

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Coronavirus disease 2019 atau yang dikenal dengan *Covid-19* merupakan penyakit baru yang disebabkan oleh *virus severe Acute respiratory syndrome coronavirus 2* (SARS-CoV 2). Virus ini ditemukan pertama kali di kota Wuhan, Cina, pada akhir Desember 2019 (Zulva, 2020). Virus ini menular antar manusia dengan cepat, bahkan menyebar ke seluruh dunia pada tahun 2020 termasuk Indonesia. Organisasi Kesehatan Dunia WHO (2020) menyatakan bahwa, *Covid-19* hingga saat ini banyak memakan korban yaitu jumlah terkonfirmasi sebanyak 200,174,883 jiwa dan 4,255,892 meninggal dunia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia sendiri mencatat hingga 3 Agustus 2021 jumlah terkonfirmasi sebanyak 3,568,331 jiwa dan 102,375 meninggal dunia. Dinas Kesehatan Provinsi Lampung mencatat jumlah kasus terkonfirmasi di Lampung sebanyak 36,419 dan 2,352 meninggal dunia (Lampung, 2021). Virus ini sangat mudah menyebar melalui percikan bersin dan dapat menginfeksi saluran pernafasan. Percikan bersin yang keluar dari penderita *Covid-19* dapat menempel melalui benda benda di sekitarnya seperti meja, gagang pintu dan pegangan tangan (WHO, 2021). Benda yang terkena virus ini jika disentuh oleh orang lain dapat menginfeksi orang tersebut, sehingga orang harus lebih waspada.

PT PGAS Telekomunikasi Nusantara merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa telekomunikasi dan penyedia layanan *Information and Communication Technology* (ICT) serta *Internet Service Provider* (ISP) untuk kebutuhan instansi. Sebagai penyedia layanan telekomunikasi, PT PGAS Telekomunikasi Nusantara melayani pelanggan dengan dua metode pertama pelanggan mendatangi kantor, kedua pelanggan memanggil sales untuk melakukan kesepakatan. Selain itu karyawan maupun pelanggan yang hadir ke kantor masih mengisi buku absensi, buku *logging* kunjungan dan pengecekan suhu tubuh secara manual menggunakan *thermometer gun*, hal ini bertentangan dengan kondisi pandemi saat ini yang mengharuskan segala sesuatu dilakukan tidak bersentuhan dengan benda apapun termasuk buku dan pena secara bergantian. Penggunaan

thermometer gun juga memiliki sistem akurasi yang kurang memadai, jika sewaktu waktu baterai yang digunakan lemah. Jika baterai lemah maka kinerja dari alat tersebut juga ikut melemah sehingga kurang akurat jika digunakan.

Berdasarkan permasalahan yang ada, dibutuhkan sistem yang mampu meminimalisir potensi penularan *Covid-19*, berupa sistem pengukur suhu tubuh *Non-Contact* yang dirancang untuk mengukur suhu otomatis di kantor PGAS Telekomunikasi Nusantara Berbasis *Internet of Things* (IoT). Alat ini dirancang menggunakan mikrokontroler yang dilengkapi dengan sensor suhu MLX90614 sebagai alat pengukur dan modul sensor PN-532 untuk mengaktifkan alat pengukur suhu yang bekerja hanya dengan menempelkan kartu E-KTP. Kinerja dari alat ini dinilai lebih efektif digunakan untuk sarana absensi sekaligus pengecekan suhu tubuh secara otomatis di tengah kondisi pandemi saat ini, karena tidak disentuh banyak orang sehingga dapat meminimalisir penyebaran virus. Alat ini juga dirancang untuk secara otomatis menyimpan data dan memberikan peringatan jika ada karyawan yang memiliki suhu tubuh $>37,50^{\circ}\text{C}$. Adanya alat ini diharapkan dapat meminimalisasi kontak antar manusia dan menutupi kekurangan dari buku *logging* kunjungan serta mengatasi ketidak akuratan dari *thermometer gun* digital yang saat ini digunakan secara manual oleh petugas saat pengukuran suhu tubuh.

