

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang optimal, dilakukan kajian dari penelitian-penelitian terdahulu, sehingga bisa dijadikan referensi dalam penelitian.

2.1.1 Penelitian “Perancangan Sistem Disinfektan UV-C Sterilisasi Paket sebagai Pencegahan Penyebaran Covid-19”

Pada Penelitian ini di latar belakang oleh adanya kebutuhan masyarakat terhadap sterilisasi barang-barang yang diperoleh dari jasa pengiriman barang selama pandemi Covid-19. Dengan adanya kebutuhan masyarakat tersebut, jasa pengiriman dan logistik melakukan sterilisasi berupa penyemprotan cairan disinfektan pada paket yang keluar masuk sehingga berdampak pada basahya paket. Oleh karena itu, perlu satu upaya baru untuk melakukan sterilisasi barang dan logistik agar barang dan logistik yang diterima atau dikirim tetap dalam kondisi baik. Disinfektan *ultraviolet C* (UV-C) merupakan upaya baru tersebut. Dalam makalah ini, telah dibuat rancangan sebuah sistem disinfektan UV-C untuk sterilisasi paket melalui konveyor mini. Selanjutnya, dibuat area sterilisasi sistem disinfektan UV-C berukuran panjang 90 cm, lebar 50 cm, dan tinggi 50 cm. Sistem disinfektan UV-C yang dirancang membutuhkan daya lampu UV-C sebesar 161,77 watt untuk sterilisasi pada sistem disinfektan UV-C. Hasil pengukuran iradiasi sistem disinfektan UV-C digunakan untuk menghitung lama waktu paparan UV-C. Berdasarkan hasil perhitungan, sistem disinfektan UV-C yang dirancang mampu membunuh hingga 90% virus corona dengan lama waktu paparan UV-C terhadap paket dalam area sterilisasi minimal 16 detik.(Reza Satria Rinaldi & Ika Novia Anggraini, 2021)

2.1.2 Penelitian “PERANCANGAN KOTAK STERIL *ULTRAVIOLET* OTOMATIS”

Kotak otak steril membutuhkan sebuah sistem agar dapat melakukan proses pensterilan secara otomatis ketika dibutuhkan pengguna. Pada penelitian ini sistem akan dibuat menggunakan mikrokontroler arduino nano yang berfungsi untuk mengatur gerak motor dc yang harus berputar untuk menggerakkan konveyor, arduino nano akan mengatur driver motor yang berfungsi sebagai saklar untuk mengubah arah gerak motor dc, motor dc yang berputar akan di hubungkan dengan besi ulir untuk menghasilkan gerak maju ataupun mundur pada konveyor, arduino nano juga dituntut untuk dapat membaca nilai sensor proximity sebagai indikator pemberhentian konveyor, arduino nano juga dituntut untuk mengatur hidup atau matinya lampu *ultraviolet*, adapun selisih durasi pengiriman perintah oleh arduino nano dan penerimaan output sistem adalah sebesar 30ms. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, lampu *ultraviolet* dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme seperti virus influenza yang memiliki kedekatan dengan virus korona dengan panjang gelombang *ultraviolet* 254 nm. Durasi waktu yang dibutuhkan dalam proses pelestarian kotak steril *ultraviolet* otomatis sekitar 3 menit dengan persentase penghambatan bertumbuhnya mikroorganisme sekitar 90%.(Syahputra2021)

2.1.3 Penelitian “UVC *STERILIZATION* ROBOT WITH REMOTE WIRELESS MODE AND AUTONOMOUS MODE”

Kekhawatiran masyarakat pada masa pandemi coronavirus disease (COVID-19) di Indonesia yang di mulai dari awal tahun 2020 sampai dengan saat ini menjadi perhatian khusus. Ini disebabkan oleh virus severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2) yang penyebarannya melalui kontak langsung seperti aerosol. Dalam upaya pencegahan dan penanganan terhadap penyebaran COVID terutama di dalamruangdapat dilaksanakan dengan melakukan desinfeksi serta sterilisasi menggunakan sinar ultraviolet-C(UVC).

Penggunaan alat sterilisator sinar UVC pada umumnya membutuhkan operator untuk memindahkan alat tersebut pada setiap sudut ruangan dalam proses sterilisasi, hal tersebut menjadi perhatian karena memakan waktu dan operator harus memastikan semua area terpapar sinar UVC. Hal ini yang mendasari penulis untuk merancang robot sterilisasi UVC yang dapat dikendalikan oleh perangkat handphone menggunakan mode remote wireless dan mode autonomous dengan harapan robot dapat melakukan sterilisasi ruangan dengan sendirinya dan user dapat melihat area sterilisasi menggunakan bantuan kamera yang dipasang pada robot. Rancangan robot sterilisasi UVC menggunakan arduino UNO sebagai mikrokontroler, ESPCAM-32 sebagai kamera yang terintegrasi dengan konektivitas wifi, sensor HC-SR04 untuk mendeteksi halangan sekitarnya, baterai sebagai sumber daya listrik ke seluruh alat, driver motor BTS 7960 sebagai pengontrol motor. Robot dinavigasikan menggunakan aplikasi blynk pada handphone. Pengujian robot sterilisasi UVC dilaksanakan dengan melakukan uji fungsi pada mode kontrol jarak jauh, mode autonomous serta fungsi lampu UVC. Dari hasil pengujian dan analisis robot sterilisasi UVC dapat bekerja pada mode remote wireless maupun mode autonomous, lampu UVC menyala beberapa saat setelah user meninggalkan ruangan dan robot berjalan sehingga dapat mempermudah operator dalam melakukan sterilisasi di dalam ruangan. (Teknologi & Seni, 2022)

