28
3.5.2.	Diagram Alir Alat (Flowcart).....	28
3.5.3.	Perencanaan Perangkat Keras Alat (Hardware).....	29
3.5.4.	Perencanaan Perangkat Lunak Alat (Software).....	31
3.5.5.	Cara Kerja Alat.....	40
3.5.6.	Spesifikasi Alat.....	41
3.6.	Cara Pengoperasian atau Standart Operasional Prosedur Alat (SOP).....	41
3.7.	Desain dan Dimensi Alat.....	41
BAB IV.....		43
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		43
4.1.	Hasil Analisa Data.....	43
4.2.	Alasan Pemilihan Titik Pengukuran..... Error! Bookmark not defined.	
4.2.1.	Hasil Titik Pengukuran (1).....	44
4.2.2.	Hasil Titik Pengukuran (2).....	45
4.2.3.	Hasil Titik Pengukuran (3).....	46
4.2.4.	Uji Fungsi Akurasi Timer.....	47

4.2.5. Uji Sensor Cairan Habis.....	48
BAB V	50
KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1. Kesimpulan.....	50
5.2. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	52



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Konfigurasi Antarmuka LCD 20x4	16
Tabel 2.2 : Tabel Data Spesifikasi Microkontroler (Arduino UNO).....	19
Tabel 4.1 : Hasil Pengukuran Tegangan Output ke SSR.....	45
Tabel 4.2 : Hasil Pengukuran Push Buton	46
Tabel 4.3 : Hasil Pengukuran Timer dan Stopwatch	47
Tabel 4.4 : Hasil Pengujian sensor cairan.....	48



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Model Sekering (Fuse).....	12
Gambar 2.2 : Model Skema Sederhana Unit Power Supply (PSU).....	14
Gambar 2.3 : Model Unit Power Supply (PSU) yang beredar dipasaran.	14
Gambar 2.4 : Model Skema Kontruksi dan Bentuk Alarm (Buzzer).....	15
Gambar 2.5 : Model LCD (Liquid Cristal Display).....	15
Gambar 2.6 : Model Modul MicroKontroller (Arduino UNO).	18
Gambar 2.7 : Model SSR 2 Channel (Solid State Relay).	19
Gambar 2.8 : Model Push Button.....	20
Gambar 2.9 : Skema Push Button.....	21
Gambar 2.10 : Model Motor Pump 2 katup.....	22
Gambar 2.11 : Model Sprayer.....	22
Gambar 2.12 : Model Motor Peristaltic.....	23
Gambar 2.13 : Switch Water Level.....	24
Gambar 3.1 : Diagram Alir Penelitian.....	27
Gambar 3.2 : Block Diagram Alat.....	28
Gambar 3.3 : Diagram Alir Alat (Flowcart).....	29
Gambar 3.4 : Wiring Diagram Alat.....	30
Gambar 3.5 : Desain Alat Beserta Dimensinya.....	42
Gambar 4.1 : Letak Titik Pengukuran pada Power Supply Unit (TP1).....	44
Gambar 4.2 : Hasil Pengukuran Tegangan pada Power Supply Utama.....	45
Gambar 4.3 : Letak Titik Pengukuran pada Modul SSR (TP2).....	45
Gambar 4.4 : Letak Titik Pengukuran pada Push Button (TP3).....	46
Gambar 4.5 : Hasil Uji Fungsi Timer.....	47
Gambar 4.6 : Penempatan Sensor Water Level.....	48

STERILISATOR RUANGAN AIRBONE DISINFECTANT BERBASIS DIGITAL

ABSTRAK

Kuman, virus dan bakteri adalah bagian dari dunia kesehatan yang mempunyai efek berbahaya. Peralatan maupun sarana yang ada di Rumah Sakit harus dilakukan pembersihan dan pensterilan. Namun tidak semua alat steril ruangan dapat menjangkau keseluruhan bagian yang tertutupi. Salah satu alat sterilisator ruangan disinfektant yang dapat menjangkau secara merata dan menyeluruh adalah sterilisator ruangan dengan sistem sprayer atau fogging.

Sterilisator adalah alat yang digunakan untuk membunuh kuman, virus dan bakteri. Prinsip kerja alat ini adalah dengan menghisap cairan disinfektant dan menyemprotkan dalam bentuk kabut. Alat ini menggunakan mikrokontroller Arduino UNO sebagai perangkat pengolah data yang mendapatkan input data dari tombol setting waktu dan switch water level. Kemudian modul SSR menggerakkan motor peristaltic, motor pump dan blower. Buzzer digunakan sebagai alarm penanda bahwa alat selesai bekerja dan alarm cairan habis. LCD 20x4 sebagai penampil data yang dihasilkan oleh mikrokontroller.

Hasil dari analisa data didapatkan hasil keluaran tegangan pada titik pengukuran 1 sebesar 4,74 VDC. Hasil keluaran tegangan pada titik pengukuran 2 sebesar 4,75 VDC. Hasil keluaran tegangan pada titik pengukuran 3 sebesar 4,56 VDC. Uji akurasi timer nilai koreksi penyimpangan sebesar 1,83%. Sedangkan pengujian sensor cairan habis bekerja dengan baik ketika cairan akan habis maka alarm akan berbunyi dengan ritme cepat serta motor dan blower akan berhenti. Hal ini dapat dikatakan bahwa alat bekerja sesuai dengan harapan.

Kata kunci : Sterilisator, kuman, kabut (fog), sprayer, disinfektant, mikrokontroller

DIGITAL BASED AIRBORNE DISINFECTANT ROOM STERILIZATION

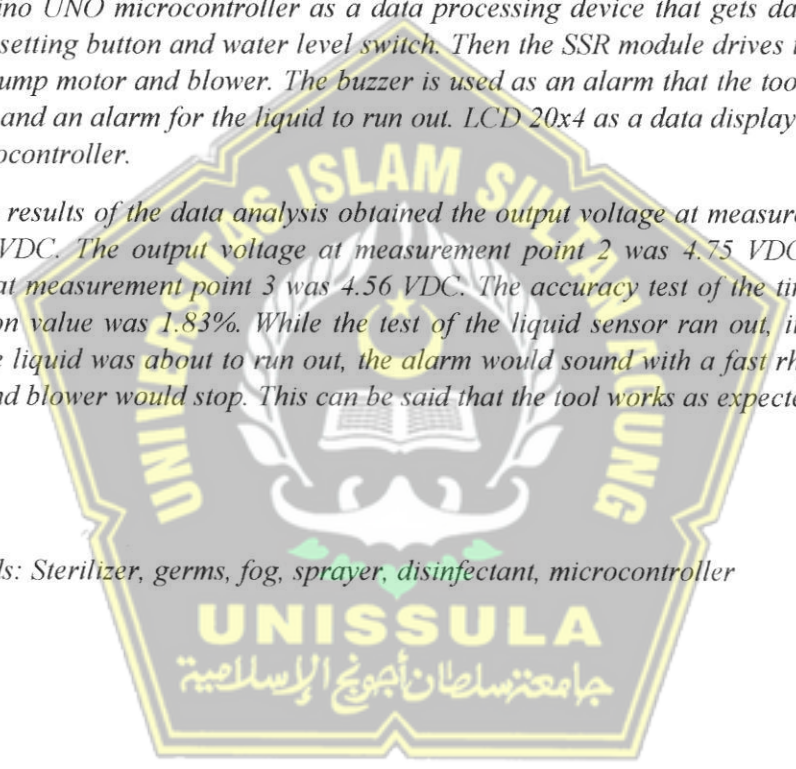
ABSTRACT

Germs, viruses and bacteria are part of the health world that have harmful effects. Equipment and facilities in the Hospital must be cleaned and sterilized. However, not all room sterilizers can reach all closed parts. One of the disinfectant room sterilizers that can reach evenly and thoroughly is a room sterilizer with a sprayer or fogging system.

Sterilizer is a tool used to kill germs, viruses and bacteria. The working principle of this tool is by sucking disinfectant liquid and spraying it in the form of mist. This tool uses an Arduino UNO microcontroller as a data processing device that gets data input from the time setting button and water level switch. Then the SSR module drives the peristaltic motor, pump motor and blower. The buzzer is used as an alarm that the tool has finished working and an alarm for the liquid to run out. LCD 20x4 as a data display generated by the microcontroller.

The results of the data analysis obtained the output voltage at measurement point 1 of 4.74 VDC. The output voltage at measurement point 2 was 4.75 VDC. The output voltage at measurement point 3 was 4.56 VDC. The accuracy test of the timer deviation correction value was 1.83%. While the test of the liquid sensor ran out, it worked well when the liquid was about to run out, the alarm would sound with a fast rhythm and the motor and blower would stop. This can be said that the tool works as expected.

Keywords: Sterilizer, germs, fog, sprayer, disinfectant, microcontroller



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rumah Sakit adalah tempat berkumpulnya berbagai jenis mikroorganisme penyakit menular yang dapat menginfeksi pasien, pengunjung dan staf rumah sakit. Untuk menjamin perlindungan kesehatan, maka mikroorganisme di rumah sakit perlu dicegah dan dikendalikan melalui upaya dekontaminasi. Dekontaminasi adalah upaya mengurangi dan/atau menghilangkan kontaminasi oleh mikroorganisme pada orang, peralatan, bahan, dan ruang melalui disinfeksi dan sterilisasi dengan cara fisik dan kimiawi. [1]

Airbone Disinfectant adalah suatu alat yang digunakan untuk dunia Kedokteran atau Medis yang difungsikan sebagai alat Sterilisator/membunuh kuman, virus, bakteri yang ada di suatu ruangan atau tempat tertentu. Prinsip kerja alat ini adalah dengan menghisap cairan *disinfectant* yang akan digunakan untuk membunuh kuman dan menyemprotkan ke dalam suatu ruangan tertutup dalam jangka waktu tertentu. Adapun hal yang paling terpenting dalam penyemprotan cairan ini adalah keluaran dari cairan ini harus berbentuk kabut (*fog*). Kabut (*fog*) merupakan butiran air yang sangat kecil yang diharapkan mampu menembus dan menjangkau sudut-sudut ruangan dan lipatan-lipatan alat dalam suatu ruangan yang akan disteril.

Proses pembentukan kabut (*fog*) tersebut dihasilkan dari sprayer. Sprayer memecah partikel air dari cairan *disinfectant* menjadi partikel-partikel air yang sangat kecil sehingga membentuk suatu kabut air. Kabut tersebut kemudian didorong oleh kipas/blower dengan setting waktu tertentu yang akan terpancar ke seluruh sudut-sudut ruangan dan sudut-sudut alat yang ada didalam ruangan tersebut.

Setting yang digunakan saat awal mula alat akan dioperasikan adalah dengan memasukkan nilai pewaktu/timer lamanya proses sterilisasi ruangan. Program setting waktu lamanya proses sterilisasi ruangan tersebut akan menghitung mundur lamanya proses lara berfungsi untuk mensterilkan ruangan. Setelah tampil waktu

lamanya steril maka dilanjutkan dengan menekan tombol START untuk memulai proses steril ruangan. Setelah tombol START ditekan alat tidak langsung berfungsi, dibutuhkan waktu jeda beberapa detik untuk petugas/operator alat meninggalkan dan menutup pintu ruangan yang akan disteril, karena jenis cairan *disinfectant* adalah sifatnya membunuh kuman dan berbahaya bagi manusia, maka sebisa mungkin menghindari kontak langsung dengan bagian tubuh operator alat. Alat Pelindung Diri (APD) harus digunakan saat akan dan setelah selesai proses sterilisasi.

Adapun jenis kuman, bakteri, dan virus yang bisa dibunuh oleh cairan *disinfectant* ini adalah jenis virus, TBC, HBSAG, HIV AIDS, SARS, Flu Burung, Flu Babi, dll sesuai komposisi cairan *disinfectant* yang digunakan.

1.2. Rumusan Masalah

Sesuai dengan judul diatas yaitu Sterilisator Ruangan Airborne Disinfectant Berbasis Digital, maka terdapat beberapa masalah yang akan dibahas dalam karya tulis ini, yaitu :

1. Bagaimana cara membuat alat Sterilisator Ruangan *Airborne Disinfectant* Berbasis Digital.
2. Bagaimana melakukan uji fungsi Sterilisator Ruangan *Airborne Disinfectant* Berbasis Digital.

1.3. Batasan Masalah

1. Menggunakan pengaturan pemrograman dan di konversi dalam bentuk satuan waktu (*timer*) dalam menit dan dalam detik.
2. Motor DC yang digunakan untuk menghisap dan menyemprotkan cairan *disinfectant*.
3. Sprayer yang difungsikan untuk memecah partikel air menjadi bentuk kabut (*fog*).
4. Blower yang difungsikan untuk mendorong kabut cairan *disinfectant* ke sudut-sudut ruangan.

1.4. Tujuan

Berdasarkan pembahasan penelitian tersebut, penulis berharap dapat mencapai beberapa tujuan secara umum atau khusus sesuai dengan sub bab rumusan masalah tersebut. Berikut tujuan secara umum atau khusus yang akan dicapai adalah sebagai berikut :

1. Membuat Sterilisator Ruangan *Airborne Disinfectant* Berbasis Digital.
2. Melakukan uji fungsi Sterilisator Ruangan *Airborne Disinfectant* Berbasis Digital.

