

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Pada penelitian terdahulu terdapat penelitian berjudul “Rancang Bangun Sistem Pintu Parkir Otomatis Berbasis Arduino dan RFID”, yang bertujuan untuk membatasi akses keluar masuk kendaraan dengan menggunakan ID Card. Setelah pemindaian data ID Card selesai, data dikirim ke mikrokontroler dan diproses sesuai dengan perintah yang telah ditetapkan pada mikrokontroler. Hasil dari penelitian ini adalah palang pintu yang dapat membaca ID Card. Pada penelitian ini sudah berhasil untuk mengoperasikan alat sesuai yang diinginkan. Akan tetapi, penelitian ini masih terdapat kekurangan yaitu tidak ada database untuk proses *login* dan masih menggunakan LCD untuk menampilkan sementara waktu masuk dan keluar <sup>[5]</sup>.

Terdapat penelitian berjudul “Sistem Akses Parkir dengan QR Code” yang bertujuan untuk membantu pengendara kendaraan bermotor untuk mengakses area parkir dengan menggunakan *smartphone*. Dalam penelitian ini dijelaskan desain sistem akses gerbang parkir pada sebuah gedung dengan penggunaan QR Code sebagai media akses gerbang parkir yang terdapat pada aplikasi *smartphone*, serta penggunaan protokol MQTT yang diterapkan pada jaringan untuk proses pertukaran data. Pada penelitian ini masih menghasilkan luaran berupa prototipe sistem akses parkir, dan pembacaan sensor ultrasonik untuk deteksi kendaraan tidak berhasil karena alat dan rangkaian tidak berfungsi dengan baik <sup>[9]</sup>.

Penelitian terdahulu yang berjudul “Rancang Bangun Smart Parking Pada Area Kampus Berbasis Arduino Menggunakan QR Code” juga mengelola area parkir dengan baik yang dapat membantu pihak kampus untuk memanfaatkan area parkir yang minim secara optimal, dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroler yang dikombinasikan dengan QR code pada setiap kartu tanda mahasiswa sebagai akses keluar masuk kendaraan serta aplikasi berbasis *website* untuk memonitoring ketersediaan lahan parkir secara real time. Kekurangan pada penelitian ini Sistem aplikasi belum dikembangkan ke device lain seperti *smartphone* sehingga penggunaan kertas dapat di minimalisir <sup>[11]</sup>.

Penelitian terdahulu yang berjudul “Sistem Palang Pintu Parkiran Sepeda Motor Berbasis RFID”. Pengguna baru ditambahkan

dengan menunjukkan id RFID yang didaftarkan sebagai master, sehingga pada saat akan menambahkan pengguna baru RFID master harus terbaca terlebih dahulu oleh RFID reader. Selanjutnya memberikan perintah jika RFID master yang terbaca oleh RFID reader maka LCD akan menampilkan pesan “Tempelkan Kartu”. Kemudian jika RFID yang akan ditambahkan ditempelkan pada RFID reader dan idnya terbaca maka idnya akan dituliskan pada EEPROM. Hasil dari penelitian ini adalah sistem palang pintu yang dapat terbuka jika RFID tag yang idnya terdaftar didekatkan pada RFID reader, setelah kendaraan melewati parkiran palang akan tertutup secara otomatis. Kekurangan pada penelitian ini tidak ada database pengguna parkir<sup>[16]</sup>.

Penelitian terdahulu dengan judul “Prototipe Palang Pintu Parkir Otomatis dan Informasi Parkir Kendaraan Roda Empat di Pondok Pesantren Nurul Jadid dengan Sensor Infra Red Berbasis Mikrokontroler” dengan tujuan merancang sistem parkir baru untuk kendaraan roda empat di area parkir Pondok Pesantren NurulJadid dan mengembangkan program aplikasi yang dapat diintegrasikan dengan teknologi Mikrokontroler. Hasilnya berupa prototipe palang pintu parkir dan informasi parkir otomatis menggunakan sensor Infra red sebagai pemberi sinyal kepada mikrokontroler. Kekurangannya masih berupa prototipe yang menggunakan sensor infrared dan motor servo dengan torsi kecil<sup>[17]</sup>. Tabel perbandingan jurnal dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Perbandingan Jurnal