2.1.4. Penelitian “Desain Alat Sterilisasi Covid-19 dengan Teknologi Sinar UV yang Ramah untuk Anak-anak Usia 2-6 Tahun”

Pencegahan sejak dini terkait Covid-19 perlu dilakukan masyarakat. Meskipun Vaksin sudah dilaksanakan oleh pemerintah, namun langkah pencegahan Virus Covid 19 tetap wajib dilakukan. Apalagi untuk anak kecil (usia 2-6 tahun) yang bersekolah pada jenjang TK/Playgroup tentunya harus lebih dicermati, karena anak-anak memiliki pemahaman yang tidak sekompleks orang dewasa. Sekolah umumnya sudah menggunakan produk pendukung untuk program sterilisasi Covid-19 bagi mudridnya.

Beberapa penelitian sebelumnya membuktikan Lampu LED (ultra Violet) dan hand sanitizer mampu dengan cepat membunuh virus yang menempel pada benda-benda, untuk itu peneliti mencoba membuat suatu desain lemari sederhana untuk meletakkan barang bawaan dari luar ruangan yang didalamnya mampu membasmi virus Covid dengan bantuan Lampu LED dan Hand sanitizer. Selanjutnya ditentukan skala prioritas dengan menggunakan metode sampling. Tempat sampling pada beberapa lokasi Sekolah mengenai beberapa bentuk yang disukai anak. Hal ini diperlukan karena anak cenderung takut dengan produk baru yang asing terutama yang bersifat medis. Setelah prioritas produk ditentukan, selanjutnya peneliti melakukan proses new product development dengan metode QFD untuk menentukan final desain. Final desain yang sudah terbentuk selanjutnya dilakukan finishing dengan menggunakan program komputer untuk melihat hasil akhir dan siap diproduksi. Tujuan riset ini adalah memberikan manajemen perancangan pada sebuah desain produk sterilisasi Covid-19 untuk sekolah tingkat dasar yang ramah bagi anak-anak.(Richo et al., 2021)

2.1.5. Penelitian “RANCANG BANGUN STERIL BOX BERBASIS UV-C dan SOLAR CELL”

Virus corona merupakan pandemi yang mudah menyebar secara contagious. Virus Covid-19 sangat berbahaya dan dapat menyebar melalui uang, pakaian kerja, barang belanja online, dan masih banyak benda lainnya. Sampai saat ini diketahui terdapat 76.515 jiwa yang meninggal akibat virus covid-19. Salah satu upaya untuk memutus rantai virus adalah dengan cara sterilisasi. Pada penelitian sebelumnya bendabenda yang telah dipakai dari luar rumah di sterilkan menggunakan UV-C, akan tetapi hal ini kurang efektif dari segi ekonomi karena memakan biaya listrik yang mahal. Disisi lain, panel surya merupakan teknologi energi ramah lingkungan. Oleh karena itu diharapkan dapat menjadi solusi selain dari segi ekonomi juga dapat memanfaatkan energi alternatif dari matahari. Tujuan dari penelitian adalah untuk mensterilkan bendabenda menggunakan UV-C dan panel surya sehingga bebas dari bakteri maupun virus.

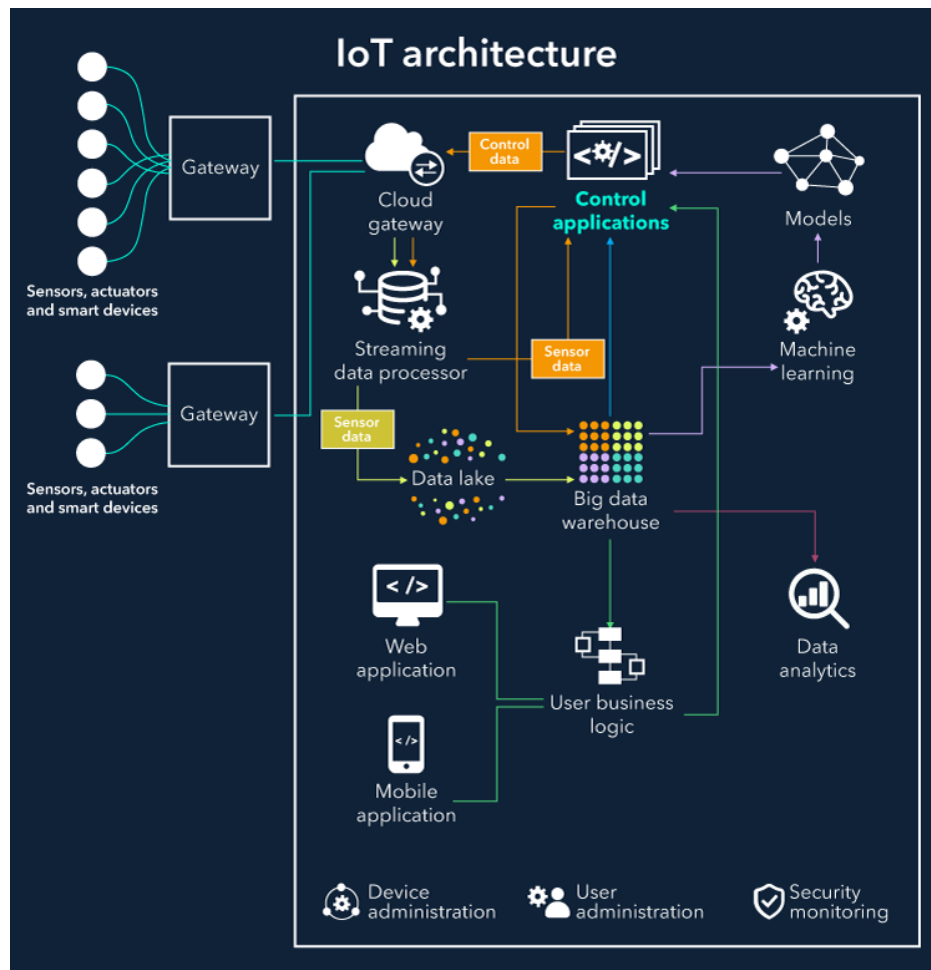
Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Eksperimen yang dilakukan adalah menguji steril box UV-C dan panel surya pada benda-benda yang telah dipakai dari luar rumah dengan variasi waktu yang berbeda yaitu 3 jam, 4 jam, dan 5 jam. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa UV-C dan panel surya dapat digunakan untuk sterilisasi dan menghasilkan suhu yang paling tinggi yaitu 400C dengan lama sterilisasi 5 jam. Mikroorganismenya diketahui tidak dapat tumbuh pada suhu yang sangat tinggi. (Muhammad Fakhri Aldiansyah et al., 2020)