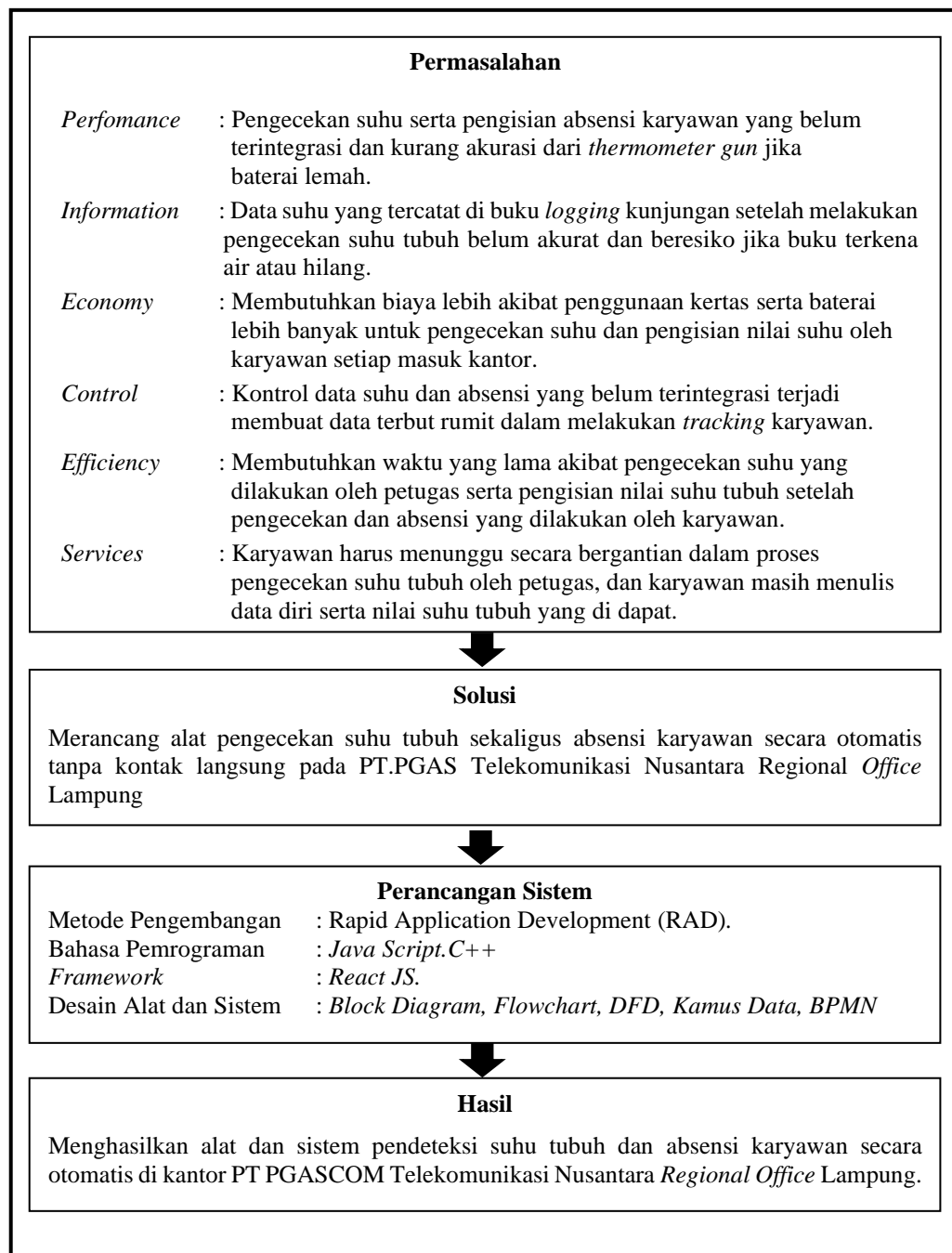
1.2. Tujuan

Tujuan pembuatan Tugas Akhir ini yaitu, menghasilkan sebuah alat pendeteksi suhu tubuh sekaligus absensi secara otomatis untuk meminimalisir penyebaran virus *Covid-19* di PT PGAS Telekomunikasi Nusantara Regional *Office* Lampung.

1.3. Kerangka Pemikiran

Proses yang dilakukan dalam rangka pengukuran suhu tubuh dan penginputan hasilnya di kantor PT PGAS Regional *Office* Lampung saat ini masih dilakukan secara manual, yaitu menggunakan *thermometer gun* lalu menuliskan suhunya secara manual di buku *logging* kunjungan sehingga ada kemungkinan terjadi penularan virus *Covid-19* di lingkungan kantor PT PGAS Regional *Office* Lampung melalui alat yang digunakan secara bergantian seperti pena.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dibutuhkan sebuah solusi yaitu perancangan alat pengukur suhu tubuh otomatis yang terintegrasi oleh absensi secara otomatis untuk mengurangi penularan *Covid-19* dengan beberapa tahapan yang akan ditunjukkan dalam tahapan ke dalam bentuk kerangka. Adapun tahapan dan kerangka yang disusun adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

1.4. Kontribusi

Kontribusi pada Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Tubuh Berbasis IOT pada PT PGAS Telekomunikasi Nusantara Regional *Office* Lampung sebagai berikut:

1. Mengurangi penularan *Covid-19*.
2. *Memonitoring* karyawan yang masuk di kantor.
3. Mempermudah proses pengecekan suhu dan absensi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu adalah upaya peneliti untuk menjadikan sumber referensi sebagai literatur untuk menyusun tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Tubuh Berbasis IOT pada PT PGAS Regional *Office* Lampung” sumber referensi diambil dari beberapa jurnal yang memiliki kesamaan studi kasus atau penggunaan metode sebagai pembuatan, berikut jurnal penelitian terdahulu:

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

Judul	Peneliti	Hasil Penelitian
Penerapan <i>Internet of Things</i> Pada Alat Pengukur Suhu Tubuh Pengunjung Di Restoran Kupik Randik	(Kartika dan Anisah, 2021)	Perancangan sistem ini menggunakan dua sensor yaitu sensor <i>MLX90614</i> sebagai sensor pengukuran suhu tubuh dan sensor ultrasonic ukur jarak untuk parameter letak objek agar sesuai.
Implementasi <i>Thermometer gun</i> Non Kontak Digital Berbasis <i>Internet of Things</i> untuk Mencegah Penyebaran <i>Covid-19</i>	(Hikmah et al., 2020)	Alat ini dirancang dengan sensor suhu <i>MLX90614</i> yang digabungkan dengan RFID sebagai identifikasi dari data pengukuran suhu dan tampilan <i>LCD 16X2</i> alat ini diterapkan di kampus.
Rancang bangun sistem absensi dengan pemeriksaan suhu tubuh Berbasis <i>Arduino atmega2560</i>	(Kri, 2021)	Alat ini dirancang menggunakan sensor suhu <i>MLX90614</i> dan sensor RFID sebagai identifikasi untuk absensi serta dan data masuk dikontrol menggunakan <i>web</i> .
Rancang Bangun Alat Pendeteksi Wajah dan Pendeteksi Suhu Tubuh Otomatis Guna Meminimalisir Penyebaran <i>Covid-19</i>	(Hafsari dan Isnani, 2021)	Rancang Bangun ini telah menghasilkan alat pendeteksi wajah dan pendeteksi suhu tanpa sentuhan menggunakan <i>Arduino</i> Mega sebagai mikrokontroler dan sensor <i>MLX90614</i> sebagai membaca suhu tubuh manusia.
Pengukur Suhu Tubuh Secara Tak Sentuh Menggunakan Sensor Suhu IR <i>Non-Contact MLX90614</i> Berbasis <i>Arduino Nano</i>	(Naibaho, 2020)	Alat ini dirancang dengan sensor Infrared guna mengetahui tingginya suhu objek menggunakan Mikrokontroler <i>Arduino Nano</i> . Selain Sensor Infrared dan Mikrokontroler alat ini dirancang juga menggunakan <i>LCD</i> yang diberi laser sebagai sarana penunjuk jarak.

