

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pada tahun 2018—2022, jumlah mobil penumpang dan jumlah sepeda motor di Indonesia meningkat setiap tahun. Jumlah mobil penumpang pada 2018 sebanyak 14.838.106 dan pada 2022 sebanyak 17.175.632. Jumlah sepeda motor pada 2018 sebanyak 106.836.985 dan pada 2022 sebanyak 125.267.349. [1] [2]

Pertumbuhan jumlah itu diiringi sulitnya mencari slot parkir yang kosong. Sebanyak 94,5% responden survei yang dilakukan I Putu Krisna dkk yang direspon oleh responden dari berbagai latar belakang profesi dan usia menyatakan pernah merasakan kesulitan dalam mencari tempat parkir yang kosong [3]. Menurut 99,1% responden survei tersebut, perlu dibuat sistem yang berguna untuk mengetahui slot parkir yang kosong. Selain itu, kesulitan lain yang dialami pengendara dalam mencari slot parkir kosong adalah pengendara harus berkeliling di area parkir selama beberapa waktu yang cukup lama untuk mencari slot parkir yang kosong [4] [9].

Kesulitan tersebut dapat diatasi dengan sebuah sistem yang memanfaatkan *Internet of Things* (IoT). IoT adalah sistem yang terdiri dari beberapa komponen yang berkomunikasi melalui jaringan internet. Komponen-komponen tersebut meliputi sensor, aktuator, peralatan elektronik rumah tangga, dan berbagai peralatan elektronik lainnya.

Ada berbagai alternatif solusi yang dapat mengatasi kesulitan tersebut. Berbagai alternatif solusi ini diterapkan di tempat parkir bertingkat. Tempat parkir bertingkat adalah tempat parkir yang terdiri dari beberapa lantai.

Pertama, sistem *monitoring* tempat parkir melalui web berbasis *internet of things*. Sistem ini dapat mendeteksi kendaraan pada setiap slot parkir. Sistem ini memiliki halaman web untuk diakses oleh pengendara. Halaman web tersebut menyajikan informasi status setiap slot parkir pada

tempat parkir secara *realtime*. Status slot parkir adalah ada atau tidak ada kendaraan pada slot parkir.

Kedua, permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menambah jumlah petugas parkir. Setiap lantai pada area parkir terdapat banyak petugas parkir. Dengan begitu, para petugas parkir bisa membantu para pengendara yang sedang kesulitan mencari slot parkir tanpa para pengendara menunggu lama untuk dilayani oleh petugas parkir.

Ketiga, permasalahan tersebut dapat diatasi dengan adanya beberapa LED Display yang diletakkan di pintu masuk area parkir dan di setiap pintu masuk lantai tempat parkir. LED Display tersebut menampilkan hasil tangkapan kamera CCTV yang diletakkan pada berbagai titik di tempat parkir.

Selain itu, ada sistem yang telah memanfaatkan IoT untuk mengatasi sulitnya mencari tempat parkir yang kosong. Marfin, Luki Utomo, dan Dwi Teguh Setiawan telah membuat sistem IoT untuk memantau ketersediaan slot tempat parkir melalui aplikasi Blynk pada ponsel [4]. Sistem tersebut berupa prototipe. H. Purwanto dan B. Prasetyo juga membuat sistem yang serupa [5]. Namun, untuk memantau ketersediaan slot tempat parkir, sistem ini menggunakan monitor PC atau laptop dan LCD Screen.

Dari ketiga alternatif solusi yang penulis sebutkan sebelumnya, penulis memilih solusi pertama. Ada berbagai alasan mengapa penulis memilih solusi pertama.

Pada solusi kedua, penyedia layanan parkir harus menggaji masing-masing petugas parkir setiap jangka waktu tertentu seperti setiap bulan. Pada umumnya, pegawai mendapat gaji bulanan tidak kurang dari 2 juta. Untuk mencegah keluhan sulitnya pencarian slot parkir pada tempat parkir gedung bertingkat dengan solusi kedua, dibutuhkan puluhan petugas parkir. Ketika area parkir mobil (atau motor) bertingkat padat dan diwarnai keramaian pengendara yang sedang mencari slot parkir, kalau setiap 40 slot parkir mobil ditangani oleh satu petugas parkir dan pada area parkir terdapat 1000 slot parkir, perkiraan total gaji per bulan yang dibutuhkan adalah  $(1000:40) \times \text{Rp}2.000.000 = \text{Rp}50.000.000$ . Semakin banyak petugas parkir,