2.2 Arsitektur *Internet of Things* (IoT)

Konsep IoT pertama kali dicetuskan oleh komunitas pengembang *Radio Frequency Identification* (RFID) sekitar tahun 1999. Konsep ini makin relevan dengan masa sekarang mengingat makin banyaknya pertumbuhan perangkat baik berupa telepon pintar, perangkat tertanam, sensor dan komputasi awan. Perangkat sensor dapat menangkap kondisi lingkungan dan berkomunikasi dengan menyebarkan informasi tersebut ke berbagai perangkat lain.

Kemudian, informasi tersebut bisa digunakan oleh sistem lain untuk menganalisa perilaku menentukan keputusan yang harus diambil. Dengan konsep dan skema tersebut dapat dibuat sebuah sistem yang cerdas.

Model komunikasi IoT dapat berupa komunikasi *devices to devices*, model ini menghubungkan dua atau lebih perangkat yang saling terhubung dan berkomunikasi langsung tanpa harus melewati server atau perangkat penghubung lain (Sukaridhoto & ST Ph, 2016). Model kedua adalah *devices to cloud*, pada model ini, setiap perangkat harus terhubung ke aplikasi berbasis *cloud* untuk saling mengirimkan dan mendapatkan data. Model komunikasi ketiga adalah *devices to gateway*, bedanya dengan model kedua ialah setiap perangkat atau kelompok perangkat terhubung dahulu melewati perangkat *gateway*.



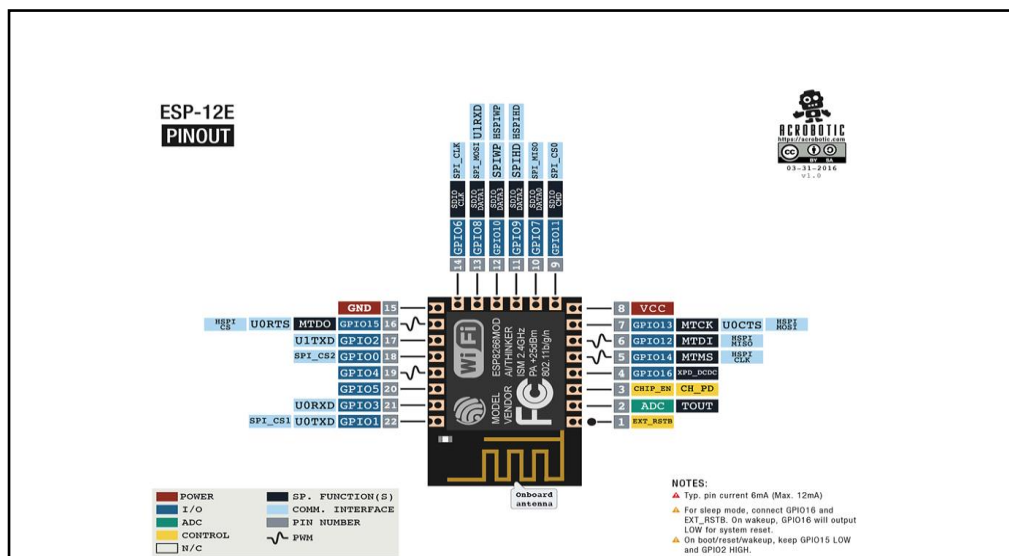
Gambar 2. 1 Arsitektur *Internet of Things (IoT)*

(Sumber : www.scnsoft.com)

2.3 NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah *platform IoT* yang bersifat *open source* yang terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip ESP8266* buatan *Espressif System*. *Firmware* yang digunakan adalah bahasa pemrograman *scripting Lua*. Istilah *nodeMCU* secara *default* sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan daripada perangkat keras *development kit*. *NodeMCU* bisa dianalogikan sebagai *board arduinonya ESP8266* (Wicaksono, 2017).

Pada *nodeMCU* telah menanamkan *chip wifi* ESP8266 menjadi sebuah *board* yang memiliki fitur seperti *board* mikrokontroler *arduino*. *Board* ini juga dilengkapi *chip* CH340 untuk komunikasi serial atau sering disebut *USB to serial* sehingga hanya membutuhkan kabel *USB type B* sebagai kabel data. Kabel ini mirip kabel *charging smartphone android*.



