

BAB II LANDASAN TEORI

A. TELAHAH PUSTAKA

Sebagai bahan acuan dan referensi dalam pembuatan alat *smartizer* sensor *infrared*, maka peneliti menggunakan beberapa penelitian sejenis yang berkaitan dengan penelitian ini. Berikut beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian antara lain:

Perancangan *Handsanitizer* Otomatis Dan Pengecekan Suhu Tubuh Berbasis Nodemcu Esp32 Dengan Tampilan Pada Android. Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk Memahami Perancangan alat agar dapat efisien membantu dalam mengurangi kontak fisik secara langsung dengan *handsanitizer* dan pengukuran suhu otomatis di era pandemi covid 19. Metode yang digunakan adalah rancang bangun dengan perancangan *hardware*, *software*, implementasi system, pengujian dan analisis. (Damayanti, 2021)

Mesin Cuci Tangan Otomatis Menggunakan Sensor *Proximity* dan *DFPlayer Mini* Berbasis *Arduino Uno*. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah mesin cuci tangan yang dilengkapi dengan kran air, sabun cuci cair, *hand drayer*, dan *handsanitizer* yang otomatis, serta *dfplayer mini* dan speaker membuat alat ini lebih interaktif dengan mengeluarkan suara untuk memandu penggunaan alat. Metode yang digunakan adalah penelitian eksperimental yaitu perancangan dan pembuatan alat sebagai media penelitian, alat yang berupa perangkat elektronika dan mekanik untuk merekayasa sensor *proximity* untuk mendeteksi keberadaan tangan, motor servo sebagai pompa sabun dan *handsanitizer* dan perangkat *dfplayer mini* sebagai audio player untuk menghasilkan suara petunjuk cara penggunaan alat. (Asrul et al., 2021)

Pembuatan Alat Otomatis *Handsanitizer* Sebagai Salah Satu Antisipasi Penyebaran *COVID-19* di Politeknik Negeri Batam. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat perancangan alat *Handsanitizer* Otomatis dengan sensor *infrared* dan *Mikrokontroller* ESP 32. Metode yang digunakan adalah rancang bangun

dengan perancangan *hardware*, *software*, implementasi system, pengujian dan analisis. (Budiana et al., 2020)

Prototipe Cuci Tangan Otomatis Berbasis *Arduino Uno*. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat prototipe alat cuci tangan dengan *Arduino Uno* dan sensor *Ultrasonik* yang digunakan untuk mendeteksi tangan yang mendekat. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dan masih berupa prototipe. (Kurnianto et al., 2020)

Rancang Bangun Alat Cuci Tangan Otomatis *Portable* Dengan Teknologi *Mikrokontroller Arduino Uno*. Tujuan dari penelitian ini adalah pembuatan alat cuci tangan yang *portable* menggunakan panel surya dan baterai sebagai sumber tenaga. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen rancang bangun dengan *Arduino Uno* sebagai pengendali. (Febriansyach et al., 2020)

Prototype Keran Pencuci Tangan Otomatis Pada Restoran Menggunakan *Mikrokontroller Atmega 8535*. Tujuan dari penelitian ini adalah perancangan sebuah keran otomatis menggunakan *mikrokontroller Atmega 8535* sebagai pengolah data, sensor *ping parallax* sebagai sensor deteksi jarak objek, *relay* sebagai *aquator* dan *LCD* sebagai display. Metode yang digunakan adalah metode rancang bangun, menganalisis kebutuhan alat dan komponen, perancangan, pembuatan dan pengujian alat. (Taryoto, 2016)

Berdasarkan penelitian terkait dari telaah pustaka, maka usulan yang diajukan oleh penulis adalah mengimplementasikan ESP 8266 dengan sensor *infrared* dan sensor suhu GY-906 pada *smartizer* alat cuci tangan otomatis yang dilengkapi dengan *DF mini player* untuk menampilkan suara yang disambungkan ke speaker, sehingga dapat mempermudah proses cuci tangan dan mengurangi kontak fisik pada alat cuci tangan.

Adapun tabel perbandingan beberapa penelitian terkait dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan Penelitian Terkait