2.2. Pengertian Dasar

Pengertian dasar adalah penjelasan tentang teori atau istilah-istilah yang digunakan sebagai literatur dalam penulisan. Literatur dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

2.2.1. Perancangan

Perancangan adalah suatu tahapan awal untuk membuat atau mengembangkan suatu sistem dengan menganalisis dan mengevaluasi kebutuhan dengan memanfaatkan informasi yang ada, perancangan sistem dapat menghasilkan sebuah alat atau produk yang bisa digunakan dengan baik dan optimal (Nafisah, 2015).

2.2.2. Pengukuran

Pengukuran adalah proses menilai suatu besaran dengan membandingkan dengan objek serupa atau yang lain dengan menggunakan alat ukur dan standar satuan sebagai acuan (Pandiangan, 2011).

2.2.3. Suhu

Suhu adalah penentuan besaran dari derajat panas atau dingin suatu objek yang diukur dengan satuan suhu yaitu *celcius* (0°C). Suhu dapat diketahui setelah dilakukan pengukuran dengan alat *thermometer gun*, pengukuran suhu dapat dilakukan terhadap objek tertentu seperti benda dan manusia, setiap objek memiliki suhu yang berbeda seperti manusia umumnya memiliki suhu normalnya $36,1^{\circ}\text{C}$ - $37,2^{\circ}\text{C}$ (Abdurrazzaq dkk., 2017).

2.2.4. Absensi

Absensi adalah suatu pendataan kehadiran, bagian dari pelaporan aktivitas suatu institusi, suatu komponen institusi itu sendiri yang berisi data kehadiran yang disusun dan diatur sedemikian rupa sehingga mudah untuk dicari dan dipergunakan apabila sewaktu-waktu diperlukan oleh pihak yang berkepentingan (Triyono dkk., 2018).

2.2.5. Internet

Internet (*interconnection network*) adalah komunikasi jaringan global yang menghubungkan komputer, smartphone, perangkat lainnya untuk berkomunikasi dan bertukar informasi secara cepat, jaringan internet berjalan menggunakan TCP/IP (*transmission control protocol/ internet protocol suite*) setiap perangkat yang

tersambung dengan jaringan internet selalu memiliki alamat IP (*Internet Protocol Address*) alamat IP di setiap perangkat selalu dibuat unik karena digunakan sebagai identitas perangkat (Maxmanroe.com, 2019).

2.2.6. Website

Website merupakan sekumpulan halaman yang terdiri dari sebagian laman yang berisi data merupakan informasi digital berbentuk *text*, foto, video, *audio* serta animasi yang lain yang disediakan lewat jalan koneksi internet (Christian dkk., 2018).

2.2.7. Framework

Framework adalah kerangka kerja yang berisi sekumpulan fungsi dan *class* dengan library yang membentuk suatu aplikasi *web*, *framework* memungkinkan pengembang membangun aplikasi *web* dengan lebih cepat karena penulisan secara terstruktur dan tidak perlu menuliskan ulang *syntax code* dan dapat menghemat waktu (Sismadi dkk., 2021).

2.3. Covid-19

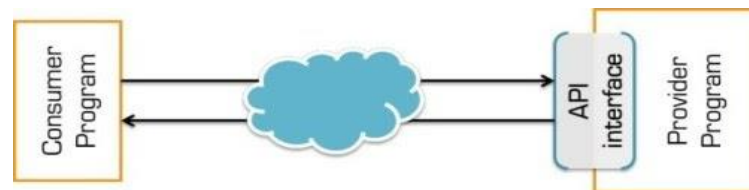
Coronavirus 2019 (*Covid-19*) adalah virus yang menyebabkan gejala *pneumonia*, demam, kesulitan bernapas, dan infeksi paru- paru. Virus ini pertama kali diidentifikasi pada Desember 2019 di Wuhan, *Covid-19* atau *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2)* menyebar dengan cepat keseluruh dunia dan menjadi Pandemi, virus ini menyebar melalui *droplet* atau percikan dari orang penderita *Covid-19*.

Virus ini menyerang usia anak-anak hingga dewasa, lebih beresiko apabila penderita adalah lanjut usia (Lansia) dan memiliki penyakit lain maka akan memperburuk kondisi tubuh, gejala umum yang ditimbulkan akibat *Covid-19* seperti demam atau suhu badan tinggi, batuk, diare, sakit kepala, mata merah, hilang indera penciuman dan untuk gejala serius seperti sesak nafas, nyeri dada atau dada tertekan, hilang nya kemampuan berbicara atau bergerak, untuk gejala serius jika tidak ditangani dengan serius bisa menyebabkan orang yang terinfeksi meninggal dunia.

Untuk menangani virus *Covid-19* WHO (*World Health Organization*) memberikan himbauan untuk orang yang terinfeksi melakukan isolasi di rumah

sakit atau secara mandiri dirumah selama 14 hari untuk mencegah penyebaran virus, dan protokol kesehatan untuk menghindari virus *Covid-19* dengan menjaga kebersihan seperti mencuci tangan dan menggunakan masker saat berada di luar rumah. Selain itu masyarakat dianjurkan untuk membatasi interaksi dengan orang lain dan menjaga jarak maksimal 1 meter dari orang lain (WHO, 2021).

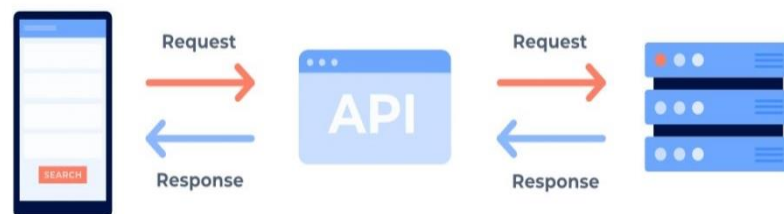
2.4. Application Programming Interfaces



Gambar 2. Service API dalam Aplikasi

Sumber: <https://www.niagahoster.co.id/blog/api-adalah/>

2.4.1. Cara Kerja API



Gambar 3. Cara Kerja API

Sumber: <https://www.niagahoster.co.id/blog/api-adalah/>

Proses awal dalam mengakses API yaitu, melakukan proses *request* ke *web server* kemudian dari *web server* akan merespon kembali terhadap API. Dari respon API yang dilakukan akan ditransformasikan kembali ke aplikasi yang tersedia. Api memiliki beberapa keuntungan diantaranya, memudahkan pengembang aplikasi secara fungsional, mengembangkan aplikasi menjadi lebih efisien dan dapat meringankan beban *web server*.