No	Penulis	Judul	Kelebihan	Kekurangan
1.	Yohana Tri Utami dan Yuri Rahmanto (2021)	Rancang Bangun Sistem Pintu Parkir Otomatis Berbasis Arduino dan RFID	-RFID digunakan untuk memindai alamat pada RFID card. -Membatasi akses keluar masuk kendaraan.	Tidak ada database untuk proses <i>login</i> dan hanya menampilkan sementara riwayat parkir
2.	David Wahyudi Pratomo, Resmana	Sistem Akses Parkir dengan QR Code	-Jangkauan Pembacaan QR Code dengan alat pindai	Sensor ultrasonik masih menggunakan

No	Penulis	Judul	Kelebihan	Kekurangan
	Lim, dan Thiang (2020)		berfungsi dengan baik dan mempunyai jangkauan pindai cukup jauh. - Web admin berfungsi dengan baik dan dapat melakukan proses pendaftaran user dengan benar.	tipe HC-SR04T yang sulit mendeteksi objek dan pada penelitian ini gagal mendeteksi.
3.	Salman Farizy dan Guruh Andrianto (2022)	Rancang Bangun Smart Parking Pada Area Kampus Berbasis Arduino Menggunakan QR Code	Menggunakan QR Code pada setiap kartu tanda mahasiswa yang dapat digunakan sebagai akses keluar masuk.	Sistem aplikasi belum dikembangkan ke device lain seperti smartphone sehingga penggunaan kertas dapat di minimalisir.
4.	M Sofwan Adha, Samuel Yacobus Padang, Ayu Astrina Patimang (2021)	Sistem Palang Pintu Parkiran Sepeda Motor Berbasis RFID	Menggunakan RFID yang dapat membaca ID yang terdaftar.	Tidak ada database bagi pengguna parkir dan hanya disimpan pada memori Arduino EEPROM.
5.	Muhammad Fakhur Rahman, Sulistiyant	Prototipe Palang Pintu Parkir Otomatis dan	Prototipe palang pintu parkir ini menggunakan sensor Infrared	Sensor infrared yang sensitive terhadap

No	Penulis	Judul	Kelebihan	Kekurangan
	o, dan Sherly Ferdianto (2019)	Informasi Parkir Kendaraan Roda Empat di Pondok Pesantren Nurul Jadid	untuk mendeteksi adanya slot parkir yang belum penuh.	cahaya, dan menggunakan motor servo dengan torsi kecil.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu pada Tabel 2.1, dengan mengimplementasikan *QR Code (Quick Response code)* dapat menjadi pilihan yang tepat untuk diterapkan pada sistem palang pintu otomatis pada area parkir motor. Sistem palang pintu otomatis pada area parkir motor berbasis *QR Code* dapat memudahkan dalam membuka dan menutup palang pintu parkir menjadi otomatis cukup pindai *QR Code* dengan sebuah aplikasi Android. Jadi pada penelitian ini dibuatlah sistem palang pintu otomatis pada area parkir motor berbasis *QR Code* dengan menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T yang lebih kuat untuk mendeteksi objek. Sistem ini juga menggunakan aplikasi android kodular untuk pindai *QR Code* yang akan menghasilkan luaran berupa database dari siapa yang parkir. Aktifitas kendaraan yang parkir menjadi terorganisir, karena *QR Code* mampu menyimpan semua data dari orang yang parkir.

## 2.2 Landasan Teori

Dalam penelitian ini, perlu adanya teori yang mendasar untuk menunjang proses penelitian ini

### 2.2.1 QR Code

*QR Code* adalah jenis kode batang matriks atau dua dimensi untuk menyimpan informasi data dan dirancang untuk dibaca smartphone yang ditemukan oleh perusahaan Jepang Bernama Denso Wave pada tahun 1994. *QR Code* memiliki kapabilitas koreksi kesalahan untuk mengembalikan data jika kode mengalami kerusakan atau kotor. Keunggulan *QR Code* dibandingkan dengan jenis-jenis barcode lainnya, yaitu <sup>[18]</sup>:

1. Kapasitas besar
2. Mudah dibaca
3. Kemampuan menyimpan huruf dan angka

4. Dapat dibaca dari berbagai arah
  5. Ukuran kecil
  6. Tahan terhadap kotor dan rusak
- Gambar QR Code dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.