1.5. Manfaat Penelitian

Penulisan karya ilmiah ini memiliki manfaat diantaranya sebagai berikut:

1. Bagi Pengguna
Alat ini membantu dalam mengetahui proses perjalanan virus atau bakteri yang dapat menyebabkan penyakit terhadap manusia atau hewan.
2. Bagi Institusi
Institusi dapat menggunakan dan memanfaatkan sebagai proses pembelajaran khususnya untuk adik tingkat.
3. Bagi Penulis
Penulis bisa mengetahui prinsip kerja dan fungsi alat serta dapat mengaplikasikan ilmu yang telah didapatkan.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam pembuatan laporan tugas akhir lebih lanjut ini penulis senantiasa membuat sistematika laporan yaitu:

1. BAB I berisi tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, Manfaat Penelitian dan Sistematika Penulisan.
2. BAB II berisi tentang Tinjauan Pustaka yang digunakan dalam perancangan Alat Sterilisator *Airborne* dan Teori Penunjang yang menjadi prinsip dasar untuk memecahkan masalah Tugas Akhir serta Kerangka Pemikiran yang bertujuan untuk pembuatan sebuah Prototipe atau Unit Alat Sterilisator *Airborne* Tersebut.

3. BAB III berisi tentang perancangan sistem, perencanaan spesifikasi, pembuatan alat, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak serta penguraian secara rinci desain penerapan dasar teori sebagai pendekatan untuk mendapatkan solusi.
4. BAB IV berisi tentang data pengujian dan data hasil penelitian yang dilakukan, metode pengukuran, persiapan alat ukur, serta analisa nilai pengukuran yang didapatkan serta besarnya penyimpangan yang terjadi.
5. BAB V berisi tentang hasil analisis dan pernyataan singkat, jelas dan tepat mengenai apa yang diperoleh atau apa yang dapat dibuktikan dari hipotesis. Bagi yang melakukan studi kasus dapat memberikan kesimpulan berdasarkan analisa hasil-hasil pemikirannya. Saran memuat berbagai usulan/pendapat yang sebaiknya diperkaitkan oleh peneliti sejenis.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

Semakin berkembangnya zaman dalam dunia kesehatan banyak ditemukannya sebuah permasalahan-permasalahan baru seperti halnya sebuah unit atau alat kesehatan, bakteri dan viruspun juga demikian, hal ini terjadi karena adanya sebuah permasalahan yang terjadi tahun lalu diseluruh dunia yang mengalami terjangkitnya wabah virus terbaru yaitu Covid19 atau nama lainnya Corona Virus.

Salah satu upaya untuk menekan penyebaran mikroba dan mengurangi volume bioaerosol di ruangan yaitu dapat dengan melakukan sterilisasi atau desinfeksi. Terdapat beberapa teknik sterilisasi ruangan yang bisa dilakukan yaitu dengan menggunakan penyinaran, penyaringan, sterilisasi menggunakan bahan kimia atau gas, serta metode desinfeksi yang berbasis teknologi seperti iradiasi UV-C, kabut ozon (stabilized ozon mist), hydrogen peroksida yang diuapkan untuk dekontaminasi ruang. [2]

Nies, seorang warga negara Prancis, menemukan prosedur ozonisasi, yang juga dikenal sebagai sterilisasi ozon, pada tahun 1906 sebagai cara untuk mensanitasi air minum. Pada saat itu, penerapan proses sterilisasi berkembang pesat. Sekitar 300 fasilitas pengolahan air minum menggunakan ozonisasi sebagai bagian dari proses sterilisasi mereka dalam waktu kurang dari 20 tahun. Metode ozonasi memperoleh popularitas dan segera digunakan untuk sterilisasi udara di tempat kerja, rumah sakit, kafe, dan tempat tinggal serta untuk mensterilkan makanan dan membersihkan peralatan medis. Penggunaan ozon secara luas terkait erat dengan kemampuan radikalnya, yang memungkinkannya bereaksi dengan zat-zat di sekitarnya dengan mudah dan memiliki potensi oksidasi sebesar 2,07 V. Selain itu, ozon telah dapat dengan dibuat dengan menggunakan plasma seperti *corona discharge*. [3]

Studi dari tesis Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik, Ria Wulansari dengan Tesisnya yang berjudul "Teknologi Ozon Cerdas dan Sinar UV Bekerja Sama untuk Menyediakan Air Minum yang Aman: Sebuah Revolusi dalam Pencegahan Penyakit Diare Menular di Indonesia." Kelima temuan studi ini menunjukkan kemanjuran sinar UV dan teknologi ozon dalam menghilangkan bakteri E. Coli penyebab diare [4], [5].

Berdasarkan dari beberapa peneliti diatas, penulis akan memberikan suatu solusi alat yang sudah ada dan di kembangkan dengan menggabungkan antara streilisasi dengan system digital yaitu dengan menambahkan sebuah rangkaian mikrokontroller pada sebuah unit sehingga menjadi sebuah unit yang penulis buat yaitu "*STERILISATOR RUANGAN AIRBORNE DISINFECTANT BERBASIS DIGITAL*".

2.2. Teori Penunjang

2.2.1 Bakteri dan Virus

Virus adalah mikroba yang bersifat parasit dengan ukuran mikroskopik dan cenderung bekerja dengan cara menginfeksi inangnya. Virus dapat bertindak sebagai agen penyakit dan agen pewaris sifat. Sebagai agen penyakit, virus memasuki sel dan menyebabkan perubahan-perubahan yang membahayakan bagi sel, yang akhirnya dapat merusak atau bahkan menyebabkan kematian pada sel yang diinfeksi. Sebagai agen pewaris sifat, virus memasuki sel dan tinggal di dalam sel tersebut secara permanen. [6]

Bakteri berasal dari bahasa Latin bacterium; jamak: bacteria adalah kelompok organisme yang tidak memiliki membran inti sel. Organisme ini termasuk ke dalam domain prokariota dan berukuran sangat kecil (mikroskopik). Hal ini menyebabkan organisme ini sangat sulit untuk dideteksi, terutama sebelum ditemukannya mikroskop. [7]

Beberapa jenis Bakteri dan Virus diantaranya adalah sebagai berikut :

2.2.1.1 Virus Hepatitis A

Hepatitis A adalah penyakit yang disebabkan oleh virus Hepatitis A dan dapat disebarkan oleh penderita melalui kotorannya. Penularan terjadi terutama

melalui makanan bukan melalui hubungan seks atau darah. Hepatitis A terutama ditularkan secara tidak langsung melalui tangan yang berperan sebagai pembawa kuman yang masuk ke dalam mulut. Istilah "penyakit kuning" umumnya digunakan oleh masyarakat untuk menggambarkan menguningnya kulit dan bagian putih mata sebagai salah satu tanda penyakit hepatitis yang disebabkan oleh mikroorganisme yang menyerang tubuh.

2.2.1.2 Bakteri *Staphylococcus*

Mayoritas bakteri *staphylococcus* merupakan mikroorganisme umum yang ditemukan dalam jaringan manusia. Bakteri ini yang jinak hidup di kulit dan selaput lendir manusia. Di sisi lain, bakteri tertentu berbahaya bagi manusia dan dapat menyebabkan sejumlah penyakit termasuk sepsis yang dapat berakibat fatal dan peradangan bernanah. Salah satunya memiliki kemampuan untuk memproduksi berbagai enzim yang dapat membahayakan sistem kekebalan tubuh manusia dan racun dalam bakteri yang dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan tubuh. Hemolisis adalah penghancuran sel darah yang membekukan plasma. Ada 31 jenis bakteri Stafilokokus yang tersebar di seluruh dunia.

2.2.1.3 Bakteri *Streptococci*

Salah satu spesies bakteri *streptococci* yaitu *Streptococcus pyogenes* bertanggung jawab atas sejumlah penyakit serius pada manusia, mulai dari infeksi kulit superfisial sedang hingga penyakit sistemik yang mengancam jiwa. Biasanya kulit atau tenggorokan adalah yang pertama kali menunjukkan gejala infeksi. Faringitis, atau radang tenggorokan, dan infeksi kulit termasuk selulitis, erisipelas, dan impetigo adalah contoh infeksi *Streptococcus pyogenes* ringan. Infeksi ini disebabkan oleh kuman yang bereproduksi dan menyebar ke lapisan kulit yang lebih dalam. Fasciitis nekrotikans adalah penyakit yang berpotensi fatal yang dapat diobati dengan pembedahan sebagai akibat dari serangan dan reproduksi.

2.2.1.4 Virus *Haemophilus*

Virus ini berpotensi menyebabkan penyakit influenza atau yang oleh masyarakat umum disebut flu. Ketika seseorang yang terkena virus ini bersin atau batuk, droplet yang dikeluarkannya langsung berpindah ke orang lain. Namun, karena masyarakat Indonesia memiliki kebiasaan menutup tangan saat batuk atau

bersin tetapi tidak mencuci tangan setelahnya atau karena mereka menutup mulut dan hidung dengan sapu tangan saat batuk atau bersin, tangan juga dapat berperan sebagai agen penularan virus.

2.2.1.5 Bakteri *Pseudomonas*

Pseudomonas aeruginosa merupakan patogen utama bagi manusia. Bakteri tersebut terkadang berkoloni pada tubuh manusia dan menimbulkan infeksi apabila fungsi pertahanan tubuh manusia tidak dalam kondisi bagus. Akibatnya, *Pseudomonas* disebut sebagai patogen oportunistik karena menggunakan kerusakan pada pertahanan tubuh untuk memulai infeksi. Selain itu, bakteri ini dapat hidup di kulit dan usus manusia yang sehat, tempat mereka dapat berfungsi sebagai saprofit. Bakteri ini dapat menyebabkan sejumlah penyakit, seperti infeksi mata, infeksi saluran pernapasan, pneumonia dengan nekrosis, otitis eksterna ringan pada perenang, dan infeksi pada luka dan luka bakar yang mengakibatkan nanah berwarna hijau kebiruan. Bakteri ini menyebar melalui tangan yang terkontaminasi, air, aliran udara, dan penggunaan instrumen yang tidak steril dalam lingkungan medis. Oleh karena itu, terutama di rumah sakit, sangat penting untuk mencuci tangan dengan sabun setelah memegang benda.

2.2.1.6 Bakteri *Shigella*

Bakteri *Shigella* sering ditemukan dalam tinja yang mencemari air minum dan makanan. Bakteri *Shigella* dapat menyebabkan disentri endemik, peradangan akut pada saluran pencernaan yang dapat ditandai seperti gejala mulai dari gejala yang lebih serius seperti muntah, mual, diare, dan nyeri perut. Jika tangan yang terkontaminasi dengan tinja orang yang terinfeksi bersentuhan satu sama lain, bakteri ini dapat menyebar. Selain itu permukaan kamar mandi, dan makanan yang telah disiapkan oleh orang yang terinfeksi dapat menjadi tempat berkembang biaknya bakteri ini.

2.2.1.7 Bakteri *Streptococcus Pneumoniae*

Bakteri *Streptococcus pneumoniae* adalah salah satu dari seratus jenis mikroorganisme dapat menyebabkan pneumonia. Infeksi akut yang merusak jaringan paru-paru (alveoli) disebut pneumonia. Selain masuk ke paru-paru melalui penghirupan partikel di udara, bakteri juga dapat masuk ke tubuh melalui

aliran darah jika terjadi infeksi di bagian tubuh lain. Sistem pernapasan atas, yang meliputi mulut, hidung, dan sinus, merupakan rumah bagi sejumlah besar bakteri yang mudah terhirup ke dalam alveoli.

Jika anda menyentuh mulut dan hidung tanpa mencuci tangan terlebih dahulu, tangan Anda juga merupakan salah satu saluran tempat bakteri ini dapat berpindah. Setelah masuk, pori-pori memungkinkan bakteri memasuki area antara alveoli dan sel-sel. Sistem kekebalan tubuh umumnya diaktifkan sebagai akibat dari invasi ini, yang mendorong sistem kekebalan tubuh untuk menyebarkan neutrofil sejenis sel darah putih pelindung ke paru-paru. Inilah penyebab demam, menggigil, dan kelelahan yang berhubungan dengan pneumonia.

2.2.1.8 Virus Severe Acute Respiratory Syndrome

Virus *Severe Acute Respiratory Syndrome* adalah virus yang menyerang sistem pernapasan. Penyakit karena infeksi virus ini disebut COVID-19. Virus Corona bisa menyebabkan gangguan ringan pada sistem pernapasan, infeksi paru-paru yang berat, hingga kematian.

2.2.2 Desinfeksi

Desinfeksi adalah penghancuran organisme berbahaya secara fisik atau kimiawi, kecuali spora kuman, yang diterapkan pada benda mati seperti ruangan. Efektivitas senyawa antimikroba yang telah ditemukan bervariasi. Zat kimia yang dikenal sebagai disinfektan menghancurkan sel vegetatif tetapi tidak selalu dapat menghancurkan spora mikroorganisme yang dapat menyebarkan penyakit.

Bahan kimia atau metode fisik dapat digunakan untuk menghilangkan, menghambat, atau membunuh mikroorganisme. Menyadari pentingnya lingkungan yang bebas mikrobiologi, upaya harus dilakukan untuk membasmi mikroorganisme patogen; salah satu upaya tersebut adalah membersihkan ruangan. Berikut adalah metode sterilisasi ruangan yaitu :

2.2.2.1 Metode Pengepelan

Metode yang digunakan untuk perawatan ini adalah membasahi lantai dengan cairan disinfektan yang dilarutkan dalam air. Cara ini memiliki kelebihan karena dapat menjangkau seluruh sudut lantai dan membantu meminimalkan kuman di lantai. Namun, teknik ini memiliki kekurangan yaitu butuh waktu lama

untuk mengering dan dapat melukai orang yang ceroboh saat berjalan di area basah.