Gambar 2. 2 Konfigurasi ESP8266

(Sumber : www.mischianti.org)

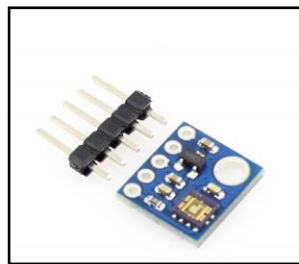
Espressif Systems pertama kali merilis modul *wifi* ESP8266 pada 30 Desember 2013. *NodeMCU* pertama kali dirilis pada 13 Oktober 2014 oleh *Espressif Systems*, perusahaan yang juga mengembangkan ESP8266. Dua bulan kemudian proyek tersebut dikembangkan ke platform perangkat keras ketika Huang R mengunduh *file* dari papan ESP8266 , yang diberi nama devkit v.0.9.

Pada bulan oktober 2014 juga *library client* MQTT dari *Contiki* ke *platform* ESP8266 untuk *board nodeMCU* sehingga *nodeMCU* mendukung protokol IoT MQTT. Pada Januari 2015 *library LCD* untuk *nodeMCU* sehingga memudahkan *board nodeMCU* menampilkan data melalui LCD. Saat ini *library* untuk *nodeMCU* mencapai 40 *library* yang bisa digunakan sesuai kebutuhan pengembang.

ESP8266 adalah inti dari *nodeMCU* maka fitur – fitur *nodeMCU* kurang lebih sama seperti ESP8266. Pada bahasa pemrograman eLua yang mirip dengan *javascript nodeMCU* telah dibungkus oleh API. Perbedaan *nodeMCU* dengan ESP8266 adalah *nodeMCU* memiliki *chip* komunikasi serial sehingga dapat langsung berkomunikasi dengan PC/laptop saat melakukan pemrograman. Pada gambar modul ESP diatas terdapat penjelasan pin tersebut, VCC yang berfungsi sebagai sumber dengan memberikan muatan positif, GND yang harus dihubungkan dengan muatan negatif, serta pin GPI yang berjumlah 13 buah pin yang berfungsi sebagai pin *input* maupun *output*, TX yang berupa pin *transmitter* dan RX sebagai pin *receiver* berfungsi dalam pengiriman dan penerimaan data program.

2.4 Sensor ML8511

ML8511 adalah sensor UV, yang cocok untuk memperoleh intensitas UV di dalam atau di luar ruangan. ML8511 adalah dilengkapi dengan penguat internal, yang mengubah arus foto menjadi tegangan tergantung pada intensitas UV. Fitur unik ini menawarkan antarmuka yang mudah ke sirkuit eksternal seperti ADC. Dalam mode matikan, tipikal arus siaga adalah 0,1uA, sehingga memungkinkan masa pakai baterai lebih lama.(Discription et al., 2013)



Gambar 2. 3 Sensor ML8511

(Sumber: www.elecrow.com)

2.5 Liquid Crystal Display

Menurut M.Natsir,dkk (2019:71)(Aly Afandi et al., 2021) LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis *display* elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.

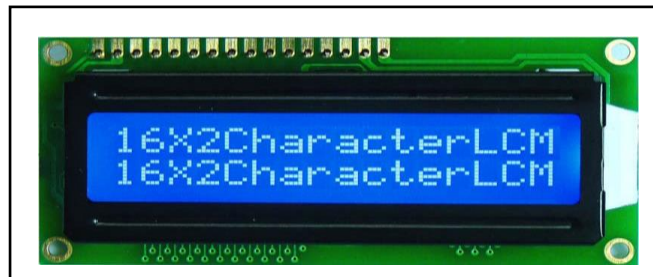
LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan *seven-segment* dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan *sandwich* memiliki *polarizer* cahaya vertikal depan dan *polarizer* cahaya horizontal belakang yang diikuti dengan lapisan *reflektor*. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan.

Menurut Muhammad Royhan (2018:34) [10] Layar LCD merupakan suatu media penampilan data yang sangat efektif dan efisien dalam penggunaannya. Untuk menampilkan sebuah karakter pada layar LCD diperlukan beberapa rangkaian tambahan.

Untuk lebih memudahkan para pengguna, maka beberapa perusahaan elektronik menciptakan modul LCD Tampilan LCD untuk menampilkan angka atau teks. dua jenis LCD Display. LCD yang digunakan untuk tampilan pengaturan menggunakan LCD 16x2 LCD dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian depan panel LCD yang terdiri dari banyak dot atau titik LCD dan mikrokontroler yang menempel pada bagian belakang panel LCD yang berfungsi untuk mengatur titik-titik LCD sehingga dapat menampilkan huruf, angka, dan simbol khusus yang dapat terbaca.

2.5.1 Karakteristik LCD 16x2

1. 16 karakteristik x 2 baris
2. 5x7 titik matriks karakter + kursor
3. HD44780 *equivalent* LCD controller/diver built-in
4. 4 bit atau 8 bit MPU *interface* Tipe standar
5. Bekerja hampir semua mikrokontroler (Muhamad Royhan,2018:35)



Gambar 2.4 Bentuk Fisik LCD 16 x 2

(Sumber: *eprints.polsri.ac.id*)

