

## BAB II DASAR TEORI

### 2.1 KAJIAN PUSTAKA

Pada sub bab ini akan membahas mengenai referensi yang digunakan pada penelitian ini. Terlihat pada table 2.1 merupakan referensi yang digunakan merupakan penelitian sebelumnya yang masih berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.

**Tabel 2.1 Referensi Penelitian Sebelumnya**

<b>Tahun</b>	<b>Nama Peneliti dan Judul</b>	<b>Hasil Penelitian</b>
2018	Yong Wook Lee, dkk. "Application of 265-nm UVC LED Lighting to Sterilization of Typical Gram Negative and Positive Bacteria"	Pada bakteri <i>K. pneumoniae</i> , pada jarak 1 cm hanya dibutuhkan waktu 30 detik untuk membunuh bakteri tersebut. Sedangkan pada jarak 10 cm diperlukan waktu 60 detik.
2018	David Welch , dkk. "Far-UVC light: A new tool to control the spread of airborne-mediated microbial diseases"	UVC secara efisien menonaktifkan virus aerosol, dengan dosis sangat rendah yaitu 222-nm 2mJ/cm <sup>2</sup> menonaktifkan > 95% virus influenza H1N1 aerosol. Sinar UVC dengan dosis sangat rendah secara terus menerus di tempat umum dalam ruangan dapat menjadikan alat yang mempunyai prospek yang bagus, aman dan murah.
2019	Rafiq hariri, dkk. "Perancangan Aplikasi Blynkuntuk Monitoringdan Kendali Penyiramaan Tanaman"	Nilai kelembaban sudah dibawah 65% maka alat secara langsung melakukan penyiraman sehingga pada satu jam berikutnya kelembaban tanamaman sudah mencapai titik standarnya.

Pada penelitian Yong Wook Lee, Hyung, Jae-Hyoun, dan Uh-Chan, dijelaskan bahwa bakteri pada mati jika terkena paparan UVC pada interval waktu tertentu. Interval waktu matinya bakteri akibat paparan sinar UVC bergantung pada jenis bakteri tersebut. Pada penelitian tersebut juga menggunakan variable kontrol jarak penyinaran yaitu pada jarak 1 cm dan 10 cm. Salah satunya, pada bakteri pernafasan yaitu *Klebsiella pneumoniae*, bakteri penyebab gangguan pada sistem pernapasan. Pada bakteri *K. pneumoniae*, pada jarak 1 cm hanya dibutuhkan waktu 30 detik untuk membunuh bakteri tersebut. Sedangkan pada jarak 10 cm diperlukan waktu 60 detik[4].

Pada penelitian David, Manuela, dan Veljko, dijelaskan bahwa penyakit mikroba yang ditularkan melalui udara seperti influenza dan tuberkulosis merupakan masalah utama tantangan kesehatan. Ultraviolet UVC telah lama ditetapkan dapat mencegah penularan melalui udara. Namun, penggunaannya secara luas di tempat umum terbatas karena sumber cahaya UVC konvensional bersifat karsinogenik dan katarakogenik. Pada penelitian sebelumnya telah menunjukkan sinar UVC jauh itu (207–222nm) secara efisien menonaktifkan bakteri tanpa membahayakan kulit manusia. Hal ini karena daya serapnya yang aman untuk bahan biologis. Penelitian ini menunjukkan bahwa UVC secara efisien menonaktifkan virus aerosol, dengan dosis sangat rendah yaitu 222-nm 2mJ/cm<sup>2</sup> menonaktifkan > 95% virus influenza H1N1 aerosol. Sinar UVC dengan dosis sangat rendah secara terus menerus di tempat umum dalam ruangan dapat menjadikan alat yang mempunyai prospek yang bagus, aman dan murah [5].

