

# BAB I

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah membawa dampak yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Inovasi digital saat ini tidak hanya dimanfaatkan pada bidang industri dan bisnis, tetapi juga mulai merambah pada sistem pengelolaan keamanan di lingkungan masyarakat. Perumahan sebagai salah satu ruang aktivitas sosial membutuhkan sistem keamanan yang lebih efektif dalam menjaga keamanan agar penghuni merasa aman dan nyaman. Sistem keamanan yang masih bersifat manual sering kali menimbulkan kendala, seperti keterbatasan dalam pencatatan data maupun keterlambatan dalam proses identifikasi. Oleh karena itu, diperlukan suatu kajian dan penelitian yang mampu menghadirkan solusi berbasis transformasi digital untuk meningkatkan kualitas manajemen keamanan perumahan.

### 1.1 Latar Belakang

Transformasi digital telah menjadi bagian penting dalam berbagai sektor, termasuk bidang keamanan dan manajemen akses. Perkembangan teknologi digital mampu menggantikan metode manual yang selama ini digunakan, sehingga meningkatkan efisiensi mempercepat proses kerja, mengurangi waktu operasional, dan mengoptimalkan sumber daya, dan akurasi data yang lebih baik daripada sistem keamanan. Dunia kini memasuki era otomatisasi dan kecerdasan buatan, *Artificial Intelligence* (AI) yang berperan besar dalam mengoptimalkan proses kerja. Teknologi seperti *Internet of Things* (IoT), *Big Data*, dan *Cloud Computing* telah digunakan untuk mendukung sistem keamanan yang lebih cerdas dalam kemampuan analisis, pengambilan keputusan secara otomatis dan responsif dalam merespons perubahan, memproses informasi dengan memberikan tindakan dan pemberitahuan sesuai dengan kebutuhan. Menurut Vera Maria *et al.* (2024), era 5.0 ditandai dengan integrasi teknologi canggih seperti AI, IoT, dan *Big Data* yang meningkatkan efisiensi dalam mempercepat proses kerja, mengurangi waktu operasional, dan mengoptimalkan sumber daya, akurasi ketepatan sistem dalam menghasilkan keputusan dan data melalui pemanfaatan kecerdasan buatan dan

analisis berbasis data, serta kemampuan sistem dalam memberikan layanan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Penerapan transformasi digital menjadi isu utama yang mendorong dunia menuju otomatisasi cerdas. Penerapan AI di bidang keamanan telah menghasilkan berbagai inovasi seperti sistem pengenalan wajah dan deteksi kendaraan otomatis. Sistem ini tidak hanya mempermudah proses identifikasi wajah dan kendaraan, tetapi juga mengurangi kesalahan manusia dalam verifikasi wajah dan kendaraan sesuai dengan data. Penerapan otomatisasi dan kecerdasan buatan di bidang keamanan membantu menciptakan lingkungan yang aman, efisien dalam sumber daya seperti waktu, biaya dan adaptif terhadap kebutuhan maupun perubahan kondisi masyarakat modern. Menurut Malik *et al.* (2022) penerapan transformasi digital di bidang rekayasa dan teknologi memungkinkan proses manual beralih ke sistem otomatis berbasis data yang lebih efisien dalam mengoptimalkan sumber daya seperti waktu, tenaga, dan biaya melalui otomatisasi dan adaptif terhadap perubahan kondisi, kebutuhan, atau data baru.