2.2.2.2 Metode Pengkabutan atau Fogging

Proses desinfeksi ini menggunakan alat pengasapan dan bahan kimia disinfektan untuk menciptakan kabut di dalam ruangan. Pendekatan ini memiliki keuntungan karena dapat menjangkau setiap ruangan, termasuk sudut-sudut ruangan. Disinfektan ini bekerja dengan membunuh bakteri di udara atau di lantai. Disinfektan ini hadir dalam bentuk kabut. Namun, kekurangan metode ini adalah dapat meninggalkan noda atau coretan pada dinding.

2.2.2.3 Ozonisasi

Gas O³ yang digunakan dalam perawatan ini dapat menurunkan bakteri di udara dengan variasi waktu yang tepat. Meskipun alat ini mampu menjangkau setiap bagian ruangan, kekurangannya adalah terbatasnya kemampuan membunuh mikroorganisme yang tidak patogen.

2.2.2.4 Germ-o kill

Disinfeksi ini menggunakan metode penyinaran *Ultraviolet*. Cara ini menggunakan panjang gelombang tertentu untuk menurunkan kuman udara. Namun kelemahan dari cara disinfeksi *Ultraviolet* ini hanya efektif untuk kuman udara dan tidak dapat menjangkau bagian tertentu yang tertutup oleh benda seperti bagian bawah bed.

Adapun beberapa macam bahan yang digunakan untuk desinfeksi adalah sebagai berikut :

2.2.2.1. Sinar Ultraviolet

Karena puncak radiasi UV yang tajam yaitu pada 390 hingga 40 m dan titik leleh minimumnya 260 m, untuk itu kulit manusia tidak memantulkan cahaya ini. Saat nukleus menyerap radiasi UV, ikatan silang antara molekul timin yang berlawanan terbentuk dalam lingkaran untaian DNA yang mengendalikan. Lampu ini memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri dan mikroorganisme lainnya..

2.2.2.2. Desinfektan "M"

Disinfektan "M" merupakan bahan disinfektan siap pakai yang digunakan di rumah sakit untuk mendisinfeksi permukaan dan benda, termasuk pintu, meja

operasi, kursi, dan barang lainnya, serta permukaan di ruang ICU/NICU/PICU, laboratorium, dan ruang perawatan.

2.2.2.3. Desinfektan "V"

Banyak bakteri termasuk Candida, HIV, Hepatitis B, Polio, Mycobacteria, Staphylococcus, Streptococcus, Proteus, dan Pseudomonas, dapat dibunuh oleh disinfeksi Virkon karena jangkauan aktivitasnya yang luas. Disinfektan "V" adalah disinfektan serbaguna yang dapat digunakan untuk merendam peralatan, membersihkan permukaan, dan membersihkan tumpahan berbahaya. Rumah sakit, laboratorium, panti jompo, rumah duka, fasilitas medis, gigi, dan veteriner, di antara lokasi lain yang memerlukan pengendalian infeksi sering menggunakan disinfektan ini [3].

2.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Desinfeksi

Suatu benda harus steril artinya yaitu bebas dari mikroba setelah disterilkan. Akan tetapi, sterilisasi tidak akan pernah menghasilkan hasil yang benar-benar steril. Sterilisasi mengurangi jumlah kuman hingga faktor perkalian lebih besar dari 10⁶, yang berarti lebih dari 99,9999% kuman tersebut akan hilang dan ada sejumlah variabel yang mempengaruhi disinfektan, seperti :

2.2.3.1 Mikrobia Pathogen

1. Dibandingkan dengan parameter mikrobiologi lainnya, mikroba patogen lebih resistan. Misalnya, dibandingkan dengan bakteri vegetatif lainnya, *M. tuberculosis* menunjukkan resistensi yang relatif lebih tinggi.
2. Jumlah Mikroba Patogen
Beban kerja disinfektan akan meningkat seiring dengan jumlah bakteri patogen.

2.2.3.2 Peralatan Medis

1. Adanya prosedur sebelumnya, seperti metode pembersihan dan disinfeksi. Agar proses disinfeksi berjalan seefektif mungkin, kedua perawatan terutama prosedur pembersihan sangat penting.
2. Banyaknya bahan organik yang ada, yang berpotensi mengikat bahan aktif disinfeksi dan mengganggu efektifitas disinfektan.
3. Dengan menempel pada bahan aktif dalam disinfektan, larutan yang

mengandung mineral seperti kalsium dan magnesium yang menempel pada peralatan medis dapat mengurangi efektifitasnya.

2.2.3.3 Waktu Pemaparan

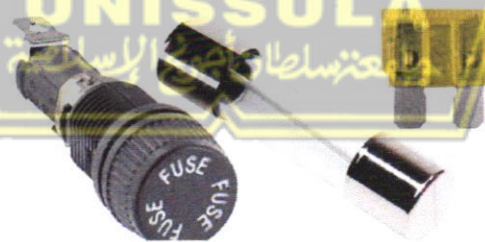
Lamanya waktu kontak antara desinfektan dengan mikroba pathogen yang akan dieliminasi sangat mempengaruhi dalam disinfektan.

2.2.3.4 Desinfektan

Besarnya kandungan keasaman atau kebasaaan (pH) pada desinfektan dapat menjadi salah satu faktor penentu. Ada bahan yang bekerja secara optimal pada suasana asam atau basa ada juga yang tidak. [8]

2.2.4 Sekering (Fuse)

Sekring atau yang dikenal juga dengan sebutan sekir merupakan komponen yang digunakan dalam rangkaian listrik atau elektronik sebagai pengaman. Sekring pada dasarnya adalah kawat pendek dan sangat kecil yang akan meleleh dan putus ketika dialiri arus listrik yang lebih besar dari kapasitasnya atau ketika peralatan listrik atau elektronik mengalami hubungan arus pendek. Agar tidak terjadi kerusakan pada komponen rangkaian elektronik, maka sekring yang putus akibat arus listrik yang berlebihan tidak dapat masuk ke dalam rangkaian. Peralatan elektronik dan listrik dapat terhindar dari kerusakan akibat arus listrik yang tinggi dengan menggunakan sekring. [5]



Gambar 2.1 Model Sekering (Fuse).

(Sumber : <http://teknikelektronika.com>)

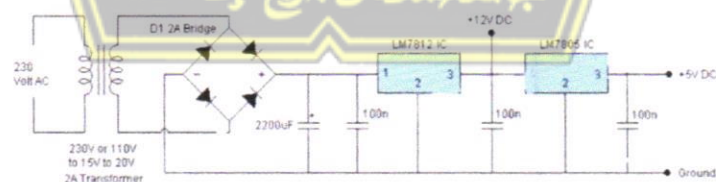
Fuse (Sekering) terdiri dari 2 terminal dan dipasang secara seri dengan rangkaian elektronika yang akan dilindunginya sehingga apabila *Fuse* (Sekering) tersebut terputus maka akan terjadi “*Open Circuit*” yang memutuskan hubungan aliran listrik supaya arus listrik tidak dapat mengalir masuk kedalam rangkaian yang dilindunginya. [5]

2.2.5 Modul Power Supply Unit (PSU)

Power Supply atau yang sering disebut catu daya adalah suatu instrumen yang berfungsi untuk memberikan atau menyediakan daya listrik kepada suatu perangkat yang jumlahnya 1 atau lebih. Setelah dihubungkan dengan sumber tegangan AC, instrument ini akan mengubahnya menjadi tegangan DC yang stabil sebagai keluarannya, dan disaat yang sama, keluaran tersebut dapat diatur untuk memenuhi parameter yang diinginkan, utamanya adalah tegangan dan besar arus. Singkatnya adalah power supply akan memberikan arus dan tegangan DC yang besarnya telah ditentukan oleh pengguna dimana parameter tersebut secara tidak langsung berguna untuk sebagai filter yang melindungi peralatan. [9]

Catu daya memiliki keluaran ketika beroperasi dengan beban tertentu, dan tegangan keluarannya meningkat saat beban tersebut dihilangkan. Membandingkan perbedaan tegangan pada tegangan beban penuh adalah proses pengaturan.

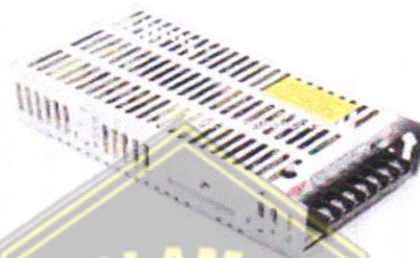
Komponen sirkuit (IC) yang dikenal sebagai regulator IC seperti IC Regulator LM7812 atau IC Regulator LM7805, dapat digunakan untuk menghasilkan tegangan keluaran catu daya yang lebih stabil. Hal ini memungkinkan keluaran DC catu daya dibentuk sesuai kebutuhan. Contoh rangkaian catu daya yang menggunakan regulator IC LM7812 dan LM7805 untuk menghasilkan tegangan keluaran 12 dan 5 VDC ditunjukkan gambar 2.2 di bawah ini.



Gambar 2.2 Model Skema Sederhana Unit Power Supply (PSU)

Ada banyak model dan bentuk dari sebuah catu daya yang sekarang beredar dipasaran diantara lain yang penulis pakai adalah jenis catu daya jenis AC matic yang dimana catu daya ini menggunakan sebuah FET atau transistor regulator sebagai pengontrol utamanya. Kemudian tegangan yang telah diolah akan dikeluarkan melalui trafo output dan dijumpatani oleh diode penyearah, yang

kemudian difilter oleh kapasitor elektrolit untuk menghasilkan tegangan output yang lebih halus. Selain itu catu daya AC matic juga mempunyai sistem umpan balik melalui sebuah optocoupler yang berfungsi untuk menstabilkan tegangan. Sistem ini sangat diperlukan mengingat tegangan listrik dari PLN selalu naik turun sehingga tegangan yang keluar akan lebih stabil.



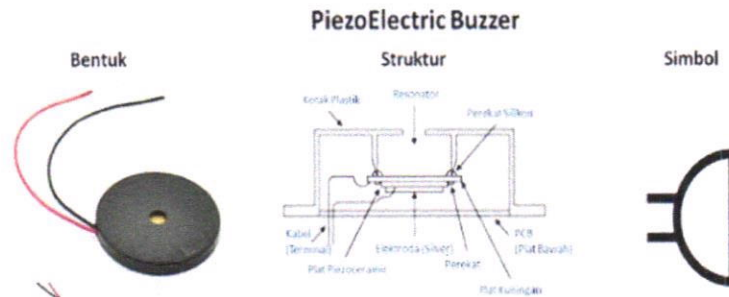
Gambar 2.3 Model Unit Power Supply (PSU) yang beredar dipasaran.

2.2.6 Alarm (Buzzer)

Buzzer adalah sebuah komponen elektronik yang berfungsi mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi electromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indicator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm). Buzzer biasa digunakan sebagai indikator atau penanda bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm). [9]

Transistor digunakan sebagai penggerak sakelar, dan penguat arus dalam buzzer dasar. Rangkaian alarm buzzer beroperasi melalui mikrokontroler yang menghasilkan sinyal dengan logika tinggi, yang kemudian mengirimkan sinyal ke buzzer, yang menyebabkan alarm berbunyi. Ketika buzzer berfungsi dengan baik,

buzzer akan menghasilkan suara yang diprogram sesuai dengan instruksi pengkodean mikrokontroler.



Gambar 2.4 Model Skema Kontruksi dan Bentuk Alarm (Buzzer).

2.2.7 LCD (Liquid Cristal Display)

LCD atau Liquid Crystal Display adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair (liquid crystal) untuk menghasilkan gambar yang terlihat. [9]

LCD memerlukan Backlight atau Cahaya latar belakang untuk sumber cahayanya. Cahaya Backlight tersebut pada umumnya adalah berwarna putih. Sedangkan Kristal Cair (Liquid Crystal) sendiri adalah cairan organik yang berada diantara dua lembar kaca yang memiliki permukaan transparan yang konduktif. Display pada dasarnya terdiri dari dua bagian utama yaitu bagian Backlight (Lampu Latar Belakang) dan bagian Liquid Crystal (Kristal Cair). Seperti yang disebutkan sebelumnya, LCD tidak memancarkan pencahayaan apapun, LCD hanya merefleksikan dan mentransmisikan cahaya yang melewatinya. [9]



Gambar 2.5 Model LCD (Liquid Cristal Display).

LCD karakter dan grafik, serta RAM untuk menyimpan teks atau gambar untuk ditampilkan adalah contoh LCD yang dapat menampilkan data. Memori

juga diperlukan untuk CGROM (Character Generator ROM) dan LCD yang dapat membuat gambar (DDRAM atau Display Data RAM). Agar dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler, diperlukan juga pengontrol.

LCD yang dapat menampilkan karakter ASCII dalam format dot matrix disebut LCD karakter. Jenis LCD ini tersedia dalam berbagai ukuran, termasuk 1 hingga 4 baris, 16 hingga 40 karakter per baris, dan ukuran font 5 x 7 atau 5 x 10. PCB yang terdiri dari generator karakter, sirkuit terpadu pengontrol, dan driver digunakan untuk merakit LCD ini. Meskipun ukuran LCD berbeda, sirkuit terpadu pengontrol (IC) yang digunakan terkadang sama, memastikan bahwa protokol komunikasi IC konsisten. Antarmuka, yang memiliki lebar bus dan data yang dapat dipilih baik 4 atau 8 bit, mematuhi level digital TTL (Transistor-Transistor logic).

