

BAB I

PENDAHULUAN

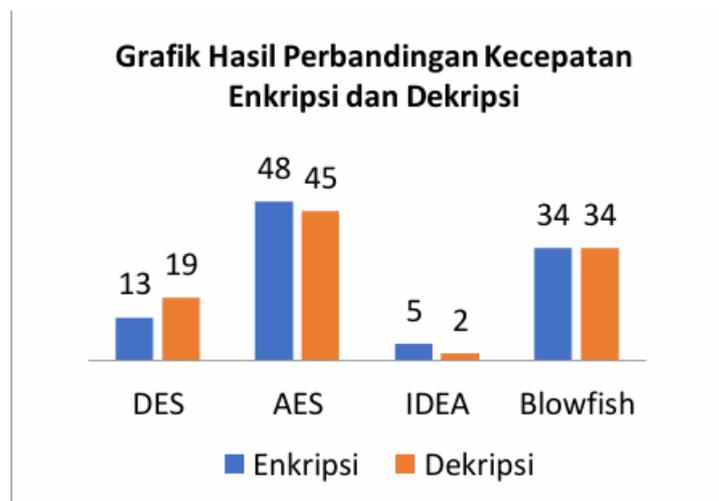
1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi sangat pesat belakangan ini, yang dapat memudahkan tugas manusia yang sebelumnya dilakukan secara konvensional menjadi otomatis. Pengembangan teknologi yang dimaksud adalah *artificial intelligence* yang mampu untuk belajar, berpikir dan melakukan tugas tertentu seperti manusia berdasarkan data (Fauzan & Wibowo, 2021). Dengan kata lain, model yang dirancang berbasis *artificial intelligence* dapat belajar dari data-data yang telah dilatih sebagai tahap pembelajaran. Peluang yang sangat terbuka dalam pengembangan *artificial intelligence* salah satunya adalah tentang pendeteksian objek. Pendeteksian objek adalah proses menentukan posisi dari objek dan sekitarnya pada data visual seperti gambar (Novyantika, 2018). Deteksi objek bertujuan untuk mengenali objek tertentu dan menentukan lokasi dan kelas objek pada data visual. Pemanfaatan deteksi objek dapat diimplementasikan dalam berbagai aspek, misalnya pada plat nomor sebuah kendaraan. Plat nomor kendaraan mewakili identitas atau tanda pengenal yang dimiliki setiap kendaraan baik mobil atau motor, meliputi gabungan huruf dan angka yang mewakili informasi seperti wilayah kendaraan tersebut didaftarkan (Harani dkk., 2019).

Meningkatnya jumlah kendaraan dan kepadatan lalu lintas di jalan raya dapat menyebabkan kemacetan terutama pada tanggal merah atau masa liburan. Cara yang sering digunakan untuk mengatasi kemacetan salah satunya adalah dengan menerapkan sistem lalu lintas ganjil atau genap. Sistem ini diterapkan untuk membatasi kendaraan pribadi berdasarkan nomor akhir plat. Misalnya, nomor plat ganjil hanya dapat melintas pada tanggal ganjil pada jalan dan waktu tertentu dan sebaliknya. Berdasarkan permasalahan tersebut, pengoptimalan sistem aturan ganjil atau genap menjadi tugas yang penting. Namun, penerapan sistem tersebut masih terdapat kelemahan pada proses pengawasannya karena masih bergantung pada indera penglihatan petugas kepolisian di lapangan (Illmawati, 2022) dan tidak jarang dalam penerapannya pun masih terdapat *human*

error. Pendeteksian plat nomor otomatis juga masih belum memiliki tingkat keamanan yang mumpuni sehingga dapat menyebabkan data yang diperoleh disalahgunakan oleh pihak yang tidak berwenang dan mengakibatkan kerugian bagi pemilik informasi (Gumelar dkk., 2017). Pada plat nomor terdapat beberapa informasi penting, seperti wilayah registrasi dan jika ditelusuri lebih lanjut dapat memperoleh informasi pemilik kendaraan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Gumelar dkk pada tahun 2017, menganalisis keamanan pada plat nomor kendaraan menggunakan algoritma *hill cipher* yang menunjukkan hasil 100% pada 20 data yang berhasil terenkripsi, Akurasi didapatkan dengan membandingkan hasil keluaran algoritma *hill cipher* dengan perhitungan manual. Algoritma enkripsi yang diusulkan adalah *Advanced Encryption Standard (AES)* untuk mengamankan data plat nomor dan untuk menghindari hal yang tidak diinginkan seperti akses oleh pihak yang tidak berwenang atau pencurian identitas. *Advanced Encryption Standard (AES)* merubah teks pada plat nomor menjadi *cipher text* yang rumit dengan panjang 128 bit.