Transformasi digital dalam sistem keamanan sangat relevan diterapkan pada lingkungan perumahan. Kawasan perumahan memiliki intensitas aktivitas masyarakat yang tinggi dan membutuhkan sistem keamanan yang efisien pada pengawasan dan pengendalian akses yang cepat dalam mengidentifikasi kendaraan penghuni, bukan penghuni, dan akurat dalam mengenali kendaraan penghuni dan bukan penghuni dengan minim kesalahan agar keamanan tetap terjaga. Saat ini, banyak perumahan masih menggunakan sistem manual seperti tamu harap lapor yang mengandalkan pencatatan di buku tamu oleh petugas keamanan. Kondisi ini masih terjadi pada perumahan di daerah Rungkut, di mana proses identifikasi kendaraan penghuni dan bukan penghuni belum bertransformasi digital. Petugas masih mengidentifikasi kendaraan penghuni berdasarkan warna, merek, dan plat nomor secara visual tanpa dukungan sistem otomatis, selain itu petugas keamanan harus menghentikan kendaraan bukan penghuni dan bertanya keperluan berkunjung. Perumahan tersebut juga belum memiliki sistem informasi untuk mengelola operasional akses masuk perumahan secara digital maupun pemantauan aktivitas kendaraan secara *real time*. Menurut Rais *et al.* (2023) perumahan yang

belum bertransformasi digital dan masih menggunakan sistem manual seperti pencatatan tamu memiliki kelemahan dalam aspek efisiensi dan keamanan. Pada sisi efisiensi, proses identifikasi kendaraan dan pencatatan tamu berlangsung lambat karena bergantung pada tenaga manusia, sedangkan dari sisi keamanan, akurasi identifikasi kendaraan dan kontrol akses ke area perumahan juga rendah karena potensi kesalahan petugas dalam mengenali kendaraan penghuni dan bukan penghuni.

Kondisi saat ini pada perumahan daerah Rungkut menimbulkan banyak keterbatasan pada sistem keamanan dengan sistem manual yang masih digunakan dan belum bertransformasi digital. Proses identifikasi serta pendataan kendaraan penghuni dan bukan penghuni dilakukan oleh petugas keamanan secara manual melalui buku tamu tanpa dukungan *database* terintegrasi. Metode manual ini membuat proses administrasi berjalan lambat, meningkatkan risiko kesalahan penulisan dan pelaporan, metode ini juga menyulitkan pencarian data saat laporan diperlukan. Ketergantungan pada tenaga manusia juga menimbulkan potensi kelalaian, seperti lupa mencatat, kesalahan penulisan kehilangan informasi karena arsip tidak tertata dengan baik. Perumahan daerah Rungkut saat ini juga belum memiliki sistem informasi untuk mengelola pencatatan, menghitung aktivitas keluar dan masuk kendaraan, pelaporan digital dan mengelola data kendaraan penghuni. Menurut Karimah (2024), sistem manual memiliki kelemahan dalam efisiensi pada proses pencatatan, pencarian, dan pelaporan data. Akurasi tingkat ketepatan data rendah karena pencatatan manual yang rentan terhadap kesalahan, dan kualitas layanan karena seluruh proses pencatatan bergantung pada tenaga manusia. Transformasi sistem pencatatan manual menjadi digital dapat mempercepat proses pendataan kendaraan, mengurangi kesalahan input data, serta memudahkan pembuatan laporan dan pemantauan aktivitas kendaraan secara *real time*.

Permasalahan pengenalan akses masuk kendaraan penghuni dan bukan penghuni menjadi salah satu permasalahan pada perumahan daerah Rungkut yang masih mengandalkan tenaga pengawasan manusia untuk mengidentifikasi dan verifikasi akses masuk kendaraan. Petugas keamanan harus menghentikan

kendaraan, mencatat identitas tamu, dan mengidentifikasi kendaraan penghuni secara manual dengan melihat dan menghafalkan warna beserta merek kendaraan, sehingga memungkinkan risiko terjadinya kesalahan disaat menemui kendaraan dengan kriteria yang sama dengan kendaraan penghuni. Menurut Satya *et al.* (2023) sistem manual seperti ini memiliki keterbatasan dalam hal ketepatan pada akurasi mendeteksi, membaca karakter plat nomor kendaraan, dan efisiensi untuk menghemat waktu dan tenaga dalam proses identifikasi kendaraan penghuni dan bukan penghuni karena, proses identifikasi kendaraan masih bergantung pada pengamatan manusia. Kondisi tersebut dapat menyebabkan keterlambatan dalam verifikasi serta peningkatan risiko kesalahan identifikasi kendaraan. Sistem pendeteksi kendaraan dirancang mengurangi ketergantungan pada pengawasan manusia dan meminimalkan kesalahan dalam proses verifikasi kendaraan. Satya *et al.* (2023) memanfaatkan arsitektur *You Only Look Once* (YOLO) untuk mendeteksi plat nomor dan *Optical Character Recognition* (OCR) untuk membaca karakter pada plat, sistem dapat mengidentifikasi kendaraan dengan cepat, akurat, dan konsisten, bahkan dalam kondisi pencahayaan buruk atau citra yang kurang jelas.