2.5.2 Spesifikasi LCD 16x2

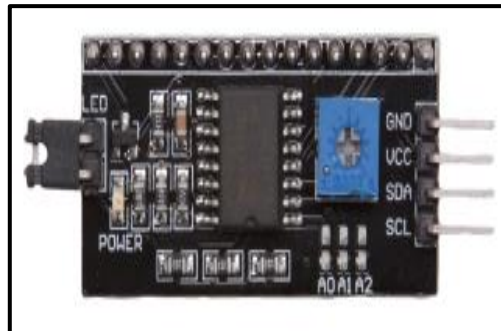
Tabel 2.1 Spesifikasi LCD 16x2

Pin	Simbol	Fungsi
1	Vss	Ground
2	Vdd	+3V Atau +5V
3	Vo	Pengatur Kontras
4	Rs	H/L Register Select Signal
5	R/W	Read/Write Signal
6	EN	Enable Signal
7-14	Data	I/O Pins
15	Anoda	Tegangan Positif
16	Katoda	Tegangan Negatif

2.6 Inter Integrated Circuit (I2C)

Menurut M.Natsir,dkk (2019:71) (Aly Afandi et al., 2021) I2C/TWI LCD merupakan modul yang dipakai untuk mengurangi penggunaan kaki di LCD. Modul ini memiliki 4 pin yang akan dihubungkan ke Arduino. Arduino uno sudah mendukung komunikasi I2C dengan module I2C lcd, maka dapat mengontrol LCD Karakter 16x2 dan 20x4 hanya menggunakan 2 Pin yaitu Analog *Input* Pin 4 (SDA) dan Analog *Input* Pin 5 (SCL).

Menurut Yohanes C Saghoa,dkk (2018:169) (Yohanes et al., 2018) *Inter Integrated Circuit* atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya. Piranti yang dihubungkan dengan sistem I2C Bus dapat dioperasikan sebagai *Master* dan *Slave*. *Master* adalah piranti yang memulai *transfer* data pada I2C Bus dengan membentuk sinyal *start*, mengakhiri *transfer* data dengan membentuk sinyal *stop*, dan membangkitkan sinyal *clock*. *Slave* adalah piranti yang dialamati *master*.



Gambar 2.5 *Inter Integrated Circuit (I2C)*

(Sumber: www.uvitacrd.com)

2.7 Relay Modul

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni *Electromagnet (Coil)* dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*).

Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.



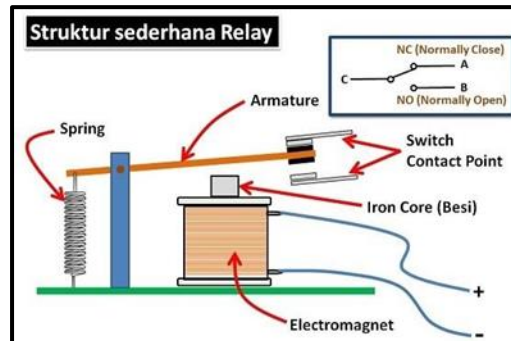
Gambar 2.6 Relay

(Sumber: www.amazon.com)

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. *Electromagnet (Coil)*
2. *Armature*
3. *Switch Contact Point* (Saklar)
4. *Spring*

Berikut ini merupakan gambar dari bagian-bagian Relay :



Gambar 2.7 Bagian-bagian Relay

(Sumber: *teknikelektronika.com*)

Kontak Poin (*Contact Point*) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu:

1. *Normally Close* (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *CLOSE* (tertutup).
2. *Normally Open* (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *OPEN* (terbuka).

Karena Relay merupakan salah satu jenis dari Saklar, maka istilah *Pole* dan *Throw* yang dipakai dalam Saklar juga berlaku pada Relay. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai Istilah *Pole* and *Throw* :

1. *Pole* : Banyaknya Kontak (*Contact*) yang dimiliki oleh sebuah relay
2. *Throw* : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah Kontak (*Contact*)

Berdasarkan penggolongan jumlah *Pole* dan *Throw*-nya sebuah relay, maka relay dapat digolongkan menjadi :

1. *Single Pole Single Throw* (SPST) : Relay golongan ini memiliki 4 Terminal, 2 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk *Coil*.
2. *Single Pole Double Throw* (SPDT) : Relay golongan ini memiliki 5 Terminal, 3 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk *Coil*.

3. *Double Pole Single Throw (DPST)* : Relay golongan ini memiliki 6 Terminal, diantaranya 4 Terminal yang terdiri dari 2 Pasang Terminal Saklar sedangkan 2 Terminal lainnya untuk *Coil*. Relay DPST dapat dijadikan 2 Saklar yang dikendalikan oleh 1 *Coil*.
4. *Double Pole Double Throw (DPDT)* : Relay golongan ini memiliki Terminal sebanyak 8 Terminal, diantaranya 6 Terminal yang merupakan 2 pasang Relay SPDT yang dikendalikan oleh 1 (*single*) *Coil*. Sedangkan 2 Terminal lainnya untuk *Coil*.

Seperti yang telah dijelaskan tadi bahwa relay memiliki fungsi sebagai saklar elektrik, namun jika di aplikasikan ke dalam rangkaian elektronika, relay memiliki beberapa fungsi yang cukup unik. Berikut beberapa fungsi saat di aplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika.

1. Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (*Logic Function*)
2. Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*)
3. Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah (Muhamad Saleh, dan Munnik Haryanti, 2017:181). (Sirait & Wicaksono, 2017)

2.8 Arduino IDE

Banyak bahasa pemrograman yang biasa digunakan untuk pemrograman mikrokontroler contohnya adalah bahasa basic. Akan Tetapi pemrograman yang dipakai pada *Arduino IDE* adalah bahasa C. Bahasa C adalah bahasa yang *simple* sehingga mudah diaplikasikan dan mudah untuk dipelajari. Bahasa C sangat berperan pada perkembangan teknologi sampai saat ini khususnya perkembangan *software – software* komputer.