Pada penelitian Rafid hariri, dkk. Pada tahun 2019 yang meneliti tentang merancang aplikasi untuk memonitoring dan kendali penyiraman tanaman dengan menggunakan Blynk. Penelitian ini akan digunakan untuk menyirami tanaman cabai. Penelitian ini menggunakan sensor soil moisture FC-28, sensor DTH22, sensor DS18B20, NodeMCU ESP8266, Relay, dan aplikasi Blynk. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai kelembaban sudah dibawah 65% maka alat secara langsung melakukan penyiraman sehingga pada satu jam berikutnya kelembaban tanamaman sudah mencapai titik standarnya [20].

Berdasarkan pemaparan diatas, penulis membuat sistem sterilisasi *Minim* sentuh menggunakan *Ultraviolet-C* berbasis *internet of things*. Sistem ini akan menjadi solusi dalam melakukan sterilisasi barang – barang yang terpapar lingkungan terbuka dengan metode *Minim* sentuh melalui aplikasi berbasis Android. Aplikasi Android pada sistem ini memiliki fitur untuk mengaktifkan lampu dengan sinar UVC hanya dengan menekan tombol pada aplikasi untuk secara otomatis barang akan disterilisasi.

## 2.2 DASAR TEORI

### 2.2.1 *ULTRAVIOLET – C (UVC)*

*Ultraviolet – C (UVC)* merupakan salah satu tipe dari sinar *Ultraviolet* yang banyak diterapkan dalam dunia medis. Jenis sinar *Ultraviolet* yang paling umum digunakan untuk aplikasi pembasmi kuman adalah lampu *mercury-vapor arc* bertekanan rendah, yang memancarkan sekitar 254 nm (UVC)[6]. *Ultraviolet – C* paling aman digunakan karena memiliki panjang gelombang paling rendah di banding *Ultraviolet – A* dan *Ultraviolet – B*.

Pada radiasi elektromagnetik, sinar UV memiliki panjang gelombang mulai dari 10 sampai 400 nm dan dapat dibagi-bagi menjadi UVA (315 - 400 nm), UVB (280 - 315 nm), dan UVC (100 - 280 nm) atau *Near UV* (NUV, 300 - 400 nm), *Middle UV* (MUV, 200 - 300 nm), dan *Vacuum UV* (VUV, 10 - 200 nm). Pada radiasi elektromagnetik, sinar UV memiliki panjang gelombang mulai dari 10 sampai 400 nm dan dapat dibagi-bagi menjadi UVA (315 - 400 nm), UVB (280 - 315 nm), dan UVC (100 - 280 nm) atau *Near UV* (NUV, 300-400 nm), *Middle UV* (MUV, 200 - 300 nm), dan *Vacuum UV* (VUV, 10 - 200nm)[4].

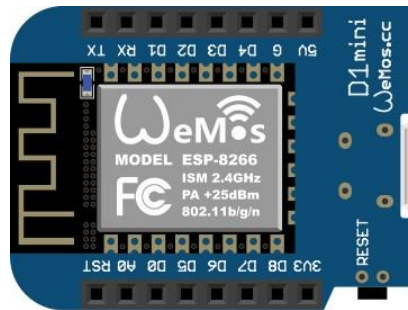
Namun teknologi ini hanya bisa digunakan untuk desinfeksi ruang kosong, dan tidak bisa dilakukan di ruang publik yang ditempati karena paparan langsung dari gelombang lampu anti kuman ini dapat membahayakan kesehatan terutama untuk kulit dan mata. Sebaliknya sinar UVC (207-222 nm) telah terbukti efisien dalam membunuh mikroorganisme. Singkatnya, sinar UVC jauh diperkirakan memiliki sifat anti-mikroba yang hampir sama dengan sinar UV pembasmi kuman konvensional. Jika demikian, Cahaya UVC berpotensi untuk digunakan di tempat umum untuk mencegah penularan dari orang ke orang melalui udara patogen seperti Covid-19[6].

