



TUGAS AKHIR – TLI

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM
KONTROL DAN MONITORING
STERILISASI RUANGAN MENGGUNAKAN
LAMPU UVC**

Oleh:

Fadgham Ammar Jalil

NRP. 33112301036

Dosen Pembimbing:

Dimas Panji Eka Jala Putra, S.Kom., M.Kom. Pembimbing I

Norma Mahmudah, S.T., M.T. Pembimbing II

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK INDUSTRI

JURUSAN TEKNOLOGI ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI MADURA

SAMPANG

2026



TUGAS AKHIR – TLI

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM
KONTROL DAN MONITORING
STERILISASI RUANGAN MENGGUNAKAN
LAMPU UVC**

Oleh:

Fadgham Ammar Jalil

NRP. 33112301036

Dosen Pembimbing:

Dimas Panji Eka Jala Putra, S.Kom., M.Kom. Pembimbing I

Norma Mahmudah, S.T., M.T. Pembimbing II

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK INDUSTRI

JURUSAN TEKNOLOGI ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI MADURA

SAMPANG

2026

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mahasiswa Politeknik Negeri Madura, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi:

Nama : Fadgham Ammar Jalil
NRP : 33112301036
Program Studi : D3 Teknik Listrik Industri
Jurusan : Teknologi Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat dengan judul “Rancang Bangun *Prototype* Sistem Kontrol dan Monitoring Sterilisasi Ruangan Menggunakan Lampu UVC”:

- Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan literatur hasil kuliah, survei lapangan, bimbingan dengan dosen pembimbing dan pembimbing penelitian, melalui tanya jawab maupun asistensi serta buku-buku jurnal acuan yang tertera dalam referensi pada Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan duplikasi yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas/Perguruan Tinggi lain, kecuali

pada bagian-bagian tertentu digunakan referensi pendukung untuk melengkapi informasi dan sumber informasi dengan dicantumkan melalui referensi yang semestinya.

- Bukan merupakan karya tulis terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi pada Tugas Akhir ini.

Jika terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah saya nyatakan seperti apa yang di atas, maka Tugas Akhir saya ini dibatalkan.



Sampang, 1 Juli 2026


Fadgham Ammar Jalil
NRP. 33112301034

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

LEMBAR PENGESAHAN

Rancang Bangun Prototype Sistem Kontrol Dan Monitoring Sterilisasi Ruangan Menggunakan Lampu UVC

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik (A.Md.T)
Pada
Jurusan Teknologi Elektro
Politeknik Negeri Madura

Oleh:
FADGHAM AMMAR JALIL
NRP: 3311230136

Tugas Akhir ini telah disidangkan pada tanggal, 05 Agustus 2026
Dan telah sesuai dengan ketentuan.

Disetujui Tim Penguji tugas Akhir:

1. Dimas Panji eka jala Putra, S.Kom., M.Kom. (Pembimbing I)
2. Norma Mahmudah, S.T., M.T. (Pembimbing II)
3. Firman Matinu Sigit, S.T., M.T. (Penguji I)
4. Muhammad Furqon, M.T. (Penguji II)
5. Achmad Afandi, M.Tr.T. (Penguji III)

Sampang

05 Agustus 2026

iii

iii

LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Prototype Sistem kontrol Dan
Monitoring Sterilisasi Ruangan Menggunakan Lampu
UVC
Penulis : Fadgham Ammar Jalil
NRP : 33112301036
Program Studi : DIII Teknik Listrik Industri
Jurusan : Teknologi Elektro

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk disidangkan.
Ditandatangani di Gedung A, Politeknik Negeri Madura.

Menyetujui,

Dosen Pembimbing II

Norma Mahinudah, S.T., M.T.
NIP. 199309162022032015

Dosen Pembimbing I

Dimas Panji Eka Jala Putra,
S.Kom., M.Kom.
NIP. 199112102025061003

Koordinator Program Studi

Teknik Listrik Industri

Bayu Praharsena, S.ST., M.T.
NIP. 199405312019031009

Ketua Jurusan

Teknologi Elektro

Mohammad Nur, S.Si., M.T.
NIP. 198605082019031007



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA

ABSTRAK



RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM KONTROL DAN MONITORING STERILISASI RUANGAN MENGGUNAKAN LAMPU UVC

Nama : Fadgham Ammar Jalil

NRP : 33112301036

Dosen Pembimbing 1 : Dimas Panji Eka Jala Putra. S.Kom.,M.Kom

Dosen Pembimbing 2 : Norma Mahmudah. S.T.,M.T

ABSTRAK

Kebersihan dan sterilisasi ruangan merupakan faktor krusial dalam menjaga kesehatan di area publik maupun tertutup seperti rumah sakit, kantor dan lab berguna untuk meminimalisir penyebaran mikroorganisme berbahaya. Metode sterilisasi menggunakan sinar ultraviolet tipe C (UVC) telah terbukti efektif merusak struktur DNA dan RNA bakteri virus. Namun, penggunaan lampu UVC secara manual memiliki resiko paparan radiasi langsung bagi manusia. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun *prototype* sistem kontrol dan monitoring sterilisasi ruangan menggunakan lampu UVC berbasis *internet of things* (IoT).

Sistem ini mengintegrasikan mikrokontroller ESP32 sebagai pusat kendali dengan sensor *passive infrared* (PIR) sebagai fitur keamanan otomatis untuk mendeteksi keberadaan manusia, serta sensor DHT22 untuk memantau kondisi suhu dan kelembapan lingkungan secara *real-time*. Selain itu, sensor *real time clock* (RTC) DS1307 digunakan untuk pengaturan jadwal sterilisasi yang presisi. Monitoring dan pengendalian jarak jauh dilakukan melalui platform *blynk* dan menyimpan data pada *blynk*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan proses sterilisasi, memberikan kemudahan dalam pemantauan kondisi ruangan, serta meminimalisir resiko kesalahan operasional melalui sistem otomatisasi yang terintegrasi. Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan pada Bab IV, sensor PIR terbukti bekerja secara optimal dalam memberikan sinyal digital yang stabil; memberikan logika HIGH (~ 3.3 V) saat mendeteksi pergerakan untuk mematikan lampu UVC demi keamanan, serta sinyal LOW (~ 0.0 V) saat kondisi steril. Pengujian lingkungan pada dua ruangan menunjukkan pembacaan suhu berada pada kisaran 28,40 °C hingga 29,50 °C dan kelembapan berkisar antara 72,30% RH hingga 76,40% RH.

Seluruh fungsi kendali manual (*Start/Stop*), penjadwalan RTC, serta indikator keamanan dapat terintegrasi dan terpantau dengan baik secara *real-time* pada *dashboard* Blynk. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan proses sterilisasi, memberikan kemudahan dalam pemantauan kondisi ruangan, serta meminimalisir risiko kesalahan operasional melalui sistem otomatisasi yang terintegrasi.

Kata Kunci: Sterilisasi, lampu UVC, ESP32, *internet of things* (iot), sensor PIR



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA

ABSTRACT



***PROROTYPE DESIGN OF ROOM STERILIZATION
CONTROL AND MONITORING SYSTEM USING UVC
LAMPS***

Name : Fadgham Amar Jalil

NRP : 33112301036

Supervisor 1 : Dimas Panji Eka Jala Putra. S.Kom.,M.Kom

Supervisor 2 : Norma Mahmudah. S.T.,M.T

ABSTRACT

Cleanliness and room sterilization are crucial factors in maintaining health in public and closed areas such as hospitals, office and laboratories. Sterilization methods using ultraviolet C (UVC) light have been proven effective in destroying the DNA and RNA structures of UVC lamps carries the risk of direct radiation exposure for humans. This research aims to design and build a prototype room sterilization control and monitoring system using UVC lamps based on the internet of thing (iot). This system integrates an ESP32 microcontroller as the control center, a passive infrared (PIR) sensor as an automatic safety feature to detect

human presence, and a DHT22 sensor to monitor environmental temperature and humidity in real time, furthermore, a DS1307 real-time clock (RTC) sensor is used for precise sterilization schedule settings. Remote monitoring and control are conducted through the blynk platform and data is stored on spreadsheet. The result of this research are expected to improve the safety of the sterilization process, facilitate room condition monitoring, and minimize the risk of operational errors through an integrated automation system. Based on the test results and discussion in Chapter IV, the PIR sensor is proven to work optimally in providing a stable digital signal; providing HIGH logic (~ 3.3 V) when detecting movement to turn off the UVC lamp for safety, as well as a LOW signal (~ 0.0 V) when conditions are sterile. Environmental testing in two rooms showed temperature readings in the range of 28.40°C to 29.50°C and humidity ranging from 72.30% RH to 76.40% RH. All manual control functions (Start/Stop), RTC scheduling, and security indicators can be integrated and monitored well in real-time on the Blynk dashboard. The results of this study are expected to improve the safety of the sterilization process, provide ease

in monitoring room conditions, and minimize the risk of operational errors through an integrated automation system

Keywords: sterilization, UVC light, ESP32, internet of things (iot), PIR sensor



KATA PENGANTAR

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa yang telah memberi kekuatan, kemampuan, dan kesabaran kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Prototype Sistem Kontrol Dan Monitoring Sterilisasi Ruangan Menggunakan Lampu UVC”. Tujuan penulisan tugas akhir adalah memenuhi salah satu persyaratan bagi mahasiswa untuk dapat menyelesaikan pendidikan Diploma-3 Program Studi Teknik Listrik Industri jurusan Teknologi Elektro di Politeknik Negeri Madura.