semakin banyak biaya yang dikeluarkan. Sedangkan pada solusi pertama, untuk setiap blok tempat parkir yang terdiri dari sepuluh slot tempat parkir, dibutuhkan biaya pembelian kabel, pcb, dan Wemos D1 R1 sekitar Rp100.000 dan sensor inframerah untuk mendeteksi kendaraan sekitar 10 x Rp50.000 = Rp500.000. Jika terdapat 1000 slot parkir, perkiraan total biayanya adalah Rp60.000.000. Total biaya tersebut hanya berlaku pada biaya pemasangan sistem. Biaya sewa per bulan Firebase Realtime Database untuk 5000 pengguna aktif harian adalah sekitar Rp200.000. Jika semua itu ditambahkan lalu dijumlahkan dengan biaya pemasangan dan penggunaan jaringan internet dan WiFi, total biaya (diutamakan biaya per bulan) solusi pertama masih tidak sebesar solusi kedua.

Selain itu, pada solusi kedua, setiap petugas parkir pun harus saling berkomunikasi mengenai kondisi slot-slot parkir. Komunikasi sering kali terkendala jarak antar petugas parkir dan keramaian tempat parkir sehingga informasi tentang slot parkir kosong bisa kurang akurat. Dengan solusi pertama, informasi status slot parkir selalu akurat karena halaman web menyajikan informasi tersebut secara *realtime*.

Selain itu, jika solusi pertama dibandingkan solusi ketiga, solusi ketiga kurang akurat dalam menyajikan informasi status slot-slot parkir. Artinya, solusi pertama dapat menampilkan informasi status setiap slot parkir secara *realtime* sedangkan pada solusi ketiga, konsekuensi dari LED Display hanya diletakkan di pintu masuk area parkir dan di setiap pintu masuk lantai tempat parkir adalah informasi yang didapat melalui LED Display tersebut hanya akurat dalam beberapa detik. Itu karena setelah pengendara mendapat informasi lokasi slot parkir yang kosong dengan LED Display, ada kemungkinan beberapa detik kemudian, pada slot parkir tersebut sudah ada pengendara lain yang memarkirkan kendaraannya pada slot kosong tersebut.

Halaman web pada solusi pertama dapat dimanfaatkan oleh pengendara yang akan menggunakan tempat parkir bertingkat ketika tempat

parkir tersebut padat dan ramai. Dengan mengakses web tersebut, ia dapat mengetahui lokasi slot-slot tempat parkir yang kosong secara *realtime*.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis merumuskan masalah sebagai berikut: “Bagaimana mengembangkan sistem *monitoring* tempat parkir melalui web berbasis *internet of things* yang dapat mendeteksi kendaraan di setiap slot parkir pada tempat parkir bertingkat dan menyajikan hasil deteksi tersebut melalui web secara *realtime* sehingga sistem ini dapat digunakan untuk mengetahui informasi yang akurat mengenai status slot parkir?”