NO	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1.	Kristin Damayanti (2021)	Perancangan <i>Handsanitizer</i> Otomatis Dan Pengecekan Suhu Tubuh Berbasis Nodemcu Esp32 Dengan Tampilan Pada Android	Rancang Bangun	Alat <i>Handsanitizer</i> otomatis dengan sensor suhu.
2.	Asrul (2021)	Mesin Cuci Tangan Otomatis Menggunakan Sensor Proximity dan DFPlayer Mini Berbasis Arduino Uno	Penelitian eksperimental	Alat Cuci Tangan Otomatis Menggunakan Sensor Proximity dan DFPlayer Mini Berbasis Arduino Uno
3.	Budiana (2020)	Pembuatan Alat Otomatis Hand Sanitizer Sebagai Salah Satu Antisipasi Penyebaran COVID-19 di Politeknik Negeri Batam.	Rancang Bangun	Alat <i>Handsanitizer</i> Otomatis dengan sensor <i>infrared</i> dan Mikrokontroler ESP 32
4.	Muchlis Kurnianto (2020)	Prototipe Cuci Tangan Otomatis Berbasis Arduino Uno.	Prototype	Prototipe Alat Cuci Tangan Otomatis Berbasis Arduino Uno.
5.	Rizki Febriansyach (2020)	Rancang Bangun Alat Cuci Tangan Otomatis Portable Dengan Teknologi Mikrokontroler Arduino Uno	Rancang Bangun	Alat Cuci Tangan Otomatis Portable Dengan Teknologi Mikrokontroler Arduino Uno
6.	Taryoto (2016)	Prototype Kran	Rancang Bangun	Alat Kran Pencuci

		Pencuci Tangan Otomatis Pada Restoran Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535		Tangan Otomatis Pada Restoran Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535
--	--	--	--	--

Relevansi penelitian ini dengan penelitian diatas adalah pengaplikasiannya dalam membaca obyek yang mendekat menggunakan sensor yang sama yaitu menggunakan sensor *Infrared*. Perbedaan penelitian penulis dengan penelitian diatas adalah terdapat sensor suhu sebagai pembaca suhu obyek yang mendekat, mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan NodeMCU ESP8266.

B. PROFIL SD AL IRSYAD 02 CILACAP

SD Al Irsyad 02 Cilacap adalah salah satu satuan pendidikan dengan jenjang SD Yang beralamat di Jalan Cerme Kelurahan Sidanegara, Kecamatan Cilacap Tengah, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. Dalam menjalankan kegiatannya, SD Al Irsyad 02 Cilacap berada di bawah naungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan serta yayasan sosial Al Irsyad Cilacap. SD Al Irsyad 02 Cilacap didirikan pada tanggal 1 September 1990 dengan SK pendirian 048/y.AR/XI/90.

SD Al Irsyad memiliki visi menjadi sekolah yang unggul, modern dan berakhlakul karimah. Misi sekolah yaitu menumbuhkan cara berfikir kreatif berwawasan luas, menerapkan metode inovatif dalam pembelajaran agar mencapai pendidikan berkualitas, membangun kompetensi siswa dalam pengembangan sains teknologi, membentuk pribadi yang sadar peduli terhadap lingkungan sekitarnya. SD Al Irsyad 02 Cilacap memiliki jumlah murid 590 di tahun 2019, 612 murid ditahun 2020, 625 di tahun 2021 dan 755 murid ditahun 2022. Berikut ini gambar gedung SD Al Irsyad 02 Cilacap dapat terlihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Profil Sekolah SD Al Irsyad Cilacap

C. LANDASAN TEORI

Berikut ini pembahasan mengenai teori penunjang dan teori dasar dari peralatan – peralatan yang digunakan dalam pembuatan alat *smartizer* ESP8266 sensor *infrared*:

1. Sensor Infrared

Sensor *infrared* termasuk dalam kategori sensor biner yaitu sensor yang menghasilkan output 1 atau 0 saja. Inframerah sendiri dibagi menjadi tiga daerah, yaitu:

1. Inframerah jarak dekat (*Near Infrared*) dengan panjang gelombang 700 nm - 1400 nm. Yang memiliki inframerah jarak dekat adalah sensor IR dan *fiber optik*.
2. Inframerah jarak menengah (*Mid Infrared*) dengan panjang gelombang 1400 nm - 3000 nm. Yang termasuk inframerah jarak menengah adalah *Heat sensing*.
3. Inframerah jarak jauh (*Far Infrared*) dengan panjang gelombang 3000 nm - 1 mm. Yang termasuk inframerah jarak jauh adalah *thermal imaging*.

Terdapat elemen dasar yang digunakan dalam sensor inframerah (IR sensor) yaitu, sumber cahaya inframerah, media transmisi, komponen optikal, pendeteksi cahaya inframerah (*receviers*). Sumber cahaya inframerah memiliki panjang gelombang tertentu agar dapat digunakan sebagai sumber inframerah. Terdapat beberapa jenis media yang dapat mentransmisikan inframerah salah satunya adalah udara dan serat optik. Sedangkan komponen optikal adalah lensa optik yang terbuat dari *kuarsa*, *germanium* ataupun *silikon*, komponen optikal digunakan untuk radiasi inframerah atau untuk membatasi respon spektral. *Infrared recevier* dapat terbuat dari *photodioda*, *phototrasistor* dll. (Dianty, 2020)

Infrared transmitter adalah *Light Emitting Diode* (LED) yang memancarkan radiasi inframerah oleh karena itu disebut IR LED. Meskipun IR LED tampak seperti LED normal tetapi inframerah yang dipancarkan tidak dapat dilihat oleh mata manusia, sehingga untuk melihat inframerah digunakan spektroskop cahaya dengan begitu maka radiasi inframerah akan nampak pada spectrum elektromagnet yang mana panjang gelombang di atas panjang gelombang cahaya merah. Gambar 2.1 dibawah ini menunjukkan gambar IR *Trasmitter*.