Laporan TA ini tidak akan selesai dengan baik tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari orang-orang yang berada di sekitar penulis. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Ibu Laily Ulfiyah, S.T., MT., Direktur Politeknik Negeri Madura .
2. M. Musta’in, S.T., MT., Wakil Direktur Bidang Akademik.
3. Mohammad Nur, S.Si., M.T., Ketua Jurusan Teknologi Elektro

4. Ibrahim Saiful Millah, S.T., M.Sc., Sekretaris Jurusan Teknologi Elektro
5. Bayu Praharsena, S.ST., M.T Koordinator Program Studi Teknik Listrik Industri
6. Dimas Panji Eka Jala Putra, S.Kom., M.Kom Pembimbing I
7. Norma Mahmudah, S.T., M.T Pembimbing II
8. Para dosen dan tenaga kependidikan Politeknik Negeri Madura yang telah melayani mahasiswa selama penulis menempuh pendidikan di sini.
9. Diri saya sendiri

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam tugas akhir ini. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk tugas akhir ini.

Sampang, 22 Januari 2026

Fadgham Ammar Jalil
NRP. 33112301036



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA

DAFTAR ISI



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR....	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR SIGKATAN DAN LAMBANG.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4

BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1	Penelitian Sebelumnya	6
2.2	Landasan Teori	14
2.2.1	Internet of Things (IoT)	14
2.2.2	<i>Lampu Ultraviolet tipe C (UVC)</i>	15
2.2.3	Modul Relay (1 Channel).....	16
2.2.4	Passive Infrared (PIR).....	17
2.2.5	Real time clock (RTC DS1307).....	18
2.2.6	DHT22	19
2.2.7	Kipas DC.....	20
2.2.8	Buzzer	21
2.2.9	ESP32	22
2.2.10	Power Supply	22
2.2.11	Blynk.....	23
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1	Tahapan Penelitian	25
3.2	Diagram alir penelitian.....	25
3.2	Blok Diagram Sistem	27
3.3	Flowchart Sistem Kerja	28
3.4	Sistem Monitoring.....	29

3.5	Perancangan Sistem.....	31
3.5.1	Wiring Elektrikal.....	31
3.5.2	Desain Gambar 3D	33
3.5.3	Spesifikasi Bahan.....	35
3.6	Proses dan Prosedur Pengerjaan	39
BAB IV HASIL PEMBAHASAN		40
4.1	Pengujian Sensor PIR	40
4.2	Pengujian Sensor Suhu dan Kelembapan	44
4.3	Pengujian Program Coding keseluruhan	45
4.4	Pembuatan Dashboard BLYNK.....	46
4.5	Pengujian Keseluruhan.....	48
4.6	Pembahasan	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		49
5.1	KESIMPULAN	49
5.2	SARAN.....	50
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN		53
BIODATA PENULIS		54



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA

DAFTAR TABEL



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya	11
Tabel 3. 1 Spesifikasi Bahan	35
Tabel 3. 2 Proses Dan Prosedur Pengerjaan	39
Tabel 4. 1 Data suhu dan kelembapan ruangan	44
Tabel 4. 2 Penempatan I/O sensor	45
Tabel 4. 3 Data output setiap sensor	46



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLT



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLT



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLT

DAFTAR GAMBAR



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lampu UVC	15
Gambar 2. 2 Modul Relay	
Gambar 2. 3 Lampu UVC	15
Gambar 3. 1 diagram alir penelitian.....	26
Gambar 3. 2 flowchart sistem kerja alat.....	28
Gambar 3. 3 blok diagram sistem.....	27
Gambar 3. 4 Wiring Elektrikal Sistem	31
Gambar 3. 5 Gambar Desain 3D	33
Gambar 4. 1 pengujian sensor pir (HIGH).....	40
Gambar 4. 2 Pengujian Sensor Pir (LOW).....	41



DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG



DAFTAR SIGKATAN DAN LAMBANG

<i>IoT</i>	: <i>Internet Of Things</i>
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
RNA	: <i>Ribonucleic Acid</i>
<i>UVC</i>	: <i>Ultraviolet Type C</i>
AC	: <i>Alternating Current</i>
DC	: <i>Direct Current</i>



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA

BAB 1

PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era sekarang kebersihan dan sterilisasi ruangan merupakan faktor penting dalam menjaga Kesehatan dan keselamatan manusia, khususnya pada ruangan tertutup seperti Rumah sakit, Laboratorium, Ruang kelas dan Ruangan Perkantoran. Ruangan tertutup memiliki potensi tinggi sebagai media penyebaran bakteri, virus dan jamur yang dapat menimbulkan dan menyebarkan penyakit. Oleh karna itu, diperlukan metode sterilisasi yang efektif dan efisien untuk meminimalisir resiko penularan penyakit melalui udara dan permukaan ruangan.

Salah satu metode sterilisasi yang banyak digunakan pemanfaatan sinar *ultraviolet tipe C (UVC)*. Lampu UVC memiliki Panjang gelombang 200-800 nm yang terbukti efektif dalam merusak struktur DNA dan RNA mikroorganisme, sehingga mampu menonaktifkan bakteri dan virus. Keunggulan sterilisasi menggunakan bahan kimia, serta relatif mudah di implementasikan. Namun, penggunaan lampu UVC secara manual memiliki beberapa kelemahan,

seperti resiko paparan langsung ke tubuh manusia dan kurangnya pengendalian serta pemantauan kondisi ruangan secara langsung.

Dengan perkembangan teknologi saat ini, sistem sterilisasi ruangan dapat dibuat lebih aman dan mudah digunakan dengan bantuan mikrokontroller dan sensor. Melalui sistem kontrol dan monitoring, lampu UVC dapat bekerja secara otomatis sesuai dengan waktu yang ditentukan serta kondisi ruangan dapat dipantau selama proses sterilisasi berlangsung. Hal ini dapat mengurangi kesalahan penggunaan dan meningkatkan keamanan bagi pengguna

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis mengusulkan sebuah ide inovasi dengan judul “***Rancang Bangun Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring Sterilisasi Ruangan Menggunakan Lampu UVC***” Alat ini dibuat bertujuan untuk membantu sistem sterilisasi ruangan dengan monitoring sederhana berbasis *internet of things* (IoT). IoT sebagai teknologi kontrol industri telah terbukti memberikan solusi yang handal, implementasi IoT dalam sistem sterilisasi ruangan menawarkan kemampuan kontrol dan monitoring yang presisi, *real-time* dan fleksibilitas. Alat

ini diharapkan dapat bermanfaat untuk meningkatkan pengetahuan tentang sistem monitoring sederhana berbasis IoT khususnya untuk Masyarakat dan Mahasiswa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana Merancang dan Mengimplementasikan Sistem Kontrol dan Monitoring Sterilisasi Ruangan?
2. Bagaimana Mengintegrasikan PIR Sebagai Keamanan Otomatis?
3. Bagaimana Mengintegrasikan IoT pada Proses Sterilisasi dan Monitoring pada ruangan?