Karena perintah atau data harus ditransfer dua kali melalui bus data 4-bit, komunikasi akan memakan waktu dua kali lebih lama. Namun, karena mikrokontroler beroperasi dengan sangat cepat, hal ini tidak akan menjadi masalah. Dengan menggunakan bus data 4-bit, port mikrokontroler tidak perlu digunakan. Karena instruksi mengatur setiap fungsi tampilan, menghubungkan modul LCD ini ke unit mikrokontroler menjadi mudah. Ada dua baris dan enam belas karakter pada LCD.

2.2.7.1 Fitur LCD 20x4

Adapun fitur-fitur yang disajikan dalam LCD yaitu sebagai berikut :

1. Terdiri dari 20 karakter dan 4 baris.
2. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
3. Terdapat karakter generator terprogram.
4. Dapat dialamati dengan mode 4bit dan 8bit.
5. Dilengkapi dengan backlight.

2.2.7.2 Konfigurasi Antarmuka LCD 20x4

Tabel 2.1 LCD Konfigurasi Antarmuka 20x4

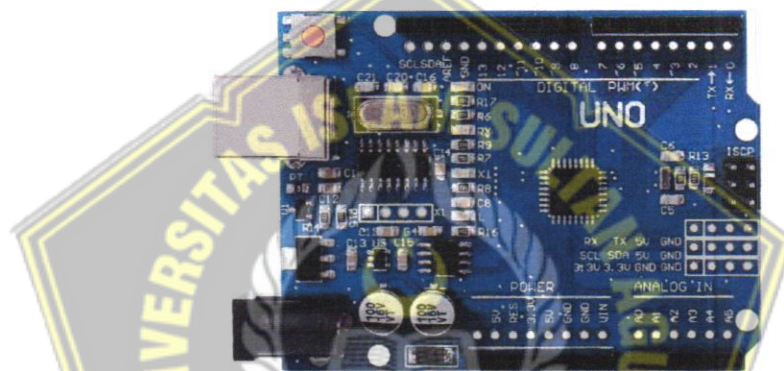
No. Pin	Lambang	Input	Kegunaan
1	Vss	-	Input Grounding
2	Vdd/Vcc	-	Input tegangan Vcc
3	Vee	-	Pengaturan Kontras
4	RS	0/1	0: Perintah input / 1: Masukkan Data
5	R/W	0/1	0: Tulis Ke Layar / 1: Membaca Dari Layar
6	E	0->1	Menyalakan Sinyal
7	DB0	0/1	Informasi Pin 0
8	DB1	0/1	Informasi Pin 1
9	DB2	0/1	Informasi Pin 2
10	DB3	0/1	Informasi Pin 3
11	DB4	0/1	Informasi Pin 4
12	DB5	0/1	Informasi Pin 5
13	DB6	0/1	Informasi Pin 6
14	DB7	0/1	Informasi Pin 7
15	DB+	-	Daya 5 Volt (Vcc) Lampu Latar (Jika Ada)
16	DB-	-	Daya 0 Volt (Ground) Lampu Latar (Jika Ada)

2.2.8 Modul Microkontroller (Arduino UNO)

Arduino adalah sebuah mikrokontroller yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, 5 kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-support mikrokontroller; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB. [10]

Arduino ini merupakan sebuah board minimum sistem mikrokontroler yang bersifat open source. Didalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel. Arduino memiliki kelebihan tersendiri disbanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat

open source, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam board arduino sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika kita memprogram mikrokontroler didalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan board mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian loader terpisah untuk memasukkan program ketika kita memprogram mikrokontroler. Port USB tersebut selain untuk loader ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial. Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. [10]



Gambar 2.6 Model Modul MicroKontroler (Arduino UNO).[11]

Dibandingkan dengan papan mikrokontroler lainnya, Arduino menawarkan beberapa keunggulan tersendiri, termasuk fakta bahwa Arduino bersifat open source dan dilengkapi dengan bahasa pemrogramannya sendiri, C. Lebih jauh lagi, papan Arduino sendiri sudah dilengkapi dengan loader USB, yang menyederhanakan proses pemrograman mikrokontroler. Sementara sebagian besar papan mikrokontroler lainnya masih memerlukan rangkaian loader yang berbeda untuk memprogram mikrokontroler. Selain berfungsi sebagai loader selama pemrograman, port USB juga dapat digunakan sebagai antarmuka komunikasi serial.

Enam pin input analog dan empat belas pin input/output digital membentuk 20 pin I/O Arduino. Jika lebih banyak output digital diperlukan selain dari 14 pin yang sudah dapat diakses, enam pin analog dapat digunakan sebagai output digital. Cukup ubah susunan pin dalam aplikasi untuk mengubah pin analog menjadi digital. Karena pin digital pada papan diberi nilai 0–13, kita dapat

menggunakan pin analog 0–5 untuk bertindak sebagai pin output digital 14–19. Dengan kata lain, pin analog 0–5 juga dapat digunakan sebagai pin output digital 14–16.

Sifat sumber terbuka Arduino menawarkan manfaat tambahan dalam penggunaan papan ini, karena memungkinkan Anda memanfaatkan komponen apa pun yang tersedia di pasaran dan tidak hanya bergantung pada satu produsen.

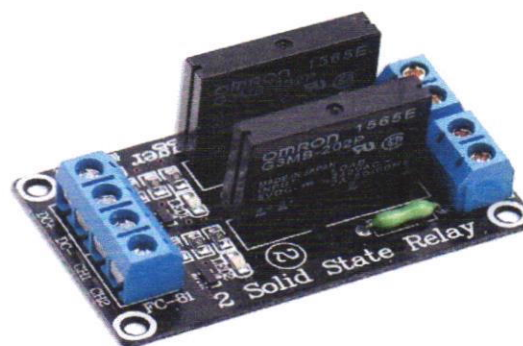
Bahasa pemrograman Arduino pada dasarnya adalah bahasa C dengan sintaksis yang disederhanakan, yang memfasilitasi pembelajaran dan pemahaman mikrokontroler. Berikut merupakan tabel 2.2 menjelaskan spesifikasi Arduino :

Tabel 2.2 Tabel Data Spesifikasi Mikrokontroler (Arduino UNO)

Mikrokontroler	ATmega 328
Tegangan Pengoperasian	5 V
Tegangan Input yang disarankan	7 – 12 V
Batas Tegangan Input	6 – 20 V
Jumlah pin I/O digital	14 pin digital (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input Analog	6 pin
Arus DC tiap pin I/O	40mA
Arus DC untuk pin 3,3 V	50mA
Memori Flash	32 KB (ATmega 328) sekitar 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega 328)
EPROM	1 KB (ATmega 328)
Clock Speed	16 MHz

2.2.9 Modul SSR (Solid State Relay)

Solid State Relay atau biasa disebut Relai solid state adalah sakelar listrik yang bebas dari mekanisme. SSR yang digandeng transformator, SSR hibrida, dan SSR yang ditunjukkan pada gambar 2.7 adalah contohnya.



Gambar 2.7 Model SSR 2channel (Solid State Relay).

Isolator MOC digunakan dalam konstruksi relai solid state ini untuk memisahkan bagian sakelar dan input. Kita dapat mencegah percikan api dan koneksi yang buruk yang disebabkan oleh kontak berpori, yang terdapat dalam relai konvensional, dengan menggunakan relai solid state ini sebagai pengganti kontak tersebut.

2.2.10 *Push Button*

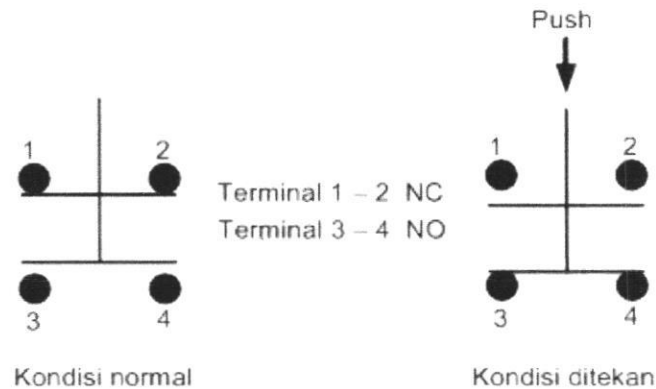
Sakelar tombol tekan atau *Push Button* adalah gawai atau sakelar sederhana yang memiliki mekanisme kerja membuka kunci (bukan mengunci) yang memungkinkannya untuk menghubungkan atau memutus aliran arus listrik. Saat tombol ditekan, sakelar berfungsi sebagai alat penghubung atau memutus aliran arus listrik; saat tombol dilepas, sakelar kembali ke keadaan semula. Inilah yang dimaksud dengan sistem kerja membuka kunci.



Gambar 2.8 Model Push Button.

Sakelar tombol tekan hanya memiliki dua pengaturan On dan Off untuk menghubungkan atau memutus perangkat (1 dan 0). Frasa "On" dan "Off" sangat penting karena diperlukan untuk semua perangkat listrik yang memerlukan pasokan daya listrik.

Sakelar tombol tekan menjadi salah satu komponen paling penting yang digunakan untuk menghidupkan dan mematikan mesin di industri karena sistem beroperasi tanpa kunci dan terhubung langsung ke operator. Betapapun rumitnya mesin, sistem operasinya akan selalu memerlukan sakelar, seperti sakelar tombol tekan atau perangkat sejenis lainnya untuk mengontrol fungsi On dan Off AC.



Gambar 2.9 Skema Push Button.

Sakelar tombol tekan memiliki dua macam kontak, NC (Normally Close) dan NO (Normally Open), berdasarkan pada cara menghubungkan dan memutuskannya.

2.2.10.1 Normally Open

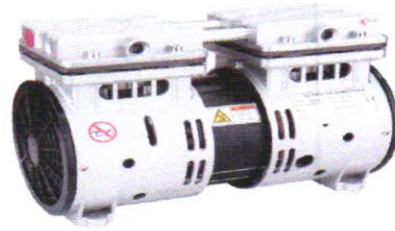
Saat tombol sakelar ditekan, kontak NO (*Normally Open*) menutup dan memungkinkan arus listrik mengalir atau terhubung. Kontak terminal NO (*Normally Open*) adalah kontak yang biasanya terbuka, artinya tidak ada arus yang mengalir melaluinya. Sistem rangkaian dapat dinyalakan (*Push Button On*) atau digunakan sebagai konektor menggunakan kontak NO (*Normally Open*).

2.2.10.2 Normally Close

Saat sakelar tombol tekan ditekan, kontak terminal yang dikenal sebagai NC (*Normally Close*) terbuka, menghentikan aliran arus listrik. Kontak NC biasanya tertutup, artinya arus listrik mengalir melaluinya. Sebagai pemutus arus atau untuk mematikan sistem sirkuit, kontak NC (*Normally Close*) digunakan (*Push Button Off*).

2.2.11 Kompresor (Motor Pump)

Kompresor adalah perangkat mekanis atau mesin yang digunakan untuk memampatkan gas atau cairan udara atau untuk menaikkan tekanan. Motor listrik, mesin diesel, atau mesin bensin biasanya digunakan untuk menggerakkan kompresor. Udara terkompresi kompresor biasanya digunakan untuk pengecatan dengan airbrush dan semprot, pengisian ban, pneumatik, penggiling udara, dan aplikasi lainnya.

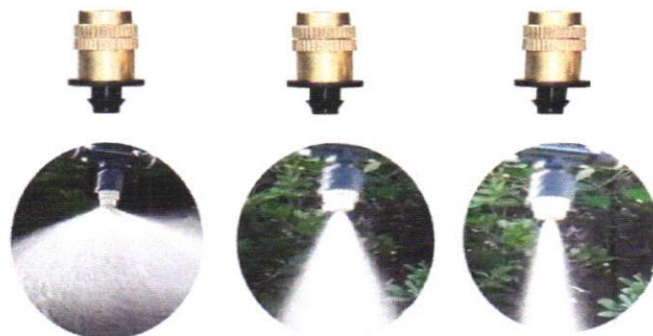


Gambar 2.10 Model Motor Pump 2 katup.

Prinsip kerja kompresor dapat dilihat mirip dengan paru-paru manusia. Misalnya ketika seorang mengambil napas dalam – dalam untuk meniup api lilin, maka ia akan meningkatkan tekanan udara di dalam paru-paru, sehingga menghasilkan udara bertekanan yang kemudian digunakan atau dihembuskan untuk meniup api lilin tersebut.

2.2.12 Sprayer

Alat penyemprot atau sprayer adalah alat atau instrumen yang digunakan untuk menyebarkan cairan, larutan, atau suspensi menjadi semprotan atau tetesan cair. Alat penyemprot adalah instrumen aplikasi pestisida yang penting untuk mengendalikan dan membasmi hama dan penyakit tanaman. Kecukupan ukuran tetesan yang dapat dilepaskan dalam satuan waktu tertentu untuk memastikan kepatuhan terhadap pedoman penggunaan dosis pestisida yang akan disemprotkan menentukan kinerja alat penyemprot.



Gambar 2.11 Model Sprayer.

Dengan menggunakan alat penyemprot, seseorang dapat menyemprotkan pestisida kimia aktif terlarut dengan konsentrasi tertentu baik pada sasaran

penyemprotan (hama dan penyakit) maupun pada objek penyemprotan (daun, batang, dan buah). Kualitas dan jumlah bahan aktif dalam setiap tetes larutan semprot yang menempel pada objek dan sasaran penyemprotan menentukan efisiensi dan efektifitas alat penyemprot.