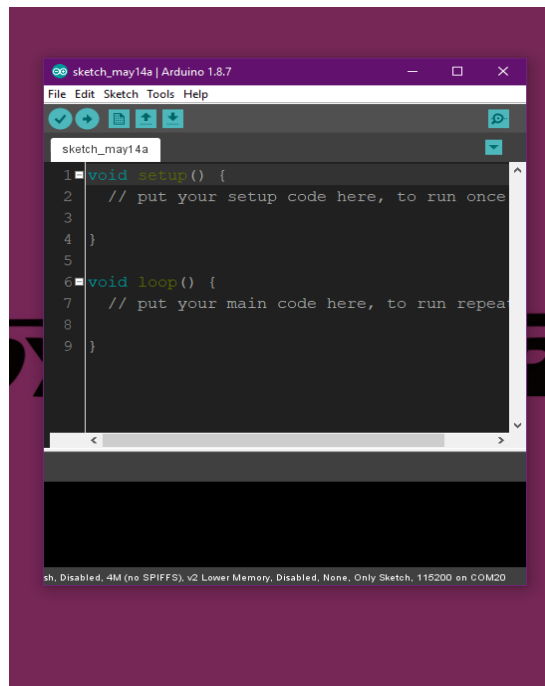
Operation system dan *compiler* yang populer saat ini rata – rata menggunakan bahasa C untuk bahasa pemrogramannya. Contohnya adalah *codevisionAVR*, keil *compiler*, dan *visual studio*. Bahasa C adalah bahasa pemrograman yang sangat ampuh kekuatannya mendekati bahasa *assembler*.

Bahasa C yang di *compile* menghasilkan *file* kode objek yang sangat kecil dan dieksekusi dengan sangat cepat. Bahasa C sering digunakan pada operasi dan pemrograman mikrokontroler.

Bahasa C adalah *multi-platform* karena Bahasa C bisa diterapkan pada lingkungan *Windows*, *Unix*, *Linux* atau sistem operasi lain tanpa mengalami perubahan *source code*. Jika ada perubahan, perubahannya sangat sedikit. Oleh karena itu *arduino* dapat dijalankan pada semua sistem operasi yang umum seperti *Windows*, *Linux* dan *Mac* (Muhammad, 2013).

Gambar 2.7 adalah tampilan dari *Arduino IDE* terdapat *void setup* dan *void loop*. *Arduino* menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Berikut kegunaan menu dari *Arduino IDE*

- A. *Verify* berfungsi mengecek kode atau *program* yang kita kerjakan sudah sesuai dengan bahasa pemrograman yang sudah ada atau belum.
- B. *Upload* berfungsi mengirim kode atau program yang telah kita kerjakan dapat dipahami oleh mikrokontroler *Arduino IDE* itu sendiri.
- C. *Serial monitor* berfungsi sebagai jendela yang menampilkan berupa data yang dikirim antara *arduino* dengan menu *sketch* pada *port* serial.
- D. *New* berfungsi membuat dan menampilkan *sketch* yang baru.



Gambar 2. 8 Tampilan *Arduino IDE*

(Sumber: www.sinauarduino.com)

Di internet banyak *library* Bahasa C untuk *Arduino* yang bisa di *download* secara gratis. Setiap *library Arduino* biasanya disediakan contoh atau *example*. Adanya *library – library* sangat membantu dalam proyek – proyek mikrokontroler. Selain itu, dapat dijadikan sarana untuk mendalami pemrograman Bahasa C pada *mikrokontroler*.

2.8.1 Struktur *Arduino*

Setiap program *Arduino* atau yang sering disebut *Sketch* mempunyai dua buah fungsi yang harus ada. Dua buah fungsi tersebut adalah :

a. *Void Loop ()*

Fungsi ini dijalankan setelah fungsi *setup* selesai dijalankan. Setelah selesai dijalankan satu kali fungsi *loop* ini akan kembali menjalankan fungsi *loop* secara terus – menerus sampai catu daya atau *power* dilepaskan.

b. *Void Setup* ()

Fungsi ini dijalankan pertama kali ketika *Arduino* dinyalakan. Fungsi ini hanya berjalan sekali. Berbeda dengan fungsi *loop* yang berjalan berkali – kali.

Operator Matematika

Operator yang digunakan untuk memanipulasi angka (bekerja seperti matematika sederhana). Berikut ini adalah operator matematika sederhana :

a. = (sama dengan)

Digunakan untuk membuat sesuatu *variable* bernilai sama dengan *variable* yang lainnya contohnya adalah $e = 12 * 2$, e sekarang sama dengan 24.

b. % (modulo)

Digunakan untuk mendapatkan sisa dari hasil pembagian. Contohnya adalah $25 \% 2$, ini akan menghasilkan angka 1.

c. + (penjumlahan)

Digunakan untuk menambahkan dua buah *variable* atau lebih. Contohnya adalah $x = 12 + 13 + 24$.

d. - (pengurangan)

Digunakan untuk mengurangi dua buah *variable* atau lebih. Contohnya adalah $x = 12 - 3 - 4$.

e. * (perkalian)

Digunakan untuk mengalikan dua buah *variable* atau lebih. Contohnya adalah $x = 12 * 3$.

f. / (pembagian)

Digunakan untuk membagi dua buah *variable* atau lebih. Contohnya adalah $x = 12 / 3$.

2.9 Solenoid Door Lock

Menurut Yohanes C Saghoa, dkk (2018:169) (Yohanes et al., 2018) *Solenoid Door Lock* adalah salah satu solenoid yang difungsikan khusus sebagai solenoid untuk pengunci pintu secara elektronik. Solenoid ini mempunyai dua sistem kerja, yaitu *Normaly Close* (NC) dan *Normaly Open* (NO).