1.3 Batasan Masalah

Subbab ini merupakan hal-hal yang membatasi penelitian dapat dilaksanakan dan terfokus pada tujuan yang telah ditetapkan. Berikut merupakan beberapa batasan masalah diantaranya:

1. Penelitian ini dirancang hanya dalam bentuk *prototype* dengan rancangan mekanik sederhana.
2. Penelitian ini hanya diuji dalam 2(dua) ruangan yang sudah ditentukan.
3. Penelitian ini tidak membahas spesifikasi mikroorganisme yang disterilkan.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol dan monitoring sterilisasi pada ruangan menggunakan lampu UVC.
2. Mengintegrasikan PIR sebagai keamanan otomatis
3. Mengintegrasikan IoT pada proses sterilisasi dan monitoring pada ruangan.

1.4 Manfaat

Adapun beberapa manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat untuk peneliti:

Mendapatkan pengalaman dalam merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol dan monitoring sterilisasi ruangan menggunakan IoT.

2. Manfaat untuk instansi:

Dapat digunakan sebagai sarana atau media untuk sterilisasi pada ruangan kampus dan laboratorium.

3. Manfaat untuk Masyarakat:

- a. Mendapatkan solusi efektif dalam memonitoring sterilisasi ruangan secara *real-time*.
- b. Mendapatkan ilmu tambahan tentang monitoring menggunakan IoT.



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA



POLTERA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fitratul Farhan, Adam Faruqi dan Azwar Muzakki pada tahun 2023 dengan judul “Sistem kontrol lampu UVC dan suhu ruangan berbasis IoT” penelitian ini bertujuan untuk mengontrol lampu UVC dan suhu pada ruangan, penelitian ini juga memiliki fungsi untuk menjadwalkan lampu UVC sesuai keinginan pengguna melalui aplikasi blynk, dan aplikasi blynk dapat memonitoring sistem tersebut, dan aplikasi blynk dapat memonitoring sistem tersebut, sensor PIR yang digunakan pada alat penelitian mampu mendeteksi keberadaan manusia hingga jarak ± 5 meter, pada penelitian ini data yang dianalisis berupa suhu hasil pembacaan DHT11, suhu referensi, selisih suhu dan *presentase error*, hasil pada *error rata²* sekitar 0,88%, akurasi sensor mencapai $\pm 99,12\%$ dan data suhu tampil secara *real-time* di aplikasi blynk [1].

Pada penelitian yang dilakukan oleh A.Z.N Azza, D.F Amal, Pinestiti, Safiinatunnajah dan D.J Surowo pada tahun (2021) dengan judul “sistem sterilisasi cerdas pada ruang

kelas berbasis UVC” penelitian ini bertujuan untuk membuat inovasi berupa *smart classroom* yang terdiri dari sistem sterilisasi dengan sinar UVC untuk mendukung kegiatan pembelajaran tatap muka era *new normal*, rancangan *smart classroom* ini juga dilengkapi dengan sistem pengendali keamanan berupa pengunci otomatis, *contactless* sensor untuk membuka dan menutup pintu, pencahayaan otomatis dan sistem monitoring berbasis IoT. Pengujian dilakukan di ruangan kelas berukuran 64,08 m² dengan lampu UVC, sterilisasi dilakukan 3x sehari dengan waktu 40 menit per-masa sterilisasi [2].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Prastio Risky, Setia Gunawan pada tahun (2022) dengan judul “Perancangan lampu UVC untuk disinfektan ruangan berbasis IoT” penelitian ini bertujuan untuk merancang lampu UVC berbasis *iot* yang dapat membantu proses sterilisasi benda yang mengandung virus, penelitian ini membutuhkan 4 lampu dan waktu 9,5 menit untuk sterilisasi dan membunuh virus pada kelas 105[3].

Pada penelitian yang dilakukan oleh hizkia rama antares simanjuntak pada tahun (2022) dengan judul “sistem

sterilisasi ruangan secara otomatis menggunakan lampu UVC di ESP-32 melalui telegram” penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merealisasikan sistem sterilisasi ruangan yang bekerja secara otomatis dan aman menggunakan sinar UVC, dengan pengendalian dan pemantauan jarak jauh berbasis ESP-32 melalui aplikasi telegram. Penelitian ini mengamati data perintah ON/OFF dari telegram, respon relay, kondisi lampu UVC, waktu sterilisasi dan notifikasi sistem pada telegram. Pada penelitian ini menggunakan sensor PIR/*ultrasonic* untuk mendeteksi manusia[4].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Adkhan Sholeh, Landung Sudarmana, Benedictus Herry Suharto dengan judul “Sistem Sterilisasi Ruangan Dengan Pendeteksi Keberadaan Berbasis *Internet of Things*” Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem sterilisasi ruangan menggunakan lampu UVC yang aman dan dapat dikendalikan jarak jauh[5].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Budiono, Suwarsono, Allifia Orlana Prabaswara dengan judul “*Design and development of an autonomous room sanitation robot based on ultraviolet light and a microcontroller*” penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah robot

sterilisasi ruangan otomatis yang menggunakan sinar ultraviolet untuk membunuh mikroorganisme berbahaya di permukaan benda dan udara tanpa campur tangan manusia secara langsung di dalam ruangan [6].

Pada penelitian yang dilakukan oleh M.Najib Fikri Abdillah, Adi Mulyadi dengan judul “Sistem kontrol dan monitoring:sterilisasi micro-organism pada ruangan pasien rawat inap untuk menurunkan panyakit menular” penelitian ini bertujuan untuk menciptakan perangkat yang bergerak secara mandiri untuk mengatasi kelamahan lampu UV statis (diam) [7].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rio Alfandy Justisio, Indar Sugianto, Handry Khoswanto dengan judul “Perancangan sistem mekanik dan pemantauan pada robot disinfeksi ruangan” penelitian ini bertujuan untuk merancnag mekanik robot yang mampu membawa beban lampu UVC dan komponen elektronik lainnya secara stabil [8].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Akil, Adil Awal, Fachrain Azis dengan judul “*smart robot UV* sebagai sterilisasi lantai masjid pencegahan penularan *New variants covid-19* berbasis *internet of things*” penelitian ini

bertujuan untuk menghadirkan solusi otomatis khusus untuk area lantai masjid dengan sistem kendali berbasis *internet of things* agar pengurus masjid dapat mengoperasikan robot sterilisasi melalui smartphone [9].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fadgham Ammar Jalil dengan judul “Rancang Bangun Prototype sistem Kontrol Dan Monitoring Sterilisasi ruangan menggunakan lampu UVC” penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem sterilisasi dan monitoring yang berintegrasi lengkap keamanan, otomasi dan data.

$$\text{rumus : Jumlah lampu UV} = \frac{\text{Volume ruangan (m}^3\text{)} \times 1,5 \text{ Wlm}^3}{\text{Daya satu lampu (W)}}$$

$$\text{Daya lampu UV} = \text{Volume} \times 1,5 \text{ W/m}$$

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya

No.	Authors	PIR	Perbandingan
1.	Fitratur Farhan, Adam Faroqi, Azwar Muzakki	YA	Tidak dilengkapi dengan penjadwalan dan monitoring waktu.
2.	A.Z.N Azza, D.F Amal, Pinestiti	Ya	Tidak mengukur data suhu dan kelembaban
3.	Prastio Risky, Setia Gunawan	Ya	Tidak dilengkapi dengan penjadwalan dan monitoring waktu.
4.	Hizkia Rama Antares Simanjuntak	Ya	Tidak dilengkapi dengan penjadwalan dan monitoring waktu.
5.	Adkhan Sholeh, Landung Sudarmana Benedictus,	Ya	Tidak mengukur data suhu dan kelembaban

No.	Authors	PIR	Perbandingan
	Herry Suharto		
6.	Budiono, Suwarsono, Allifia Orlana Prabaswara	Tidak	Hanya mengukur suhu dan kelembaban dan berbentuk Robot
7.	M.Najib Fikri Abdillah, Adi Mulyadi	Ya	Tidak dilengkapi dengan penjadwalan dan monitoring waktu.
8.	Rio alfandy Justisio, Indar Sugianto, Handry Khoswanto	Tidak	Hanya terfokus pada pada perancangan robot disinfektan
9.	Muhammad Akil, Adil Awal, Fachrain Azis	Ya	Tidak mengukur data suhu dan kelembaban

No.	Authors	PIR	Perbandingan
10.	Fadgham Ammar Jalil	Ya	Memiliki keamanan, data suhu dan kelembaban ruangan serta memiliki penjadwalan waktu sterilisasi dilengkapi dengan monitoring pada laravel.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Internet of Things (IoT)

IoT adalah teknologi yang memungkinkan beberapa perangkat atau alat fisik untuk terhubung ke internet dan saling bertukar data secara otomatis. Perangkat tersebut biasanya dilengkapi dengan sensor, sistem kendali, dan perangkat lunak sehingga dapat mengirim serta menerima informasi tanpa harus selalu dikendalikan langsung oleh manusia.