## **C. Batasan Masalah**

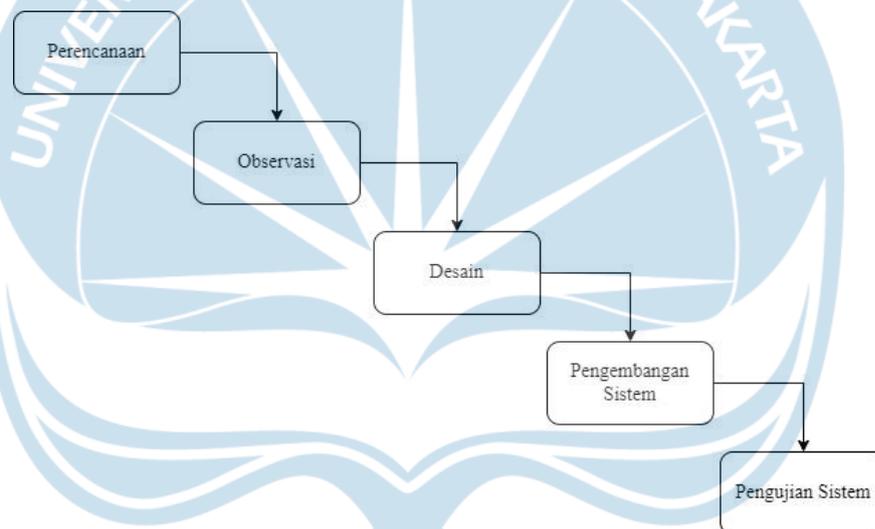
1. Hasil dari penelitian ini berupa sistem *monitoring* tempat parkir melalui web berbasis *internet of things*. Sistem ini terdiri dari halaman web, prototipe, dan Firebase Realtime Database. Prototipe ini merepresentasikan tempat parkir bertingkat sehingga terdiri dari dua lantai. Selain itu, pada prototipe ini terdapat empat sensor inframerah hw-201 dan dua mikrokontroler untuk dua blok tempat parkir. Masing-masing blok tersebut terletak di lantai yang berbeda.
2. Sensor inframerah yang digunakan memiliki jangkauan deteksi objek 0 cm—4 cm.
3. Kemampuan sistem ini hanya meliputi
  - a. Mendeteksi kendaraan pada masing-masing slot parkir;
  - b. mengirim hasil deteksi tersebut ke *database*; dan
  - c. menyajikan informasi tersebut beserta lokasinya secara *realtime* pada halaman web.
4. Setiap slot parkir kendaraan hanya memiliki satu sensor, yaitu sensor inframerah hw-201, yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan kendaraan pada suatu slot.
5. *Smartphone* pengguna sistem ini harus terhubung dengan internet agar dapat menggunakan *web browser* untuk mengakses halaman web pada

sistem ini yang menyajikan informasi kondisi semua slot parkir kendaraan secara *realtime*.

#### D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem *monitoring* tempat parkir melalui web berbasis *internet of things* yang dapat mendeteksi kendaraan di setiap slot parkir pada tempat parkir bertingkat dan menyajikan hasil deteksi tersebut melalui web secara *realtime* sehingga sistem ini dapat digunakan untuk mengetahui informasi yang akurat mengenai status slot parkir.

#### E. Metode Penelitian



Gambar 1.1 Diagram Alir Metode Penelitian

Berdasarkan Gambar 1.1, penulis menjabarkan langkah-langkah pelaksanaan penelitian ini yang terdiri dari:

##### 1. Perencanaan

###### a. Inisiasi

Penulis membuat proposal projek sistem *monitoring* tempat parkir melalui web berbasis *internet of things*.

###### b. Studi Pustaka

Penulis mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan penelitian ini dengan membaca berbagai literatur dari berbagai sumber dan menonton video di berbagai situs.

## **2. Observasi**

Penulis mengamati berbagai tempat parkir untuk mengetahui bagaimana rancangan rangkaian perangkat keras pada sistem IoT yang akan dibuat pada penelitian ini.

## **3. Desain**

Penulis mendesain perangkat lunak dan perangkat keras.

## **4. Pengembangan Sistem**

Penulis membangun sistem berdasarkan desain yang telah dibuat pada langkah ketiga.

## **5. Pengujian Sistem**

Penulis menguji sistem yang telah dibangun untuk memastikan apakah sistem sudah berjalan dengan sempurna.

## **F. Sistematika Penulisan**

Kerangka penulisan laporan tugas akhir ini terdiri dari:

### **1. Bab I: Pendahuluan**

Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan pada penelitian ini.

### **2. Bab II: Tinjauan Pustaka**

Bab ini menjelaskan penelitian-penelitian terdahulu yang memiliki topik yang sama dengan penelitian ini.

### **3. Bab III: Landasan Teori**

Bab ini menjelaskan berbagai teori yang digunakan dalam penelitian ini.

### **4. Bab IV: Analisis dan Perancangan Sistem**

Bab ini menjelaskan tentang adanya suatu masalah disertai rancangan solusinya, yaitu rancangan sistem *monitoring* tempat parkir melalui web berbasis *internet of things*.

### **5. Bab V: Implementasi dan Pengujian Sistem**

Bab ini menjelaskan tentang implementasi dari rancangan sistem ini disertai pengujiannya.

#### **6. Bab VI: Penutup**

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari hasil penelitian ini dan saran bagi penelitian lanjutan.