2.2.13 Motor Peristaltik

Motor peristaltik bekerja dengan menggunakan tekanan dan perpindahan. Motor peristaltik digunakan terutama untuk memompa cairan melalui tabung. Perbedaan motor peristaltik dari pompa lain yaitu di mana bagian dari pompa lain benar-benar masuk ke dalam dan bersentuhan langsung dengan cairan sedangkan pompa peristaltic tidak bersentuhan langsung dengan cairan. Alat ini merupakan salah satu alat yang paling banyak digunakan untuk memompa cairan, terutama dalam bidang medis. Karena mekanisme kerja motor peristaltic tidak pernah bersentuhan langsung dengan cairan, sehingga alat ini sangat bermanfaat terutama dalam situasi dimana cairan steril diperlukan. [12]



Gambar 2.2 Model Motor Peristaltic.

Motor peristaltic beroperasi dengan memungkinkan cairan menuju ke selang. Cairan ini kemudian mengalir ke dalam pompa melalui selang. kemudian baling-baling dengan sejumlah kompres pengait tabung memaksa cairan melalui pompa dan mengarahkannya ke tujuan akhir.

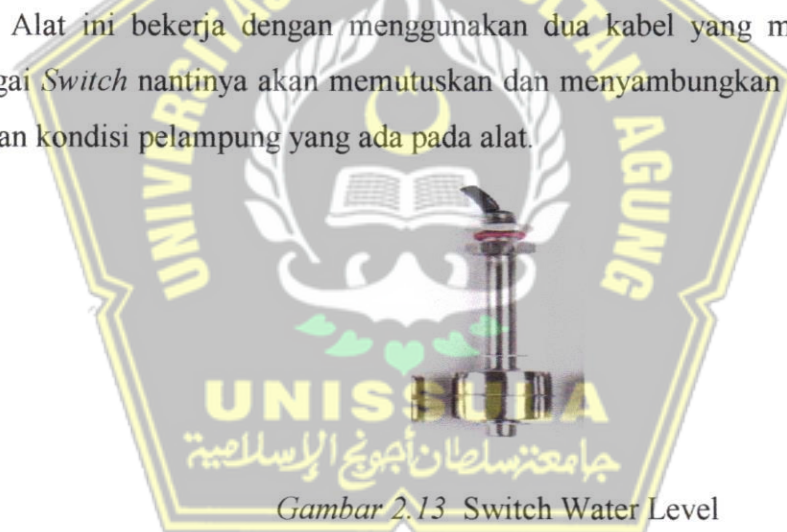
2.2.14 Switch Water Level

Switch Water Level adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mendeteksi ketinggian suatu aliran baik berupa bahan liquid (cair). Fungsi level sensor pada dasarnya adalah memberikan informasi baik berupa data maupun sinyal karena adanya perubahan ketinggian dalam tanki dikarenakan adanya perubahan aliran

dari material tersebut. Pengukuran ketinggian atau level ini bisa dilakukan secara terus menerus sesuai dengan perubahan ketinggian dari fluida maupun untuk mengukur ketinggian dari material pada titik tertentu baik itu pada level rendah, menengah maupun level puncak menggunakan water level sensor. Jenis Level Sensor ini bermacam-macam disesuaikan dengan aplikasi dari material yang dideteksi dan wadah dari wadah yang tertutup berupa tanki, silo, ataupun ketinggian yang berubah seperti danau, sungai dan laut. [13]

Alat ini terbuat dari bahan stainless steel dan tidak mengandung merkuri sehingga sangat aman digunakan. Bentuk dan struktur sangat sederhana sehingga sangat mudah dalam pemasangannya. Berat sangat ringan dan prinsip kerja sederhana namun untuk tingkat akurasi tinggi sehingga sangat cocok digunakan pada alat yang digunakan untuk sterilisasi.

Alat ini bekerja dengan menggunakan dua kabel yang mana pelampung sebagai *Switch* nantinya akan memutuskan dan menyambungkan tegangan sesuai dengan kondisi pelampung yang ada pada alat.



Gambar 2.13 Switch Water Level

Switch ON dan OFF dikontrol dengan menggunakan pelampung. Jika pemasangan bagian yang ada kabel diletakkan diatas, sementara ujung yang lain diletakkan dibawah maka *Switch* akan ON bila pelampung berada dibawah dan *Switch* akan OFF bila pelampung berada diatas (dekat kabel).

2.2.15 Efektifitas Disinfectant

Pembahasan mengenai efektifitas desinfektan merujuk pada standar baku mutu parameter mikrobiologi udara untuk menjamin kualitas udara ruangan memenuhi ketentuan angka kuman dengan indeks angka kuman untuk setiap

ruang operasi kosong tanpa ada aktivitas adalah 35 CFU/ m³.

Dekontaminasi adalah upaya mengurangi dan atau menghilangkan kontaminasi oleh mikroorganisme pada orang, peralatan, bahan, dan ruang melalui disinfeksi dan sterilisasi dengan cara fisik dan kimiawi. Cara dekontaminasi yang sering dipakai di rumah sakit adalah desinfeksi dan sterilisasi. Untuk mengurangi/menghilangkan jumlah mikroorganisme patogen penyebab penyakit (tidak termasuk spora) dengan cara fisik dan kimiawi. Sedangkan sterilisasi adalah upaya untuk menghilangkan semua mikroorganisme dengan cara fisik dan kimiawi. Tingkat kepadatan kuman pada lantai dan dinding pada akhir proses disinfeksi adalah 0 s/d 5cfu cm² dan Bebas mikroorganisme pathogen dan gas gangren. [1]



BAB III

PERENCANAAN SISTEM

3.1. Jenis Penelitian

Pada penulisan penelitian ini, metode penelitian yang di pergunakan peneliti adalah rekayasa yaitu dengan merancang dan membuat rancang bangun “*STERILISATOR RUANGAN AIRBORNE DISINFECTANT BERBASIS DIGITAL*”. Rancang bangun tersebut menggunakan motor pump dan motor peristaltik yang dikendalikan secara digital.

3.2. Waktu dan Tempat

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan April – Agustus 2024. Dalam melakukan penelitian pembuatan Rancang Bangun “*STERILISATOR RUANGAN AIRBORNE DISINFECTANT BERBASIS DIGITAL*” penulis melakukan penelitian bertempat di Laboratorium elektronika Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

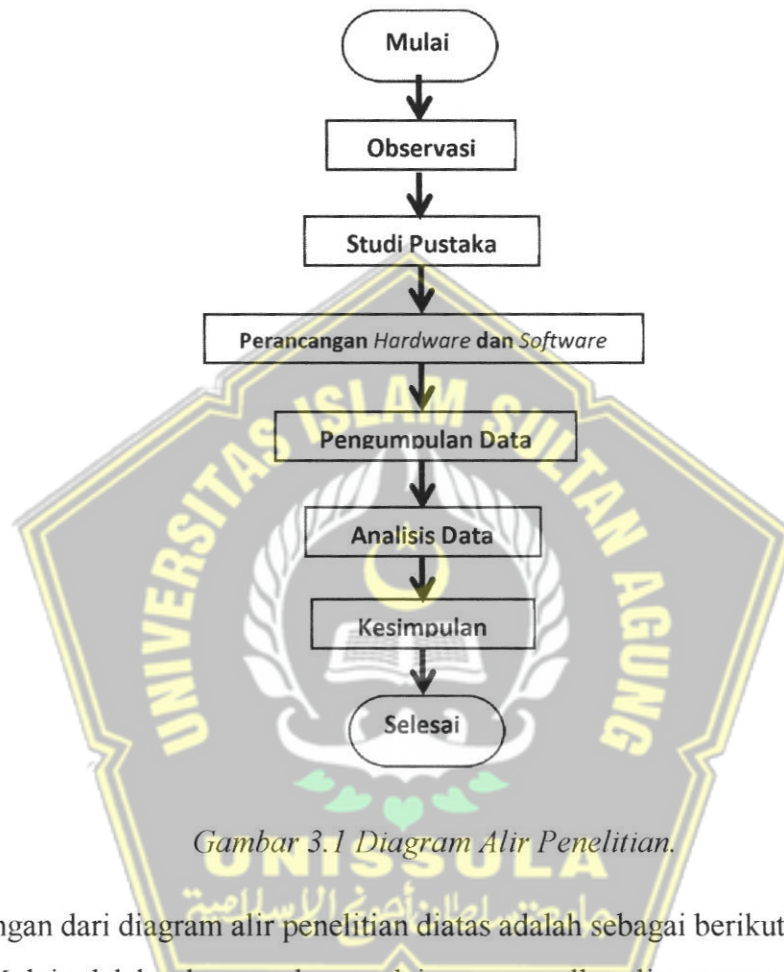
3.3. Alat dan Bahan

Dalam perencanaan penelitian penulis alat dan bahan yang digunakan sebagai sarana pendukung dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. PC atau Laptop.
2. Multimeter digital.
3. *Stopwatch handphone*.
4. *Tools Sheet* dsb.
5. Bahan-bahan penunjang lainnya.

3.4. Tahapan Penelitian

Dalam perencanaan sistem penulis menyusun tahapan-tahapan penelitian yang sebagaimana penulis gambarkan dalam diagram alir sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.

Keterangan dari diagram alir penelitian diatas adalah sebagai berikut:

1. Mulai adalah tahap awal memulai mengumpulkan literatur tentang alat dari berbagai sumber, seperti jurnal, Karya Tulis Ilmiah terdahulu, dan website yang berhubungan dengan tugas akhir.
2. Melakukan pengumpulan komponen yang akan digunakan pada alat yang akan dirancang pada tugas akhir ini.
3. Bagian perancangan alat yang meliputi *hardware* dan *software* dari tugas akhir ini.
4. Setelah perancangan *hardware* dan *software* selesai maka dilanjutkan dengan pembuatan alat.
5. Kemudian ketika pembuatan alat sudah selesai maka melanjutkan pada

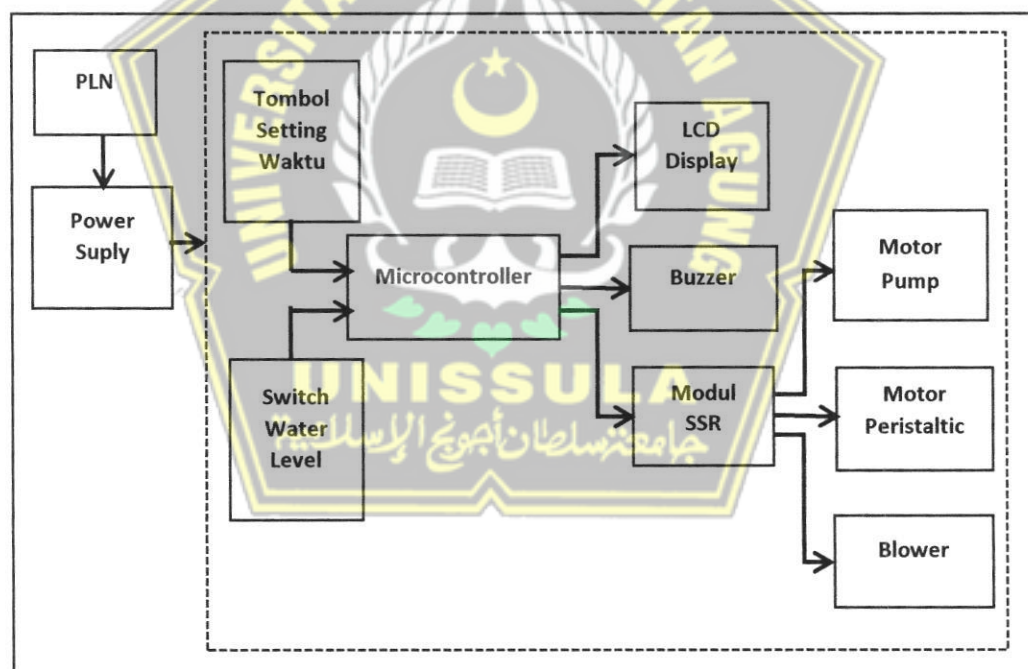
pengujian alat apakah bekerja dengan baik atau tidak, jika tidak bekerja dengan semestinya maka melakukan pengecekan ulang pada perancangan *hardware* dan *software*.

6. Saat rangkaian bekerja dengan baik maka alat akan bekerja dengan semestinya.
7. Ambil data dan hasilnya kemudian membuat kesimpulan.
8. Selesai.