Sistem iot umumnya terdiri dari beberapa bagian utama, yaitu sensor atau aktuator sebagai pengambilan data, mikrokontroller sebagai pengolah data, jaringan komunikasi sebagai media pengiriman data, data yang telah dikumpulkan dapat ditampilkan melalui aplikasi atau *website* sehingga mudah dipahami oleh pengguna.

2.2.2 *Lampu Ultraviolet tipe C (UVC)*



Gambar 2. 1 Lampu UVC

(Sumber : <https://www.jakartanotebook.com/p/lcamaw-lampu-uv>)

lampu UVC adalah jenis lampu yang memancarkan sinar ultraviolet dengan panjang gelombang pendek (180-280 nm) untuk membunuh atau menonaktifkan mikroorganisme seperti bakteri, virus dan jamur, sehingga efektif untuk sterilisasi udara, permukaan dan cairan, meskipun berbahaya bagi kulit dan mata jika terpapar langsung. Sinar ini sering digunakan pada alat disinfektan portabel, *sterilizer* air aquarium hingga sistem sanitasi di rumah sakit.

2.2.3 Modul Relay (1 Channel)



Gambar 2.2 Modul Relay

(Sumber : <https://tk.tokopedia.com/ZS5pc6df7>)

Modul Relay 1 Channel merupakan saklar magnetik otomatis yang berfungsi sebagai penghubung antara arus lemah dari mikrokontroler dengan arus kuat pada beban listrik. Dalam alat ini, relay bertindak sebagai saklar digital yang mengontrol aliran listrik AC 220V ke lampu UVC berdasarkan sinyal perintah dari ESP32. Penggunaan modul ini sangat krusial karena mampu mengisolasi tegangan tinggi agar tidak merusak sirkuit elektronik kontrol, sehingga proses aktivasi maupun pemutusan daya lampu dapat dilakukan secara aman melalui logika pemrograman atau deteksi sensor

2.2.4 Passive Infrared (PIR)

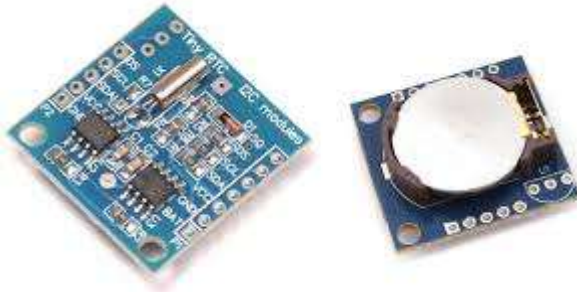


Gambar 2.3 Sensor PIR

(Sumber : <https://tk.tokopedia.com/ZS5pcq7eG/>)

sensor PIR adalah perangkat elektronik yang berfungsi mendeteksi keberadaan manusia dengan cara menangkap radiasi inframerah yang dipancarkan oleh suhu tubuh. Dalam sistem ini, sensor berperan sebagai unit keamanan utama yang mengirimkan sinyal ke ESP32 jika mendeteksi adanya gerakan di area sterilisasi. Begitu gerakan terdeteksi, mikrokontroler akan segera memerintahkan relay untuk memutus daya lampu UVC, guna mencegah risiko paparan radiasi berbahaya secara langsung terhadap manusia.

2.2.5 Real time clock (RTC DS1307)



(Sumber : <https://tk.tokopedia.com/ZS5pcqTSC/>)

RTC adalah modul penghitung waktu digital yang berfungsi untuk mencatat data waktu secara akurat, mulai dari detik, menit, jam, hingga tanggal dan tahun. Dalam sistem ini, RTC berperan menyediakan referensi waktu nyata bagi mikrokontroler agar proses sterilisasi dapat terjadwal secara otomatis dan presisi. Modul ini dilengkapi dengan baterai cadangan (CR2032) yang menjaga waktu tetap berjalan meskipun alat kehilangan sumber listrik utama, sehingga data log sterilisasi yang dikirim ke selalu sinkron dengan waktu kejadian yang sebenarnya.

2.2.6 DHT22



Gambar 2.5 Sensor DHT22

(Sumber : <https://tk.tokopedia.com/ZS5pcVH68/>)

Sensor DHT22 adalah modul digital yang berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembapan udara secara bersamaan dengan tingkat akurasi yang tinggi. Dalam penelitian ini, DHT22 digunakan sebagai unit pemantau kondisi lingkungan yang mengirimkan data parameter cuaca ruangan ke ESP32 secara *real-time*. Data tersebut kemudian diproses untuk memastikan proses sterilisasi berjalan pada kondisi suhu yang aman dan hasilnya dikirimkan ke platform sebagai rekam jejak kondisi ruangan selama proses pembersihan berlangsung.

2.2.7 Kipas DC



(Sumber : <https://tk.tokopedia.com/ZS5pcWcUc/>)

Kipas DC adalah perangkat aktuator yang berfungsi untuk menciptakan sirkulasi udara guna menjaga stabilitas suhu di dalam *box* kontrol maupun ruangan *prototype*. Dalam sistem ini, kipas bekerja berdasarkan instruksi dari ESP32 untuk membuang panas yang dihasilkan oleh komponen elektronik dan lampu UVC selama proses sterilisasi berlangsung. Penggunaan kipas ini sangat penting untuk mencegah fenomena panas berlebih (*overheating*) pada perangkat, sehingga umur pakai komponen menjadi lebih lama dan kinerja sensor tetap akurat karena suhu lingkungan terjaga di batas optimal.

2.2.8 Buzzer



Gambar 2.7 Buzzer

(Sumber : <https://tk.tokpedia.com/ZS5pcqdb7/>)

Buzzer adalah perangkat elektronika yang berfungsi sebagai pemantau audio atau indikator suara dalam sebuah sistem kontrol. Pada alat ini, *buzzer* bertindak sebagai unit peringatan dini (*alarm*) yang akan berbunyi saat proses sterilisasi dimulai, berakhir, atau ketika sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan manusia di area berbahaya. Penggunaan *buzzer* sangat penting dalam aspek keselamatan kerja, karena memberikan sinyal peringatan langsung secara fisik kepada orang di sekitar alat agar segera menjauh dari paparan radiasi lampu UVC yang sedang aktif.

2.2.9 ESP32



Gambar 2.8 ESP32

(Sumber : <https://tk.tokopedia.com/ZS5p3YW21/>)

ESP32 adalah sebuah mikrokontroler berdaya rendah yang dikembangkan Oleh espresif sistem. Ia memiliki kemampuan *wi-fi* dan *bluetooth* terintegrasi, menjadikannya populer untuk aplikasi IoT, ESP32 memiliki berbagai fitur seperti dukungan *input/output* digital dan analog, PWM, SPI dan I2C, serta prosesor Xtensa *dual-core*.

2.2.10 Power Supply



Gambar 2. 9 Power Supply

(Sumber: <https://tk.tokopedia.com/ZS5p3Ljja/>)

Power supply 5V mengubah arus bolak-balik (AC) tegangan tinggi atau arus searah (DC) lainnya menjadi keluaran DC 5V yang stabil dan teratur, yang umumnya digunakan untuk memberi daya pada berbagai perangkat elektronik seperti ponsel pintar, tablet dan sistem LED. *Power supply* ini tersedia dalam berbagai format fisik dan peringkat arus.