Gambar 2. 1 QR Code

### 2.2.2 Arduino Nano

Arduino Nano merupakan papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap, dan mendukung penggunaan *breadboard*. Arduino Nano ini diciptakan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau Arduino 168 (untuk Arduino Nano versi 2.x). Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis *barrel jack*, dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B <sup>[19]</sup>. Berdasarkan keterangan diatas, spesifikasi arduino Nano bisa dilihat pada **Tabel 2.2**.

Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Nano

Keterangan	Spesifikasi
Tegangan operasi	5V
Tegangan input (disarankan)	7 – 12V
Tegangan masukan (batas)	6 – 20V
Pin I/O digital	14 (6 diantaranya menyediakan output PWM)
Pin input analog	8
Arus DC per pin I/O	40 mA
Dimensi	0,73” x 1,70”
Memory flash	16 KB (ATmega168) atau 32 KB (ATmega328) dimana 2 KB digunakan oleh bootloader)
SRAM	1 KB (ATmega168) atau 2 KB (ATmega328)
EEPROM	512 byte (ATmega168) 1 KB

Keterangan	Spesifikasi
	(ATmega328)
Kecepatan jam	16 MHz

Adapun gambar dari Arduino Nano dapat dilihat pada **Gambar 2.2.**



Gambar 2. 2 *Arduino Nano* <sup>[20]</sup>

### 2.2.3 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 merupakan modul wireless ESP8266 yang digunakan sebagai module wifi untuk perangkat tambahan mikrokontroler seperti arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi. Terdapat pi I/O yang dapat diunakan untuk mengembangkan sebuah aplikasi monitoring maupun controlling. NodeMCU dapat diprogram menggunakan Arduino IDE. Modul ini berfungsi sebagai media penghubung antara alat dan wireless yang akan terhubung ke user interface pada computer <sup>[12]</sup>. Gambar NodeMCU ESP8266 dapat dilihat pada **Gambar 2.3.**



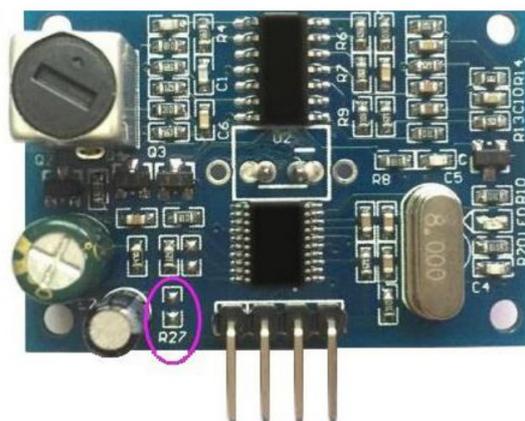
Gambar 2. 3 *NodeMCU ESP8266* [21]

#### 2.2.4 Sensor Ultrasonik JSN-SR04T

Sensor ultrasonik JSN-SR04T merupakan sensor jarak yang bekerja dengan mengirimkan gelombang ultrasonik. Sensor ini dilengkapi dengan kabel sepanjang 2,5 m untuk menghubungkan ke papan breakout yang mengontrol sensor dan melakukan pemrosesan sinyal. Dalam menghitung jarak menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T maka dapat menggunakan rumus dibawah ini.

$$\text{Jarak (cm)} = \text{Kecepatan suara (cm / } \mu\text{s)} \times \text{Waktu (} \mu\text{s)} / 2^{(1)}$$

Dimana waktu dalam rumus tersebut adalah waktu antara mengirim dan menerima gelombang suara dalam mikrodetik. Perbedaan sensor ultrasonik JSN-SR04T dengan HC-SR04 salah satunya sensor ultrasonik JSN-SR04T dapat tahan air dan memiliki 1 transduser ultrasonik [22]. Gambar Sensor Ultrasonik JSN-SR04T dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 *Sensor Ultrasonik JSN-SR04T* [23]

Adapun spesifikasi dari sensor ultrasonik JSN-SR04T dapat dilihat pada **Tabel 2.3**.

**Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Ultrasonik JSN-SR04T**

Keterangan	Spesifikasi
Tegangan operasi	DC 3.0-5.5 V
Bekerja saat ini	Kurang dari 8Ma
Frekuensi	40 KHz
Jangkauan terjauh	600 cm
Kisaran terkini	20 cm
Akurasi jarak	+ - 1 cm
Resolusi	1 mm
Sudut pengukuran	75°
Masukan sinyal pemicu	1,10 $\mu$ s diatas pulsa TTL 2, port serial untuk mengirim intruksi 0X55
Wiring	3-5.5V (power positive) Trig (RX) RX Echo (output) TX GND (power supply negative)
Suhu pengoperasian	-20 sampai +70 °

### 2.2.5 Limit Switch

Limit switch merupakan suatu jenis saklar yang dilengkapi dengan katup untuk menggantikan tombol. Cara kerja dari limit switch ini sama seperti saklar push ON yaitu akan terhubung ketika katup ditekan pada batas penekanan tertentu sesuai yang ditentukan dan akan memutus ketika katup tidak ditekan. Prinsip kerja ini diaktifkan dengan menekan tombol pembatas/daerah yang sudah ditentukan sebelumnya sehingga menyebabkan terjadinya pemutusan atau penghubungan pada rangkaian. Limit switch memiliki dua kontak yaitu NO (Normally Cpen) dan NC (Normally Close). Salah satu kontak tersebut akan aktif apabila tombol tertekan <sup>[24]</sup>. Gambar limit switch dapat dilihat pada **Gambar 2.5**.



**Gambar 2. 5 Limit Switch**

### 2.2.6 Motor Power Window

Motor adalah perangkat elektromagnetik yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Sedangkan motor DC sendiri adalah motor yang bekerja apabila diberi arus searah pada terminal masukannya. Spesifikasi dari motor power window ini mempunyai tegangan sebesar 12v, torsi 30kg, kecepatan muat 90rpm, dan arus 9 Ampere <sup>[24]</sup>. Gambar Motor DC Power Window dapat dilihat pada **Gambar 2.6**.



Gambar 2. 6 *Motor Power Window* <sup>[25]</sup>

### 2.2.7 Kodular

Kodular adalah situs web yang menyediakan tools yang menyerupai MIT *App Inventor* untuk membuat aplikasi Android dengan menggunakan *block programming*. Pada aplikasi ini tidak perlu mengetik kode program secara manual untuk membuat aplikasi Android. Kodular menawarkan banyak fitur dan *tools* dibandingkan dengan MIT App Inventor. Kodular menyediakan fitur kodular store dan kodular *extension IDE* yang bisa memudahkan *developer* melakukan unggah (*upload*) aplikasi Android ke dalam kodular *store* serta pembuatan blok program *extension IDE* sesuai dengan keinginan *developer* <sup>[26]</sup>. Tampilan website kodular dapat dilihat pada **Gambar 2.7**.



Gambar 2. 7 *Kodular*

### 2.2.8 Firebase

Firestore adalah sebuah penyimpanan data basis nonSQL yang memungkinkan untuk menyimpan beberapa tipe data. Tipe data yang disimpan pada firestore antara lain *string*, *boolean*, dan *long*. Pada firestore ada 2 solusi database berbasis cloud yang dapat diakses *client* yaitu *Realtime Database* dan *Cloud Firestore*. Untuk *Realtime Database* merupakan database asli firestore yang efisiensinya membutuhkan status sinkronisasi secara *real-time*. Sedangkan *Cloud Firestore* ini merupakan *database* unggulan baru untuk pengembangan aplikasi seluler <sup>[10]</sup>.