Penerapannya di lapangan, variasi bentuk dan tampilan plat nomor sering menjadi tantangan dalam proses deteksi. Beberapa kendaraan menggunakan plat nomor yang tidak sepenuhnya standar, seperti adanya ornamen tambahan, gaya huruf khusus, atau desain plat yang dimodifikasi sehingga menyulitkan proses identifikasi. Menurut Azam & Mahmood (2024) kondisi seperti ini umum terjadi di banyak negara karena keberagaman tampilan plat nomor, perbedaan font, serta variasi pencahayaan, sehingga sistem deteksi harus mampu bekerja pada lingkungan yang tidak terstruktur. Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang agar tetap dapat mendeteksi plat nomor selama pola visualnya masih menyerupai bentuk plat pada umumnya. YOLOv8 berfungsi mengenali area plat berdasarkan ciri visual objek, sedangkan *EasyOCR* membaca karakter sesuai format plat nomor Indonesia. Mekanisme ini, sistem tetap mampu mengidentifikasi plat nomor, termasuk yang memiliki variasi tampilan, selama struktur dan karakter utamanya masih terbaca dengan jelas.

Pemilihan metode deteksi menjadi aspek penting dalam pengembangan sistem ini. YOLOv8 dipilih karena model ini memiliki performa yang unggul dalam hal akurasi dan kecepatan pemrosesan. Menurut Bilous *et al.* (2024) YOLO versi terbaru, termasuk YOLOv8, menunjukkan hasil terbaik dibandingkan model lain seperti *Faster R-CNN*, *SSD*, dan *EfficientDet* berdasarkan metrik *MaP*, *F1-Score*, serta FPS. Keunggulan ini menjadikan YOLOv8 lebih efektif digunakan pada lingkungan nyata yang membutuhkan respons cepat dan kemampuan deteksi stabil dalam kondisi beragam. Selain merujuk pada temuan penelitian tersebut, pemilihan YOLOv8 juga disesuaikan dengan perangkat yang tersedia di lokasi mitra, sehingga sistem dapat berjalan optimal tanpa membutuhkan spesifikasi komputasi yang tinggi. Dengan pertimbangan tersebut, YOLOv8 menjadi model yang paling relevan dan efisien untuk diimplementasikan dalam pengenalan akses kendaraan penghuni di kawasan perumahan.

Kondisi pada perumahan daerah Rungkut memerlukan sistem deteksi kendaraan untuk pengenalan akses penghuni sebagai solusi terhadap kesulitan dalam proses identifikasi kendaraan penghuni atau bukan penghuni. Penelitian ini mengembangkan sistem deteksi kendaraan berbasis *You Only Look Once Version 8* (YOLOv8) untuk mendeteksi, mengenali, dan mencatat kendaraan penghuni secara otomatis tanpa bergantung pada tenaga pengawasan petugas keamanan. Teknologi YOLOv8 dan *Open Computer Vision* (OpenCV) digunakan untuk mendeteksi jenis kendaraan seperti mobil, motor secara cepat pada proses pendeteksian kendaraan, serta akurat pada ketepatan mengenali jenis objek kendaraan dan mendeteksi plat nomor melalui kamera *Closed Circuit Television* (CCTV). OpenCV berfungsi menangkap serta memproses citra, sedangkan YOLOv8 mengenali objek kendaraan berdasarkan jenisnya. Setelah kendaraan terdeteksi, *EasyOCR* membaca karakter pada plat nomor dan menyimpan otomatis ke dalam *database*. Data hasil deteksi dikelola oleh sistem informasi yang mencatat aktivitas masuk kendaraan, menampilkan laporan seperti waktu masuk, jenis kendaraan, dan plat nomor, serta memberikan label penghuni atau bukan penghuni. Sistem juga memantau pergerakan kendaraan secara *real time* melalui CCTV dan menyediakan fitur pendaftaran kendaraan penghuni yang diinput oleh admin operasional. Integrasi antara YOLOv8, OpenCV, *EasyOCR*, dan sistem informasi membuat proses