Sumber : (Fitria, 2013)

Gambar 2. 2 *Infrared Transmitter*

Infrared transmitter walaupun mempunyai panjang gelombang yang sangat panjang tetap tidak dapat menembus bahan-bahan yang tidak dapat melewatkan cahaya yang nampak sehingga cahaya inframerah tetap

mempunyai karakteristik seperti halnya cahaya yang nampak oleh mata. Walaupun tidak dapat dilihat oleh mata telanjang tetapi radiasi yang dihasilkan yaitu panas, akan terasa atau terdeteksi oleh kulit tubuh.

IR *receiver* juga dapat disebut sebagai sensor inframerah karena dapat mendeteksi radiasi dari pemancar inframerah (IR *transmitter*). IR *receiver* dapat terbuat dari *photodiode* maupun *phototransistor*. *Photodiode* pada IR *receiver* berbeda dengan dioda pada umumnya, karena dioda ini hanya mendeteksi inframerah saja. Gambar 2.2 dibawah ini menunjukkan gambar IR Receiver.



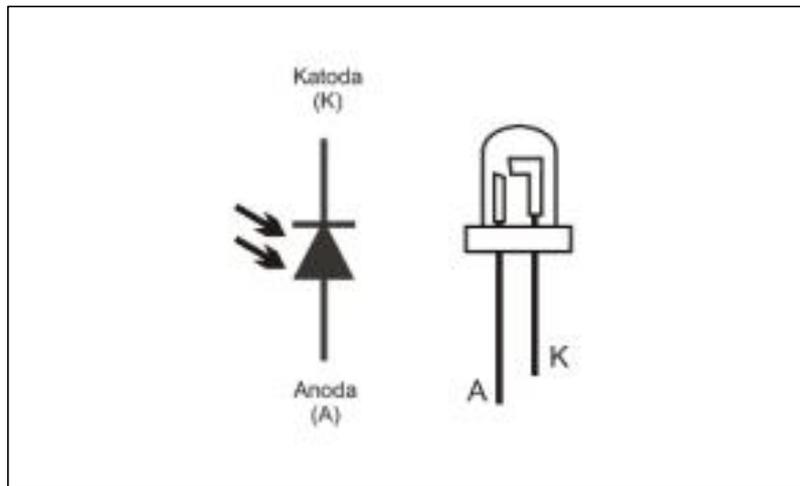
Sumber : (Fitria, 2013)

Gambar 2. 3 Infrared Receiver

Photodiode adalah jenis dioda yang berfungsi untuk mendeteksi cahaya. Berbeda dengan dioda biasa, komponen elektronik ini akan mengubah cahaya menjadi arus listrik. *Photodiode* adalah dioda yang bekerja berdasarkan intensitas cahaya, jika *photodiode* terkena cahaya maka *photodiode* bekerja seperti dioda pada umumnya, tetapi jika tidak mendapatkan cahaya maka *photodiode* akan berperan seperti *resistor* dengan tahanan yang besar sehingga arus tidak dapat mengalir. Fungsi *photodiode* adalah biasa digunakan untuk mendeteksi pulsa cahaya dalam serat optik dan lainnya yang sensitif terhadap gerakan cahaya.

Bahan Semikonduktor yang biasanya digunakan sebagai bahan dasar *photodiode* adalah *Silikon* (Si), *Germanium* (Ge), *Indium gallium arsenide phosphide* (InGaAsP), *Indium gallium arsenide* (InGaAs). Bahan-bahan ini menyerap cahaya melalui karakteristik jangkauan panjang gelombang, misalnya: 250 nm - 1100 nm untuk *photodiode* dengan bahan silicon, dan 800

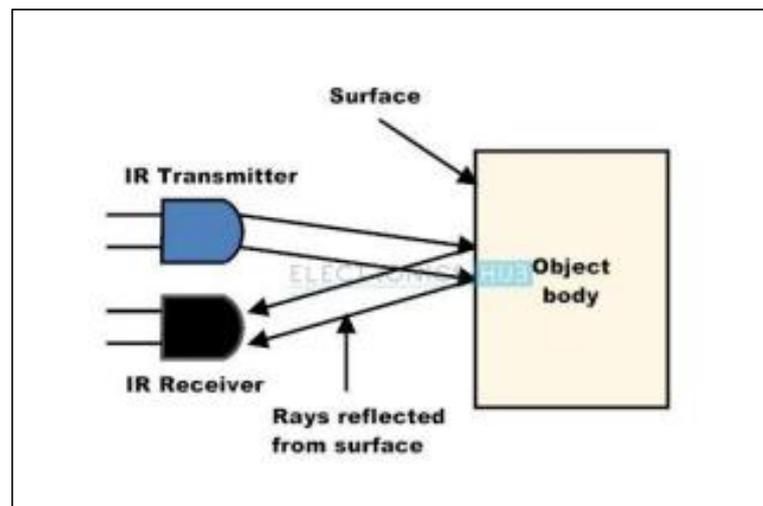
nm ke 2,0 μm untuk *photodiode* dengan bahan Gas. Gambar 2.3 dibawah ini menunjukkan gambar simbol dan bentuk fisik *photodiode*.