3.5. Perencanaan Sistem

3.5.1. Blok Diagram Alat

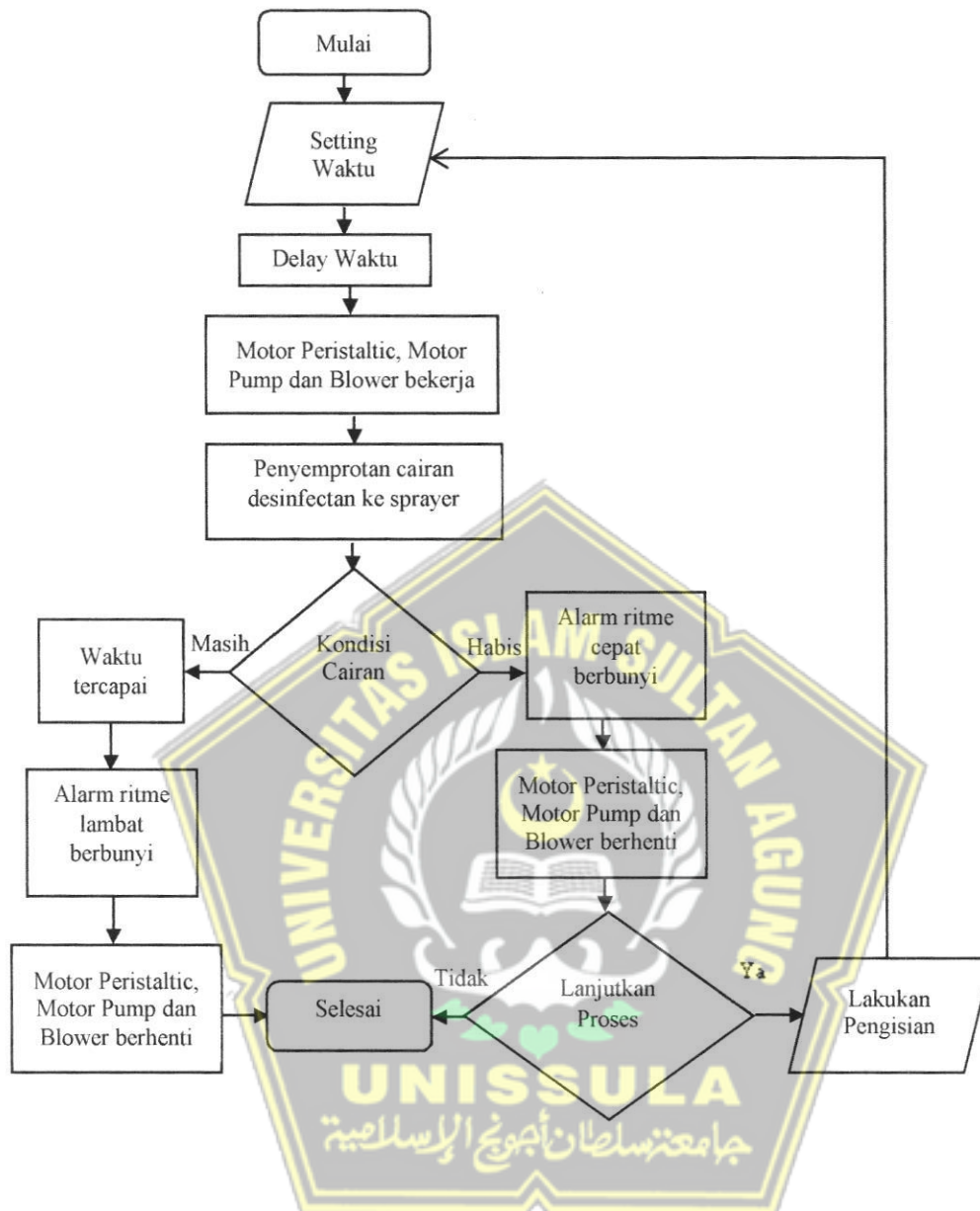
Untuk memudahkan pengertian sistem secara keseluruhan diperlukan adanya blok diagram yang dapat dilihat pada gambar 3.2 :



Gambar 3.2 Blok Diagram Alat.

3.5.2. Diagram Alir Alat (Flowcart)

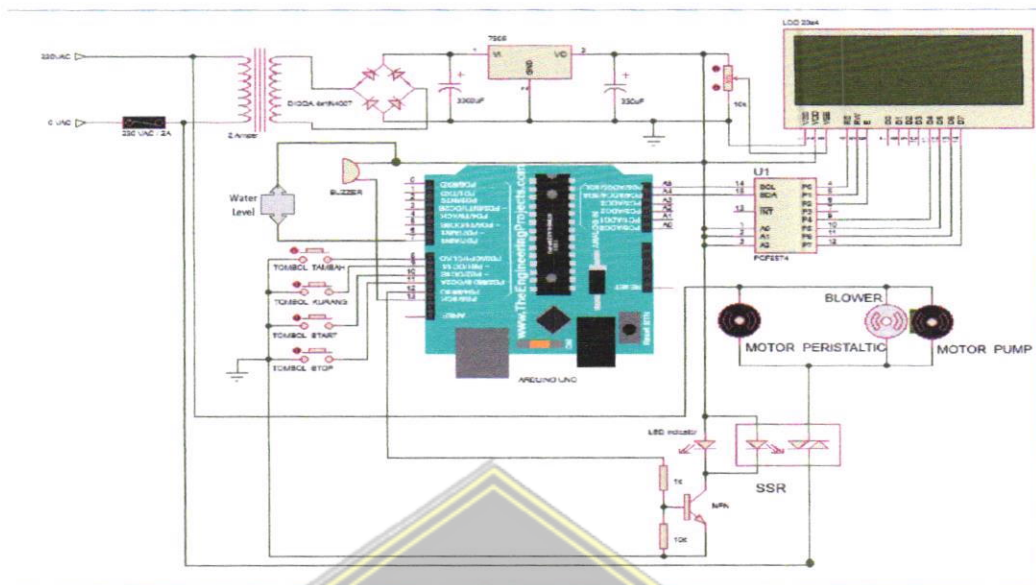
Setelah penulis membuat blok diagram untuk memudahkan pengertian sistem secara keseluruhan kemudian penulis juga membuat diagram alir alat atau flowcart dan berikut adalah skema dari diagram alir atau flowcart yang telah penulis gambar:



Gambar 3.3 Diagram Alir Alat (Flowcart).

3.5.3. Perencanaan Perangkat Keras Alat (Hardware)

Sebelum penulis merangkai alat sterilisator, penulis membuat gambaran secara skematik terlebih dahulu secara keseluruhan yang telah direncanakan dan berikut adalah gambar skematik atau wiring diagram Alat Sterilisator *Airborn Disinfectant* Berbasis Digital yang telah penulis buat:



Gambar 3.4 Wiring Diagram Alat.

Alat terhubung dengan jala-jala PLN dan sudah dalam posisi ON, user akan menentukan berapa waktu yang digunakan untuk proses penyeterilan ruangan tersebut dengan cara menekan tombol setting tambah jika ingin menambahkan dan menekan tombol kurang jika ingin mengurangi waktu untuk penyeterilan.

Setelah itu user menekan tombol start dan alat akan segera bekerja dengan waktu penundaan terlebih dahulu guna untuk persiapan user meninggalkan tempat penyeterilan ruangan yang tujuannya agar pemakai alat tidak terkena langsung oleh semprotan cairan disinfektan yang disemprotkan oleh alat sterilisator.

Setelah proses penundaan selesai, maka alat sterilisator mulai bekerja yang mana cairan disinfektan akan dipompa ke sprayer dengan motor peristaltik kemudian disemprotkan dengan tekanan angin oleh *motor pump*, dan disebarkan oleh kipas *blower*, selama proses ini alat akan terus bekerja sesuai dengan settingan waktu yang dikehendaki.

Ketika waktu yang dikehendaki telah selesai, maka motor peristaltik, *motor pump*, dan *blower* akan berhenti karena proses telah selesai. Kemudian alarm *buzzer* akan berbunyi guna sebagai pertanda jika penyeterilan ruangan yang dilakukan oleh alat sterilisator sudah selesai.

3.5.4. Perencanaan Perangkat Lunak Alat (Software)

Untuk memudahkan pengamatan sistem perangkat lunak secara keseluruhan diperlukan adanya deklarasi koding yang dapat dilihat sebagai berikut ini :

3.5.4.1. Pengalamatan LCD

```
#include<LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4);
```

3.5.4.2. Pengaturan Konfigurasi PIN

```
const int buttonTambah = 8;
const int buttonKurang = 9;
const int buttonSet = 10;
const int buttonStop = 11;
const int BUZZER = 12;
const int motor = 13;
```

3.5.4.3. Pengalamatan Waktu atau Timer

```
int detik_0 = 0;
int detik_1 = 0;
int menit_0 = 0;
int menit_1 = 0;
int jam_0 = 0;
int jam_1 = 1;
int n = 0;
int detik_terahir = 0;
```

3.5.4.4. Pengaturan I/O

```
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(buttonTambah, INPUT_PULLUP);
  pinMode(buttonKurang, INPUT_PULLUP);
  pinMode(buttonSet, INPUT_PULLUP);
  pinMode(buttonStop, INPUT_PULLUP);
```

```
pinMode(BUZZER,OUTPUT);
pinMode(motor,OUTPUT);
```

3.5.4.5. *Tampilan Opening*

```
lcd.begin();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(" TUGAS AKHIR ");
lcd.setCursor(0,2);
lcd.print(" MUSYAFA' HADI ");
delay(10000);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(" STERILISATOR ");
lcd.setCursor(0,2);
lcd.print(" RUANGAN AIRBORNE ");
delay(10000);
lcd.clear();
}
```

3.5.4.6. *Tampilan Settingan Waktu atau Timer*

```
void loop()
{
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(" ATUR WAKTU ");
lcd.setCursor(6, 2);
lcd.print(jam_0);
lcd.setCursor(7, 2);
lcd.print(jam_1);
lcd.setCursor(8, 2);
lcd.print(":");
lcd.setCursor(9, 2);
lcd.print(menit_0);
lcd.setCursor(10, 2);
```

```

lcd.print(menit_1);
lcd.setCursor(11, 2);
lcd.print(":");
lcd.setCursor(12, 2);
lcd.print(detik_0);
lcd.setCursor(13, 2);
lcd.print(detik_1);

```

3.5.4.7. Pengaturan Tombol Tambah

```

if(digitalRead(buttonTambah) == LOW)
{
menit_1++;
detik_0=0;
detik_1=0;
delay(250);
}
if(menit_1 == 10)
{
menit_1 = 0;
menit_0 ++;
}
if(menit_0 == 6)
{
menit_0=0;
jam_1 ++;
}
if(jam_1==10)
{
jam_1=0;
jam_0 ++;
}

```

3.5.4.8. *Pengaturan Tombol Kurang*

```

if(digitalRead(buttonKurang) == LOW)
{
menit_1--;
detik_0=0;
detik_1=0;
delay(250);
}
if(menit_1 == -1)
{
menit_1 = 9;
menit_0 --;
}
if(menit_0 == -1)
{
menit_0 = 5;
jam_1 --;
}
if(jam_1 == -1)
{
jam_1 = 9;
jam_0 --;
}

```

3.5.4.9. *Pengaturan Tombol Start*

```

if(digitalRead(buttonSet) == LOW)
{
n=1;
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(" PENYETERILLAN AKAN ");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(" SEGERA DI MULAI ");
}

```

```

lcd.setCursor(0, 2);
lcd.print("SILAHKAN ANDA UNTUK");
lcd.setCursor(0, 3);
lcd.print(" SEGERA MENJAUH ");
delay(10000);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(" ATAU MENINGGALKAN ");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(" RUANGAN INI ");
lcd.setCursor(0, 2);
lcd.print(" AGAR TIDAK TERKENA ");
lcd.setCursor(0, 3);
lcd.print(" CAIRAN DESINFECTAN ");
delay(10000);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("PROCES PENYETERILLAN");
delay(60000);
lcd.clear();
}

```

3.5.4.10. Pengaturan Tombol Stop

```

if(digitalRead(buttonStop) == LOW)
{
n=0;
}
if(digitalRead(buttonSet) == LOW)
{
n=1;
}

```


3.5.4.11. Pengaturan Penjalanan Waktu atau Timer

```

if(n==1)
{
detik_1--;
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("PROCES PENYETERILLAN");
digitalWrite(motor,HIGH);
delay(935);
}
if(detik_1== -1){
detik_1 = 9;
detik_0 --;
}
if(detik_0 == -1){
detik_0 = 5;
menit_1 --;
}
detik_terahir=detik_0+detik_1+menit_0+menit_1+jam_0+jam_1;

```

3.5.4.12. Pengaturan Pemberhentian Waktu atau Timer

```

if(detik_terahir==0){
n=0;
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("PROCES STRERILLISASI");
lcd.setCursor(0,2);
lcd.print(" SELESAI !!!!! ");
digitalWrite(BUZZER,HIGH);
delay(500);
digitalWrite(BUZZER,LOW);
delay(750);
}
if(n==0)

```

```

{
digitalWrite(motor,LOW);
}
Serial.print(n);
Serial.println(detik_terahir);
}

```

3.5.4.13. Pengaturan Sensor Cairan terhadap Pemberhentian Pompa dan bunyi

buzzer

```

#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <TimerOne.h>

#define up 8
#define down 9
#define oke 10
#define reset 11
#define relay 13
#define buzz 12
#define sensor 7

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);

int tekanOke = 0;
int startState;
int downState;
int upState;
int resetState;
int senState;

int detik=0;
int menit=0;
int jam=0;
int room=0;
bool run = true;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);
  pinMode(up, INPUT_PULLUP);
  pinMode(oke, INPUT_PULLUP);
  pinMode(down, INPUT_PULLUP);

```

```

pinMode(reset, INPUT_PULLUP);
pinMode(sensor, INPUT_PULLUP);
pinMode(buzz, OUTPUT);
pinMode(relay, OUTPUT);
lcd.init();
lcd.begin(20, 4);
lcd.clear();
lcd.backlight();
Judul();
Timer1.initialize(1000000);
}

void loop() {
  startState = digitalRead(oke);
  downState = digitalRead(down);
  upState = digitalRead(up);
  resetState = digitalRead(reset);
  senState = digitalRead(sensor);
  char buff1[10] = {};
  sprintf(buff1, "%02d:%02d:%02d", jam, menit, detik);

  lcd.setCursor(5, 1);
  lcd.print("Set Timer");
  lcd.setCursor(6, 2);
  lcd.print(buff1);
  tombol();

  if(senState==0){
    Timer1.detachInterrupt();
    digitalWrite(relay,LOW);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(3, 0);
    lcd.print("CAIRAN HABIS!!!");
    lcd.setCursor(2, 1);
    lcd.print("SEGERA ISI ULANG");
    lcd.setCursor(3, 2);
    lcd.print("LALU TEKAN OKE");
    habis();
    lcd.clear();
  }
  if(room==1){
    if(menit == 0 && detik ==1){
      Timer1.detachInterrupt();

```

```

digitalWrite(relay,LOW);
detik=0;
Serial.println("Selesai");
selesai();
lcd.clear();
lcd.setCursor(3, 1);
lcd.print("PROSES SELESAI");
delay(5000);
lcd.clear();
room=0;
}
}
}

```

```

void tombol(){
  if(upState==0){
    delay(200);
    menit++;
    if(menit>59){
      menit=0;
      jam=1;
    }
    Serial.println(menit);
  }else if(downState==0){
    delay(200);
    menit--;
    if(menit <=0 && jam >=0){
      menit=59;
      jam--;
    }if(jam == -1){
      jam=0;
      menit=0;
    }
    Serial.println(menit);
  }else if(startState==0){
    warning();
    delay(5000);
    lcd.clear();
    digitalWrite(relay,HIGH);
    Timer1.attachInterrupt(Waktu);
    room=1;
  }else if(resetState==0){

```

```

Timer1.detachInterrupt();
digitalWrite(relay,LOW);
room=0;
detik=0;
menit=0;
jam=0;
}
}

```

```

void Waktu() {
  detik--;
  if (detik <= 0) {
    detik = 59;
    menit--;
  } if(menit <= 0){
    menit=59;
    jam--;
  } if(jam == -1 ){
    jam=0;
    menit=0;
  }
}
}

```

3.5.5. Cara Kerja Alat

Cara kerja alat Sterilisator Ruangan *Airborne Disinfectant* Berbasis Digital yaitu seperti sterilisator semprot biasa namun untuk sterilisator ini mampu menyemprotkan cairan dengan kepadatan semprotan hampir sangat kecil sehingga hampir menyerupai pengkabutan, adapun proses kerjanya yaitu sebagai berikut.

