

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Secara umum, sistem terdiri dari elemen-elemen yang saling berhubungan membentuk satu kesatuan untuk melaksanakan suatu tujuan pokok dari sistem tersebut. Dalam penelitian ini terdapat komponen dan web yang dirancang dan saling berkaitan satu sama lain untuk tujuan monitoring parkir. Monitoring adalah suatu kegiatan mengamati secara seksama baik perilaku maupun kegiatan tertentu. Tujuan monitoring untuk mendapatkan informasi dari hasil pengamatan yang dapat dijadikan landasan dalam mengambil keputusan selanjutnya (Said Abdul Hakim et al., 2022).

Berdasarkan keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor 272/HK.105/DRJD/96 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir, fasilitas parkir adalah lokasi yang ditentukan sebagai tempat pemberhentian kendaraan yang tidak bersifat sementara untuk melakukan kegiatan pada suatu kurun waktu. Untuk itu fasilitas ini bisa dikatakan penting dimiliki oleh suatu tempat umum yang dikunjungi orang.

Kriteria yang disebutkan dalam Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir (Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1996) yakni, tersedianya tata guna lahan, lokasi parkir memenuhi persyaratan konstruksi dan perundang-undangan yang berlaku, tidak menimbulkan pencemaran lingkungan, dan memberikan kemudahan bagi pengguna jasa. Untuk memenuhi kriteria tersebut, dibuatlah sistem monitoring ketersediaan parkir

bagi pengunjung ITC Depok untuk memberikan kemudahan dan mengifisiensi waktu.

Untuk mewujudkan sistem parkir yang memberikan kemudahan bagi pengunjung, dibuatlah suatu sistem menggunakan metode prototype. Berdasarkan artikel oleh Muharto & Ambarita Arisandy yang berjudul "Penerapan Metode Prototipe pada Sistem Pemantauan Mahasiswa Berbasis Web", dengan bantuan kolaborasi antara analis dan pengguna, persyaratan sistem diubah menjadi versi yang berfungsi yang terus diperbarui melalui berbagai iterasi prototipe. Penggunaan berbagai alat pengembangan dapat menyederhanakan proses dan siklus metode prototipe yang diikuti (Lia Hananto et al., 2020). Dengan demikian, peneliti dapat menerima evaluasi dari *user* yang kemudian dijadikan acuan produk akhir sebagai output dari sebuah penelitian.

Berdasarkan teori dan penelitian yang sudah ada sebelumnya, teknologi *Internet of Things* (IoT) menjadi sebuah solusi dari permasalahan efisiensi monitoring parkir. Tentunya, terdapat komponen yang menunjang teknologi ini supaya dapat mewujudkan hasil yang diharapkan. Berikut ini penjelasan terkait kebutuhan sistem yang diperlukan.

2.1.1 Internet of Things (IoT)

Internet of Things adalah segala perangkat elektronik yang digunakan untuk monitoring atau *controlling* melalui internet. *Internet of Things* merupakan teknologi baru yang dapat mengambil keputusan, menghubungkan antara objek tidak hidup melalui internet, IoT juga dapat mengumpulkan informasi tanpa bantuan manusia sehingga dapat

melakukan otomasi menggunakan internet (Rozaq & Dwi, 2023).

2.1.2 Arduino Uno R3

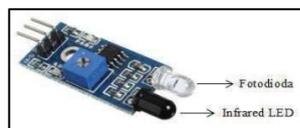
Arduino Uno R3 mengandung mikrokontroler dan sejumlah input/output (I/O) yang memudahkan pengguna untuk membuat berbagai projek elektronika (Zanofa et al., 2020). Arduino juga didukung oleh perangkat lunak Arduino, yaitu Arduino IDE yang dapat digunakan untuk membuat dan memasukkan program ke dalam platform Arduino.



Gambar 2. 1 Arduino Uno
(Sumber : Dokumen Pribadi)

2.1.3 Sensor Infrared FC-51

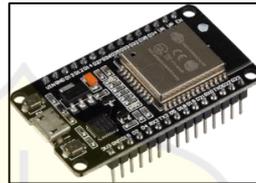
Sensor infrared FC-51 memiliki fungsi mendeteksi keberadaan objek di depannya. Sensor mendeteksi dengan pantulan cahaya tanpa ada kontak fisik dengan benda yang dideteksinya. Terdapat pemancar infrared dan penerima infrared berupa fotodiode. Infrared LED (pemancar IR) mengirimkan sinyal infrared ke *receiver* (penerima). Kemudian, sinyal yang diterima oleh fotodiode diubah menjadi sinyal tegangan listrik (Hutama et al., 2019).