Sumber : (Fitria, 2013)

Gambar 2. 4 Symbol Dan Bentuk Fisik Photodiode

Cara kerja sensor IR konsep dasar dari sensor IR yang digunakan untuk mendeteksi suatu benda adalah dengan cara mentransmisikan sinyal *infrared* (IR *transmitter*) kemudian sinyal inframerah ini dipantulkan oleh permukaan suatu objek dan sinyal diterima oleh penerima *infrared* (IR *receiver*). Gambar 2.4 dibawah ini menunjukkan gambar cara kerja Sensor IR.



Sumber : (Fitria, 2013)

Gambar 2. 5 Cara Kerja Sensor *Infrared*

Warna Hitam dan Putih yang digunakan sebagai IR *transmitter* dan IR *receiver* adalah warna *universal* bahwa warna hitam menyerap atau menerima inframerah 27 dan warna putih mencerminkan keseluruhan insiden radiasi di atasnya. Berdasarkan prinsip ini, posisi kedua dari kedua LED IR dan fotodiode ditempatkan berdampingan. Ketika IR *transmitter* memancarkan radiasi inframerah, karena tidak ada pembatas antara *transmitter* dan *receiver*, radiasi yang dipancarkan harus dipantulkan kembali ke fotodiode setelah menabrak objek apa pun. Permukaan benda dapat dibagi menjadi dua jenis: permukaan reflektif dan permukaan non-reflektif. Jika permukaan objek bersifat reflektif, yaitu putih atau warna terang lainnya, sebagian besar radiasi *infrared* akan dipantulkan kembali dan mencapai fotodiode. Tergantung pada intensitas radiasi yang dipantulkan kembali, kemudian arus mengalir di fotodiode.

Jika permukaan objek tidak bersifat reflektif, yaitu hitam atau warna gelap lainnya, ia menyerap hampir semua radiasi inframerah yang dipancarkan IR LED. Karena tidak ada radiasi yang dipantulkan, tidak ada insiden radiasi pada fotodiode dan ketahanan fotodiode tetap lebih tinggi sehingga tidak ada arus mengalir. Situasi ini mirip dengan tidak ada objek sama sekali.

Posisi penempatan *transmitter* dan *receiver* sangat penting. Baik *transmitter* maupun *receiver* harus ditempatkan pada sudut tertentu, sehingga pendeteksian suatu objek 28 terjadi dengan benar. Sudut yang digunakan dari sensor yang +/- 45 derajat. Untuk menghindari pantulan dari benda-benda di sekitarnya selain objek, baik IR *transmitter* dan IR *receiver* harus diapit dengan benar. Umumnya kandang terbuat dari plastik dan dicat dengan warna hitam.

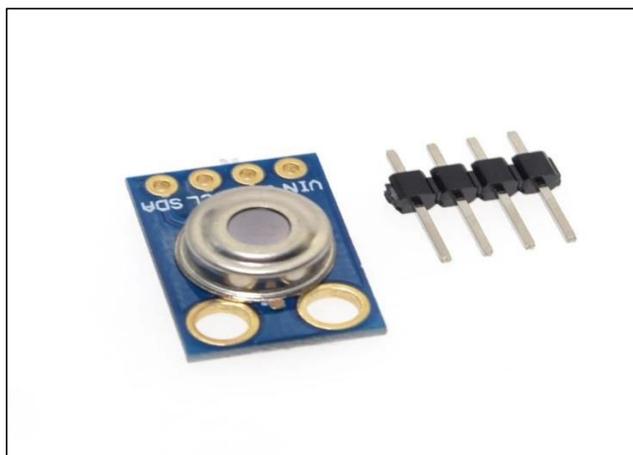
2. Sensor Suhu GY – 906

Sensor suhu atau *Temperature Sensors* adalah sebuah komponen dalam elektronika yang berfungsi untuk merespon perubahan suhu atau *temperatur* disekitar komponen tersebut. Fungsi sensor suhu adalah untuk mengubah besaran panas menjadi besaran listrik yang berfungsi untuk mendeteksi gejala perubahan suhu pada objek tertentu. Sensor suhu merupakan salah satu keluarga dari *transduser* yang memungkinkan untuk melakukan

pengukuran jumlah energi panas dalam suatu objek dan mendeteksinya dalam bentuk *output* maupun digital. Beberapa jenis peralatan listrik dan elektronik yang menggunakan sensor suhu dapat ditemui dengan mudah disekitar kita. Beberapa contohnya adalah seperti : termometer suhu ruangan, termometer badan, *rice cooker*, kulkas, *Air Conditioner* dan lain sebagainya.