2.2.11 Blynk

Blynk adalah platform *Internet of Things* (IoT) untuk mengontrol dan memantau perangkat keras dari jarak jauh, membuat antarmuka *dashboard* digital, serta mengelola data sensor. Anda dapat mengakses layanan dan dokumentasinya melalui situs resmi *Blynk* IoT.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

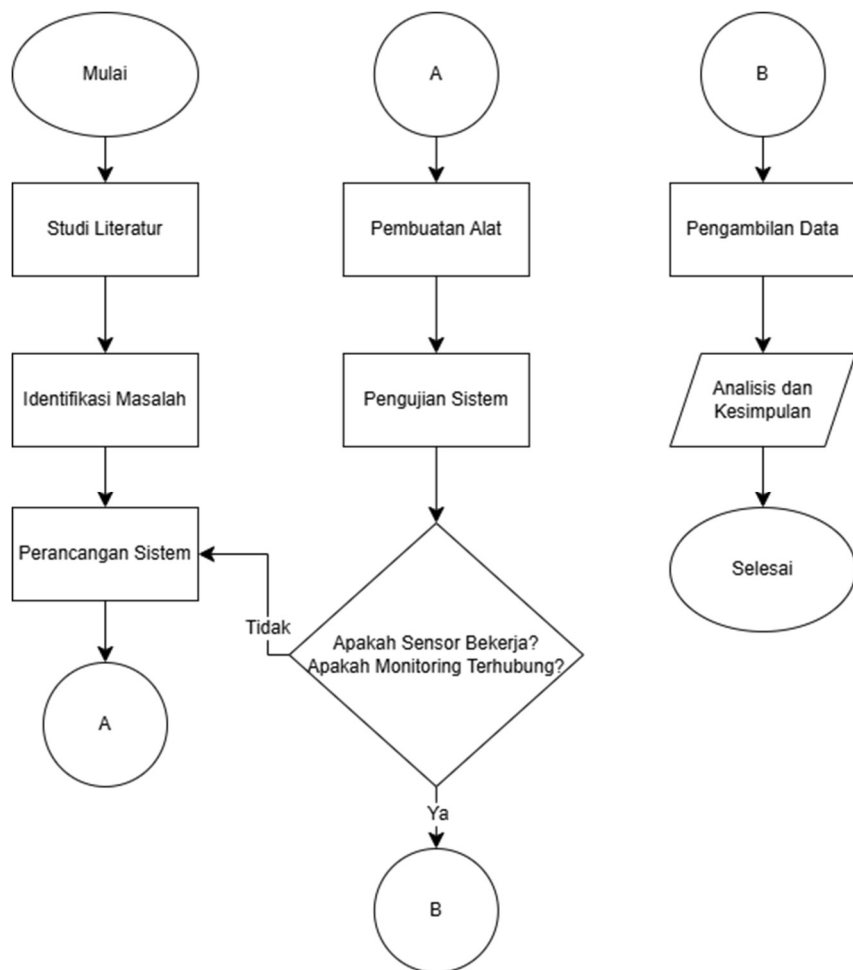
3.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis untuk memastikan prototype yang dibangun berfungsi sesuai dengan standar keamanan dan efektivitas sterilisasi.

3.2 Diagram alir penelitian

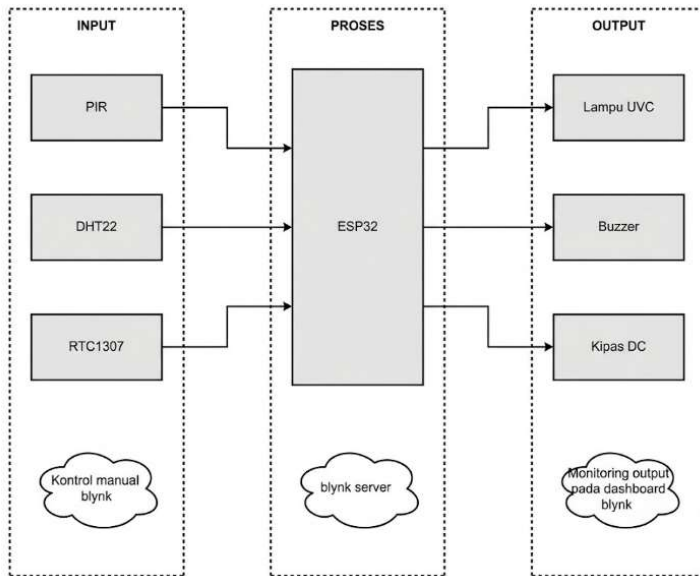
Pada Gambar 3.1 ini menjelaskan bahwa tahapan ini meliputi koneksi *wifi* dan *connect* ke blynk adalah awal dari penelitian dimulai dengan studi literatur untuk mengumpulkan referensi ilmiah terkait teknologi UVC dan sistem monitoring berbasis IoT. Selanjutnya dilakukan identifikasi masalah untuk merumuskan batasan masalah terkait keamanan penggunaan lampu UVC dan kebutuhan sistem monitoring yang efektif.

Tahap perancangan dan implementasi setelah masalah teridentifikasi, dilakukan perancangan sistem yang mencakup desain perangkat keras (*hardware*) dan logika pemrograman perangkat lunak (*software*). dimana seluruh



Gambar 3. 1 diagram alir penelitian

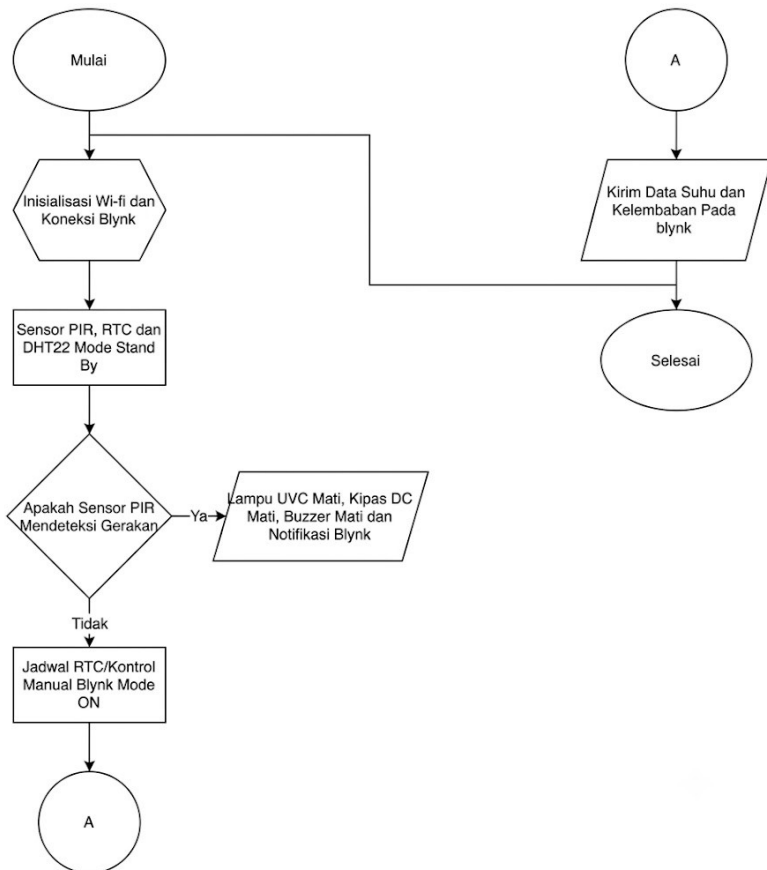
3.2 Blok Diagram Sistem



Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem

Pada gambar diatas merupakan blok diagram sistem pada alat ini yang menjelaskan *input*, proses dan *output* pada sistem ini. Dimana input merupakan Sensor PIR, Sensor RTC DS3231, Sensor DHT22 dan tombol ON atau OFF yang diatur pengguna melalui blynk yang akan diproses oleh ESP32, yang kemudian akan menghasilkan *output* berupa lampu UVC, modul relay 1 channel, *buzzer* dan ter monitoring *real-time* pada *dashboard* Blynk.

3.3 Flowchart Sistem Kerja



Gambar 3. 3 *Flowchart* Sistem Kerja Alat

Pada Gambar 3.2 saat alat dinyalakan (mulai), sistem pertama kali melakukan inisialisasi *wi-fi* dan server Blynk.

Setelah itu ketiga sensor utama (RTC, DHT22, dan PIR) akan langsung *stand by*. Sistem akan terus memantau pergerakan. Jika sensor PIR membaca Gerakan (YA), maka lampu UVC akan mati, *buzzer* berbunyi, kipas DC aktif dan sistem mengirim notifikasi ke *dashboard* Blynk. Jika tidak ada Gerakan terdeteksi, sistem akan melanjutkan pengecekan perintah cek jadwal RTC atau tombol kontrol manual pada laravel, jika salah satunya terpenuhi maka akan mengirimkan notifikasi sterilisasi dimulai pada *dashboard* Blynk. Pada tahap akhir sistem secara *real-time* melakukan pengiriman data suhu dan kelembaban dari sensor DHT22 untuk ditampilkan pada *dashboard* Blynk.