2.5. JavaScript Object Notation (JSON)

JavaScript Object Notation (JSON) merupakan *text code* menyimpan dan menukar data secara terstruktur antara *client server* (Yanti dan Effiyandi, 2019). JSON memiliki elemen inti dari objek JSON, yaitu *key* dan *value*.

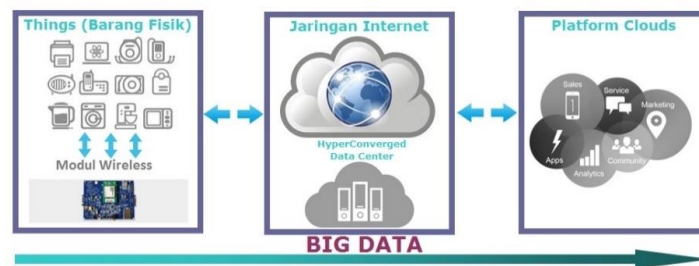
1. *Key* merupakan *string* yang diapit oleh tanda kutip.

2. *Value* merupakan berbentuk data seperti *string*, *Boolean*, *angka*, *array*, *objek*, dan *null*.

2.6. *Internet of Things*

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah implementasi komunikasi jaringan melalui perangkat yang dapat bertukar data dan terhubung melalui jaringan internet. IoT bekerja melalui konektivitas jaringan antar perangkat yang saling terhubung tanpa interaksi dengan manusia. Oleh karena itu, IoT dapat beroperasi dan dikendalikan secara otomatis menggunakan remote.

IoT bukan hanya sebuah implementasi yang dapat bekerja secara otomatis tetapi juga mampu menghemat biaya operasional sehingga mampu diterapkan di berbagai bidang seperti Pemerintahan, Kesehatan, Pertanian, Pendidikan, Lingkungan dan Energi sumberdaya alam lainnya (Artono dan Putra, 2019).



Gambar 4. Konsep IoT

Sumber: <https://mobnasesemka.com/internet-of-things/>

2.6.1. Cara Kerja Internet Of Things

IoT memiliki konsep sederhana dan beberapa elemen utama yang dijadikan sebagai operasional kerja, elemen tersebut diantaranya Modul IoT sebagai barang fisik dari IoT, Modem *Router Wireless* sebagai koneksi internet dan *Cloud Data Center* sebagai tempat menyimpan aplikasi dan *database*.

2.7. *Software*

Software yang dibutuhkan dalam perancangan sistem ini diantaranya adalah *Visual Studio Code* dan *Arduino IDE (Integrated Development Environment)* sebagai *text editor* yang dapat berjalan diberbagai *platform*, dan perancangan desain sistem menggunakan aplikasi Microsoft Visio serta perancangan desain alat menggunakan aplikasi Fritzing.

2.8. Komponen Alat

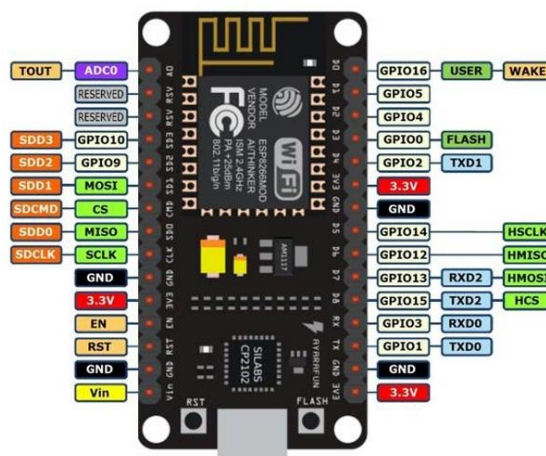
Komponen alat yang diperlukan pada proses rancang bangun alat pengukur suhu tubuh berbasis IoT dalam usaha memutus penyebaran virus *Covid - 19* pada PT PGAS Regional *Office* Lampung terdiri dari beberapa komponen alat diantaranya sebagai berikut:

2.8.1. Nodemcu



Gambar 5. Node MCU ESP8266
Sumber: (Suryana, 2021)

Nodemcu adalah papan *microcontroller* yang terintegrasi dengan *chip* ESP8266, yang memiliki akses koneksi internet melalui Wi-Fi. *Nodemcu* memiliki pin *I/O* sehingga mampu berkomunikasi dengan perangkat lain dan dapat dikembangkan menjadi *platform* IoT. *Nodemcu* berkomunikasi juga menggunakan USB to serial untuk menginputkan program kedalam *microcontroller* dan modul ESP8266 sebagai akses Wi-Fi pada perangkat mikrokontroler. Berikut *interfaces* dan *spesifikasi Nodemcu* :



Gambar 6. Interfaces Nodemcu ESP8266
Sumber: (Suryana, 2021)

Tabel 2. Spesifikasi *Nodemcu* ESP8266

Spesifikasi	Keterangan
<i>Voltage</i>	3.3V
<i>Wi-Fi</i>	<i>Wi-Fi Direct (P2P), soft-AP, 802.11 support: b/g/n.</i>
<i>Current consumption</i>	10uA~170mA
<i>Flash memory</i>	16MB
<i>Processor</i>	<i>Tensilica L106 32-bit</i>
<i>Processor speed</i>	80~160MHz
<i>RAM</i>	80K
<i>GPIOs</i>	17
<i>Analog to Digital</i>	1

Sumber: (Handsontec, 2017)

2.8.2. *Arduino Atmega 2560*

Gambar 7. *Arduino Atmega 2560*

Sumber: (Majid, 2016)