Ketika Alat sudah terkoneksi dengan jaringan atau jala-jala PLN dan sudah dinyalakan maka pemakai alat akan menentukan berapa waktu yang ditentukan untuk proses penyeterilan ruangan tersebut yaitu dengan mensetting waktu dengan menekan tombol tambah jika ingin menambahkan dan menekan tombol kurang jika ingin mengurangi waktu untuk penyeterilan.

Kemudian setelah waktu yang ditentukan disetting user menekan tombol start maka alat ini akan segera bekerja dengan waktu penundaan terlebih dahulu guna untuk persiapan user meninggalkan tempat penyeterilan ruangan yang

tujuannya agar pemakai alat tidak terkena lasung oleh semprotan cairan disinfektan yang disemprotkan oleh alat sterilisator

Lalu setelah proses penundaan selesai maka alat sterilisator mulai bekerja yang dimana cairan disinfektan akan dipompa ke *sprayer* dengan motor peristaltik kemudian disemprotkan dengan tekanan angin oleh *motor pump*, dan disebarkan oleh kipas *blower*, selama proses ini alat akan terus bekerja sesuai dengan setingan waktu yang dikehendaki tadi.

Ketika waktu yang dikehendaki telah selesai maka motor peristaltik, *motor pump*, dan *blower* akan berhenti karna proses telah selesai, kemudian alarm *buzzer* akan berbunyi. Alarm *buzzer* berbunyi dengan ritme lambat sebagai pertanda jika penyeterillan ruangan yang dilakukan oleh alat sterilisator sudah selesai. Alarm berbunyi dengan ritme cepat sebagai pertanda jika cairan dalam tank kondisi habis.

3.5.6. Spesifikasi Alat

Tegangan Input	: 220 V – 240 V.
Frekwensi	: 50 Hz – 60 Hz.
Arus Input	: 2 A – 4A.
Capacitas Cairan	: 5 Liter.

3.6. Cara Pengoperasian atau Standart Operasional Prosedur Alat (SOP)

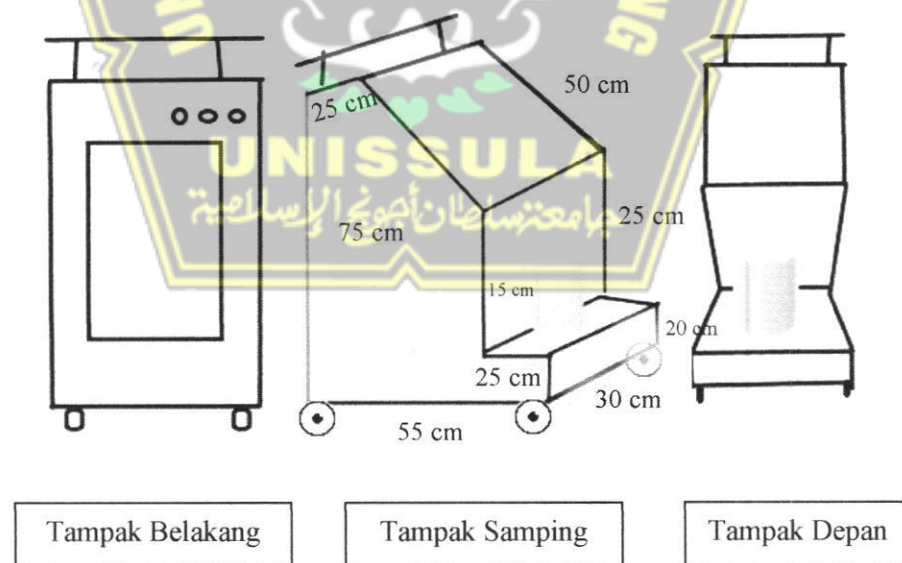
Adapun dalam pengoperasian “*STERILISATOR RUANGAN AIRBORNE DISINFECTANT BERBASIS DIGITAL*” yaitu sebagai berikut :

1. Pasang botol cairan desinfektan pada alat sesuai dengan perkiraan kebutuhan.
2. Hubungkan kabel Power pada jala-jala PLN.
3. Tekan tombol power pada posisi ON.
4. Tunggu beberapa detik sampai LCD menampilkan tulisan “ATUR WAKTU”
5. Setting waktu dengan menekan tombol dibawah LCD, tombol UP (+) untuk menambah nilai pewaktu, tombol DOWN (-) untuk mengurangi nilai pewaktu. Tombol RESET berfungsi untuk membatalkan setting waktu atau membatalkan setting.

6. Tekan tombol START, *delay* berjalan selama kurang lebih 1 menit.
7. Tinggalkan alat dan tutup pintu ruangan yang akan disteril,
8. Tunggu proses sterilisasi berjalan sampai selesai yang dtandai dengan bunyi alarm/*buzzer* dengan ritme lambat.
9. Jika alarm berbunyi dengan ritme cepat, maka segera lakukan pengisian ulang cairan desinfektan.
10. Setelah proses sterilisasi alat selesai, matikan alat dengan menekan tombol Power ke posisi OFF.
11. Lepaskan kabel Power dari jala-jala PLN.
12. Simpan alat ditempat yang bersih dan tutup dengan penutup alat.

3.7 Desain Alat

Dalam membuat alat Sterilisator Ruangan *Airborne Desinfektant* berbasis Digital, penulis merancang desain alat beserta dimensinya guna memudahkan penulis dalam membuat alat. Adapun gambar desain alat yang akan penulis buat adalah sebagai berikut :



Gambar 3.5 Desain alat beserta dimensinya

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran dan Pengujian alat dilakukan bertujuan untuk mengetahui kemampuan alat, apakah sudah dapat berfungsi sesuai tujuan awal yang diharapkan atau tidak dengan menganalisis dari data pengukuran atau data perbandingan.

4.1 Hasil Analisa Data

Temuan penelitian dan analisis data disertakan dalam bagian ini, dan penulis diharuskan untuk menyajikannya dengan cara yang instruktif, persuasif, dan relevan. Kondisi atau keadaan umum objek studi yang relevan dengan tujuan penelitian penulis diungkapkan secara sederhana dan jelas di awal dokumen, bersama dengan hasil penelitian. Temuan penelitian dapat disajikan dalam format teks yang mudah dipahami, format tabel, atau format gambar sambil mematuhi pedoman untuk membuat tabel dan grafik. Gambar dan tabel membantu membuat teks atau deskripsi lebih mudah dipahami. Selanjutnya, penulis menganalisis data untuk memastikan bahwa data tersebut menghasilkan hasil yang diharapkan sesuai dengan tujuan penelitian yang penulis lakukan.

4.2 Alasan Pemilihan Titik Pengukuran

Alasan pemilihan titik pengukuran yang penulis lakukan adalah sebagai berikut :

1. Titik pengukuran 1

Titik pengukuran 1 adalah titik pengukuran dari keluaran rangkaian *Power Supply Unit (PSU)*. Titik pengukuran ini merupakan nilai tegangan *supply* yang dipakai untuk memfungsikan semua rangkaian yang ada didalam sistem alat, baik itu mikrokontroller, motor pump, motor peristaltic, blower dan tampilan LCD.

2. Titik Pengukuran 2

Titik pengukuran 2 adalah nilai tegangan yang didapat dari keluaran

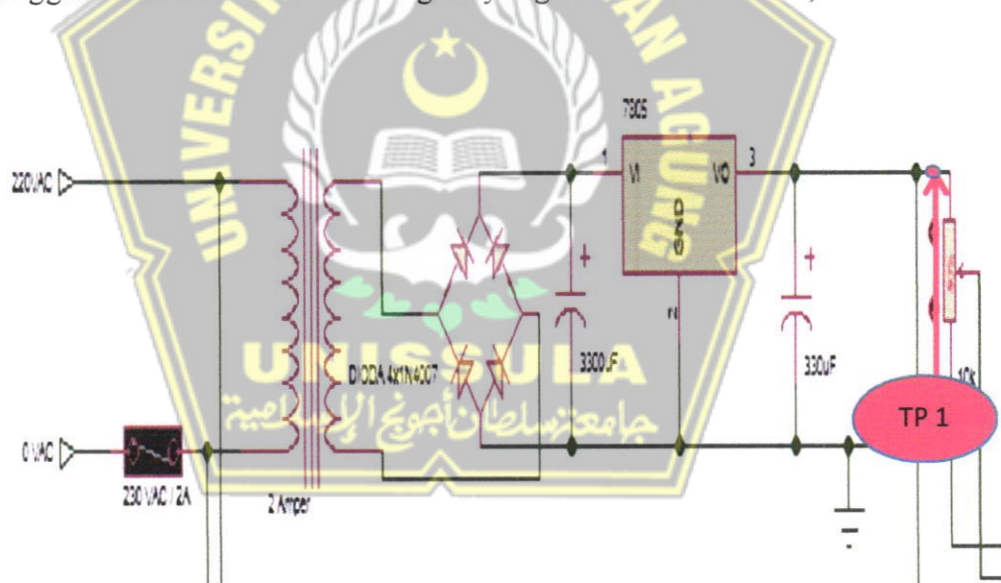
mikrokontroller yang menuju ke input dari *Solid State Relay (SSR)*. Nilai tegangan inilah yang akan mengaktifkan dan menonaktifkan *SSR* yang nantinya akan mengatur kerja motor pump, motor peristaltik, blower, buzzer bekerja atau tidak.

3. Titik Pengukuran 3

Titik pengukuran 3 adalah titik pengukuran pada tegangan yang ada pada tombol timer, tombol ini merupakan salah satu bagian penting alat yang memberikan masukan data menuju ke rangkaian mikrokontroller *Arduino UNO*. Sehingga mikrokontroller akan berfungsi mengaktifkan sistem kerja alat. Alat akan berfungsi sesuai setting yang dikehendaki.

4.2.1. Hasil Titik Pengukuran (1)

Hasil nilai titik pengukuran didapat dari pengukuran dengan menggunakan alat multimeter digital yang terbaca sebesar 4,75 VDC.



Gambar 4.1 Letak Titik Pengukuran pada Power Supply Unit (TP1)

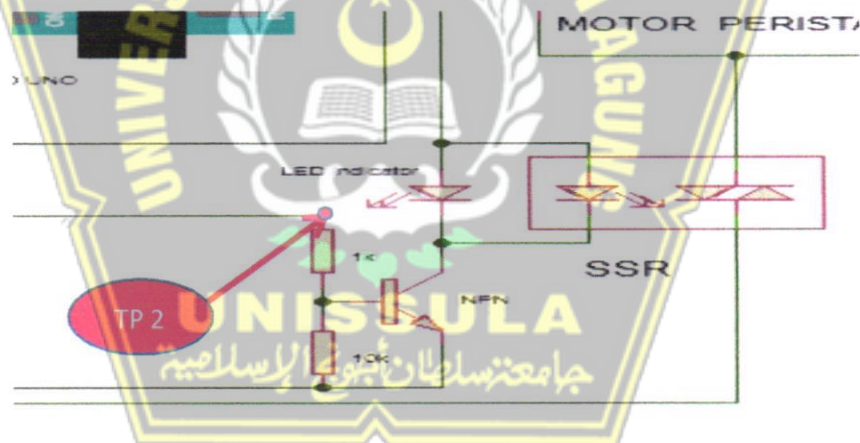


Gambar 4.2 Hasil Pengukuran Tegangan pada PSU utama.

Hasil pengukuran (TP1) di atas dapat diartikan bahwa rangkaian PSU utama sudah berfungsi dengan baik untuk mensuplai tegangan ke board rangkaian .

4.2.2. Hasil Titik Pengukuran (2)

Letak titik pengukuran 2 ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.3 Letak Titik Pengukuran pada Modul SSR (TP2)

Adapun hasil ukur dari titik pengukuran 2 terbaca dengan alat ukur multimeter digital mendapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Tegangan Output ke SSR

Pengukuran	Nilai Tegangan (Volt)
Tegangan Stanby Output ke SSR	4,75
Tegangan Pull Down ke SSR	0,02

Pada hasil pengukuran (TP2) diatas diperoleh nilai tegangan yang cukup untuk menghidupkan SSR.