3.4 Sistem Monitoring

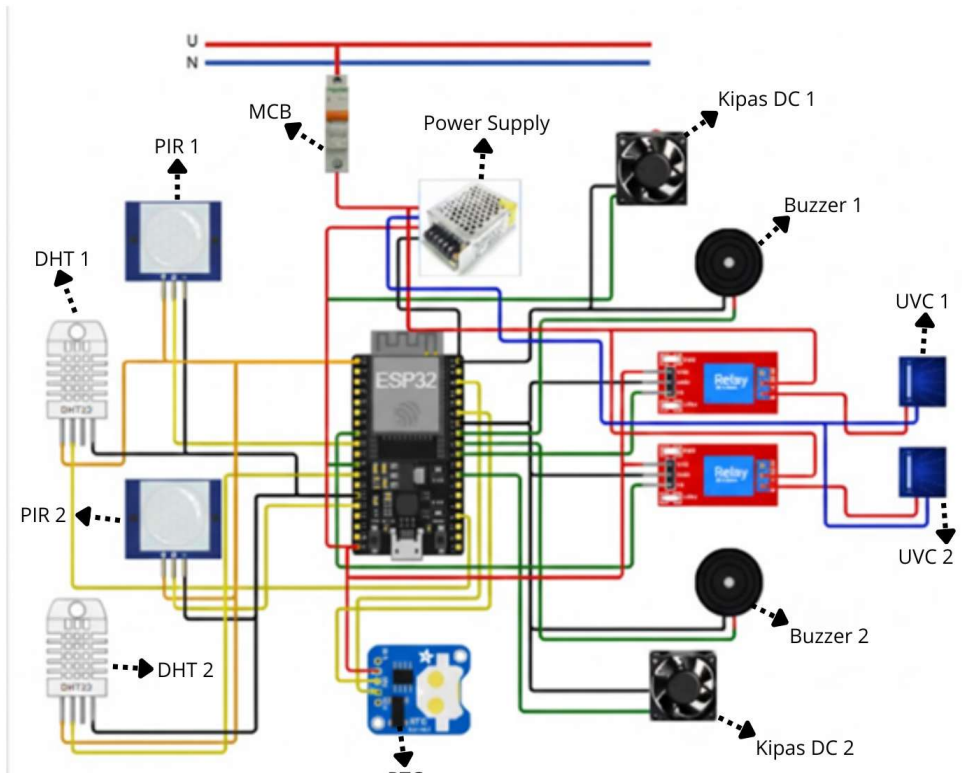
1. Tahap input:
 - Sensor PIR akan terus memantau pergerakan. Jika ada manusia Terdeteksi maka akan mengirim sinyal ke ESP32 dan mengirim sinyal "HIGH" yang ditampilkan pada dashboard Blynk.
 - Sensor DHT22 akan mengambil sampel suhu dan kelembaban ruangan yang mengirimkan data

melalui ESP32 dan ditampilkan pada *dashboard* Blynk.

- Sensor RTC memberikan data waktu (jam, menit, detik) yang akurat saat sterilisasi sudah dilakukan dengan data yang akan diterima oleh ESP32 dan ditampilkan pada *dashboard* Blynk.

3.5 Perancangan Sistem

3.5.1 Wiring Elektrikal



Gambar 3. 4 *Wiring* Elektrikal Sistem

ESP32 sebagai mikrokontroler yang menjadi pusat kendali dari seluruh rangkaian ini. *Input* sensor menggunakan tiga macam sensor seperti sensor PIR

yang berfungsi sebagai fitur keamanan. Sensor DHT22 digunakan untuk memantau suhu dan kelembaban ruangan. dan sensor RTC DS1307 memberikan data waktu presisi (jam, menit dan detik) dan juga bisa mengontrol jadwal pada sistem sterilisasi.

3.5.2 Desain Gambar 3D



Gambar 3. 5 Gambar Desain 3D

1. Perhitungan *prototype* : 6 meter x 6 meter

$$\text{Skala} = \frac{60 \text{ CM}}{600 \text{ CM}} = \frac{1}{10}$$

2. Jangkauan Lampu UVC untuk ruangan 60x60 CM mampu melakukan sterilisasi total dalam waktu 5-10 menit untuk lampu 8 watt atau 15 watt
3. Konsep *dual-zone*: perangkat dirancang secara simetris dengan membagi komponen menjadi dua sisi.

4. sensor PIR diletakkan pada posisi paling atas, posisi ini dipilih untuk meminimalkan *blind spot*, sehingga pergerakan manusia dari arah manapun dapat terdeteksi dengan cepat sebagai pemicu keamanan sistem.
5. Desain menempatkan kipas dibagian ujung ruangan yang berfungsi sebagai sistem ventilasi aktif atau pergantian udara antara yang bersih dan buruk.
6. Penempatan *buzzer* di sentral bagian depan bertujuan untuk suara alarm peringatan saat sterilisasi berlangsung.
7. 1 *box* panel disebelah ruangan yang berisi PCB (ESP32, RTC), MCB, Relay dan *Power Supply*.

3.5.3 Spesifikasi Bahan

Dalam pembuatan alat ini, penulis menggunakan beberapa alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses perancangan alat ini. Berikut adalah spesifikasi alat dan bahan yang digunakan pada tahap perancangan.

Tabel 3. 1 Spesifikasi Bahan

No	Nama	Spesifikasi	
1.	Lampu UVC	Panjang Gelombang	254nm (Rentang 220-280nm)
		Daya (Watt)	30-38 Watt
		Area Efektif	25-40m ²
2.	Modul Relay 1 Channel	Tegangan Input (DC)	5VDC
		Arus	15-20 mA
		Terminal	VCC, GND, <i>Input(IN)</i> , <i>NO(Normally Open)</i> , COM dan

No	Nama	Spesifikasi	
			NC(Normally Close)
3.	<i>Passive Infrared</i> (PIR) HC-SR501	Tegangan Kerja	4.5 VDC
		Jarak Deteksi	3-7 m
		Sudut Deteksi	$\pm 110^\circ \times 70^\circ$
		Output	Sinyal Digital
4.	<i>Real Time Clock</i> (RTC DS1307)	Tegangan	5VDC
		Frekuensi kristal	32.768 kHz
		dimensi	27 x 28 x 8.4 mm
5.	DHT22	Jenis	Sensor Suhu dan Sensor Kelembapan
		Tegangan	3.3 VDC
		Arus	1.5 mA
		Rentang Pengukuran Suhu	-40 °C-+80°C
		Akurasi Suhu	$\pm 0.5^\circ\text{C}$

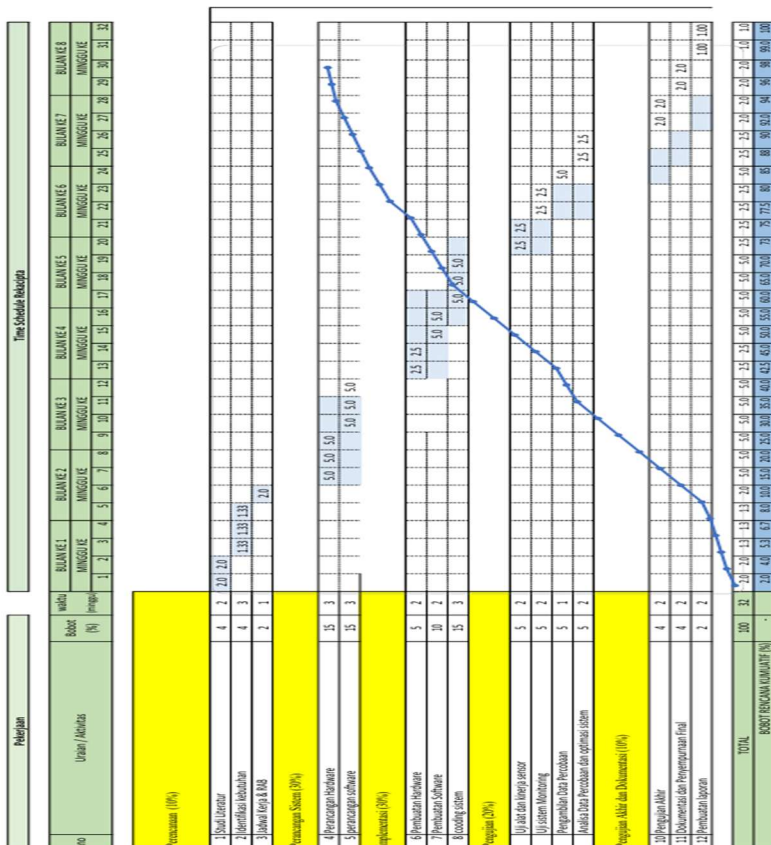
No	Nama	Spesifikasi	
		Rentang Pengukuran Kelembaban	0%-100% RH (Relative humidity)
		Akurasi Kelembaban	$\pm 2\%$
		Waktu Respon	Suhu ≤ 2 detik, Kelembaban ≤ 5 Detik
		Pinout	Modul 3-Pin
6.	<i>Buzzer</i>	Tegangan	3-24 VDC
		Diameter	12mm
		Konsumsi arus	30 mA
		Frekuensi suara	2300 Hz
7.	ESP32	Prosesor	Xtensa®LX6 32-bit <i>Dual Core</i> Hingga 240MHz
		Memori	520 KB SRAM

