

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fasilitas parkir adalah lokasi yang ditentukan sebagai tempat pemberhentian kendaraan yang tidak bersifat sementara untuk melakukan kegiatan pada suatu kurun waktu (Pedo dkk., 2023). Fasilitas parkir sangat dibutuhkan, melihat tingkat kepemilikan kendaraan pribadi yang tinggi pada masa sekarang ini khususnya di Indonesia. Menurut data (Badan Pusat Statistik, 2022), kendaraan motor menempati posisi pertama pada “Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit) 2022” sebesar 120.042.298 unit. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas orang di Indonesia memiliki sepeda motor sebagai kendaraan pribadi. Saat ini, sudah banyak tempat yang menambahkan fasilitas parkir untuk memudahkan pemilik kendaraan menitipkan kendaraan mereka untuk sementara waktu selagi menjalankan aktivitas yang lain. Contohnya ada *mall*, kampus dan sekolah. Pengawas parkir seperti pada sekolah atau kampus umumnya dilakukan oleh tenaga keamanan (satpam) secara konvensional untuk menjaga kendaraan yang masuk. Hal ini tidak menutup kemungkinan untuk terjadinya kasus kriminal berupa pencurian yang bahkan tidak disadari oleh satpam yang bertugas. Sehingga peneliti akan berfokus pada fasilitas parkir dalam ruang lingkup sekolah atau kampus menggunakan *prototype* untuk proses simulasi.

Bedasarkan data dari (Kepolisian Republik Indonesia, 2023), terdapat 394.001 kasus kejahatan yang terjadi di Indonesia selama periode Januari-November 2023. Pada tahun 2023 terjadi peningkatan sebanyak 33,02% jika dibandingkan dengan tahun sebelumnya dengan periode yang sama yang jumlahnya sebanyak 296.176 kasus. Dari banyaknya kasus kejahatan pada tahun 2023, pencurian kendaraan bermotor roda dua menempati peringkat 5 dengan jumlah 38.438 kasus. Dari banyaknya kasus tersebut, tidak menutup kemungkinan bahwa terdapat pencurian kendaraan bermotor pada area atau fasilitas parkir khususnya di area sekolah atau kampus. Menurut salah satu artikel

(Kompas.tv, 2024), terjadi sebuah pencurian motor pada area sekolah di Medan yang hanya bermodalkan kunci *letter T* dan dengan cepat membawa kabur sepeda motor Vario milik korbannya. Keamanan pada sekolah tersebut bisa dibilang kurang kuat meskipun sudah terpasang *closed-circuit television* (CCTV), di beberapa kondisi bisa saja CCTV tidak bisa merekam kejadian dengan baik yang bisa saja disebabkan oleh pengaruh cuaca atau pencahayaan yang kurang baik. Untuk meminimalisir kejadian ini perlu adanya keamanan tambahan pada saat kendaraan masuk dan keluar berupa sistem parkir cerdas yang memiliki peningkatan keamanan berupa pengenalan nomor pelat kendaraan dan yang terintegrasi dengan *mobile app* Android untuk memberi tahu pengguna dan satpam dalam bentuk notifikasi yang akan berdering jika motor dibawa oleh seseorang yang tidak memenuhi kedua autentikasi.