Perbedaannya adalah jika cara kerja solenoid NC apabila diberi tegangan, maka solenoid akan memanjang (tertutup). Dan untuk cara kerja dari Solenoid NO adalah kebalikannya dari Solenoid NC.

Biasanya kebanyakan *Solenoid Door Lock* membutuhkan *input* atau tegangan kerja 12V DC, tetapi ada juga *Solenoid Door Lock* yang hanya membutuhkan *input* tegangan 5V DC dan sehingga dapat langsung bekerja dengan tegangan *output* dari pin IC digital. Namun jika menggunakan *Solenoid Door Lock* yang 12V DC, Pada kondisi normal solenoid dalam posisi tuas memanjang / terkunci. Jika diberi tegangan tuas akan memendek/terbuka. Solenoid ini bisa digabungkan dengan sistem pengunci elektrik berbasis RFID dan *password*. Cocok dipakai untuk pengunci pintu ataupun *locker*/lemari. Membutuhkan *power supply* 12V dan sebuah relay untuk mengaktifkannya.



Gambar 2.9 *Solenoid Door lock*

(Sumber: www.ecadio.com)

2.10 Lampu *Ultraviolet*

Lampu *ultraviolet* adalah lampu yang menghasilkan gelombang elektromagnetik, salah satu pemanfaatan lampu *ultraviolet* ialah untuk proses sterilisasi, Dimana dalam proses penyinaran menghasilkan benda yang teradiasi sinar *ultraviolet* menjadi steril dan terbebas dari mikroorganismе(Murthy, 2020). Gambar 2.8 berikut adalah bentuk lampu *ultraviolet*.



Gambar 2. 10 Lampu *Ultraviolet*

(Sumber: www.bosspacking.com)

Lampu *Ultraviolet* diklasifikasikan ke dalam 3 tingkatan utama, yang mana semakin pendek panjang gelombang pada sinar *ultraviolet* yang dihasilkan lampu *ultraviolet* tersebut maka karakteristiknya semakin kuat. Tingkatan lampu tersebut Universitas Sumatera Utara 31 mulai dari UV-A, UV-B hingga UV-C. Adapun tingkatan Sinar *ultraviolet* yang dapat dilihat pada penjabaran berikut.

1. *Ultraviolet-A*

Ultraviolet-A memiliki panjang gelombang yang paling panjang diantara sinar UV lainnya sekitar 315nm-400nm. Namun, energi yang dihasilkan merupakan yang paling rendah. Sinar UVA mampu menembus dan mempengaruhi sel kulit lebih dalam. Bila sinar UVB hanya mencapai lapisan permukaan atau epidermis, maka sinar UVA mampu menyerap melewati lapisan epidermis hingga ke lapisan dermis. Akan tetapi tidak menyebabkan kerusakan langsung pada DNA manusia. Tidak seperti sinar UVB, sinar UVA tidak diserap oleh lapisan ozon.

Sehingga hampir 95% sinar UV yang sampai menuju tanah merupakan UVA. Selain itu, efek yang ditimbulkan dari hasil paparan sinar UVA dapat terlihat langsung dan segera. Pada beberapa kasus, terpapar sinar UVA dalam waktu lama, tidak hanya membuat efek terbakar, melainkan juga membuat kulit menjadi keriput atau penuaan dini. Beberapa tanda yang muncul, yakni keriput dan noda hitam bahkan bisa menyebabkan kanker. Itulah mengapa radiasi sinar UVA sering dikaitkan dengan beberapa kanker kulit.

2. *Ultraviolet-B*

Sinar UVB relatif memiliki panjang gelombang yang lebih pendek sekitar 280nm-315nm dan tingkat energi yang dihasilkan lebih tinggi. Sinar UVB ini pada dasarnya merusak lapisan terluar kulit, dan dapat secara langsung merusak DNA. Sinar UVB merupakan sinar UV yang paling banyak menyebabkan kanker kulit. Jika pada sinar UVA, efek paparan dapat timbul secara langsung, berbeda dengan paparan sinar UVB yang pada umumnya timbul beberapa jam setelah Universitas Sumatera Utara 32 terpapar sinar matahari. Terlalu lama terpapar sinar UVB dapat menimbulkan banyak dampak negatif bagi kulit, seperti kulit memerah yang disertai perih, rasa terbakar hingga merusak melanin, sehingga membuat kulit cenderung lebih gelap.

3. *Ultraviolet-C*

Sinar uvc memiliki panjang gelombang yang paling pendek dengan 180- 280 nm dan sinar *ultraviolet* yang paling berbahaya bagi kulit. Pada panjang gelombang 180nm-280nm dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme sehingga banyak perindustrian yang memproduksi lampu *ultraviolet* untuk dimanfaatkan sebagai media pensterilan, lampu *ultraviolet* yang mengandung UVC sudah banyak digunakan oleh rumah sakit, pesawat, dan lain lain.

Perindustrian kesehatan telah banyak memproduksi lampu *ultraviolet* yang mengandung uvc , salah satunya lampu *ultraviolet-c* Philips (8 Watt), lampu *ultraviolet-c* Philips (8 Watt) ini di produksi karena dapat menjadi media pensterilan dengan menghambat pertumbuhan mikroorganismе membuat benda benda yang teradiasi terbebas dari mikroorganismе. Gambar 2.9 berikut adalah bentuk lampu *ultraviolet-c* philips (8 Watt).



