

# BAB 1

## USULAN GAGASAN

### 1.1 Diskripsi Umum Masalah dan Kebutuhan

Di era urbanisasi yang berkembang pesat, pengelolaan parkir di daerah perkotaan menjadi salah satu tantangan utama yang dihadapi masyarakat. Peningkatan jumlah kendaraan seiring dengan bertambahnya populasi di kota-kota besar telah memberi tekanan signifikan pada infrastruktur parkir yang ada. Ketidakseimbangan antara jumlah kendaraan dan kapasitas parkir menyebabkan munculnya berbagai permasalahan, seperti antrean panjang di pintu masuk, kesulitan dalam menemukan tempat parkir, hingga pemanfaatan lahan yang tidak optimal [1]. Salah satu masalah umum yang sering dialami pengemudi di area *urban* padat adalah waktu yang terbuang untuk mencari slot parkir kosong. Proses pencarian ini tidak hanya membuang waktu, tetapi juga memperparah kepadatan lalu lintas dan meningkatkan beban mental pengemudi [2]. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang mampu memberikan informasi akurat mengenai ketersediaan parkir secara real-time serta memungkinkan pengemudi untuk memesan slot sebelum tiba di lokasi.

Teknologi Internet of Things (IoT) muncul sebagai salah satu pendekatan potensial untuk menjawab permasalahan tersebut. Dengan integrasi antara sensor, jaringan, dan sistem informasi, IoT dapat memfasilitasi pemantauan serta pengelolaan parkir secara otomatis dan efisien [3]. Salah satu implementasinya adalah sistem reservasi parkir berbasis IoT yang memungkinkan pengguna untuk mengetahui dan memesan slot parkir melalui aplikasi digital sebelum mereka sampai di lokasi tujuan [4].

Selain mendukung efisiensi, teknologi ini juga memberikan peningkatan dari sisi kenyamanan pengguna. Proses parkir yang lebih cepat dan terorganisir dapat mengurangi potensi konflik antarpengguna serta meminimalkan waktu tunggu di gerbang masuk [7].

Di sisi keamanan, sistem parkir berbasis IoT juga memberikan nilai tambah. Dengan dukungan kamera dan sistem pemantauan terintegrasi, sistem ini dapat membantu dalam pengawasan area parkir dan menjaga kendaraan tetap aman [5]. Teknologi ini juga mendukung penerapan sistem akses otomatis untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan dalam proses keluar-masuk parkir. Fitur-fitur seperti notifikasi digital dan pencatatan riwayat kendaraan masuk-keluar juga menambah nilai dalam aspek keamanan dan pelacakan [8].

Pengembangan sistem ini disimulasikan dalam bentuk prototipe untuk menguji bagaimana pendekatan berbasis teknologi dapat meningkatkan efisiensi dan kenyamanan layanan parkir. Simulasi dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem dalam kondisi tertentu

sebelum diterapkan secara nyata [6]. Secara keseluruhan, solusi ini mencerminkan transformasi menuju pengelolaan parkir yang lebih cerdas, responsif, dan terintegrasi.

Selain kendala saat masuk, proses keluar dari area parkir juga sering menyebabkan antrean karena keterlambatan validasi dan keamanan. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem validasi otomatis berbasis ANPR yang terhubung dengan data input plat nomor pengguna melalui aplikasi. Pendekatan ini memungkinkan kendaraan keluar secara otomatis tanpa interaksi manual, sehingga meningkatkan efisiensi dan keamanan sistem.

## **1.2 Analisa Masalah**

Untuk mengembangkan sistem parkir berbasis IoT, penting untuk menganalisis berbagai aspek yang berkaitan dengan penerapannya. Analisa ini mencakup pertimbangan teknis, lingkungan, dan ekonomi yang akan memengaruhi desain dan efektivitas sistem secara keseluruhan. Setiap aspek memiliki tantangan dan peluang tersendiri yang harus diperhatikan agar solusi yang dikembangkan benar-benar efisien dan layak diterapkan, meskipun hanya dalam bentuk simulasi. Dengan menganalisis permasalahan dari berbagai sudut pandang, maka pengembangan sistem dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna serta kondisi lapangan. Oleh karena itu, analisa masalah menjadi landasan penting dalam menentukan pendekatan teknis yang akan digunakan dalam proyek ini.