No	Nama	Spesifikasi	
		Fitur I/O	10
8.	<i>Power Supply</i> 5V	Tegangan Masuk	220 VAC
		Arus	2A
		Daya	10 W
		Tegangan Keluar	5 VDC

3.6 Proses dan Prosedur Pengerjaan

Proses dan prosedur kerja penelitian mengikuti kaedah, *standard*, ketentuan kerja sesuai yang berlaku pada program studi masing-masing.

Tabel 3. 2 Proses dan Prosedur Pengerjaan



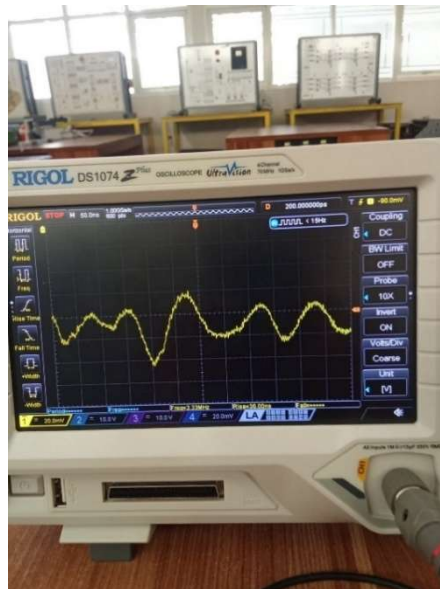
BAB IV HASIL PEMBAHASAN

Bab IV menjelaskan hasil diskusi data dan hasil tes pengujian. Pengujian alat ini melibatkan beberapa jenis pengujian, yaitu:

1. Pengujian sensor PIR
2. Pengujian sensor suhu dan kelembapan
3. Pengujian program *coding* keseluruhan
4. Pembuatan *dashboard* monitoring (BLYNK)

Berikut adalah dari penjelasan pengujian tersebut :

4.1 Pengujian Sensor PIR



Gambar 4. 1 pengujian sensor pir (HIGH)

Pada gambar 4.1 merupakan hasil dari osiloskop yang merekam *output* sinyal dari sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*) yang digunakan dalam sistem deteksi gerakan. PIR bekerja dengan mendeteksi perubahan radiasi inframerah (panas tubuh manusia) di lingkungannya, dan menghasilkan sinyal digital sebagai responnya. Sinyal HIGH muncul beberapa kali yang menghasilkan output tegangan 3.3 V, menunjukkan bahwa dalam waktu pengamatan tersebut, gerakan terdeteksi berkali kali oleh sensor PIR, setelah sinyal HIGH, terdapat periode sinyal LOW, yang menunjukkan tidak ada gerakan pada saat itu.



Gambar 4. 2 Pengujian Sensor Pir (LOW)

Pada gambar 4.2 terlihat bahwa garis sinyal pada awal osiloskop hampir datar, berdasarkan skala osiloskop level tegangan berada pada kisaran 0V, yang sesuai dengan output LOW dari sensor PIR. ini merupakan kondisi ideal ketika tidak ada gangguan pada area deteksi, sehingga sensor PIR tidak menghasilkan sinyal HIGH secara keliru.

```
[STATUS: HIGH] -> Gerakan Terdeteksi!  
> Logika Pin : HIGH (1)  
> Tegangan   : ~3.3 V  
  
[STATUS: LOW ] -> Area Steril (Standby)  
> Logika Pin : LOW (0)  
> Tegangan   : ~0.0 V
```

Gambar 4.3 hasil tegangan output sensor

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan osiloskop, dapat disimpulkan bahwa sensor PIR bekerja secara optimal. Sensor ini menghasilkan sinyal digital yang stabil dan jelas, baik saat adanya mendeteksi gerakan maupun dalam kondisi tanpa aktivitas. Ketika tidak terdapat gerakan, output sensor berada pada level logika rendah (LOW), yang menunjukkan bahwa sensor berfungsi normal dan tidak memicu deteksi secara keliru. Sebaliknya, saat terjadi gerakan, sensor

memberi sinyal logika tinggi (HIGH) dengan transisi yang tegas, penggunaan osiloskop dalam pengujian ini sangat membantu untuk memastikan bahwa karakteristik sinyal yang dihasilkan telah sesuai dengan kebutuhan sistem, seperti untuk pengendalian relay dan *buzzer* maupun aktivitas dalam monitoring.

4.2 Pengujian Sensor Suhu dan Kelembapan

Pada sub-bab ini saya melakukan pengujian suhu dan kelembapan ketika proses sterilisasi berjalan. Adapun perbandingan suhu dan kelembapan ideal ruangan di indonesia berkisar antara 24°C hingga 27°C, sedangkan tingkat kelembapan udara yang sehat berada di angka 40% RH hingga 60% RH. Kondisi ini membuat tubuh terasa nyaman dan mencegah pertumbuhan jamur.

Tabel 4.1 data suhu dan kelembapan ruangan

Ruangan (R)	WAKTU	SUHU R1 DAN R2	KELEMBAPAN R1 DAN R2
1	20 MENIT	28.40°C	73.60% RH
	40 MENIT	28.60°C	72.60% RH
	60 MENIT	28.70°C	72.30% RH
2	20 MENIT	29.30 °C	76.40% RH
	40 MENIT	29.50 °C	75.80% RH
	60 MENIT	29.50 °C	75.70% RH

4.3 Pengujian Program Coding keseluruhan

Pada sub-bab kali ini saya melakukan pengujian program *coding* sistem kontrol sterilisasi ruangan, dibawah ini adalah penempatan I/O setiap komponen yang disambungkan ke esp 32:

Tabel 4.2 penempatan I/O sensor

NO	KOMPONEN	I/O
1.	PIR 1	GPIO 25
2.	PIR 2	GPIO 13
3.	DHT 1	GPIO 15
4.	DHT 2	GPIO 14
5.	RTC	SDA: GPIO 21, SCL: GPIO 22
6.	RELAY 1	GPIO 19
7.	RELAY 2	GPIO 18
8.	BUZZER 1	GPIO 19
9.	BUZZER 2	GPIO 18

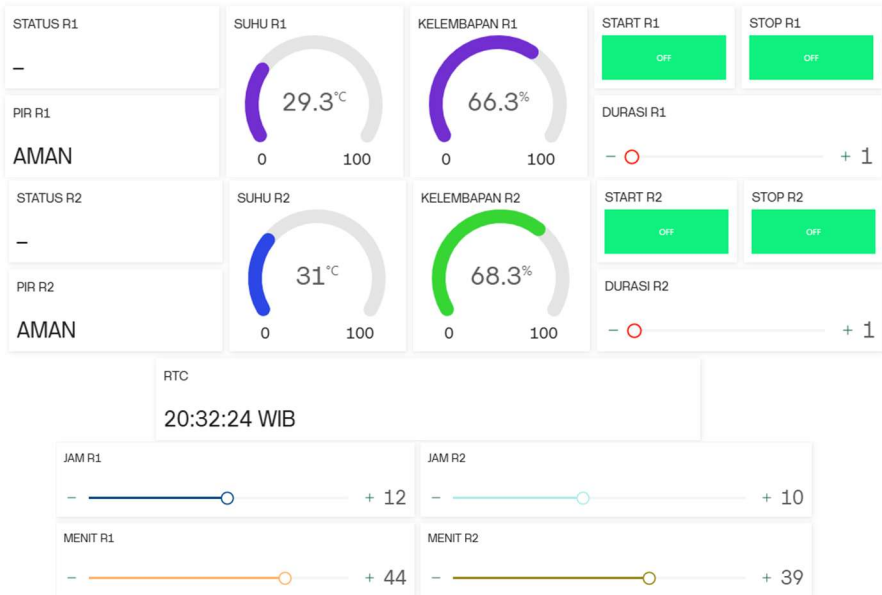
Adapun data dari setiap sensor ketika proses sterilisasi berjalan :