Gambar 2. 2 Sensor Infrared FC-51
(Sumber : Utama et al., 2019)

2.1.4 ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler yang dapat dihubungkan dengan WiFi atau Bluetooth (Putra et al., 2021). Jenis mikrokontroler menyediakan modul WiFi dalam chip yang mendukung untuk membuat sistem aplikasi Internet Of Things.



Gambar 2. 3 ESP32

(Sumber : www.raharja.ac.id)

2.1.5 Kamera

Kamera berfungsi untuk menangkap suatu gambar dari objek. Penggunaan Webcam HD 720 yang memiliki resolusi 1920 x 1080 ini mampu menangkap gambar dengan jernih untuk mengenali suatu objek tertentu.



Gambar 2. 4 Kamera USB

(Sumber : Dokumen Pribadi)

2.1.6 Push Button

Fungsi *push button switch* adalah tombol kendali untuk mengontrol sesuatu setelah menekan tombol. Dalam hal ini push button diatur

fungsinya untuk mengontrol pengambilan foto dari kamera USB yang terpasang.

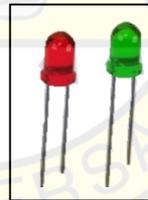


Gambar 2. 5 Push Button

(Sumber : Dokumen Pribadi)

2.1.7 LED

Lampu yang menggunakan *Light Emitting Diode* (LED) sebagai sumber cahaya menggunakan chip semikonduktor untuk menghasilkan kelistrikan (Husnayain et al., 2023). Penggunaan LED dalam sistem ini berfungsi sebagai informasi slot yang kosong pada setiap lorong parkir. LED merah menandakan bahwa lorong parkir sudah penuh, sedangkan yang berwarna hijau untuk tanda tersedianya parkir kosong.



Gambar 2. 6 LED Merah dan Hijau

(Sumber : pixabay.com/clker-free-vector-images)

2.1.8 LCD

Liquid Crystal Display atau yang biasa disebut LCD merupakan sebuah layar untuk menampilkan teks yang terbentuk dari susunan abjad dan angka. LCD berukuran 16x2 ini dapat memeriksa keadaan sensor dan kondisi program saat beroperasi.



Gambar 2. 7 LCD

(Sumber : Dokumen Pribadi)

2.1.9 Komponen Website

2.1.10.1 HTML

HTML atau *Hyper Text Markup Language* merupakan sebuah bahasa pemrograman struktur yang dikembangkan untuk membuat laman website yang dapat diakses atau ditampilkan menggunakan peramban web (web Browser) menurut Adam Saputra dalam BukuSakti HTML, CSS & Javascript: Pemrograman Web Itu Gampang (Saputra, 2019). Kini HTML sudah mengeluarkan versi 5 yang tidak hanya mendukung gambar dan teks, tetapi juga menu interaktif, multimedia, fitur offline, grafik, dan animasi.

2.1.10.2 CSS

CSS atau *Cascading Style Sheet* mengacu pada teknik yang membuat tag HTML seperti font, warna, teks, dan tabel menjadi lebih menarik dan lebih ringkas, sehingga tidak perlu ada duplikasi konten. CSS menjelaskan bagaimana elemen-elemen HTML ditampilkan di layer dengan lebih mudah dan menghemat waktu dalam mengontrol tata letak beberapa halaman web sekaligus (Saputra, 2019).

2.1.10.3 PHP

PHP (*HyperText PreProcessor*) adalah bahasa yang digunakan untuk membuat program yang membuat dokumen HTML dalam web lebih interaktif dan menarik (Agustine & Seimahaira, 2023). Bahasa pemrograman yang di proses di server ini memiliki fungsi utama dalam membangun website, yaitu untuk melakukan pengelolaan data dalam database.

2.1.10.4 Javascript

JavaScript adalah script default yang ada di HTML. Bahasa pemrograman ini dapat mengubah konten halaman web, mengubah atribut tag HTML, aturan style pada CSS, bahkan mengambil perintah yang telah diolah dalam firebase. JavaScript juga dapat digunakan untuk membuat tampilan lebih interaktif dalam sistem (Venti et al., 2020).

2.1.10.5 MySQL

SQL merupakan bahasa standar yang digunakan di berbagai basis data yang ada, sehingga memudahkan untuk mentransfer data di antaranya. MySQL merupakan salah satu contoh perangkat lunak RDBMS (*Relational Database Management System*) yang sering digunakan di sistem informasi untuk membuat aplikasi berbasis web yang dinamis (Maesaroh et al., 2022).