### **1.2.1 Aspek Teknis**

Pengelolaan parkir berbasis Internet of Things (IoT) menuntut adanya integrasi yang efektif antara perangkat keras seperti sensor, kamera, dan servo dalam Sistem Reservasi Parkir dan Pembukaan Palang Otomatis Menggunakan QR dan ANPR, sistem komunikasi jaringan, serta perangkat lunak aplikasi yang digunakan oleh pengguna [9]. Teknologi ini bekerja dengan cara mengumpulkan data dari sensor, kemudian memprosesnya melalui algoritma untuk menyajikan informasi real-time mengenai status ketersediaan slot parkir [10].

Agar proses ini berjalan optimal, diperlukan infrastruktur yang mendukung, mulai dari konfigurasi jaringan yang stabil hingga perangkat lunak yang mampu menangani data dalam jumlah besar secara efisien. Keandalan jaringan sangat penting agar komunikasi antarperangkat dapat berlangsung tanpa gangguan, sedangkan antarmuka aplikasi perlu dirancang agar mudah dipahami dan dioperasikan oleh pengguna umum [4]. Selain itu, sistem ini mengintegrasikan fitur validasi keluar secara otomatis menggunakan ANPR, yang mencocokkan hasil pembacaan plat nomor kendaraan dengan data yang telah diinput pengguna melalui aplikasi. Tambahan dua sensor dan dua servo pada palang keluar juga diimplementasikan untuk memastikan keamanan, yaitu agar palang tidak menutup saat kendaraan masih berada di bawahnya.

Dari sisi rekayasa perangkat lunak dan sistem komputer, penerapan solusi ini juga

membuka peluang bagi pengembang—termasuk mahasiswa—untuk mengasah keterampilan dalam membangun sistem terdistribusi, merancang jaringan nirkabel, dan mengimplementasikan pengolahan citra digital untuk mendukung otomatisasi berbasis visual. Hal ini menunjukkan bahwa aspek teknis dari sistem parkir berbasis IoT tidak hanya menekankan pada fungsionalitas, tetapi juga menuntut pemahaman lintas disiplin dalam perancangan dan penerapan teknologi cerdas.

### **1.2.1 Aspek Lingkungan**

Implementasi sistem parkir berbasis Internet of Things (IoT) secara teoritis dapat memberikan dampak lingkungan yang positif dalam konteks pengelolaan transportasi perkotaan [9]. Salah satu manfaat yang ditawarkan adalah pengurangan waktu pencarian slot parkir oleh pengemudi, yang secara tidak langsung dapat menekan emisi gas buang kendaraan [11]. Dalam proyek ini, sistem hanya disimulasikan menggunakan miniatur dan perangkat pendukung, namun tetap mengacu pada skenario realistis di lingkungan perkotaan. Efisiensi penggunaan ruang parkir yang ditawarkan oleh pendekatan ini juga berpotensi mengurangi kebutuhan lahan baru, sehingga mendukung pengelolaan tata ruang yang lebih berkelanjutan [7]. Dengan demikian, meskipun masih dalam bentuk simulasi, rancangan sistem ini mencerminkan potensi kontribusi terhadap solusi lingkungan di masa depan.

### **1.2.2 Aspek Ekonomi**

Sistem parkir berbasis IoT yang disimulasikan dalam proyek ini juga memiliki potensi dampak positif dari segi ekonomi, terutama jika diimplementasikan secara nyata dalam skala luas. Dengan pengelolaan parkir yang lebih efisien, pemilik lahan parkir dapat memaksimalkan pendapatan dari penggunaan slot yang tersedia secara optimal [10]. Selain itu, sistem ini dapat mengurangi kebutuhan tenaga kerja untuk penjaga parkir manual, yang berarti menekan biaya operasional jangka panjang [4]. Informasi real-time mengenai ketersediaan slot parkir juga memungkinkan pengguna menghemat waktu dan bahan bakar, yang secara akumulatif dapat mengurangi pengeluaran harian masyarakat [11]. Meskipun sistem dalam proyek ini hanya disimulasikan menggunakan perangkat miniatur dan komponen sederhana, skema yang dirancang merepresentasikan model pengelolaan parkir yang berpotensi meningkatkan efisiensi dan produktivitas ekonomi di sektor transportasi dan fasilitas publik.