### 2.2.2 *INTERNET OF THINGS (IOT)*

*Internet of things (IoT)* adalah struktur di mana obyek dan manusia sangat dimudahkan dalam sebagian kegiatannya, dalam prosesnya sangat memerlukan jaringan internet. Perkembangan teknologi ini di bekali banyak sekali macam sensor sensor, seperti halnya sensor gerak, suara, suhu, dan lain sebagainya<sup>[7]</sup>.

### 2.2.3 WEMOS D1 MINI

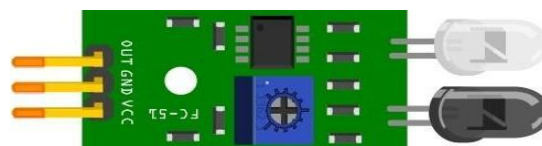
Wemos D1 *Mini* (ESP8266) adalah sebuah mikrokontroler IoT yang menerapkan Lua sebagai bahasa pemrograman utamanya. Modul ini dirancang untuk membantu manusia dalam membuat rangkaian yang menerapkan IoT sebagai mikro pengendalinya. Pengembangan kit/perangkat ini didasarkan pada modul ESP8266 yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, *OneWire* dan ADC (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu *board*.



Gambar 2.1 Wemos D1 *Mini* (ESP8266)

### 2.2.4 INFRARED SENSOR

*Infrared sensor* adalah sebuah sensor yang berfungsi membaca gerak segala macam benda yang dapat berpotensi memantulkan cahaya yang dipancarkan dari infrared itu sendiri, lalu cahaya yang diterima diatur sensitivitasnya dengan sebuah potensiometer. Nilai yang dihasilkan adalah *HIGH* atau *LOW*, akan bernilai *LOW* jika ada benda didepannya, dan akan bernilai *HIGH* jika tidak ada benda yang berpotensi memantulkan cahaya[8].



Gambar 2.2 *Infrared Sensor*

### 2.2.5 *SERVO*

Servo adalah perangkat listrik yang digunakan pada mesin-mesin industri pintar yang berfungsi untuk mendorong atau memutar objek dengan kontrol yang dengan presisi tinggi dalam hal posisi sudut, akselerasi dan kecepatan, sebuah kemampuan yang tidak dimiliki oleh motor biasa. Jika Anda ingin memutar dan mengarahkan objek pada beberapa sudut atau jarak tertentu, maka harus menggunakan servo. Hal ini dimungkinkan dengan kombinasi motor biasa dan tambahan sensor dalam hal ini berupa *encoder* untuk umpan balik posisi. Kontroler dari servo yang lebih dikenal dengan nama *servo drive* adalah bagian yang paling penting dan canggih dari sebuah *servo* motor, karena dirancang untuk presisi tinggi tersebut. [9].

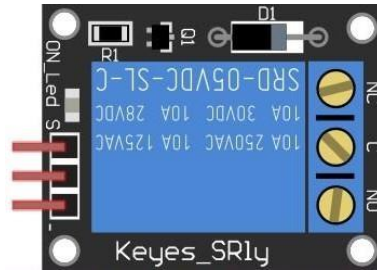


**Gambar 2.3 Servo**

### 2.2.6 *RELAY*

*Relay* adalah komponen listrik yang berfungsi seperti saklar pada umumnya. Secara prinsip, *relay* memiliki tuas saklar berupa lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*) di dalamnya. Jika *solenoid* di hubungkan ke listrik, maka tuas akan tertarik karena mengandung gaya magnet pada *solenoid* maka saklar akan menutup. Namun saat listrik diputus, maka kandungan gaya magnet akan hilang, tuas kembali ke posisi sebelumnya dan saklarkembali terbuka. *Relay* biasanya digunakan untuk menggerakkan arus

tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 A / AC 220 V) dengan memakai arus / tegangan yang kecil (misalnya 0.1 A / 12 Volt DC)[10].



