

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan jumlah kendaraan di kawasan perkotaan terus meningkat setiap tahunnya. Kondisi ini memicu tingginya kebutuhan lahan parkir, sementara ketersediaannya sering kali tidak sebanding dengan jumlah kendaraan yang ada. Situasi tersebut menyebabkan berbagai permasalahan yang sering ditemui di lapangan, seperti pengendara harus berputar-putar untuk mencari slot parkir kosong, meningkatnya konsumsi bahan bakar, polusi udara, hingga timbulnya kemacetan di lokasi dengan aktivitas mobilitas tinggi. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kurang efektifnya manajemen lahan parkir berdampak langsung pada kepadatan lalu lintas dan kenyamanan pengendara (Susanthi et al., 2024),(Putra & Susilawati, 2021).

Permasalahan pencarian parkir bukan hanya berdampak pada waktu dan efisiensi, tetapi juga memberikan tekanan psikologis kepada pengguna. Pengendara kerap mengalami stres akibat ketidakpastian dalam menemukan slot yang tersedia, khususnya di area padat seperti pusat perbelanjaan, gedung perkantoran, kampus, hingga fasilitas umum lainnya. Dalam beberapa kasus, seperti yang sering ditemukan di Jakarta dan kota besar lainnya, pengendara bahkan rela berhenti di badan jalan untuk menunggu slot kosong, sehingga memperburuk kemacetan dan menurunkan kualitas layanan parkir.

Di sisi pengelola parkir, kendala lain juga muncul, seperti minimnya informasi real-time terkait kapasitas lahan parkir, sulitnya memantau jumlah kendaraan secara akurat, serta tidak adanya sistem pendukung yang membantu mengatur alur masuk kendaraan. Banyak area parkir masih mengandalkan cara manual yang rentan terhadap kesalahan pencatatan dan keterlambatan informasi.

Seiring berkembangnya teknologi, Internet of Things (IoT) menjadi solusi potensial untuk mengatasi tantangan tersebut. IoT memungkinkan perangkat saling terhubung dan bertukar data secara otomatis tanpa interaksi manual. Dalam konteks sistem parkir modern, IoT dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi keberadaan kendaraan secara real-time, memberikan informasi instan mengenai ketersediaan slot, serta meningkatkan efisiensi pengelolaan lahan parkir. Salah satu perangkat yang umum digunakan dalam sistem deteksi adalah sensor ultrasonik HC-SR04, yang mampu mengukur jarak objek dengan akurasi tinggi (Siregar et al., 2024).

Penelitian ini menerapkan algoritma threshold-based detection, yaitu metode pengambilan keputusan berdasarkan nilai ambang tertentu untuk menentukan apakah slot parkir dalam keadaan kosong atau terisi. Metode ini dipilih karena sederhana, cepat, hemat komputasi, dan telah terbukti efektif dalam penelitian sejenis (Fariz et al., 2023).

Dengan mengombinasikan teknologi IoT, sensor ultrasonik, indikator LED, serta tampilan LCD, sistem deteksi ketersediaan lahan parkir pada penelitian ini dirancang untuk menampilkan informasi secara langsung di lokasi parkir. Hal ini memungkinkan pengendara mengetahui kondisi slot tanpa bergantung pada aplikasi atau internet, sehingga lebih praktis untuk digunakan di area parkir berskala kecil maupun menengah. Diharapkan sistem ini dapat membantu mengurangi waktu pencarian parkir, menekan potensi kemacetan, serta memberikan pengalaman parkir yang lebih efisien bagi pengguna maupun pengelola parkir

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini meliputi:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem deteksi ketersediaan lahan parkir secara real-time menggunakan sensor ultrasonik berbasis Internet of Things (IoT)?
2. Bagaimana menerapkan algoritma threshold-based detection untuk menentukan status slot parkir secara otomatis dan akurat?
3. Bagaimana menampilkan informasi ketersediaan slot parkir secara langsung di area parkir menggunakan media LED dan LCD tanpa ketergantungan pada internet atau aplikasi tambahan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem deteksi ketersediaan lahan parkir menggunakan sensor ultrasonik berbasis IoT.
2. Menerapkan dan menguji algoritma threshold-based detection dalam menentukan status slot parkir secara otomatis dan real-time.
3. Mengembangkan antarmuka lokal berupa LED dan LCD untuk menampilkan informasi ketersediaan parkir yang mudah dibaca oleh pengguna.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini meliputi:

- Bagi Pengguna: Mempercepat proses pencarian slot parkir serta meningkatkan kenyamanan saat memasuki area parkir.
- Bagi Pengelola Parkir: Memberikan data akurat mengenai kapasitas lahan parkir sehingga pengelolaan lebih efisien.

- Bagi Akademisi dan Peneliti: Menjadi referensi dalam pengembangan sistem parkir cerdas berbasis IoT dan algoritma threshold-based detection.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada beberapa hal berikut:

1. Sistem hanya menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeteksi keberadaan kendaraan.
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP32 sebagai pengolah data utama.
3. Penentuan status menggunakan metode threshold-based detection.
4. Informasi ketersediaan parkir ditampilkan melalui LCD dan LED
5. Sistem diuji menggunakan tiga slot parkir.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran yang jelas kepada pembaca mengenai alur pembahasan dalam skripsi ini, berikut adalah sistematika penulisannya:

- Bab I berisi pendahuluan yang mencakup latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, serta gambaran umum struktur penulisan skripsi.
- Bab II menguraikan tinjauan pustaka yang mencakup penelitian terdahulu yang relevan, landasan teori mengenai Internet of Things (IoT), sensor ultrasonik, mikrokontroler ESP32, algoritma threshold-based detection, media tampilan informasi LED dan LCD, serta analisis kesenjangan penelitian dan kerangka konseptual sebagai dasar perancangan sistem.
- Bab III membahas metodologi penelitian yang digunakan, meliputi metode penelitian, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, alat dan bahan yang digunakan, alur tahapan penelitian, serta mekanisme pengujian sistem yang diterapkan.

- Bab IV menyajikan hasil dan pembahasan yang mencakup implementasi sistem, pengujian perangkat keras dan perangkat lunak, dataset hasil pengujian, perhitungan dan pengujian algoritma threshold-based detection, serta analisis kinerja sistem berdasarkan hasil yang diperoleh.
- Bab V berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan memuat rangkuman hasil penelitian yang telah dilakukan, sedangkan saran berisi rekomendasi untuk pengembangan dan penyempurnaan sistem di masa mendatang.