GY-906 atau di pasaran sering disebut MLX90614 merupakan sensor suhu nirsentuh. Maksudnya untuk mengukur *temperature* suatu objek sensor tidak perlu secara langsung bersentuhan dengan objek penelitian, hanya cukup mendireksi sensor ke objek yang dibaca suhunya dengan cara menyerap sinar *infrared* dari objek yang diukur. Radiasi inframerah dari sensor ini memancarkan panjang gelombang sebesar 0.7-14 mikron yang berguna untuk pengukuran suhu. Hal ini karena suatu benda memancarkan intensitas energy inframerah yang berbanding lurus dengan suhunya. (Hidayatullah, 2018)

MLX90614 dibangun dari 2 chip yang dikembangkan dan diproduksi oleh *Melexis*, yaitu *Infrared Thermophile Detector* MLX81101 dan Pengkondisi sinyal ASSP MLX90302 yang secara khusus di desain untuk memproses keluaran dari sensor *infrared*. Akurasi yang tinggi dan dari sensor MLX90614 ini dapat dicapai karena memiliki *low noise amplifier*, ADC 17 bit dan unit DSP MLX90302 yang sangat bagus. Bentuk fisik dari sensor suhu GY-906 dapat terlihat pada gambar 2.5 berikut.



Sumber : (Damayanti, 2021)
Gambar 2. 6 Sensor Suhu GY-906

Suhu dari objek yang diukur dan suhu lingkungan ada di dalam RAM MLX90302 dengan resolusi 0,01 derajat *celcius*. Kedua data suhu tersebut dapat diakses dengan menggunakan TWI dengan resolusi 0,20 derajat *celcius* atau dengan melalui *output* 10-bit PWM dengan resolusi 0,14 derajat *celcius*. MLX90614 sudah dikalibrasi dari pabrik dengan pengukuran rentang suhu -40 derajat *celcius* sampai dengan 125 derajat *celcius* untuk suhu lingkungan dan -70 derajat *celcius* sampai dengan 382,2 derajat *celcius* untuk suhu objek yang akan diukur. Adapun spesifikasinya pada tabel 2.2 berikut ini.

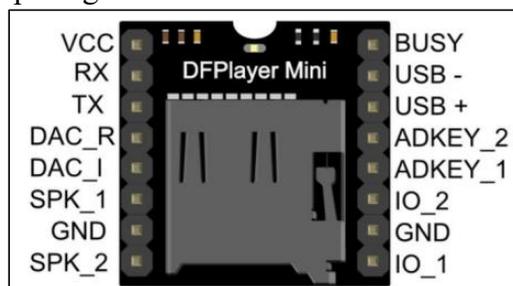
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor Suhu GY-906

Sumber : (Damayanti, 2021)

Perihal	Deskripsi
Rentang Suhu	-40°C + 125°C
Keakuratan Pengukuran	0.5°C dalam rentang 0 sampai 50°C
Resolusi	0.02°C
Sumber Tegangan	3V...5V
Lain-lain	Versi daerah tunggal dan ganda, SMBus antar-muka digital yang kompatibel dan output PWM yang dapat diubah-ubah untuk keberlanjutan pembacaan. Jarak pengukuran 20-30cm

3. DF Palyer Mini

DFPlayer mini adalah modul *sound player* yang dapat mendukung beberapa file salah satunya adalah file mp3 yang umumnya digunakan sebagai format sound file. DFPlayer mini ini mempunyai 16 pin *interface* yaitu berupa pin standar DIP dan pin *header* pada kedua sisinya. Gambar modul DF *player mini* mp3 dapat dilihat pada gambar 2.6 berikut ini.



Sumber : (Schöttle, 2013)

Gambar 2. 7 Modul DF Player mini Mp3

DFPlayer mini tersebut dapat bekerja sendiri secara *standalone* ataupun bekerja bersama dengan *mikrokontroler* melalui koneksi serial. Adapun deskripsi modul mp3 ada pada tabel 2.2 berikut

Tabel 2. 3 Tabel Spesifikasi Modul Mp3

Sumber : (Schöttle, 2013)