**Gambar 2.4 Relay**

### 2.2.7 BH1750

BH1750FVI merupakan IC sensor yang berfungsi mengukur besaran intensitas cahaya dalam satuan lux meter. Sensor ini memiliki jalur I2C untuk berkomunikasi dengan mikrokendali. Sensor ini menjangkau cukup luas yaitu antara 1 – 65535 lux. 1 lux berarti 1 lumens intensitas cahaya pada luas 1 meter persegi[11].



**Gambar 2.5 BH1750**

### 2.2.8 LUXMETER

Luxmeter adalah alat pendeteksi atau pengukur besaran intensitas cahaya. Jenis luxmeter yaitu:

a. Luxmeter Analog

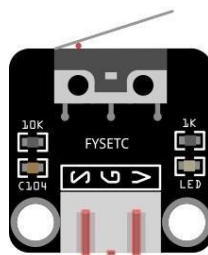
Alat ukur yang menggunakan dua skala yaitu atas dan bawah yang bernilai masing masing 60 skala. Skala ini yang menjadi pacuan dari hasil ukur yang digunakan, yaitu besar atau kecil yang menjadikan hasil atau output dari hasil pengukuran.

b. Luxmeter Digital

Alat ukur cahaya jenis digital, lebih akurat dan mudah. Karena memiliki tiga range skala, yakni A, B, dan C. Range skala yang di pakai nantinya ber efek pada pengukuran cahaya yang dihasilkan. Hasil yang akurat pada range A karena memiliki jumlah lux hingga 2000. Alasan ini mayoritas masyarakat memili digital di banding analog[12].

### 2.2.9 LIMIT SWITCH

*Limit switch* adalah alat yang memiliki fungsi memutus dan menghubungkan arus listrik pada rangkaian. *Limit switch* memiliki tiga terminal, yaitu : *central terminal*, *normally close (NC) terminal*, dan *normally open (NO) terminal*. Sesuai dengan namanya, *limit switch* digunakan untuk membatasi kerja dari suatu alat yang sedang beroperasi. Terminal NC, NO, dan *central* dapat digunakan untuk memutuskan aliran listrik pada suatu rangkaian atau sebaliknya[13].



**Gambar 2.6** *Limit switch*

### **2.2.10 SOFTWARE ARDUINO IDE**

Arduino IDE memungkinkan pemrograman membangun program yang akan ditanamkan pada mikrokontroler yang tertanam di dalam modul Arduino UNO yang dinamakan *sketch*. Arduino IDE memiliki kemampuan selain menjadi editor pemrograman juga memiliki kemampuan *compiler* dan memungkinkan pemrograman mengunggah program yang dibuat tanpa harus menggunakan *tool* tambahan[14].

Arduino IDE merupakan *software* yang canggih ditulis dengan menggunakan Java. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak bisa memahami processing, yang diketahui mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini dan selanjutnya adalah *Uploader*, dimana sebuah modul yang memuat kode biner pada computer yang ada dalam memori pada papan Arduino.

### **2.2.11 WIRESHARK**

*Wireshark* digunakan untuk memecahkan *troubleshooting* pada jaringan untuk memeriksa keamanan jaringan, men-*debug* implementasi *protocol* jaringan pada *software*, melakukan *debugging* implementasi paket[15]. *Wireshark* dapat menganalisa data secara *realtime*, yang artinya aplikasi *Wireshark* akan mengawasi semua paket data yang keluar masuk melalui antar muka yang telah ditentukan. *Wireshark* diibaratkan sebagai media yang dipakai oleh *user*. *Wireshark* digunakan sebagai sarana untuk mencari informasi yang sensitif pada jaringan, seperti kata sandi dan lain sebagainya.