Tabel 4.3 data output setiap sensor

Ruangan	RUANGAN 1 DAN RUANGAN 2				
1	Pir : 1	Relay : 0	<i>Buzzer</i> 1	Dht : 28.40°C, 73.60% RH	Rtc : 15 : 46 WIB
	Pir : 0	Relay : 1	<i>Buzzer</i> 0	Dht : 28.60°C, 72.60% RH	Rtc : 15 : 46 WIB
2	Pir : 1	Relay : 0	<i>Buzzer</i> 1	Dht : 28.70°C, 72.30% RH	Rtc : 15 : 47 WIB
	Pir : 0	Relay : 1	<i>Buzzer</i> 0	Dht : 29.30 °C, 76.40% RH	Rtc : 15 : 47 WIB

4.4 Pembuatan Dashboard BLYNK

Pada sub-bab kali ini saya membuat *dashboard* monitoring menggunakan BLYNK, Adapun penempatan virtual pin nya ada ditabel berikut :



Gambar 4.4 dashboard monitoring blynk

Penjelasan :

- Status : Monitoring yang menunjukkan kondisi status setiap ruangan, seperti : (*stand by*, sterilisasi jeda, *stopped*)
- Pir : Monitoring output dari sensor pir (AMAN/GERAKAN TERDETEKSI)
- Suhu dan kelembapan : Monitoring data suhu dan kelembapan dari sensor dht

- Start/Stop : tombol kontrol manual dari *blynk* untuk menyalakan atau mematikan proses sterilisasi
- Durasi : tombol untuk mengatur lama masa durasi dari proses sterilisasi
- Rtc : data monitoring waktu secara *real time*
- Jam dan menit : pengatur penjadwalan proses sterilisasi

4.5 Pengujian Keseluruhan



Gambar 4.3 prototype ruangan keseluruhan

Pengujian keseluruhan sistem dilakukan untuk memverifikasi integrasi dan kinerja seluruh komponen

hardware (ESP32, sensor PIR, sensor DHT22, RTC DS1307, modul relay, *buzzer*, dan lampu UVC) agar dapat bekerja secara otomatis, terpadu, dan terhubung langsung dengan platform IoT Blynk secara *real-time*.

4.6 Pembahasan

Dalam pengujian dan pengambilan data pada penelitian ini, ada beberapa data yang masih belum tercapai dengan sempurna, berikut adalah pembahasan dari data yang belum sempurna :

1. Grafik sensor PIR ketika tidak mendeteksi gerakan seharusnya garis sinyal nya akan lurus dan tidak mengeluarkan tegangan (0V), sedangkan ketika HIGH maka sinyal nya akan mengeluarkan tegangan (3.3V).
2. Pada sensor suhu dan kelembapan. Suhu ideal pada ruangan seharusnya 24°C hingga 27°C dan untuk kelembapan ideal seharusnya 40% hingga 60%. Pada pengujian yang saya lakukan suhu dan kelembapan pada ruangan masih belum mencapai ideal.

Solusinya, penambahan waktu durasi pada proses sterilisasi



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dari perancangan dan pengujian dari rancang bangun *prototype* sistem kontrol dan monitoring sterilisasi ruangan menggunakan lampu uvc ini, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem kontrol dan monitoring sterilisasi ruangan berhasil dirancang dan direalisasikan sesuai dengan tujuan penelitian yaitu mendapatkan solusi efektif dalam memonitoring sterilisasi ruangan secara real-time
2. Berdasarkan pengujian dari sistem keamanan otomatis menggunakan sensor PIR sangat efektif pada proses sterilisasi ruangan, dikarenakan radiasi gelombang sinar ultraviolet tidak boleh bersentuhan langsung pada kulit manusia.
3. Berdasarkan pengujian pada sistem kontrol dan monitoring pada *dashboard* blynk sangat efektif

untuk mengontrol dan memonitoring proses sterilisasi secara *real-time*.

5.2 SARAN

1. Penelitian berikutnya diharapkan bisa mencapai data suhu dan kelembapan yang ideal.
2. Penelitian berikutnya diharapkan bisa mengembangkan sistem penjadwalan pada proses sterilisasi agar poses sterilisasi tidak hanya bisa melakukan 1 kali penjadwalan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. F. Rosad, A. Mudzakkir Ridwan, and A. Faroqi, “Control System UV-C Lamp and Room Temperature Based Internet of Things,” *CoreID Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 27–34, Mar. 2024, doi: 10.60005/coreid.v2i1.28.
- [2] A. Z. N. Azza, D. F. Amal, F. R. Pinestiti, N. N. Alfian, S. Safinatunnajah, and D. J. Suroso, “JIP (Jurnal Informatika Polinema) Smart Sterilization System pada Ruang Kelas Berbasis UVC”.
- [3] J. Kajian and T. Elektro, “PERANCANGAN LAMPU UVc UNTUK DISINFEKTAN RUANGAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT),” vol. 6, no. 1, 2021.
- [4] H. R. A. SIMANJUNTAK, “SISTEM MONITORING DAN KONTROLING STERILISASI RUANGAN SECARA OTOMATIS MENGGUNAKAN SINAR UVC DI ESP-32 MELALUI TELEGRAM,” surabaya, Jan. 2022.
- [5] A. Sholeh, L. Sudarmana, B. Herry Suharto, T. Informasi, and U. Jenderal Achmad Yani Yogyakarta, “Sistem Sterilisasi Ruangan Dengan Pendeteksi Keberadaan Berbasis Internet of Things Room Sterilization System With Presence Detection Based on the Internet of Things.”

- [6] A. Oriana Prabaswara, “Design and development of an autonomous room sanitation robot based on ultraviolet light and a microcontroller A R T I C L E I N F O,” 2025, doi: 10.22219/jemmmme.v10.
- [7] M. Najib Fikri Fadillah and A. Mulyadi, “Sistem Kontrol dan Monitoring: Sterilisasi *Micro-organism* Pada Ruangan Pasien Rawat Inap Untuk Menurunkan Penyakit Menular,” *Journal Electric Field*, vol. 2, no. 1, pp. 1–12, Jun. 2025, doi: 10.63440/jef.v2i1.100.
- [8] indar sugiarto, handry khoswanto rio alfandy justisio, “perancangan sistem mekanik dan pemantauan pada robot disinfeksi ruangan,” *jurnal teknik elektro*, vol. 15, no. 1, pp. 20–26, Mar. 2022.
- [9] muhammad akil, adil awal, and fachrain azis, “*smart robot* Uv sebagai sterilisasi lantai masjid pencegahan penularan *new variants* covid-19 berbasis *internet of things*,” vol. 6, no. 1, pp. 44–53, 2023.

LAMPIRAN



BIODATA PENULIS



Fadgham Amar Jalil Lahir di Sidoarjo 31 Maret 2005. Penulis merupakan anak kedua dari 3 bersaudara dari orang tua yang bernama Iskandar jalil dan Syofiah Hanum. Riwayat pendidikan penulis adalah lulusan MI Alhuda lebo tahun 2016, MTSN 1 Sidoarjo tahun

2019, dan lulusan SMAS An-nur tahun 2023. Penulis memutuskan untuk melanjutkan pendidikan perguruan tinggi di Politeknik Negeri Madura tepatnya di jurusan Teknologi Elektro Prodi Teknik Listrik Industri pada tahun 2023. Selama menempuh pendidikan penulis mengikuti beberapa kegiatan yaitu di Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) dan Mapala poltera. Penulis pernah menjabat sebagai staf luar negeri pada badan eksekutif mahasiswa, dan mapala sebagai wakil ketua umum pada tahun periode 2024/2025