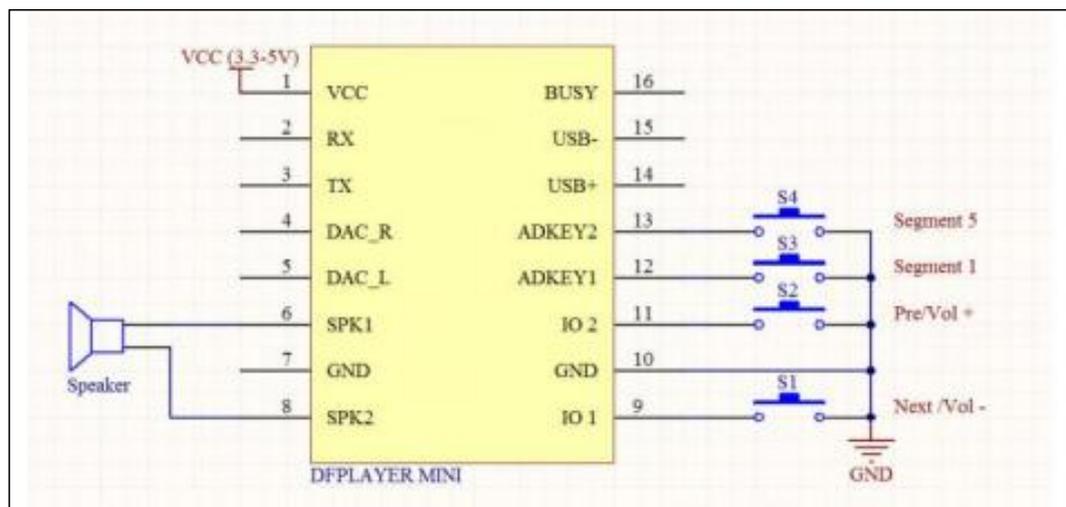
I/O Mode *Player mini* adalah *wiring* yang sangat sederhana dari penggunaan

Nama	Deskripsi	Catatan
VCC	Input Tegangan	DC 3,2-5.0V
RX	input serial	
TX	output serial	
DAC_R	Output audio saluran kanan	Earphone drive dan amplifier.
DAC_L	Output audio saluran kiri	
SPK2	Speaker	Speaker power (<3W)
GND	Ground	Power ground
SPK1	Speaker	Speaker power (<3w)
I0 1	Trigger port 1	Tekan sebentar untuk memainkan lagu berikutnya (tahan lama untuk mengurangi volume)
GND	Ground	Power ground
I02	Trigger port 2	Tekan lama untuk memainkan lagu berikutnya (tahan lama untuk meningkatkan volume)
Nama	Deskripsi	Catatan
ADKEY1	AD port 1	Memicu memainkan segmen pertama
ADKEY2	AD port 2	Memicu memainkan segmen kelima
UBS +	USB + DP	Port USB
USB -	USB – DM	Port USB
Busy	Memainkan status	Rendah Memainkan musik
		Tinggi tidak memainkan musik

modul *DFPlayer mini*, bahkan dapat mengabaikan *push button* S3 dan S4 yang

terhubung di pin ADKey. Hal ini hanya memerlukan 2 buah *push button* dan 1 *mini speaker* yaitu menekan S1 dan S2 dengan cepat untuk *next* atau *previous* dan tekan S1 dan S2 secara ditahan untuk mengatur *volume*.

Modul *DFPlayer mini* mempunyai 2 pin ADC (*analog ke digital converter*) pada pin 12 dan pin 13 yang dapat digunakan sebagai metode input untuk memberikan *trigger* kepada *internal MCU DFPlayer mini* tersebut. Dan untuk mengartikan beberapa perintah tombol.



Sumber : (Schöttle, 2013)

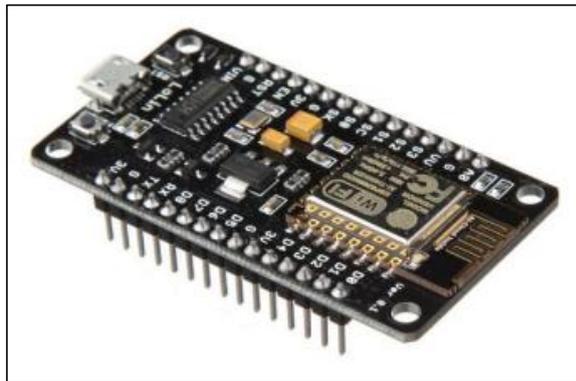
Gambar 2. 8 Rangkaian I/O Mode Player

Dengan cara membuat *button array* seperti yang ada pada LCD *button* modul, lalu dapat membuat 20 *push button* dengan 20 fungsi berbeda. Modul *DFPlayer mini* tersebut sudah memiliki *built-in amplifier (mini)* dan sudah dapat menjalankan *mini speaker* sebagai *output* suaranya. Namun daya *power amplifier* yang dihasilkan masih kecil sehingga modul ini cepat panas saat digunakan untuk menjalankan speaker 4 Ohm sampai 8 Ohm. Jika dengan menggunakan *eksternal amplifier* maka dapat diambil pin DAC_R dan DAC_L serta *common GND*. *Eksternal amplifier* yang dapat digunakan adalah seri PAM ataupun TDA.