2.1.10.6 Firebase

Firebase Realtime Database merupakan platform basis data yang digunakan dalam aplikasi realtime. Aplikasi yang terhubung dengan

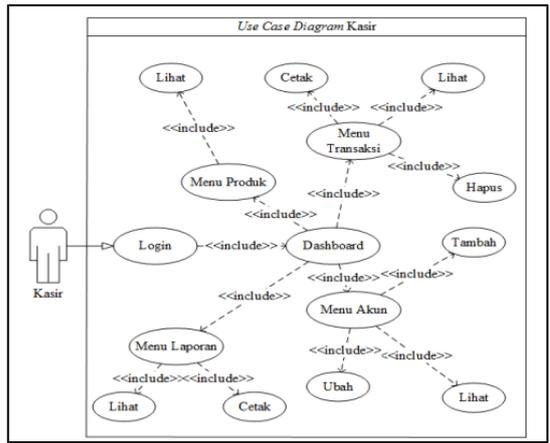
Firestore akan memperbarui secara otomatis melalui perangkat ketika ada perubahan data, baik melalui website maupun perangkat seluler (Ilham Firman Maulana, 2020).

2.1.10 *Unified Modeling Language (UML)*

UML adalah standar bahasa komunikasi yang digunakan industri untuk membuat perancangan, analisis, desain, dan dokumentasi dalam pembuatan sistem piranti lunak (Venti et al., 2020). Dengan UML sebagai desain dalam merancang, suatu sistem akan lebih terstruktur. Sebelum merancang sistem, dibuatlah diagram yang sesuai dengan kebutuhan. Contohnya, use case, activity diagram, sequence diagram, dan lain sebagainya.

2.1.11.1 Use Case Diagram

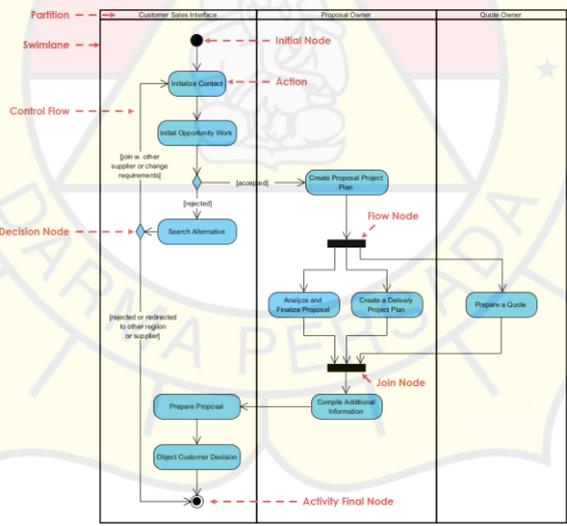
Sebuah contoh interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibangun disebut use case. Use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada didalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu (T. Bayu Kurniawan & Syarifuddin, 2020).



Gambar 2. 8 Use Case Diagram
(Sumber : Ihramsyah et al., 2023)

2.1.11.2 Activity Diagram

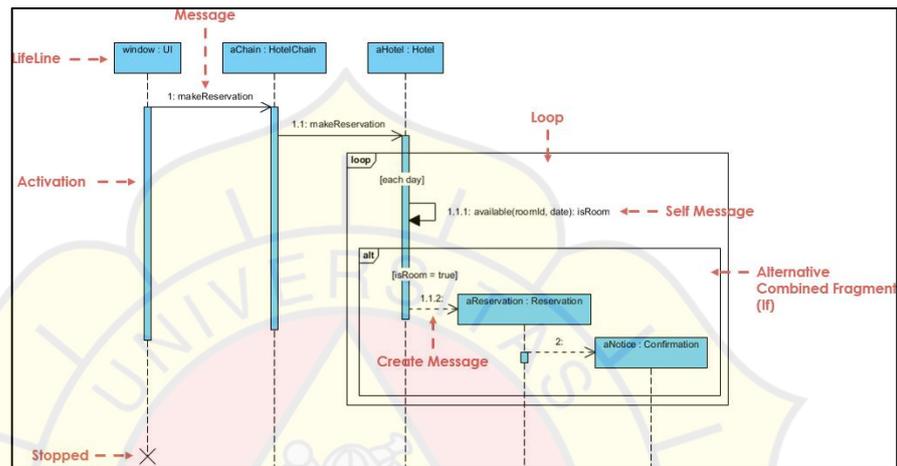
Diagram aktivitas memiliki desain yang paling komprehensif dan luar biasa untuk pemodelan semua perilaku (Jaffari et al., 2020).



Gambar 2. 9 Activity Diagram
(Sumber : www.archimetric.com)

2.1.11.3 Sequence Diagram

Diagram UML yang menjelaskan bagaimana objek berinteraksi dan bertukar pesan dari waktu ke waktu. Sequence diagram menunjukkan bagaimana pesan dikirim antara objek untuk melakukan suatu tugas secara terperinci (Al-Fedaghi, 2021).