4.2.3. Hasil Titik Pengukuran (3)

Titik pengukuran 3 terletak pada pengukuran pada *push button* untuk mendapatkan data bahwa push button bekerja dengan baik. Letak titik pengukuran 3 ditunjukkan pada gambar berikut ini :



Gambar 4.4 Letak Titik Pengukuran pada push button (TP3)

Pengukuran tegangan *standby* dan *pull down* pada *push button* (tombol) menggunakan multimeter digital dan mendapatkan hasil sebagai berikut :

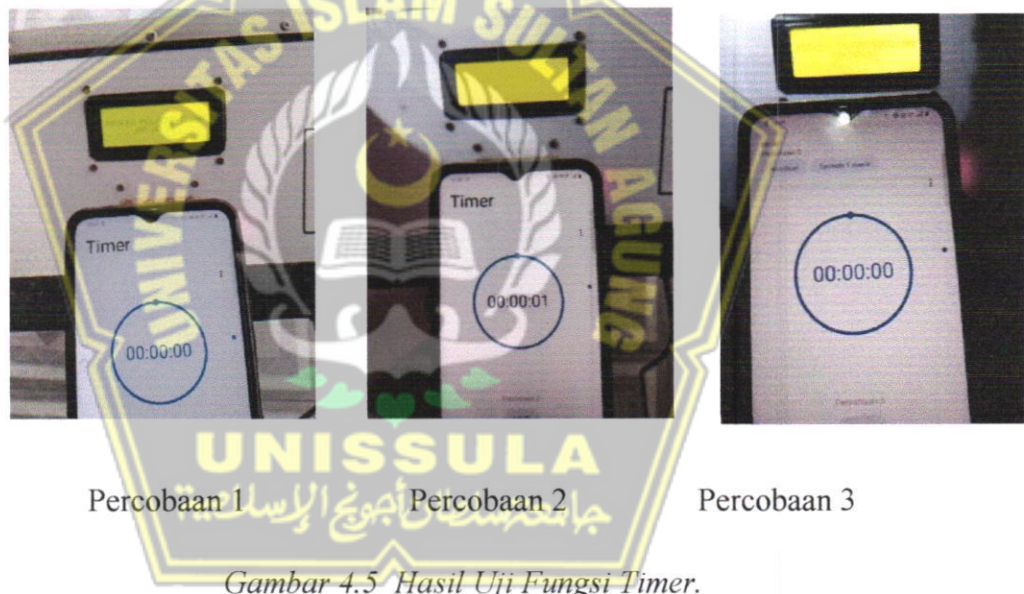
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Push Buton

Pengukuran	Hasil Pengukuran (Volt)
Tegangan Standby tombol +	4,55
Tegangan Pull Down tombol +	0,73
Tegangan Standby tombol -	4,58
Tegangan Pull Down tombol -	0,65
Tegangan Standby tombol start	4,59
Tegangan Pull Down tombol start	0,40
Tegangan Standby tombol stop	4,53
Tegangan Pull Down tombol stop	0,18

Pada hasil pengukuran (TP3) di atas diperoleh nilai rata-rata tegangan *stanby push button* sebesar 4,56 VDC dan nilai rata-rata tegangan *pull down push button* sebesar 0,49 VDC. Hal ini dapat diartikan bahwa semua tombol sudah berfungsi dengan baik.

4.2.4. Uji Fungsi Akurasi Timer

Hasil pengujian pada *timer*, dilakukan pengujian dengan menggunakan *stopwatch handphone* selama 3 kali percobaan/pengujian dengan durasi waktu penyemprotan cairan selama masing-masing 10 menit. Waktu penyemprotan dihitung mundur dari 10 menit ke 00:00:00. *Timer* pada alat adalah *timer* yang berjalan mundur dari 10 menit ke angka 00:00:00. Adapun hasil pengukuran pengujian timer alat ditampilkan sebagai berikut :



Gambar 4.5 Hasil Uji Fungsi Timer.

Dari hasil pengujian tersebut diatas dapat di analisa nilai selisih penyimpangan pengukuran dengan nilai setting sebagai berikut :

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Timer dan Stopwatch

No	Waktu Timer Proses Penyemprotan	Waktu Stopwatch	Selisih Waktu antara setting dan Stopwatch
Pengujian 1	00:00:10	00:00:00	00:00:10
Pengujian 2	00:00:12	00:00:01	00:00:11
Pengujian 3	00:00:11	00:00:00	00:00:11

Berdasarkan data hasil pengujian *timer* pada tabel dan gambar hasil pengujian diatas, setelah dilakukan selama tiga kali pengujian dan pengukuran, didapat nilai pengujian *timer* alat dengan *timer stopwatch handphone* memiliki rata-rata selisih sebesar 11 detik dari 10 menit. Nilai koreksi penyimpangan waktu alat dengan *stopwatch timer handphone* sebesar 1,83 %. Hal ini dapat dikatakan bahwa *timer* atau pewaktu alat sudah bekerja dengan baik.

4.2.5. Uji Sensor Cairan Habis

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui fungsi sensor cairan. Sensor akan mendeteksi level cairan yang ada pada tabung cairan, dan akan memberikan sinyal untuk mematikan motor dan *blower*. Kemudian akan diikuti dengan bunyi *buzzer* dengan ritme cepat.

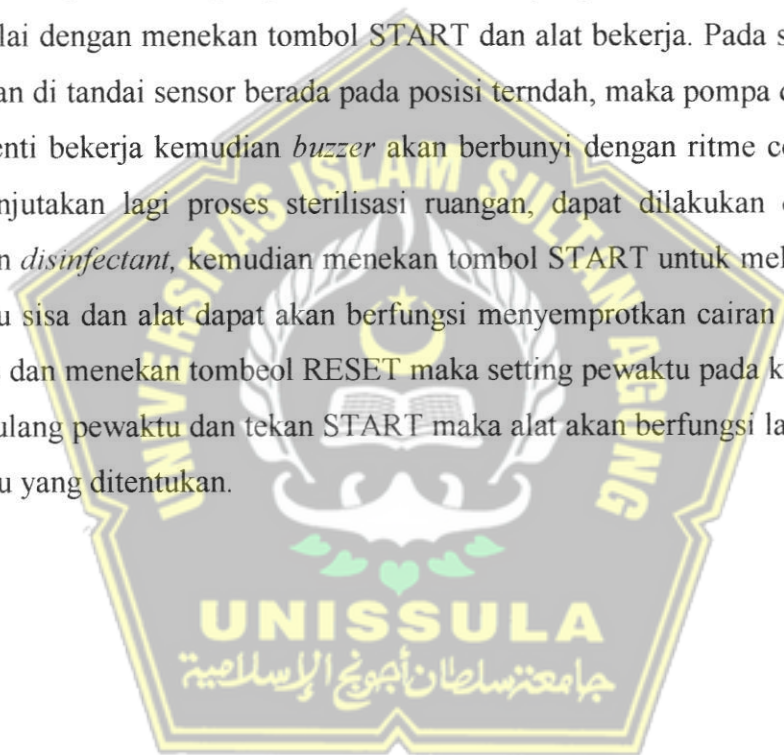


Gambar 4.6 Penempatan Sensor Water Level

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor Cairan

Posisi cairan	Timer	Pompa	Blower	Buzzer	Tegangan Buzzer
Penuh	ON	ON	ON	OFF	0 Volt
Habis	OFF	OFF	OFF	ON	4,7 Volt

Pengujian dilakukan dengan mengatur setting alat dengan setting waktu 10 menit dengan cairan yang mendekati sensor yang akan habis, kemudian proses dimulai dengan menekan tombol START dan alat bekerja. Pada saat cairan habis dengan di tandai sensor berada pada posisi terendah, maka pompa dan *blower* akan berhenti bekerja kemudian *buzzer* akan berbunyi dengan ritme cepat. Dan untuk melanjutkan lagi proses sterilisasi ruangan, dapat dilakukan dengan mengisi cairan *disinfectant*, kemudian menekan tombol START untuk melanjutkan setting waktu sisa dan alat dapat akan berfungsi menyemprotkan cairan lagi. Jika cairan habis dan menekan tombeol RESET maka setting pewaktu pada kondisi 00:00:00, atur ulang pewaktu dan tekan START maka alat akan berfungsi lagi sesuai setting waktu yang ditentukan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan terhadap penelitian ini dapat disimpulkan :

1. Sterilisator Ruangan *Airborne Disinfectant* Berbasis Digital berhasil dirancang dan dibuat oleh penulis dan berjalan dengan baik.
2. Hasil dari pengujian alat Sterilisator Ruangan *Airborne Disinfectant* Berbasis Digital didapatkan hasil bahwa alat dapat menghisap cairan dan menyemprotkan cairan *disinfectant* dalam bentuk kabut sesuai dengan pengaturan waktu yang telah diatur oleh mikrokontroller. Ketika cairan disinfektan habis maka alarm akan berbunyi dengan ritme cepat dan seketika *motor pump*, motor peristaltic dan *blower* berhenti bekerja. Begitupun ketika penhaturan waktu alat telah tercapai maka alarm akan berbunyi dengan ritme lambat dan seketika *motor pump*, motor peristaltik dan *blower* akan berhenti bekerja.
3. Hasil pengujian timer terdapat penyimpangan nilai sebesar 1.83% dari tiga kali pengujian. Nilai tersebut didapat dari selisih 11 detik dari lamanya pengujian yang masing-masing selama 10 menit.

5.2. Saran

Setelah dilakukanya penelitian dan uji fungsi alat ini dapat dikembangkan dengan pengembangan sebagai berikut:

1. Penambahan *remote control* agar dapat mengaktifkan alat dengan jarakjauh.
2. Penambahan fitur selanjutnya adalah alat sterilisator ruangan *airborne disinfectant* bisa dikembangkan dengan program yang berbasis android, sehingga dapat di kontrol dan diatur jarak jauh dengan menggunakan *handphone* android.

3. Untuk pengembangan dari sisi bentuk dan ukuran, kedepanya alat dapat dirancang dengan *hardware* yang lebih kecil dan ringan, sehingga alat dapat dibawa dengan lebih mudah dan praktis.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Tocqiun, "PERMENKES NOMOR 7 TAHUN 2019 TENTANG KESEHATAN LINGKUNGAN RUMAH SAKIT," pp. 1–19, 2019.
- [2] A. H. Putri, "Sinar Ultraviolet-C pada Praktek Dokter Gigi sebagai Pencegahan Penularan Covid-19," *Univ. Muhammadiyah Surakarta*, 2022.
- [3] L. Sofiana and D. Wahyuni, "Pengaruh Sterilisasi Ozon Terhadap Penurunan Angka Kuman Udara Di Ruang Rawat Inap Di Rumah Sakit Umum Pku Muhammadiyah Bantul 2014," *J. Kesehat. Masy. (Journal Public Heal.*, vol. 9, no. 1, pp. 19–24, 2015, doi: 10.12928/kesmas.v9i1.1553.
- [4] Y. APRIANI, W. A. O. ANWAR, and E. SUARNI, "Kendali Robot Spray Disinfektan Otomatis," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 9, no. 4, p. 800, 2021, doi: 10.26760/elkomika.v9i4.800.
- [5] I. Y. Basri and D. Irfan, *Komponen Elektronika*, vol. 53, no. 9. 2018.
- [6] B. Shellard and N. R. Wooten, "Economic Of Scale in China Because Virus n-Cov 2019," *J. Econ. Theory*, pp. 1–16, 2020, [Online]. Available: https://dinus.ac.id/repository/docs/ajar/BAB_IV_virus.pdf
- [7] A. Z. dan D. Yusri, "Bakteri," *J. Ilmu Pendidik.*, vol. 7, no. 2, pp. 809–820, 2020.
- [8] M. B. Ulum, Saputra Rasjid, and Hadidjaja Dwi, "International Journal on Human Computing Studies Otomatis Spray Desinfektan Kandang Ayam Dengan Android Berbasis Arduino Uno," *Int. J. Hum. Comput. Stud.*, vol. 2, no. 2, pp. 28–32, 2020, [Online]. Available: <http://ai2.appinventor.mit.edu>.
- [9] F. Ariefka, S. Putra, S. St, M. T. Sofyan, and M. Ilman, "Petunjuk Operasi Dan Pemeliharaan Power Supply Texio Psc-3030D Bagi Teknisi Laboratorium Pengendalian Daya Dan Mesin Listrik Politeknik Negeri Bandung Jurusan Teknik Elektro Program Studi D4 Teknik Otomasi Industri".
- [10] C. Alkalah, "alkalah, cynthia," vol. 19, no. 5, pp. 1–23, 2016.
- [11] A. Pujitresnani, G. M. Hartawan, T. Elektromedik, F. Kesehatan, U. Mohammad, and H. Thamrin, "Prototype Sterilisasi Ruang Berbasis Arduino," *J. Hosp. Technol. Mechatronics*, vol. 2, no. 2, pp. 45–54, 2021.
- [12] I. H. Pramana, *Perancangan Dan Realisasi Peristaltic Pump Dan Syringe Pump Dalam Sistem Hemodialisa*. 2020.
- [13] MUHAMAD ADITRIAWARMAN, "Perancangan Pengontrolan Dan Monitoring Pemanas Air Menggunakan Sensor Suhu Dan Water Level Berbasis Programmable Logic Controller (Plc) Schneider Tm221Ce16R Dan Human Machine Interface (Hmi)," vol. 5, no. 3, pp. 248–253, 2018.