identifikasi kendaraan menjadi efisien, karena mempercepat alur kerja dan mengurangi beban petugas, serta akurat dengan ketepatan dalam deteksi dan pembacaan plat nomor, sehingga kesalahan verifikasi dapat diminimalkan. Menurut Efendi & Hutabri (2024) sistem deteksi berbasis citra menggunakan OpenCV dapat meningkatkan efisiensi pada kecepatan proses akses masuk kendaraan dan keamanan perumahan melalui identifikasi otomatis kendaraan penghuni.

Pengembangan sistem deteksi akses masuk kendaraan, diperlukan mekanisme notifikasi yang cepat dan mudah diakses untuk membantu petugas keamanan memantau aktivitas kendaraan tamu tanpa harus terus melihat layar sistem. Telegram dipilih sebagai media notifikasi karena platform ini mendukung pengiriman pesan *real time* dengan latensi rendah dan memiliki *Bot API* yang mudah diintegrasikan dengan sistem deteksi. Menurut Osman *et al.* (2022), Telegram *Bot* efektif digunakan sebagai media notifikasi karena mampu mengirim pesan otomatis dengan biaya rendah, konfigurasi sederhana, dan kinerja yang stabil pada berbagai perangkat berbasis IoT. Telegram juga mendukung pengiriman teks informasi pendeteksian tanpa memerlukan infrastruktur server yang kompleks. Dengan pemanfaatan Telegram *Bot*, sistem dapat mengirimkan notifikasi otomatis setiap kali kendaraan terdeteksi, seperti plat nomor, jenis kendaraan, dan status penghuni, sehingga mempercepat proses verifikasi dan meningkatkan respons keamanan di lingkungan perumahan.

Pengembangan sistem deteksi kendaraan berbasis YOLOv8 sebagai pengenalan akses penghuni pada perumahan daerah Rungkut bertujuan untuk menerapkan transformasi digital berkelanjutan secara nyata. Sistem pengenalan akses kendaraan penghuni membuat petugas keamanan tidak perlu melakukan pencatatan manual, sehingga memungkinkan proses identifikasi penghuni dan bukan penghuni secara otomatis, mempercepat pencatatan akses keluar masuk kendaraan, dan meningkatkan akurasi data kendaraan. Proses pendaftaran kendaraan penghuni menjadi lebih mandiri dengan data kendaraan yang tersimpan dalam *database* terstruktur sehingga petugas dapat memantau akses masuk kendaraan secara *real time* pada perumahan. Menurut Hariyadi *et al.* (2025) penerapan transformasi digital berkelanjutan IoT dan AI menjadi strategi penting

untuk menciptakan lingkungan cerdas yang efisien, aman, dan terintegrasi secara digital. Sejalan dengan hal tersebut, Penerapan sistem ini diharapkan tidak hanya meningkatkan keamanan lingkungan Rungkut tetapi dapat menjadi langkah awal penerapan konsep transformasi digital berkelanjutan pada perumahan daerah Rungkut dan juga menjadi model pengembangan sistem keamanan digital untuk perumahan lain di Surabaya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah.

