

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di era ini, hampir di setiap tempat atau akses publik pasti memiliki tempat atau lahan parkir. Fasilitas parkir merupakan hal yang sangat penting untuk para pengguna kendaraan, khususnya kendaraan beroda empat. Fasilitas ini memungkinkan pengendara memarkirkan kendaraannya dan berkunjung ke tempat-tempat publik dengan leluasa.

Tempat parkir merupakan tempat atau area yang dikhususkan untuk parkir kendaraan, baik kendaraan beroda empat maupun beroda dua. Pusat perbelanjaan, stadion olahraga, dan tempat serupa seringkali memiliki tempat atau lahan parkir yang luas. Di sebagian besar negara, mobil adalah moda transportasi yang dominan (Richter, 2022), bahkan diperkirakan pada tahun 2050 mendatang benua Asia akan mengalami pertumbuhan penggunaan mobil pribadi sebesar 40% (ITF, 2017).

Sistem manajemen parkir diperlukan untuk memaksimalkan efisiensi penggunaan lahan parkir, mengelola ketersediaan tempat parkir, sehingga dapat mempermudah pengendara menggunakan fasilitas parkir (Sisson, 2022). Salah satu bagian terpenting dari sistem manajemen yaitu sistem informasi. Sistem informasi parkir dapat memberikan informasi-informasi penting terkait lahan parkir, sehingga mempermudah pengguna dalam memperoleh informasi parkir. Suatu fasilitas parkir perlu memanfaatkan sistem dan teknologi yang dapat membantu mengatur hunian parkir.

Namun demikian, permasalahan terkait hunian parkir masih sering terjadi, mulai dari tidak adanya informasi lahan parkir yang tersedia, lambatnya informasi ketersediaan lahan parkir hingga minimnya informasi terkait hunian parkir. Dengan tidak adanya informasi, maka masalah parkir timbul, sehingga tidak maksimal dan efisien. Ditambah lagi dengan peningkatan kepemilikan mobil, menyebabkan kurangnya area parkir mobil karena tidak seimbang antara ketersediaan parkir dan kebutuhan parkir yang dapat dianggap sebagai alasan awal masalah parkir (Ibrahim, 2017).

Manajemen parkir sejauh ini merupakan cara paling umum untuk menyelesaikan masalah parkir (Sisson, 2022). Berbagai teknologi diusulkan berupa

**Rhangga Poetra Prasenna, 2023**

**SISTEM INFORMASI PARKIR MENGGUNAKAN TEKNIK OBJECT TRACKING DAN OBJECT COUNTING**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi

visi komputer dan *deep learning* dengan teknik deteksi objek dalam mengenali kendaraan dan mengetahui hunian parkir. Beberapa penelitian telah dilakukan dan diimplementasikan, terutama di negara maju (Nithya dkk., 2022; Chen dkk., 2020; Mauro dkk., 2019). Namun, di Indonesia pemanfaatan visi komputer dan deteksi objek belum digunakan untuk sistem informasi parkir, melainkan menggunakan Internet of Things (IoT) dengan perangkat keras berupa sensor seperti sensor ultrasonic (Limantara dkk., 2017), sensor LDR (Dewisita & Nuryanto, 2019), dan sensor infrared (Nataliana dkk., 2014), untuk pemantauan hunian parkir.

Sistem parkir cerdas yang memanfaatkan pendekatan visi komputer oleh Nityha dkk. (2022) memiliki akurasi rata-rata sebesar 98,41% dan menghasilkan 3,2 *frame per second*. Sistem tersebut menggunakan metode Faster R-CNN dan YOLOv3. Penelitian lainnya oleh Mauro dkk. (2019) menggunakan metode Faster R-CNN dan SegNet dengan menghitung mobil dan slot parkir yang kosong. Sistem yang dirancang memiliki akurasi rata-rata untuk Faster R-CNN sekitar 22,4% - 69,8%, dan untuk SegNet sekitar 71,5% - 90,2%, dengan FPS sebesar 1. Sedangkan sistem yang diusulkan oleh Chen dkk. (2020) memiliki akurasi sekitar 89,97% - 98,7%, dan 2,3 FPS dengan menggunakan metode YOLOv3 berbasis MobileNetv2.

Berdasarkan penelitian dari hasil ulasan literatur terkait dengan sistem informasi parkir dengan menggunakan visi komputer dan teknik deteksi objek, penelitian semacam ini perlu dilakukan untuk mengatasi permasalahan parkir, khususnya di Indonesia karena belum ada penerapannya, terutama dalam penggunaan teknik *object detection*, dan bahkan *object tracking*. Selain itu, penggunaan perangkat keras sensor tidak efisien dari segi biaya, perawatan, dan jumlah perangkat yang harus dipasang (Ding & Yang, 2019), sehingga sistem parkir pintar *vision-based* lebih baik secara keseluruhan dibandingkan dengan *sensor-based* (Abidin & Pulungan, 2020).

Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan sistem menggunakan model YOLOv8 dan teknik *object tracking* serta *object counting*. Teknik *object tracking* digunakan untuk meningkatkan akurasi dan kestabilan deteksi dalam setiap *frame* baik itu gambar maupun video. Kemudian *object counting* dimanfaatkan dengan membuat zona deteksi meningkatkan keakuratan penghitungan ketersediaan lahan. Informasi yang dihasilkan dari proses deteksi dan penghitungan dapat ditampilkan

pada aplikasi berbasis web sehingga membantu mengatasi mengetahui informasi seperti ketersediaan parkir, dan waktu parkir. Penelitian ini penting dilakukan karena dapat memberikan informasi tentang bagaimana sistem informasi parkir menggunakan visi komputer dan deteksi objek serta *object tracking* agar dapat diimplementasikan. Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memberikan pandangan dan informasi atas sistem informasi parkir yang memanfaatkan teknik visi komputer dan model arsitektur *deep learning* YOLOv8.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, ulasan penelitian sebelumnya, dan uraian terkait penelitian, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana prinsip kerja sistem dalam mendeteksi ketersediaan lahan parkir?
2. Bagaimana sistem dapat menghitung ketersediaan lahan parkir?
3. Bagaimana sistem dirancang untuk dapat memantau dan mengelola ketersediaan lahan parkir?
4. Bagaimana akurasi deteksi dalam penghitungan ketersediaan lahan parkir oleh sistem?
5. Bagaimana latensi pemrosesan ketersediaan lahan parkir oleh sistem?
6. Bagaimana sistem dapat menampilkan informasi ketersediaan lahan parkir pada aplikasi berbasis web?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan sistem yang dapat mendeteksi ketersediaan lahan parkir menggunakan teknik *object tracking* dan *object counting* dengan model arsitektur YOLOv8.
2. Memperoleh sistem yang dapat menghitung sekaligus memantau ketersediaan lahan parkir dengan teknik *object counting* dengan model arsitektur YOLOv8.
3. Menghasilkan sistem yang memiliki *database* lokal untuk menyimpan informasi parkir.

4. Menghasilkan sistem yang memiliki tingkat akurasi deteksi lebih dari 98%.
5. Menghasilkan sistem yang memiliki latensi kurang dari 60 mili detik.
6. Merancang aplikasi berbasis web untuk memantau hasil deteksi lahan parkir.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Dengan penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat dari segi teori

Hasil penelitian ini diharapkan sebagai salah satu sumber informasi dalam memperluas pengetahuan, khususnya dalam membuat sistem informasi parkir serta pengimplementasiannya dengan menggunakan teknik *object tracking* dan *object counting*. Hasil dari penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan pandangan, ide dan gagasan terhadap penelitian lainnya atau riset lebih lanjut berkaitan dengan penggunaan metode *object tracking* dan *object counting* baik dalam hal sistem informasi parkir, maupun sistem lainnya.

2. Manfaat dari segi praktik

Penelitian ini diharapkan memberikan hasil yang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber rujukan yang memberikan solusi dan pandangan dalam menyelesaikan masalah dari sistem informasi parkir.

#### 1.5 Batasan Masalah

Batasan penelitian agar penelitian lebih terarah dan mempermudah pembahasan yaitu sebagai berikut:

1. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk proses *detection*, *tracking*, dan *counting* terbatas pada bahasa Python.
2. Penelitian ini berupa simulasi deteksi dan pemantauan lahan parkir.
3. Data yang digunakan berupa gambar dan video lahan parkir luar ruangan (*outdoor*) di Riau, Indonesia.
4. Kumpulan data (*dataset*) untuk *training* model diperoleh dari rekaman CCTV Pelabuhan Penyeberangan Roro Air Putih, pada hari Selasa, 16 Mei 2023 hingga Jum'at, 16 Juni 2023.
5. Penelitian ini menggunakan model arsitektur *deep learning* YOLOv8.

6. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu teknik *object tracking* dan *object counting*.

## **1.6 Struktur Organisasi Skripsi**

Pada penyusunan skripsi terdapat struktur organisasi yang memuat sistematik penulisan berupa gambaran kandungan setiap bab secara berurutan dari bab I hingga bab V, dengan struktur penulisan sebagai berikut.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab I membahas bagian pendahuluan yang mengemukakan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

Bab II menjelaskan tentang konsep, landasan teori, serta referensi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini. Di antaranya meliputi teori parkir, fasilitas parkir, manajemen parkir, citra digital, *deep learning*, YOLO, prinsip kerja YOLO, model arsitektur YOLOv8, metrik model *deep learning*, *object tracking*, *object counting*, *database*, SQL, MySQL, dan roboflow, serta penelitian lain yang relevan.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab III berisikan penjelasan mengenai prosedur penelitian, alat dan bahan penelitian, dan metode penelitian yang digunakan dalam merancang, membuat, dan menguji sistem informasi parkir dengan *deep learning* menggunakan model arsitektur YOLOv8 untuk mengetahui informasi ketersediaan lahan parkir.

### **BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN**

Bab IV membahas tentang temuan beserta pembahasan dari penelitian yang dilakukan. Di antaranya yaitu mengenai perancangan sistem, pelatihan model YOLOv8, validasi model terlatih, modifikasi model terlatih, perancangan *database* lokal, halaman web dan program pengiriman data, hingga pengujian sistem serta hasil pembahasan kinerja sistem yang dirancang.

### **BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI**

Bab V mengemukakan kesimpulan dan implikasi berdasarkan hasil temuan dan pembahasan dalam penelitian serta rekomendasi untuk penelitian pengembangan terhadap penelitian ini selanjutnya.