4. Node MCU 8266

NodeMCU merupakan sebuah *open source platform IoT* dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat *prototype* produk *IoT* atau bisa dengan memakai *sketch* dengan arduino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, 1-Wire dan ADC (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu *board*.

NodeMCU bisa dianalogikan sebagai *board* arduino yang terkoneksi dengan ESP8266. NodeMCU telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah *board* yang sudah terintegrasi dengan berbagai *feature* selayaknya *microkontroler* dan kapasitas ases terhadap *wifi* dan juga chip komunikasi yang berupa USB to serial. Sehingga dalam pemrograman hanya dibutuhkan kabel data USB. Node MCU 8266 dapat terlihat pada gambar 2. 8 berikut ini.



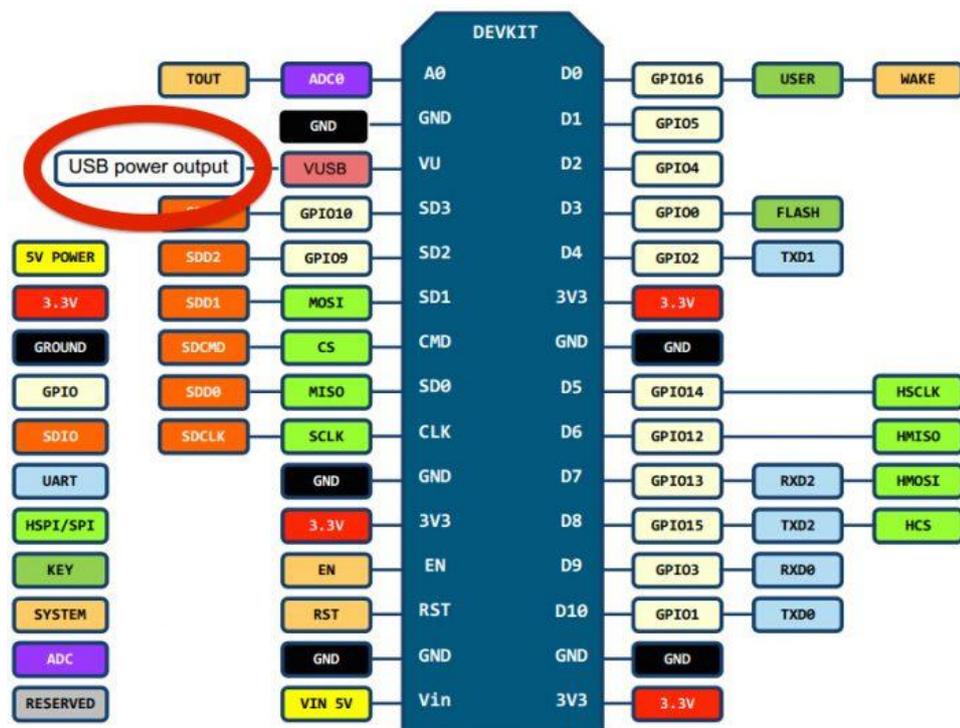
Sumber: (N Priyono, 2017)
Gambar 2. 9 Node MCU 8266

Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut :

- a) Board ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (Single on Chip) dengan onboard USB to TTL. Wireless yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.
- b) 2 tantalum kapasitor 100 micro farad dan 10 micro farad.
- c) 3.3v LDO regulator.
- d) Blue led sebagai indikator.
- e) Cp2102 usb to UART bridge.
- f) Tombol reset, port usb, dan tombol flash.
- g) Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel, dan pin RX TX.

- h) 3 pin ground.
- i) S3 dan S2 sebagai pin GPIO.
- j) S1 MOSI (Master Output Slave Input) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam slave, sc cmd/sc.
- k) S0 MISO (Master Input Slave Input) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk ke dalam master.
- l) SK yang merupakan SCLK dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock.
- m) Pin Vin sebagai masukan tegangan.
- n) Built in 32-bit MCU.

Node MCU berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. *Board* ini sudah dilengkapi dengan fitur *WiFi* dan *Firmware*nya yang bersifat *opensource*. GPIO *Node* MCU 8266 dapat terlihat pada gambar 2.9 berikut.



Sumber: (N Priyono, 2017)
Gambar 2. 10 GPIO Node MCU ESP8266

Keterangan gambar dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut ini.