1. Bagaimana merancang sistem deteksi kendaraan berbasis YOLOv8 untuk mengenali akses masuk kendaraan penghuni dan bukan penghuni secara otomatis pada perumahan daerah Rungkut?
2. Bagaimana menerapkan teknologi *EasyOCR* untuk membaca dan memverifikasi plat nomor kendaraan Indonesia?
3. Bagaimana mengembangkan sistem informasi untuk mencatat akses masuk kendaraan, mendaftarkan kendaraan penghuni, dan menampilkan laporan aktivitas kendaraan secara *real time*?
4. Bagaimana mengintegrasikan sistem deteksi kendaraan, OCR, dan sistem informasi agar tercipta sistem keamanan perumahan yang efisien, akurat dan mudah digunakan?

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sistem deteksi kendaraan hanya mendeteksi kendaraan motor, mobil, truk, bus.
2. Pengenalan plat nomor kendaraan terbatas pada format plat nomor kendaraan Indonesia.
3. Sistem menggunakan YOLOv8 untuk deteksi objek, OpenCV untuk pengolahan citra, dan *EasyOCR* untuk pembacaan karakter plat nomor

4. Sistem informasi yang dikembangkan hanya mencakup fitur pemantauan kendaraan menggunakan CCTV, pendaftaran kendaraan penghuni, pencatatan akses masuk kendaraan, pembuatan laporan aktivitas masuk kendaraan.
5. Model yang digunakan untuk motor, mobil. adalah *pretrained Common Objects in Context (COCO)* model.
6. *Dataset* plat nomor kendaraan Indonesia menggunakan *Dataset* dari Roboflow.
7. Penelitian hanya menggunakan kamera CCTV dan tidak menggunakan IOT atau kontrol gerbang otomatis
8. *Website* akan dijalankan pada *local privat computer (PC)*.
9. Sistem hanya mendeteksi plat nomor dengan *font* yang wajar.
10. Perangkat CCTV yang digunakan penelitian adalah CCTV Hikvision beresolusi 1920 x 1080 *pixel* (14 MP).

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, maka tujuan dalam penelitian ini adalah.

1. Mengembangkan sistem deteksi kendaraan berbasis YOLOv8 untuk otomatisasi identifikasi akses masuk kendaraan penghuni dan bukan penghuni pada kawasan perumahan.
2. Mengimplementasikan teknologi *EasyOCR* untuk membaca dan memverifikasi plat nomor kendaraan Indonesia sekaligus menampilkan data secara *real time*.
3. Membangun sistem informasi untuk mencatat akses masuk kendaraan, mendaftarkan kendaraan penghuni, dan menampilkan laporan aktivitas kendaraan secara *real time*.
4. Mengintegrasikan sistem deteksi kendaraan, OCR, dan sistem informasi agar tercipta sistem keamanan perumahan yang efisien, akurat dan mudah digunakan oleh petugas operasional.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari tercapainya tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

### **1.5.1 Bagi Penulis (Mahasiswa)**

1. Menambah pengalaman dalam merancang dan mengembangkan Sistem menggunakan *computer vision*.
2. Meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam penerapan teknologi deteksi objek berbasis YOLOv8 dan OCR.
3. Mengasah kemampuan analisis, perancangan sistem, dan implementasi proyek teknologi informasi dalam konteks dunia nyata.

### **1.5.2 Bagi Mitra**

1. Membantu meningkatkan keamanan perumahan dengan sistem deteksi kendaraan otomatis.
2. Mempermudah pemantauan kendaraan penghuni dan bukan penghuni, serta pencatatan akses masuk kendaraan dan laporan aktivitas masuk kendaraan secara *real time*.
3. Mengurangi risiko kesalahan pencatatan manual dan meningkatkan efisiensi waktu operasional sistem keamanan perumahan.

### **1.5.3 Bagi Universitas Hayam Wuruk Perbanas Surabaya**

1. Menjadi kontribusi ilmiah yang relevan dalam bidang teknologi informasi dan sistem cerdas dengan implementasi pada perumahan.
2. Menunjukkan kemampuan mahasiswa dalam menerapkan pengetahuan akademik ke solusi teknologi nyata.
3. Menambah referensi penelitian untuk pengembangan lebih lanjut dan memperkuat reputasi akademik universitas.