Arduino Atmega 2560 merupakan papan *microcontroller* yang mempunyai 54 *pin* untuk *digital input* dan *output*, 15 *pin* sebagai *PWM output*, 16 *pin* digunakan untuk *input analog*, *pin* untuk *port serial hardware*, memiliki modul *wifi* ESP8266 mikrokontroler *Arduino Atmega 2560* berjalan menggunakan bahasa pemrograman C/C++ dapat dihubungkan melalui *port USB*, untuk daya *power* menggunakan *AC-Adaptor*. Spesifikasi *Arduino Atmega 2560*. Spesifikasi dari *Arduino Atmega 2560* terdapat pada tabel berikut:

Tabel 3. Spesifikasi *Arduino Atmega 2560*

Spesifikasi	Keterangan
<i>Microcontroller</i>	ATmega2560
<i>Power IN. VIN/DC Jack</i>	9-24V
<i>Power Consumption</i>	5.5V 800mA
<i>USB</i>	<i>Micro USB</i>
<i>Clock Frequency</i>	16MHz
<i>Operating Supply Voltage</i>	5V

Tabel 3. Spesifikasi Arduino Atmega 2560 (Lanjutan)

<i>Spesifikasi</i>	<i>Keterangan</i>
<i>Operating Supply Voltage</i>	5V
<i>Digital I/O</i>	54
<i>Analog I/O</i>	16
<i>Memory</i>	256kb
<i>RAM Type</i>	8Kb
<i>ROM</i>	4Kb
<i>Interfaces Type</i>	<i>serial\OTA</i>
<i>Memory</i>	256kb

Sumber: (Atmel, 2015)

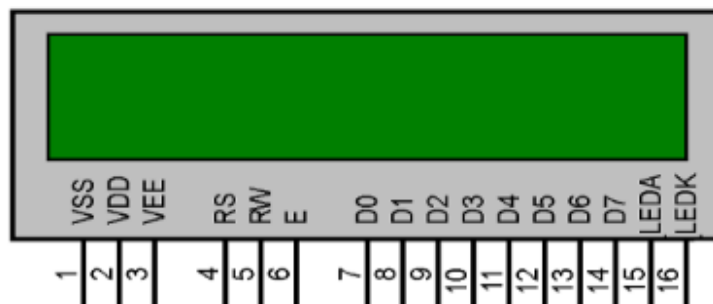
2.8.3. Liquid Crystal Display



Gambar 8. LCD 16X2

Sumber: (Hafsari dan Isnani, 2021)

Liquid Crystal Display (LCD) adalah media tampilan kristal cair yang menghasilkan gambar, *LCD* merupakan teknologi yang menghasilkan produk elektronik yang dirancang lebih tipis dari pada *Cathode-Ray Tube (CRT)*, *LCD* tidak memancarkan cahaya oleh karena itu dalam penggunaannya menggunakan pemancar lampu *backlight* sebagai cahaya pendukung. Penjelasan Struktur *Interfaces* pada LCD pada tabel berikut:



Gambar 9. Interface LCD

Sumber: (Co, 2008)

Tabel 4. Spesifikasi LCD 16 x 2

No Pin	Pin	Tipe pin	Fungsi
1	Ground	Pin Sumber	Pin ground pada LCD (0V)
2	VCC	Pin Sumber	Sumber Tegangan pada LCD (5V)
3	V0/VEE	Pin Kontrol	Pengatur Kontras pada LCD
4	Register Select	Pin Kontrol	Selektor logika 0, dan 1 sebagai data register
5	Read/Write	Pin Kontrol	Selektor mode baca dan tulis
6	Enable	Pin Kontrol	Memungkinkan LCD mengirimkan perintah 1 kali pembacaan data
7-14	Data Bits (0-7)	Pin Data	Mengirimkan data atau perintah ke LCD
15	Led Positive	Pin LED	Sebagai Backlight LED Positif (5V)
16	Led Negative	Pin LED	Sebagai ground pada backlight LED (0V)

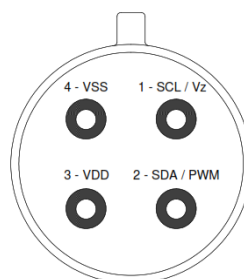
Sumber: (Co, 2008)

2.8.4. MLX90614 GY-906



Gambar 10. MLX90614 GY-906
Sumber: (Melexis, 2018)

MLX90614 GY-906 adalah sensor suhu *infrared* yang digunakan untuk mengukur suatu objek suhu antara -70°C - $382,2^{\circ}\text{C}$. Sensor *MLX90614* mempunyai *low noise amplifier* sehingga memiliki akurasi untuk mengukur suhu yang ada di depan objek dengan resolusi $0,01^{\circ}\text{C}$ data tersebut dapat diakses dengan menggunakan TWI atau dengan 10-bit APW dengan resolusi $0,14^{\circ}\text{C}$ (PanjiWiratama1, RandyErfaSaputra2, 2020).



Gambar 11. Interface MLX90614 Guy-906
Sumber: (Melexis, 2018)

Tabel 5. Spesifikasi MLX90614 Guy-906

Nama Pin	Fungsi
SCL/VZ	<i>Input Serial I2C</i>
SDA/PWM	<i>Digital Input Output</i>
VDD	Sumber Tegangan 5V
VSS	<i>Ground</i>

Sumber: (Melexis, 2018)

2.8.5. Kabel *Jumper*



Gambar 12. Kabel *Jumper*
Sumber: (Suryana, 2021)

Kabel *jumper* merupakan kabel berdiameter kecil untuk menghubungkan antar komponen elektronika dan digunakan dalam membuat perangkat IOT. Kabel *jumper* bisa dihubungkan ke *microcontroller* melalui pin analog atau digital yang ditancapkan menggunakan kabel *jumper*, kabel *jumper* mempunyai panjang antara 10 - 20 cm dan memiliki versi *female to female*, *male to male* dan *male to female*.

2.8.6. *Adaptor*

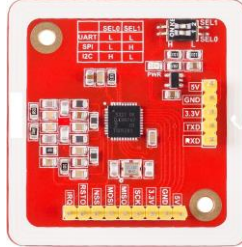


Gambar 13. *Adaptor*
Sumber: (Damayanti, 2017)

Adaptor merupakan sebuah perangkat elektronika yang mengkonversi arus tegangan listrik tinggi menjadi tegangan listrik lebih kecil, atau rangkaian yang mengkonversikan arus bolak-balik atau (arus AC) menjadi arus searah (arus DC).

Dengan menggunakan adaptor, arus tegangan 22 Volt dapat dikonversi menjadi tegangan antara 3-12 Volt sesuai dengan kebutuhan alat elektronika.

2.8.7. PN532



Gambar 14. PN532
Sumber: (Elechouse, 2015)

PN532 adalah modul sensor *near field communication (NFC)* dan *radio frequency identification (RFID)* berbasis Arduino. Karena Fungsi PN532 adalah melakukan komunikasi melalui gelombang radio melalui *chip NFC*. Sebuah modul sensor dilengkapi dengan tiga metode komunikasi *UART*, *SPI* dan *I2C*. Modul sensor ini digunakan untuk melakukan transmisi data melalui pemancar gelombang radio dengan mendekatkan kartu atau perangkat yang support RFID atau NFC ke modul sensor PN532 dalam jarak pendek 5-7 cm, berikut spesifikasi PN532:

Tabel 6. Spesifikasi PN532

Spesifikasi	Keterangan
Frequency Range	13.56 MHz ISM Band
Host Interfaces	SPI / I2C / UART
Operating Supply Voltage	2.5 V to 3.3 V
Max. Operating Current	13-26mA
Read Range	5-7 cm

Sumber: (Elechouse, 2015)

2.8.8. TCA9548A



Gambar 15. TCA9548A
Sumber: learn.adafruit.com

TCA9548A *Multiplexer* merupakan sebuah perangkat modul yang memiliki transmisi 8 saklar sebagai pembagi hasil bacaan sensor yang dapat menerjemahkan dari *port* SCL dan SDA melalui serial I2C sehingga dapat menjadi jembatan komunikasi antar modul melalui TCA9548A, pin TCA ini memiliki toleransi hingga 5.5Volt (Texas Instrumens, 2013). Berikut tabel *spesifikasi* TCA9648A:

Tabel 7. Spesifikasi TCA9548A

<i>Spesifikasi</i>	<i>Keterangan</i>
<i>Bidirectional Translating Switches</i>	<i>8 Translating</i>
<i>Operating Supply Voltage</i>	<i>1.65 V to 5.5 V</i>
<i>Tolerant inputs</i>	<i>5-V</i>
<i>Clock frequency</i>	<i>0- to 400-kHz</i>
<i>Allows voltage-level translation</i>	<i>1.8-V, 2.5-V, 3.3-V, and 5-V buses</i>

Sumber : (Texas Instrumens, 2013)

2.8.9. Buzzer



Gambar 16. Buzzer
Sumber: (Naibaho, 2020)

Buzzer merupakan komponen elektronik yang berfungsi untuk mengubah arus listrik menjadi getaran suara, *buzzer* terdiri dari gulungan yang terpasang pada diagram yang mengalir menjadi arus elektromagnetik. Buzzer dalam hal ini digunakan untuk pertanda notifikasi. Penjelasan Spesifikasi pada tabel berikut:

Tabel 8. Spesifikasi Buzzer

Spesifikasi	Keterangan
<i>Rated Voltage</i>	<i>6V DC</i>
<i>Operating Voltage</i>	<i>4 to 8V DC</i>
<i>Sound Output 10cm</i>	<i>≥85dB</i>
<i>Rated Current*</i>	<i>≤30mA</i>
<i>Tone</i>	<i>Continuous</i>
<i>Pin</i>	<i>2 (+), (-)</i>
<i>Resonant Frequency</i>	<i>2300 ±300Hz</i>

Sumber: (BuzzerDatasheet, 2012)

2.9. Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman yang diperlukan dalam pembuatan sistem yang akan menjelaskan pengertian atau istilah-istilah yang digunakan dalam sistem ini diantaranya sebagai berikut:

2.9.1. Java Script

Java Script merupakan bahasa pemrograman *scripting* berorientasi objek yang disisipkan kedalam kode HTML, *Java Script* dirancang untuk mengembangkan aplikasi berbasis *web* yang memiliki resposif yang tinggi karena di proses disisi *client* di halaman *web* pada *web browser* (Sismadi dkk., 2021).

2.9.2. React JS

React JS merupakan *framework* yang menggunakan *library Java Script* yang dikembangkan oleh facebook untuk merancang *user interfaces* sebuah aplikasi *web* maupun *mobile*, *React JS* memiliki kerangka kerja yang mudah dan sederhana, sehingga dapat mempermudah developer dalam mengembangkan aplikasi (Nursaid dkk ., 2020).

ReactJS terdiri dari dua komponen yaitu *functional components* dan *class* Bahan. *Functional components* adalah komponen yang tidak memiliki statusnya sendiri dan hanya berisi metode representasi. Mereka dikenal sebagai komponen *statelessness*. Komponen fungsional ini dapat mengambil data dari bahan lain sebagai properti. *Class component* adalah komponen yang dapat mempertahankan dan mengelola statusnya dan memiliki maksud *Rendering* terpisah untuk mengembalikan JSX di bidang. Komponen - komponen ini juga dikenal sebagai komponen *stateful* karena mereka memiliki status.

2.10. Business Process Modeling Notation

Business Process Modeling Notation (BPMN) merupakan alur notasi informasi yang menjelaskan sebuah proses bisnis secara logis dari langkah yang dilakukan. Alur notasi ini terdapat urutan proses dan pesan yang mengalir antara pelaku dalam kegiatan yang berbeda (Yudhanto, 2016). BPMN memiliki 5 kategori *elemen* sebagai informasi untuk mendukung alur dari proses bisnis, berikut 5 kategori:

1. *Flow Object*

Merupakan elemen utama yang menentukan perilaku proses bisnis ada *Flow Object* yaitu *Event, Activities, Gateways*.

2. *Data*

Terdiri dari 4 elemen yaitu *Data Object, Data Inputs, Data Output, Data Stores*.

3. *Connecting Objects*

Merupakan elemen penghubung objek arus informasi satu sama lain, terdapat 4 elemen yaitu *Sequence Flows, Message Flows, Associations, Data Associations*.

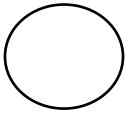

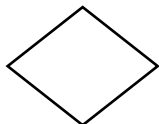
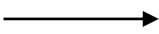
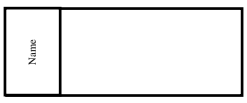
4. *Swimliness*

Merupakan elemen pengelompokan pemodelan sesuai unsur melalui *Swimliness* yaitu *pool*.

5. *Artifacts*

Berfungsi untuk menambahkan informasi tambahan tentang proses, elemen yang dimiliki adalah *Group, Text Annotation*.

Tabel 9. Simbol *Business Process Modeling Notation*


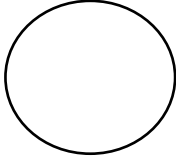
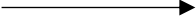

Simbol	Element	Fungsi
	<i>Event</i>	Untuk menggambarkan sesuatu yang sedang terjadi selama jalannya proses.
	<i>Task /Activity</i>	Menggambarkan kegiatan proses bisnis sebuah model.
	<i>Gateway</i>	Untuk mengontrol perbedaan suatu proses dan menentukan percabangan, menggabungkan jalur proses bisnis.
	<i>Sequence Flow</i>	Menunjukkan arus kegiatan dari proses bisnis.
	<i>Pool</i>	Menggambarkan pelaku/peserta bertindak dalam proses swimlane

Sumber: (Yudhanto, 2016)

2.11. Diagram Flow Data

Diagram data flow (DFD) adalah simbol aliran data dalam bentuk objek yang merupakan gambaran suatu informasi menjelaskan suatu proses asal data, tujuan serta *output* yang dihasilkan dari sebuah sistem yang merupakan tahapan analisis dalam pengembangan sistem (Wulandari dan Widianoro, 2017). Berikut simbol *diagram flow data*:

Tabel 10. Diagram Flow Data

Simbol	Fungsi	Keterangan
	Entitas	Entitas merupakan unit, orang, perangkat yang berinteraksi dengan sistem tetapi dari luar.
	<i>Process</i>	Menampilkan kegiatan yang sedang dilakukan
	<i>Flow of Data</i>	Menyampaikan informasi aliran data dari sumber ke tujuan.
	<i>Data Store</i>	Menampilkan sebuah data dalam bentuk <i>file</i> atau <i>database</i> yang berasal dari komputer sistem

Sumber: (Wulandari dan Widianoro, 2017)



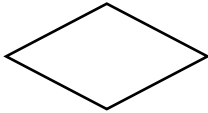

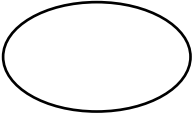
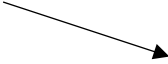

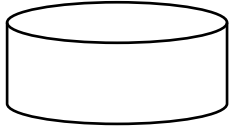
2.12. Kamus Data

Kamus data merupakan gambaran dari arus data yang ada pada *data flow diagram*. Kamus data dibuat pada tahap analisis sistem dan digunakan pada tahap analisis maupun pada tahap perancangan sistem. Pada tahap analisis sistem kamus data dapat digunakan sebagai alat komunikasi antara analisis sistem dan pengguna sistem tentang data yang mengalir dalam sistem, yaitu tentang data yang masuk ke sistem dan tentang informasi yang dibutuhkan oleh pengguna sistem (Premana, 2019).

2.13. Flowchart

Flowchart merupakan simbol untuk mempresentasikan dari suatu prosedur untuk membantu memecahkan masalah dengan memahami susunan secara logis, *flowchart* dapat memberi informasi suatu proses program menjadi lebih baik dengan menyederhanakan rangkaian prosedur agar mudah dipahami orang lain (Santoso dan Nurmalina, 2017). Berikut simbol *flowchart*:

Tabel 11. Simbol *Flowchart*

Simbol	Nama	Fungsi
	<i>Predefined Process</i>	Menunjukkan Permulaan sub program.
	<i>Terminal</i>	Menunjukkan awal atau akhir dari suatu proses.
	<i>Decision</i>	Menunjukkan Perbandingan.
	<i>process</i>	Menunjukkan Proses dari sebuah fungsi.
	<i>Connector</i>	Menunjukkan penghubung proses dari satu halaman yang sama.
	<i>Flow Direction</i>	Menunjukkan alur sebagai penghubung simbol.
	<i>Input/output</i>	Menunjukkan proses <i>input</i> atau <i>output</i> .
	<i>Database</i>	Menunjukkan penyimpanan yang ter komputasi.

Sumber: (Santoso dan Nurmalina, 2017)

2.14. Cloud Storage

Cloud Storage merupakan konsep komputasi awan yang menyediakan teknologi penyimpanan data, dengan adanya teknologi ini memungkinkan dapat menyimpan data dengan kapasitas besar, dan dapat diakses kapan saja dengan adanya komputasi awan yang terhubung dengan koneksi internet, layanan ini di kembangkan oleh *Google* salah satunya *Firebase*.

2.15. Firebase



Gambar 17. *Firebase*

Sumber: <https://firebase.google.com/?hl=id>

Firebase merupakan salah satu *database* NoSQL, *Firebase* merupakan layanan *platform* aplikasi *web* dari *Google* berbasis *Java Script Object Notation* (JSON) untuk menyimpan data (Ikhsan dkk., 2019), berikut layanan yang tersedia adalah:

1. *Firebase Analytics*

Firebase Analytics adalah fitur yang digunakan untuk koleksi data reporting untuk aplikasi Android, Web, IOS.

2. *Firebase Cloud Messaging and Notification*

Firebase Cloud Messaging and Notification adalah fitur yang digunakan untuk interaksi dan *tracking* secara detail mengenai kegiatan dari data atau aplikasi dan terintegrasi dengan *Firebase Analytics*.

3. *Firebase Authentication*

Firebase Authentication merupakan layanan *backend*, yang digunakan untuk autentikasi pengguna yang ingin melakukan *login* terhadap aplikasi yang dibuat, fitur autentikasi pada *firebase* mendukung nomor telepon, sandi, dan penyedia identitas gabungan Google, Facebook dan yang lainnya.

4. *Firebase Cloud Firestore*

Cloud Firestore merupakan layanan *database* nonSQL yang digunakan untuk mengembangkan perangkat atau aplikasi seperti *web*, dan *server* di *Firebase*

dan Google *Cloud Platform*. Seperti halnya *Firebase Realtime Database*, *Cloud Firestore* membuat data akan terkoneksi di aplikasi *user* melalui listener *realtime*.

5. *Firebase Realtime Database*

Firebase Realtime Database adalah *database* yang berjalan melalui *cloud*, data tersebut disimpan dan dieksekusi dalam bentuk *file JSON* dan disinkronkan secara *Realtime* ke setiap aplikasi yang terkoneksi.

6. *Firebase Hosting*

Firebase Hosting merupakan layanan *hosting web* yang dimiliki *firebase* untuk aplikasi *web* yang berjalan secara statis maupun dinamis.

2.16. Metode Pengembangan Sistem

Metode Pengembangan Sistem merupakan sebuah metodologi bagaimana sebuah sistem informasi dirancang atau dibangun, SDLC memiliki beberapa tahapan yang membantu membangun dan mengembangkan sebuah sistem dimulai dari perencanaan sistem, analisis, desain sistem, *coding*, *testing*, dari tahapan tersebut terdapat hasil dokumentasi yang dibuat selama membangun dan mengembangkan sebuah sistem yang dapat digunakan sebagai evaluasi untuk pengembangan sebuah sistem yang akan datang. Metode SDLC terdapat beberapa model yaitu:

2.16.1. Metode Rapid Application Development



Gambar 18. Metode RAD
Sumber: (Kendall, 2010)

Rapid Application Development (RAD) merupakan pemodelan perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan sistem atau aplikasi. RAD memiliki keunggulan efisiensi dalam mengembangkan sistem sehingga biaya pengembangan lebih murah dan waktu relatif lebih cepat dan akurat. Dalam metode RAD terdapat beberapa tahapan diantaranya:

1. *Requirements Planning*

Tahap ini merupakan proses perancangan yang nantinya akan menghasilkan tujuan dari sistem yang akan di bangun dengan pertemuan antara analis dan pengguna untuk mengidentifikasi masalah yang ada untuk diselesaikan oleh tim.

2. *Design Workshop*

Tahap ini merupakan penganalisis dan pemrogram untuk merancang sebuah sistem yang akan di bangun dengan menunjukkan representasinya dalam bentuk visual desain dan pola kerja kepada pengguna sistem.

3. *Instruction*

Tahapan ini adalah eksekusi pembuatan program beserta pemilihan platform, hardware, dan *software* yang akan digunakan serta akan terus melibatkan pengguna untuk berpartisipasi dan menyarankan perubahan.

4. *Implementation*

Tahap ini merupakan penganalisis dan pengguna menyetujui beberapa aspek dan non teknis yang dibutuhkan kemudian jika sudah selesai sistem akan dilakukan pengujian.

2.16.2. Pengujian

Pengujian perangkat lunak merupakan sebuah proses evaluasi pada perangkat. Pengujian juga bertujuan untuk memastikan bahwa perangkat berjalan dengan baik serta kualitas perangkat sesuai dengan kriteria pengguna. Pada tugas akhir ini penulis menggunakan *Usability Testing*.

2.16.3. Usability testing

Usability testing merupakan jenis evaluasi pada perangkat lunak untuk mengetahui seberapa mudah pengguna berinteraksi dengan aplikasi, tahap ini bertujuan untuk menilai aplikasi yang dibuat berdasarkan pengalaman pengguna dari antarmuka apakah mudah digunakan atau tidak dengan tujuan aplikasi bisa digunakan lebih efektif dan efisien (Handiwidjojo dan Ernawati, 2016).

Tahap pengukuran *usability testing* dilakukan oleh pengguna dengan meliputi beberapa parameter (Nielsen's *Alertbox*, 2003), berikut parameter nya:

1. *Success Rate*

Tahapan mengukur tingkat keberhasilan pengguna dalam menyelesaikan semua tugas yang ada pada suatu perangkat lunak

2. *The Time a Task Requires*

Tahapan mengukur waktu yang dibutuhkan oleh seorang pengguna dalam menyelesaikan suatu tugas pada perangkat lunak tersebut.

3. *Error Rate*

Tahapan tingkat kesalahan yang dilakukan oleh pengguna pada saat menyelesaikan tugas pada perangkat lunak tersebut.

4. *User's Subjective Satisfaction*

Tahapan tingkat kepuasan pengguna dalam menyelesaikan keseluruhan tugas ketika berinteraksi dalam perangkat lunak tersebut, tahapan *usability testing* pada perangkat lunak secara umum dilakukan pada lima kriteria yang meliputi :

1. *Learnability*

Pengujian perangkat lunak apakah mudah untuk digunakan. Penilaian ini dapat ukur dari pemakaian fungsi-fungsi dan fitur yang tersedia.

2. *Efficiency*

Pengujian perangkat lunak berdasarkan kecepatan dalam pengerjaan tugas dalam aplikasi atau perangkat lunak tertentu.

3. *Memorability*

Pengujian perangkat lunak berdasarkan kemampuan pengguna mempertahankan pengetahuannya setelah jangka waktu tertentu. penilaian tersebut berdasarkan kemampuan pengguna dalam mengingat *interfaces* atau tata letak pada tampilan aplikasi.

4. *Errors*

Pengujian perangkat berdasarkan kesalahan yang dibuat oleh yang pengguna selama berinteraksi dengan aplikasi.

5. *Satisfaction*

Penilaian ini berdasarkan dengan kepuasan pengguna setelah menggunakan aplikasi yang meliputi aspek manfaat yang didapat dari pengguna selama menggunakan perangkat lunak.