Sumber: (Dewi et al., 2019)

Tabel 2. 4 Keterangan GPIO Node MCU ESP8266

Nama	Deskripsi
RST	Merreset modul
ADC	Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skup nilai digital 0-1024
EN	Chip Enable, Active High
IO16	GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode deep sleep
IO14	GPIO14; HSPI_CLK
IO12	GPIO12; HSPI_MISO
IO13	GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS
VCC	Catu daya 3.3V (VDD)
CS0	Chip selection
MISO	Slave output, Main input
IO9	GPIO9
IO10	GPIO10
MOSI	Main output slave input
SCLK	Clock
GND	Ground
IO15	GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS
IO2	GPIO2; UART1_TXD
IO0	GPIO0
IO4	GPIO4
IO5	GPIO5
RXD	UART0_RXD; GPIO3
TXD	UART0_TXD; GPIO1

5. Pompa Air

Pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan rendah ke daerah yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan. Hal ini dicapai dengan membuat suatu tekanan yang rendah pada sisi masuk atau *suction* dan

tekanan yang tinggi pada sisi keluar atau *discharge* dari pompa. Gambar pompa air dapat dilihat pada gambar 2.10 berikut.



Sumber : (H Kara, 2014)

Gambar 2. 10 GPIO Node MCU ESP8266

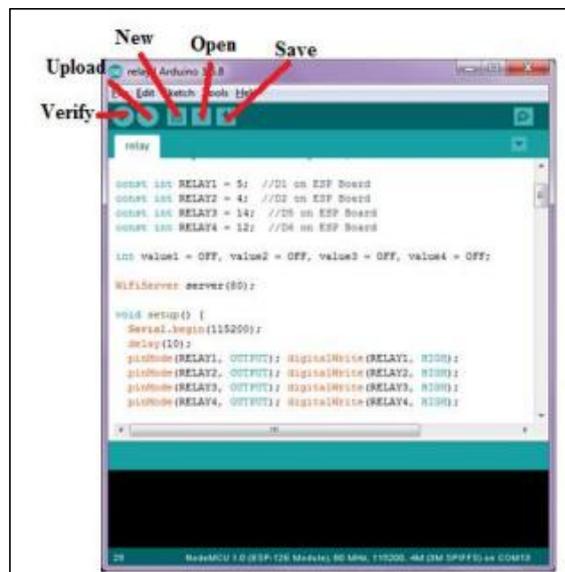
Pada prinsipnya, pompa mengubah energi mekanik motor menjadi energi aliran fluida. Energi yang diterima oleh fluida akan digunakan untuk menaikkan tekanan dan mengatasi tahanan-tahanan yang terdapat pada saluran yang dilalui. Pompa juga dapat digunakan pada proses-proses yang membutuhkan tekanan *hidraulik* yang besar. Hal ini bisa dijumpai antara lain pada peralatan-peralatan berat. Dalam operasi, mesin-mesin peralatan berat membutuhkan tekanan *discharge* yang besar dan tekanan isap yang rendah. Akibat tekanan yang rendah pada sisi isap pompa maka fluida akan naik dari kedalaman tertentu, sedangkan akibat tekanan yang tinggi pada sisi *discharge* akan memaksa fluida untuk naik sampai pada ketinggian yang diinginkan.

6. Arduino IDE

IDE (*Integrated Development Environment*) yang diperuntukan untuk membuat perintah atau *source code*, melakukan pengecekan kesalahan, kompilasi, *upload* program, dan menguji hasil kerja *arduino* melalui serial monitor. Tampilan aplikasi *Arduino* IDE dapat dilihat pada gambar 2.10 berikut.

Pada Gambar 2.10, Arduino IDE memiliki toolbars IDE yang memberikan akses instan ke fungsi-fungsi yang penting yaitu :

- a) Tombol *Verify*, untuk mengkompilasi program yang saat ini dikerjakan.
- b) Tombol *Upload*, untuk mengkompilasi program dan mengupload ke papan arduino atau di NodeMCU.
- c) Tombol *News*, menciptakan lembar kerja baru.
- d) Tombol *Open*, untuk membuka program yang ada di file sistem.
- e) Tombol *Save*, untuk menyimpan program yang dikerjakan.
- f) Tombol *Stop*, untuk menghentikan serial monitor yang sedang dijalankan.



Sumber: (Budiarti, 2006)
Gambar 2. 11 Arduino IDE

Kode Program Arduino biasa disebut *sketch* dan dibuat menggunakan bahasa pemrograman C. Program atau *sketch* yang sudah selesai ditulis di Arduino IDE bisa langsung *dicompile* dan *diupload* ke Arduino Board.

a) Header

Pada bagian ini biasanya ditulis definisi-definisi penting yang akan digunakan selanjutnya dalam program, misalnya penggunaan library dan pendefinisian variable. Code dalam blok ini dijalankan hanya sekali pada waktu compile.

b) Setup

Di sinilah awal program Arduino berjalan, yaitu di saat awal, atau ketika power on Arduino board. Biasanya di blok ini diisi penentuan apakah suatu pin digunakan sebagai input atau output, menggunakan perintah `pinMode`.

c) Loop

Blok ini akan dieksekusi secara terus menerus. Apabila program sudah sampai akhir blok, maka akan dilanjutkan dengan mengulang eksekusi dari awal blok. Program akan berhenti apabila tombol power Arduino di matikan. Di sinilah fungsi utama program Arduino kita berada.