## **1.3 Analisa Solusi yang Ada**

Lahan parkir yang terbatas dan lumayan sulit didapatkan seringkali menjadi suatu masalah bagi masyarakat. Hal inilah yang menginspirasi seorang mahasiswa Teknik Komputer menciptakan Simulasi Sistem Reservasi Parkir dan Pembukaan Palang Otomatis Menggunakan QR dan ANPR, yaitu sebuah sistem parkir otomatis yang dapat menginformasikan pengemudi

untuk menemukan slot kosong di tempat parkir guna memarkir mobil, serta membantu mengurangi waktu pencarian parkir [9]. Untuk sistem Simulasi Sistem Reservasi Parkir dan Pembukaan Palang Otomatis Menggunakan QR dan ANPR ini, penempatan perangkat dilakukan pada gerbang masuk dan di depan setiap lahan parkir yang ada, sebagai bagian dari simulasi alat berbasis miniatur yang dikembangkan sebagai proyek akhir. Simulasi ini menekankan pada efisiensi waktu dan kemudahan pengguna dalam memperoleh informasi parkir. Inovasi dari solusi tersebut memiliki keunggulan, kekurangan dan keterbatasan, yaitu:

- Keunggulan:
  - Mengoptimalkan penggunaan tempat parkir dan menyediakan informasi ketersediaan secara *real-time* [10].
  - Meningkatkan efisiensi waktu dalam pencarian lahan parkir [9].
  - Memberikan kenyamanan dan pengalaman pengguna yang lebih baik [11].
  - Memberikan efisiensi dalam proses pencarian parkir secara simulatif melalui informasi slot kosong yang ditampilkan secara *real-time* kepada pengguna [11].
- Kekurangan:
  - Biaya instalasi awal sensor dapat cukup tinggi apabila sistem diimplementasikan secara nyata, terutama untuk area parkir berskala besar [12].
  - Sensor memerlukan pemeliharaan berkala, dan kerusakan pada sensor dapat berdampak pada operasional sistem [13].
- Keterbatasan:
  - Sistem berbasis simulasi ini belum sepenuhnya optimal jika diimplementasikan di area terbuka yang terpapar cuaca ekstrem seperti hujan atau panas berlebih [13].
  - Jangkauan deteksi sensor terbatas pada masing-masing slot, sehingga membutuhkan jumlah sensor yang banyak untuk skala besar [13].
  - Ketergantungan terhadap koneksi internet stabil menjadi tantangan jika diterapkan secara nyata, karena sistem mengandalkan pengiriman data *real-time* [14].

Meskipun memiliki kekurangan dan keterbatasan, Simulasi Sistem Reservasi Parkir dan Pembukaan Palang Otomatis Menggunakan QR dan ANPR sebagai sistem simulasi memberikan solusi yang efektif untuk mengoptimalkan alur parkir. Sistem ini menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi dan kenyamanan pengguna, serta menjadi inovasi menarik dalam bidang pengelolaan parkir berbasis teknologi. Inovasi tambahan dalam sistem ini mencakup fitur validasi kendaraan keluar menggunakan ANPR berbasis data input

pengguna, serta pemasangan dua sensor dan dua servo tambahan pada palang keluar untuk menjamin keamanan saat kendaraan melintas.

#### **1.4 Kesimpulan**

Simulasi Sistem Reservasi Parkir dan Pembukaan Palang Otomatis Menggunakan QR dan ANPR merupakan sistem parkir berbasis IoT yang bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan slot parkir, menghemat waktu pencarian, serta mengurangi emisi dan biaya operasional. Sistem ini tidak hanya memungkinkan pengguna melakukan reservasi dan masuk area parkir menggunakan QR code, tetapi juga mendukung validasi keluar kendaraan secara otomatis menggunakan ANPR yang terhubung dengan database plat nomor yang diinput pengguna. Penambahan dua servo dan dua sensor pada pintu keluar juga memastikan palang hanya akan menutup saat kendaraan telah benar-benar keluar. Dengan pendekatan ini, sistem mampu meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kenyamanan pengguna dalam proses parkir.