### **2.2.12 QUALITY OF SERVICE (QOS)**

#### *1. Throughput*

*Throughput* merupakan kecepatan (*rate*) *transfer* data efektif yang diukur dalam bps ( bit per *second* ). *Throughput* adalah jumlah total



kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama *interval* waktu tertentu dibagi oleh durasi *interval* waktu tersebut[16].

$$Throughput = \frac{\text{Paket data diterima}}{\text{Lama pengantaran}} \dots\dots\dots (1)$$

2. *Packet loss*

*Packet loss* yaitu suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan[16].

$$Packet Loss = \frac{(\text{Paket data dikirim} - \text{Paket data diterima})}{\text{Paket data yang dikirim}} 100\% \dots\dots\dots (2)$$

**Tabel 2.2 Kategori *Packet loss*[17]**

Kategori	<i>Packet loss</i> (%)	Indeks
Sangat Baik	0	4
Baik	3	3
Cukup	15	2
Buruk	25	1

3. *Delay*

*Delay* merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, *congesti* atau juga waktu proses yang lama[16].

**Tabel 2.3 Kategori *Delay*[17]**

Kategori	<i>Delay</i> (ms)	Indeks
Sangat Baik	<150	4
Baik	150 – 300	3
Cukup	300 – 450	2
Buruk	>450	1

### **2.2.13 TEKNOLOGI WIFI**

Wi-Fi merupakan kependekan dari *Wireless Fidelity*, yang memiliki pengertian yaitu sekumpulan standar yang digunakan untuk Jaringan Lokal Nirkabel (*Wireless Local Area Networks – WLAN*) yang didasari pada spesifikasi IEEE 802.11. Standar terbaru dari spesifikasi 802.11a atau b, seperti 802.11 g, saat ini sedang dalam penyusunan, spesifikasi terbaru tersebut menawarkan banyak peningkatan mulai dari luas cakupan yang lebih jauh hingga kecepatan transfernya.

Awalnya Wi-Fi ditujukan untuk penggunaan perangkat nirkabel dan Jaringan Area Lokal (LAN), namun saat ini lebih banyak digunakan untuk mengakses internet. Hal ini memungkinkan seseorang dengan komputer dengan kartu nirkabel (*wireless card*) atau personal digital assistant (PDA) untuk terhubung dengan internet dengan menggunakan titik akses (atau dikenal dengan hotspot) terdekat [18].

### **2.2.14 SMARTPHONE ANDROID**

Telepon pintar (*smartphone*) android adalah pesawat telepon genggam yang memiliki OS (*operation system*) *open source* yang menyerupai fungsi komputer. OS ini berbasis linux yang di kembangkan oleh Google yang di pergunakan pada pesawat telepon genggam, saat ini android di pilih oleh mayoritas masyarakat sebagai *daily drive* karena dapat bekerja lebih cepat, dan menerima berbagi software. Bagi sebagian banyak masyarakat, *smartphone android* merupakan komputer *Mini* yang memiliki kapabilitas sebuah telepon. Semakin tingginya keinginan masyarakat akan kecanggihan teknologi, membuat pengembang melakukan banyak inovasi pada perangkatnya [19].

### **2.2.15 BLYNK**

Blynk adalah sebuah layanan server yang digunakan untuk mendukung projek *Internet of things*. Layanan server ini memiliki lingkungan *mobile user*

baik Android maupun iOS. Blynk Aplikasi sebagai pendukung IoT dapat diunduh melalui *Google Play* untuk pengguna Android dan melalui *App Store* bagi pengguna iOS. Blynk mendukung berbagai macam *hardware* yang dapat digunakan untuk proyek *Internet of Things*. Blynk berguna untuk mengontrol Arduino, Raspberry Pi, dan board-board sejenisnya melalui internet. Blynk adalah dashboard digital dimana dapat membangun sebuah antar muka grafis untuk alat yang telah dibuat hanya dengan menarik dan menjatuhkan sebuah widget. Blynk sangat mudah dan sederhana, membuat alat siap terhubung untuk Internet Of Things. Blynk tidak terikat pada papan atau module tertentu. Dari platform aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun kita berada dan waktu kapanpun. Dengan catatan terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil [20].