Gambar 2. 10 Sequence Diagram

(Sumber : www.visual-paradigm.com)

2.2 Kajian Penelitian Terdahulu

Di bawah ini merupakan tabel-tabel resume jurnal dari penelitian yang sudah ada sebelumnya dan sesuai dengan penelitian saat ini.

Tabel 2. 1 Resume Penelitian 1

Judul	Implementasi Sistem Parkir Berbasis IoT dengan Pengenalan Wajah dan Plat Nomor Kendaraan melalui Layanan Amazon Web Service dan ESP32 CAM (Studi Kasus: Institut Teknologi Sumatera)
Penulis	Ilham Firman Ashari, Mahesa Darma Satria, Mohamad

	Idris
Tahun Publikasi	2022
Jenis Akreditasi Jurnal	Sinta 3
Tujuan Penelitian	Meningkatkan keamanan dan efisiensi sistem parkir.
Metode Penelitian	Penggunaan ESP32 CAM untuk pengenalan wajah dan plat nomor kendaraan dengan layanan AWS Image Recognition.
Temuan Utama	<ul style="list-style-type: none"> a. Memudahkan pengemudi tanpa sertifikat kepemilikan kendaraan. b. Tingkat efisiensi 21% lebih baik dibandingkan sistem manual. c. Pengenalan wajah dan plat nomor secara otomatis. d. Sistem optimal dengan LED FLASH pada ESP32 CAM.
Kesimpulan	Penggunaan teknologi IoT dengan pengenalan wajah

Penelitian	dan plat nomor melalui layanan AWS Image Recognition dapat meningkatkan keamanan dan efisiensi sistem parkir (Ashari et al., 2022).
-------------------	---

Tabel 2. 2 Resume Penelitian 2

Judul	Sistem Monitoring Parkir Mobil berbasis Mikrokontroller ESP32
Penulis	Chyntia Eka Savitri, Nina Paramytha IS
Tahun Publikasi	2022
Jenis Akreditasi Jurnal	Sinta 4
Tujuan Penelitian	Memudahkan pengendara dalam menemukan tempat parkir yang dapat digunakan.
Metode Penelitian	Menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai sumber inti dari keseluruhan rangkaian, dibantu dengan sensor infrared untuk mendeteksi mobil yang masuk dan keluar, sensor proximity untuk mendeteksi slot parkir kosong, dan RFID untuk akses keluar dan masuk area parkir. Tombol push button mengeluarkan kertas parkir dari thermal printer.

Temuan Utama	<p>a. Pengendara dapat melihat slot parkir kosong pada tampilan layar.</p> <p>b. Memudahkan pengendara dalam mencari tempat parkir.</p>
Kesimpulan Penelitian	<p>Prototipe monitor parkir mobil ini menggunakan ESP32 sebagai sistem pengendali utama yang mengatur sensor proximity, sensor infrared, tombol push button, dan RFID. Dengan demikian, pengendara dapat dengan mudah menemukan tempat parkir yang tersedia tanpa harus mencari-cari terlebih dahulu (Savitri & IS, 2022).</p>

Tabel 2. 3 Resume Penelitian 3

Judul	Implementasi Teknologi Berbasis Web untuk Efisiensi Waktu Pencarian Lahan Parkir
Penulis	Sandy Yudha, Yuri Rahmanto, Styawati
Tahun Publikasi	2024
Jenis Akreditasi Jurnal	Sinta 4
Tujuan Penelitian	Meningkatkan efisiensi waktu pencarian lahan parkir di kota-kota metropolitan.

<p>Metode Penelitian</p>	<p>Perancangan sistem berbasis web dan pembuatan prototipe. Data ketersediaan lahan parkir dikumpulkan melalui sensor IR dan dikirimkan dari Mikrokontroler ESP 8266 ke website parkir.</p>
<p>Temuan Utama</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengurangi waktu pencarian lahan parkir dari 29 detik menjadi 16 detik. b. Meminimalisir waktu sebanyak 13 detik. c. Memiliki informasi real-time tentang ketersediaan lahan parkir. d. Memandu pengguna menuju tempat parkir yang sesuai. e. Meningkatkan pengelolaan lahan parkir secara keseluruhan.
<p>Kesimpulan Penelitian</p>	<p>Dengan mengimplementasikan teknologi web pada lahan parkir, diharapkan dapat membantu pengguna mengefisiensi waktu pencarian lahan parkir mereka (Yudha et al., 2024).</p>