Mengacu pada permasalahan yang sudah dipaparkan dan mendasarkan pada referensi atau penelitian, maka solusi yang tepat untuk mengatasi masalah yang dihadapi adalah dengan mengembangkan aplikasi berbasis Android yang terintegrasi dengan *prototype* alat parkir berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan Raspberry Pi 4, Servo motor, *Webcam* dan Rest API yang menerapkan *Computer Vision* dengan bantuan teknologi *Transformer Optical Recognition Character* (TrOCR) dan *You Only Look Once v11* (YOLO v11) yang terintegrasi dengan *Firestore Cloud Messaging* (FCM). Peneliti memilih menggunakan Android karena dibangun berbasis kernel Linux dengan sistem pengembangan sumber terbuka (*open source*). Oleh sebab itu, para *developer* bisa mengembangkan aplikasi berbasis Android dengan bebas (Dicoding Blog). Selain itu, *smartphone* Android menguasai pasar Indonesia sebanyak 87,45% per tahun 2024 (Statcounter, 2024). Aplikasi Android akan diintegrasikan dengan *prototype* alat parkir dan nantinya akan menampilkan *alert notification* secara *Real-Time*. Oleh sebab itu peneliti memerlukan bantuan dari teknologi FCM. FCM adalah solusi pengiriman pesan lintas *platform* andal yang dapat digunakan untuk mengirim pesan tanpa biaya. FCM mewarisi infrastruktur inti *Google Cloud Messaging* (GCM) tetapi menyederhanakan pengembangan *client-side* (misalnya, *developer* tidak perlu lagi menulis logika registrasi atau percobaan ulang langganan mereka sendiri di

aplikasi *client*) (Albertengo dkk., 2020). *Prototype* ini juga menggunakan teknologi TrOCR untuk membaca karakter pada pelat kendaraan motor. TrOCR adalah teknologi yang menggabungkan metode pengenalan karakter optik dengan arsitektur model berbasis *transformer*. Teknologi ini dirancang untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam mengidentifikasi dan mengekstrak teks dari gambar atau dokumen (Li dkk., 2022). TrOCR akan membantu membaca karakter pada pelat kendaraan sehingga hasil dari proses tersebut akan dikirim ke *server*. Untuk meningkatkan keamanan pada *prototype* tersebut, peneliti juga akan menyimpan citra pengendara motor pada saat akan masuk dan keluar dari area parkir untuk mengantisipasi jika ada pencuri yang menerobos plang parkir. Dalam implementasinya, peneliti memerlukan bantuan *library* YOLOv11 untuk mendeteksi objek pelat kendaraan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah dipaparkan diatas, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menerapkan *computer vision* dengan metode TrOCR pada *prototype* alat parkir untuk membaca pelat nomor motor?
2. Bagaimana cara menerapkan YOLOv11 untuk mendeteksi objek nomor pelat kendaraan?
3. Bagaimana cara membangun *prototype* alat parkir berbasis IoT menggunakan Raspberry Pi 4, Servo motor, *Webcam*, dan *Rest API*?
4. Bagaimana cara mengintegrasikan aplikasi *mobile* berbasis Android dengan *prototype* alat parkir menggunakan FCM guna menampilkan *alert notification*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan *computer vision* dengan metode TrOCR pada *prototype* alat parkir.
2. Menerapkan YOLOv11 untuk mendeteksi objek nomor pelat kendaraan.

3. Membangun *prototype* alat parkir berbasis IoT menggunakan Raspberry Pi 4, Servo, *Webcam* dan Rest API.
4. Mengintegrasikan aplikasi *mobile* berbasis Android dengan *prototype* alat parkir menggunakan FCM untuk menampilkan *alert notification*.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari suatu permasalahan dan penelitian yang melebar, maka perlu adanya batasan masalah. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi *mobile* pada penelitian ini tidak *support* untuk *smartphone* dengan sistem operasi iOS.
2. Belum ada identifikasi pengendara motor sehingga fokusnya hanya pada identifikasi pelat kendaraan bermotor.
3. Penelitian ini masih berfokus pada fasilitas parkir dengan ruang lingkup sekolah atau kampus menggunakan proses simulasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini untuk sesama peneliti atau praktisi bidang informatika, sebagai berikut:

1. Mengurangi risiko pencurian kendaraan bermotor dengan sistem parkir cerdas yang lebih aman dan efisien.
2. Menunjukkan implementasi praktis teknologi AI dan IoT, mendorong lebih banyak inovasi dan aplikasi di berbagai bidang lainnya.
3. Memberikan rasa aman bagi pengguna kendaraan, terutama di area sekolah dan kampus, sehingga mereka dapat beraktivitas dengan tenang.