Gambar 2.11 lampu *ultraviolet-c* philips (8 Watt)

(Sumber: www.bosspacking.com)

Lampu *Ultraviolet-C* Philips (8 Watt) Universitas Sumatera Utara 33 Lampu *ultraviolet-c* philips (8 watt) ini dapat menghasilkan radiasi $21\mu\text{W}/\text{cm}^2$, untuk mendapatkan 90% tingkat pembunuhan virus influenza memerlukan dosis *ultraviolet-c* $36\text{J}/\text{m}^2$. Tabel 2.6 berikut adalah spesifikasi lampu *ultraviolet-c* Philips (8 Watt).

Tabel 2. 2 Spesifikasi Lampu *Ultraviolet-C* Philips (8 Watt)[12]

NO	SPESIFIKASI	KETERANGAN
1	Tegangan Operasi	202 V - 220 V
2	Daya	8 W
3	Panjang Gelombang	254 nm
4	Dosis <i>Ultraviolet</i>	0,88 mJ/cm ² dalam 1 detik
6	Panjang Lampu	29.5cm

Pada penelitian ini penulis menggunakan lampu UV-C Philips (8 Watt) sebagai media pensterilan yang akan dipasangkan di dalam kotak steril *ultraviolet* otomatis, dengan panjang gelombang 254 nm sudah dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada benda yang terkena radiasi sinar *ultraviolet*, lampu UVC Philips (8Watt) memiliki dosis radiasi 21 μ W/cm² setiap 1 detik sehingga proses sterilisasi tidak membutuhkan waktu yang lama. Lampu UVC Philips (8 Watt) akan dipasang di dalam kotak steril *ultraviolet* otomatis sebagai media pensterilan benda, lampu UVC Philips (8 Watt) akan dihidupkan ketika konveyor sudah berada di dalam kotak steril untuk megantarkan benda yang Universitas Sumatera Utara 34 akan disterilkan dan ketika pintu kotak steril dalam keadaan tertutup agar proses sterilisasi berjalan secara efektif dan maksimal.

2.10 Telegram

Menurut penelitian (Sitohang, 2022) Telegram adalah sebuah aplikasi yang dapat di gunakan untuk mengirimkan pesan, video, foto maupun *file* ke sesama pengguna Telegram. Di dalam aplikasi telegram juga terdapat sistem yang di namakan Bot telegram, yang mana dapat di hubungkan ke sebuah Mikrokontroler yang terhubung ke internet sehingga Telegram juga dapat di gunakan untuk mengirimkan sebuah perintah ke sebuah mikrokontroler.

2.11 Flowchart

Menurut Wibawanto (2017) *flowchart* adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program. Diagram alur dapat menunjukkan secara jelas,

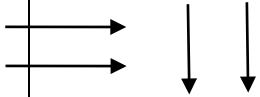
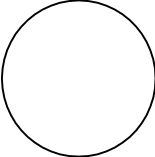
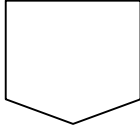

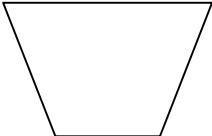
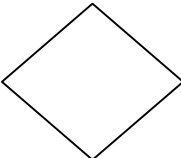
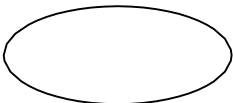
arus pengendalian suatu algoritma yakni bagaimana melaksanakan suatu rangkaian kegiatan secara logis dan sistematis.

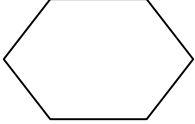

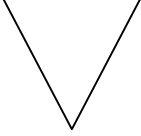
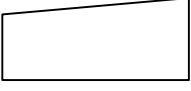
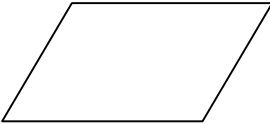
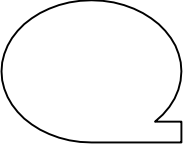

Simbol-simbol yang di pakai dalam flowchart dibagi menjadi 3 kelompok:



- 1) *Flow direction symbol*, digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan yang lain, disebut juga connecting line.
- 2) *Processing symbols*, Menunjukan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses/prosedur.
- 3) *Input/Output symbol*, menampilkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media input atau output.

Berikut dibawah ini adalah simbol-simbol yang digunakan dalam flowchart disertai dengan keterangan fungsinya sebagaimana dijelaskan pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Tabel *Flow Symbol*

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1.		Simbol arus/ <i>flow</i> , berfungsi untuk menyatakan jalannya arus suatu proses
2.		Simbol <i>connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
3.		Simbol <i>offline connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda
4.		Simbol <i>process</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh computer
5.		Simbol <i>manual</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh computer
6.		Simbol <i>decision</i> , berfungsi untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya/tidak
7.		Simbol <i>teminal</i> , berfungsi untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program

8.		<p>Simbol <i>predefined process</i>, berfungsi untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal</p>
9.		<p>Simbol <i>keying operation</i>, berfungsi untuk menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i></p>
10.		<p>Simbol <i>offline-storage</i>, berfungsi untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu</p>
11.		<p>Simbol <i>manual input</i>, berfungsi untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyboard</i></p>
12.		<p>Simbol <i>input/output</i>, berfungsi untuk menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya</p>
13.		<p>Simbol <i>magnetic tape</i>, berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari pita magnetis atau <i>output</i> disimpan ke pita magnetis</p>
14.		<p>Simbol <i>disk storage</i>, berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i></p>

15.		Simbol <i>document</i> , berfungsi untuk mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui <i>printer</i>)
16.		Simbol <i>punched card</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu