

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terkait**

Terdapat beberapa teori dan konsep terkait yang dapat dihubungkan dengan projek “RANCANG BANGUN SISTEM DATA ANTRIAN DI PUSKESMAS KALIMATI KABUPATEN BREBES BERBASIS ESP8266” diantaranya sebagai berikut: dalam jurnal penelitian oleh D Jayus Nor Salim, et. al. yang diterbitkan pada tahun 2019 dengan judul "Sistem Antrian Berbasis Web Menggunakan Raspberry dan ESP8266", dibahas mengenai sistem antrian di mana pengguna dapat dengan mudah menerima dan mengirim data melalui situs *web*. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas layanan di fasilitas umum melalui penerapan sistem antrian yang efektif. Penelitian ini menggunakan model *prototyping* dalam pengembangan sistem, yang menekankan pada penciptaan prototipe awal untuk mengumpulkan umpan balik dan melakukan perbaikan yang diperlukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem antrian praktis dan portabel berhasil dikembangkan menggunakan *Raspberry Pi*, *NodeMCU ESP8266*, dan *Arduino Uno*, serta terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas layanan di fasilitas umum. Kelebihan dari penelitian ini adalah menawarkan solusi yang praktis dan portabel untuk meningkatkan kualitas layanan di fasilitas umum, dengan pendekatan berbasis *web* yang memungkinkan komunikasi nirkabel antar komponen sistem, sehingga meningkatkan fleksibilitas dan aksesibilitas bagi pengguna dan penyedia

layanan. Namun, kekurangan dari penelitian ini adalah bahwa sistem memerlukan keahlian teknis untuk penyiapan dan pemeliharaan, yang bisa menjadi kendala bagi fasilitas dengan sumber daya teknologi yang terbatas. Selain itu, ketergantungan pada konektivitas nirkabel untuk komunikasi antar perangkat dapat menimbulkan masalah keandalan, terutama di daerah dengan sinyal *Wi-Fi* yang tidak stabil atau lemah. Biaya awal untuk memperoleh dan menyiapkan komponen sistem (Raspberry Pi, NodeMCU ESP8266, Arduino Uno) juga bisa mahal bagi beberapa organisasi atau fasilitas yang lebih kecil [3].

Menurut jurnal penelitian oleh Rainisa Maini Heryanto, et. al. yang diterbitkan pada tahun 2021 dengan judul "Perancangan Alat Bantu Untuk Mendeteksi Antrian Pada Fasilitas Produksi Menggunakan Arduino Uno". Penelitian ini bertujuan untuk merancang perangkat yang dapat mendeteksi antrian di fasilitas produksi guna menangani masalah tersebut dengan cepat. Metode yang digunakan dalam pengembangan perangkat ini adalah *brainstorming* untuk mengumpulkan ide-ide yang relevan dengan masalah tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat ini mampu mendeteksi antrian secara horizontal dalam jalur produksi dan memberikan notifikasi suara melalui *buzzer*. Kelebihan dari penelitian ini adalah memperkenalkan solusi yang hemat biaya dan efisien untuk mendeteksi antrian di fasilitas produksi, membantu menjaga beban kerja yang seimbang dan memenuhi target produksi. Dengan memanfaatkan *Arduino Uno* dan komponen sederhana seperti sakelar batas, bel, dan lampu LED, alat yang

dirancang menawarkan sistem deteksi antrian yang mudah digunakan dan dapat diakses oleh pengawas. Namun, kekurangan dari penelitian ini adalah kesederhanaan alat tersebut, meskipun menguntungkan dalam hal aksesibilitas, dapat menyebabkan keterbatasan dalam skala atau kemampuan adaptasi untuk jalur produksi yang lebih kompleks dengan kebutuhan deteksi antrian yang beragam [4].

Menurut jurnal penelitian oleh Krina Crisila T. Mawuntu, et. al. yang diterbitkan pada tahun 2023 dengan judul "Perancangan Sistem Antrian Berbasis Website Pada Puskesmas Pangolombian", penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan pengalaman pasien di pusat kesehatan dengan memperkenalkan sistem yang memungkinkan pendaftaran pasien, penjadwalan, panggilan, dan tampilan status antrian secara waktu nyata. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menyederhanakan manajemen staf dan jadwal melalui panggilan antrian otomatis, yang pada akhirnya mengarah pada manajemen antrian yang lebih efisien di pusat kesehatan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan dengan berbagai teknik pengumpulan data, seperti wawancara, observasi, dan studi literatur. Untuk metode pengembangan sistem, digunakan metode pengembangan *waterfall*. Hasil penelitian ini adalah sistem antrian berbasis *website* yang efektif dan nyaman, yang berpotensi meningkatkan pengalaman pasien dengan mengurangi waktu tunggu dan antrian yang panjang. Selain itu, sistem ini membantu staf puskesmas dalam mengelola antrian dengan lebih efisien.

Penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan sistem antrian berbasis website di puskesmas dan lembaga kesehatan lainnya. Kelebihan dari penelitian ini meliputi peningkatan efisiensi operasional dan pengalaman pasien melalui pendaftaran dan penjadwalan online, yang mengurangi waktu tunggu, serta fitur panggilan antrian otomatis yang menyederhanakan proses antrian. Fitur manajemen staf dan jadwal juga meningkatkan efisiensi manajemen antrian, sehingga sistem menjadi lebih terorganisir dan efektif, mengurangi antrian panjang dan waktu tunggu, serta memberikan pengalaman pasien yang lebih baik dan meningkatkan produktivitas staf, tidak hanya di lokasi studi tetapi juga di lembaga kesehatan lainnya. Namun, kekurangan dari penelitian ini mencakup potensi kesulitan teknis, masalah penerimaan pengguna, atau masalah skalabilitas di masa depan, yang dapat memberikan pemahaman lebih komprehensif tentang dampak keseluruhan sistem dan area potensial untuk perbaikan [5].

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Antrian**

Antrian adalah situasi dimana objek mengalami penundaan dalam pelayanan karena tingginya jumlah orang yang menunggu untuk dilayani. Antrian terjadi ketika terjadi ketidakseimbangan antara ketersediaan dan permintaan untuk menerima pelayanan. Antrian juga sering disebabkan oleh perbedaan waktu antara kedatangan dan pelayanan yang berbeda [6].



Gambar 2.1 Antrian

### 2.2.2 *Arduino IDE*

*Arduino IDE* singkatan dari *Integrated Development Environment*, dibangun menggunakan bahasa pemrograman *java* dan dilengkapi *library C/C++* yang membuat operasi *input* dan *ouput* menjadi efisien. Mikrokontroller *Arduino* adalah platform *open-source* yang dirancang untuk memungkinkan pengembang membuat berbagai jenis perangkat elektronik, seperti robot, kendali otomatis, alat pengukur, dan lain-lain. *Arduino IDE* memungkinkan pengguna untuk memprogram mikrokontroller *Arduino* menggunakan bahasa pemrograman yang digunakan oleh *Arduino* telah dimodifikasi untuk memberikan kemudahan bagi pemula dalam mempelajari pemrograman dari versi aslinya. Dalam *Arduino IDE*, pengguna dapat menulis kode program, mengupload kode program ke *microcontroller Arduino*, dan melakukan *debugging* untuk memastikan program bekerja dengan baik. *Arduino IDE* juga dilengkapi dengan berbagai

*library* dan contoh program yang siap digunakan, dimana memudahkan pengguna untuk memulai dan mengembangkan proyek elektronik. *IC microcontroller Arduino* telah diprogram dengan suatu program yang disebut *Bootlader* yang bertindak sebagai perantara antara *compiler Arduino* dengan *microcontroller* itu sendiri. *Arduino IDE* juga mendukung berbagai jenis papan *microcontroller Arduino* yang tersedia di pasaran termasuk *Arduino UNO*, *Arduino Nano*, dan *Arduino Mega*. *Arduino IDE* dapat diunduh dari situs *website arduino.cc* yang dapat diakses melalui internet dan juga dapat dicari melalui Google [7].



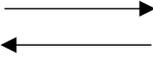
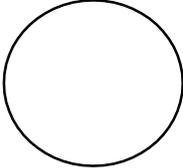
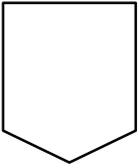
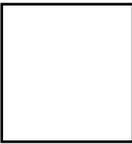
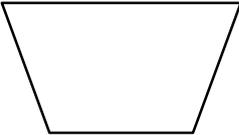
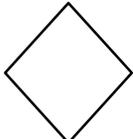
Gambar 2.2 *Arduino IDE*

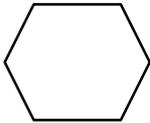
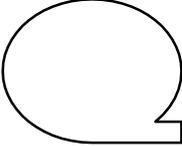
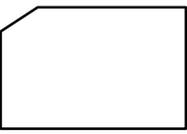
### 2.2.3 *Flowchart*

*Flowchart* adalah representasi grafis yang menampilkan langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* dapat membantu dalam analisis, perancangan, dan pengkodean untuk memecahkan masalah ke dalam bagian-bagian yang lebih kecil.

Biasanya, *flowchart* memfasilitasi penyelesaian masalah dan evaluasi lebih lanjut [8].

Tabel 2.1 Tabel *Flowchart*

No.	Gambar	Keterangan
1.		<p><b>Flow Direction Symbol</b></p> <p>Simbol yang dipakai untuk mengaitkan antara satu simbol dengan simbol yang lain.</p>
2.		<p><b>Terminator Symbol</b></p> <p>Simbol yang menunjukkan awal (start) atau akhir (stop) dari suatu aktivitas.</p>
3.		<p><b>Connector Symbol</b></p> <p>Simbol yang digunakan untuk menunjukkan keluar-masuk atau penyambungan proses dalam lembar / halaman yang sama.</p>
4.		<p><b>Connector Symbol</b></p> <p>Simbol yang digunakan untuk menunjukkan keluar-masuk atau penyambungan proses dalam lembar / halaman yang berbeda.</p>
5.		<p><b>Processing Symbol</b></p> <p>Simbol yang menunjukkan proses pengelolaan yang dilakukan oleh komputer.</p>
6.		<p><b>Symbol Manual Operation</b></p> <p>Simbol yang melibatkan pengolahan yang tidak melibatkan oleh komputer.</p>
7.		<p><b>Symbol Decision</b></p> <p>Simbol untuk memilih proses berdasarkan kondisi yang ada.</p>

No.	Gambar	Keterangan
8.		<p><b>Symbol Input-Output</b></p> <p>Simbol yang menggambarkan proses input dan output tanpa tergantung pada jenis perangkat yang digunakan.</p>
9.		<p><b>Symbol Manual Input</b></p> <p>Simbol untuk memasukkan data secara manual menggunakan keyboard online.</p>
10.		<p><b>Symbol Preparation</b></p> <p>Simbol untuk menyiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai lokasi pengolahan di dalam storage.</p>
11.		<p><b>Symbol Predifine Proses</b></p> <p>Simbol untuk menjalankan suatu bagian (sub-program) / <i>procedure</i>.</p>
12.		<p><b>Symbol Display</b></p> <p>Simbol yang menunjukkan perangkat output yang digunakan yaitu layar, plotter, printer dan sebagainya.</p>
13.		<p><b>Symbol Disk and On-line Storage</b></p> <p>Simbol yang menunjukkan input yang berasal dari disk atau disimpan ke disk.</p>
14.		<p><b>Symbol Magnetic Tape Unit</b></p> <p>Simbol yang menunjukkan input berasal dari pita magnetic atau output disimpan ke pita magnetic.</p>
15.		<p><b>Symbol Punch Card</b></p> <p>Simbol yang menunjukkan bahwa input berasal dari kartu atau output di tulis ke kartu.</p>
16.		<p><b>Symbol Document</b></p> <p>Simbol yang menunjukkan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output dicetak ke kertas.</p>

### 2.2.4 Blok Diagram

Blok Diagram adalah representasi visual fungsi komponen dalam sistem pengendalian serta interaksi antar komponen. Tiap elemen dalam diagram blok memiliki peran tertentu, dan pemahaman tentang diagram ini memungkinkan pembangunan sistem yang efektif. Dalam blok diagram, variabel sistem dihubungkan melalui blok fungsi. Meskipun diagram ini menggambarkan perilaku dinamis sistem, ia tidak menunjukkan detail konstruksi fisik. Oleh karena itu, beberapa sistem yang berbeda dan tidak terkait dapat diwakili menggunakan diagram blok yang sama. Tidak ada satu cara tunggal dalam menggambarkan sistem dengan blok diagram, representasi dapat berbeda tergantung pada perspektif analisis yang digunakan. Berikut adalah komponen-komponen dasar dari blok diagram:

#### 1. Blok Fungsional

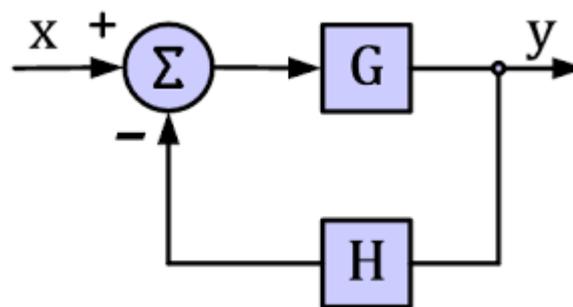
Blok fungsional atau sering disebut sebagai blok, mengandung fungsi transfer dari komponen yang dihubungkan oleh anak panah yang menunjukkan arah aliran sinyal. Anak panah yang mengarah ke blok menandakan *input*, sedangkan anak panah yang keluar dari blok menunjukkan *output*.



Gambar 2.3 Blok Fungsional

## 2. Titik Penjumlahan

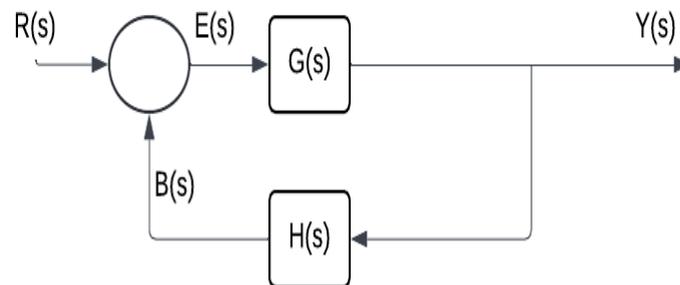
Titik penjumlahan ditandai dengan lingkaran yang di dalamnya terdapat tanda silang ( $\Sigma$ ). Titik ini menerima dua atau lebih *input* dan menghasilkan satu *output*. Fungsi titik penjumlahan adalah menghasilkan total aljabar dari *input*, yang dapat meliputi penjumlahan, pengurangan, atau kombinasi keduanya, tergantung pada polaritas dari setiap *input*.



Gambar 2.4 Titik Penjumlahan

## 3. Percabangan

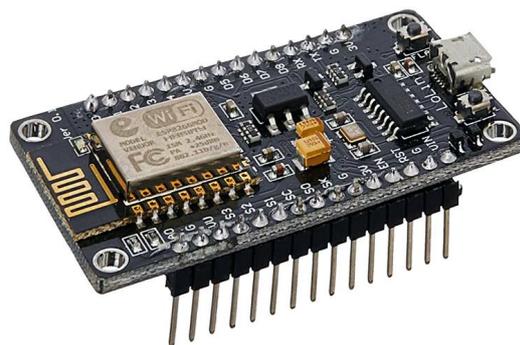
Ketika terdapat lebih dari satu blok dan diperlukan penerapan *input* yang sama ke setiap blok, percabangan bisa digunakan. Percabangan memungkinkan penyebaran *input* yang identik ke semua blok tanpa mengubah nilainya.



Gambar 2.5 Titik Percabangan

### 2.2.5 Module NodeMCU ESP8266

Modul *ESP8266 Wi-Fi* sangat cocok bagi Anda yang baru memulai mengenai dunia elektronika, mengingat banyaknya modul elektronika yang tersedia. Modul ini memiliki *Chip* terintegrasi yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan zaman modern yang serba terkoneksi. *Chip* ini menyediakan solusi jaringan *Wi-Fi* yang terintegrasi dan lengkap, yang bisa digunakan sebagai penyedia aplikasi atau untuk mengalihkan semua fungsi jaringan *Wi-Fi* ke pemroses aplikasi lain [9].



Gambar 2.6 NodeMCU ESP8266

ESP8266 adalah modul *Wi-Fi* yang berfungsi sebagai tambahan untuk *microcontroller* seperti *Arduino* yang dapat

memungkinkan koneksi langsung dengan *Wi-Fi* dan pembuat koneksi *TCP/IP*. Modul *Wi-Fi* serbaguna ini telah menjadi *System on Chip* (SoC), yang berarti kita dapat memrogram ESP8266 langsung tanpa memerlukan *microcontroller* tambahan. Kelebihan lainnya adalah kemampuan ESP8266 dapat berfungsi sebagai akses poin *ad hoc* dan klien secara bersamaan. *Chip* ini memiliki kemampuan pemrosesan dan penyimpanan *on-board* yang memungkinkan terintegrasi dengan sensor-sensor atau aplikasi alat khusus melalui pin *input-output* dengan minimal pemrograman. Dengan tingkat integrasi *on-chip* yang tinggi, *eksternal circuit* yang diperlukan menjadi lebih sederhana, dan semua solusi termasuk modul sisi depan, yang dirancang untuk menempati area *Printed Circuit Board* (PCB) yang kecil. ESP8266 dikembangkan oleh perusahaan asal Tiongkok yang bernama “Espressif”. Seri produk ESP8266 memiliki berbagai varian, dan salah satu varian yang paling umum adalah ESP8266 seri ESP-01.

Adapun spesifikasi dari *microcontroller NodeMCU ESP8266* dapat ditunjukkan pada table dibawah ini:

Tabel 2.2 Spesifikasi *NodeMCU ESP8266*

No.	Kategori	Spesifikasi
1.	<i>Microcontroller</i>	ESP8266 model --> ESP-12
2.	<i>Flash</i>	4MB
3.	<i>Clock Speed</i>	80Mhz/160Mhz
4.	<i>Operating Voltage</i>	3.3 V
5.	<i>USB Interface</i>	CH340G
6.	<i>USB Port</i>	<i>Micro USB</i>
7.	<i>Port</i>	GPIO (dapat berfungsi sebagai GPIO, PMW, ADC. I2C)

### 2.2.6 Module *RFID RC522 + Card RFID*

*Radio Frequency Identification* (RFID) RC522 adalah teknologi yang menggunakan frekuensi radio untuk mengidentifikasi suatu objek. RFID bisa dianggap sebagai metode untuk memberi label pada suatu objek, yang dilakukan dengan menggunakan kartu RFID atau *TAG* yang ditempatkan pada objek yang akan diidentifikasi [10]. RFID terdiri dari 2 komponen utama yang tidak dapat dipisahkan, yaitu:

#### 1. *RFID tag*

*RFID tag* merupakan perangkat yang ditempatkan pada objek yang ingin diidentifikasi oleh *RFID reader*. Tag adalah *chip* kecil yang dipasang pada benda, sedangkan pembaca adalah perangkat yang digunakan untuk membaca informasi yang terkandung dalam tag menggunakan gelombang radio. *RFID tag* menyimpan informasi tentang objek yang terhubung dengan *tag*

pada sistem basis data yang terhubung ke RFID *reader*. RFID *reader* terdiri dari RFID *reader* aktif dan pasif [11]. Selain itu, RFID memiliki 2 komponen utama yang penting, meliputi:

- a. *Integrated Circuit* (IC): berperan dalam pemrosesan informasi , modulasi serta demodulasi sinyal RF, yang beroperasi dengan catudaya DC.
- b. ANTENA: berfungsi sebagai pengirim maupun penerima sinyal RF.

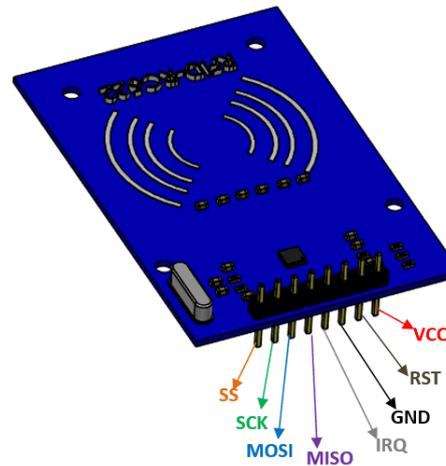
## 2. RFID *reader*

Berperan dalam membaca data dari RFID *tag*. Terdapat dua jenis RFID *reader*, yaitu:

- a. Pasif: hanya mampu membaca data dari RFID *tag* aktif.
- b. Aktif: mampu membaca data RFID *tag* pasif.



Gambar 2.7 *Module RFID RC522 + Card RFID*



Gambar 2.8 Pin dalam *Module RFID RC522*

### 2.2.7 Buzzer

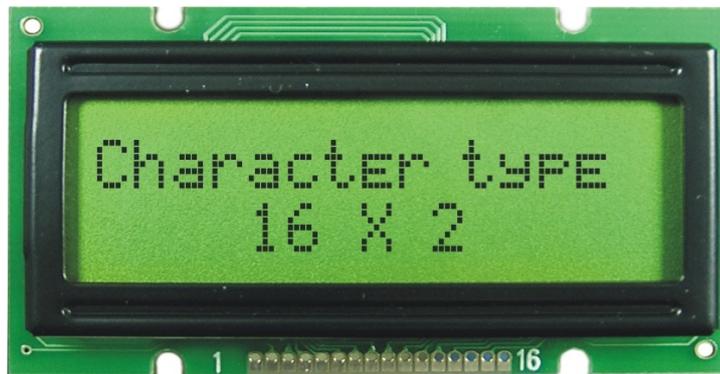
*Buzzer* adalah suatu komponen elektronika yang mengubah sinyal listrik menjadi suara. Prinsip kerjanya mirip dengan *loud speaker*, dimana *buzzer* terdiri dari kumparan yang dipasang pada diafragma. Ketika arus listrik mengalir melalui kumparan, ia menjadi electromagnet, menarik atau mendorong diafragma tergantung pada arah dan polaritas magnetnya. Karena kumparan terpasang pada diafragma, setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma, menciptakan getaran udara yang menghasilkan suara. *Buzzer* sering digunakan sebagai indikator penyelesaian proses atau kesalahan dalam suatu perangkat (*alarm*) [12].



Gambar 2.9 *Buzzer*

### **2.2.8 Liquid Cristal Display (LCD) 16X2**

*Liquid Crystal Display (LCD)* merupakan salah satu jenis *display* elektronik yang menggunakan teknologi CMOS dan beroperasi bukan dengan menghasilkan cahaya, melainkan dengan memantulkan cahaya sekitarnya (*front-lit*) atau mentransmisikan cahaya dari belakang (*back-lit*). Fungsinya adalah untuk menampilkan informasi berupa karakter, huruf, angka, atau grafik. Ketika medan listrik diaplikasikan pada elektroda, molekul organik dalam polisator teralignasi dengan elektroda segmen. Struktur lapisan memiliki polarisasi cahaya vertikal di depan dan horizontal di belakang, diikuti oleh reflektor. Cahaya yang dipantulkan terhalang oleh molekul yang diatur, membuat segmen yang diaktifkan tampak gelap dan membentuk karakter yang ditampilkan [13].



Gambar 2.10 LCD 16X2

### 2.2.9 Kabel Jumper

Kabel *jumper* adalah kabel listrik yang digunakan untuk menyambung komponen pada *breadboard* tanpa perlu disolder. Kabel *jumper* ini biasanya memiliki konektor atau pin di kedua ujungnya. Konektor untuk menusuk disebut *male connector*, sedangkan konektor untuk ditusuk disebut *female connector*. Kabel *jumper* terbagi menjadi tiga jenis yaitu kabel *jumper male to male*, kabel *jumper male to female*, dan kabel *jumper female – female* [14].



Gambar 2.11 Kabel Jumper