Advanced Encryption Standard (AES) merupakan algoritma enkripsi blok simetris, yang berarti bahwa data dibagi menjadi blok yang kemudian dienkripsi secara independen. Pada penelitian Saripa tahun 2023 tentang implementasi algoritma AES mendapatkan hasil yang dapat menjamin keamanan enam jenis format yang berbeda, yaitu pdf, jpg, word, xlsx, dan pptx. Pada penelitian Limenta dkk tahun 2023 mengimplementasikan AES yang mendapatkan hasil bahwa AES dapat mengamankan informasi pada dokumen yang penting bagi perusahaan sehingga dapat terhindar dari kebocoran data. Selanjutnya pada penelitian Febrianto & Waluyo pada tahun 2023 penggunaan algoritma *Advanced Encryption Standard (AES-256)* dapat meningkatkan keamanan data penilaian pegawai di KJPP NDR. Pada gambar 1.1 merupakan perbandingan kecepatan AES dengan algoritma enkripsi lainnya.



Gambar 1.1 Perbandingan Kecepatan Algoritma Enkripsi (Meko, 2018)

Berdasarkan gambar 1.1 dapat disimpulkan bahwa algoritma AES memiliki kecepatan yang lebih baik dibanding algoritma *Data Encryption Standar* (DES), *International Data Encryption Algorithm* (IDEA), dan Blowfish. Proses kecepatan enkripsi AES mencapai 48% dan kecepatan dekripsinya adalah 45%. DES memiliki kecepatan enkripsi 13% dan kecepatan deskripsinya 19%. Blowfish memiliki kecepatan enkripsi dan deskripsi 34%. Kecepatan terendah dimiliki oleh algoritma IDEA yaitu kecepatan enkripsi sebesar 5% dan dekripsinya sebesar 2%. Berdasarkan penelitian sebelumnya, *Advanced Encryption Standard* digunakan karena memiliki kecepatan yang tinggi dan dapat mengamankan data dengan aman.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Prakoso dkk, tahun 2019 menjelaskan mengenai deteksi plat nomor kendaraan menggunakan kontur dan *adaptive histogram equalization* yang mendapatkan hasil pengujian pada jarak 0,5 meter sebesar 24%, pada jarak 1 meter sebesar 19%. Kekurangan dari penelitian yang dilakukan adalah tingkat akurasi yang rendah yang menunjukkan bahwa teknik Histogram memerlukan pengembangan lebih lanjut untuk dapat diterapkan secara efektif dalam kondisi nyata. Pendekatan yang diusulkan pada penelitian adalah dengan menggunakan *You Only Look Once* (YOLO) karena berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya memiliki tingkat akurasi yang jauh lebih tinggi.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Yanto dkk tahun 2023 untuk deteksi pemakaian masker wajah menggunakan YOLO-v8 mendapatkan tingkat akurasi

yang tinggi yaitu 94% untuk kelas *badmask*, 97% untuk *mask*, dan 95% untuk kelas *nomask*. Nilai *F1-Confidence* sebesar 0,94, *Precision* sebesar 0,96, dan *Recall* sebesar 0,97. Sedangkan pada penelitian Hermawati dkk pada tahun 2021 tentang deteksi pemakaian masker medis, masker non medis, masker yang tidak benar, dan tidak memakai masker menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) menghasilkan akurasi mencapai 84.23%. Pada penelitian Putri dkk pada tahun 2023, membandingkan performa deteksi objek YOLO-v4 dan RCNN pada deteksi plat nomor yang memiliki tingkat akurasi 96% dan 87,8%. Pada penelitian Tirtana dkk pada tahun 2021 menerapkan YOLO-v3 dan Tesseract untuk mendata plat nomor kendaraan menggunakan Raspberry Pi memperoleh metrik IoU pada ambang *threshold* 50% sebesar 100%, pada ambang *threshold* 60% sebesar 94,5%, dan pada ambang *threshold* 70% sebesar 80,31%. Pada penelitian oleh Burhanuddin dkk pada tahun 2021 menggunakan *k-Nearest neighbor* untuk mendeteksi plat nomor memperoleh tingkat akurasi sebesar 80% pada jarak 100 cm. Berdasarkan penelitian sebelumnya, algoritma deteksi objek YOLO digunakan karena memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

You Only Look Once (YOLO) adalah metode pendeteksian objek yang dikembangkan oleh Joseph Redmon pada tahun 2015 yang menggunakan algoritma CNN untuk mendeteksi objek (Plastiras dkk., 2018). Pada tahun 2016 YOLOv2 dirilis, YOLO-v2 dapat memprediksi lebih dari satu *bounding box*. YOLO-v2 meningkatkan *average precision* dengan *batch normalization* (Salim dkk., 2023). YOLOv3 menggunakan arsitektur Darknet53 yang mempunyai 53 lapisan konvolusional terdiri dari struktur *convolutional* dan *residual* (Fandisyah dkk., 2021). YOLOv4 menggunakan ekstraksi fitur CSPDarknet53 yang mempunyai 29 *convolutional layers* 3×3 , 725×725 *receptive field* dan 27.6 M parameter (Khairunnas dkk., 2021). YOLOv5 menggantikan fungsi aktivasi di lapisan CSP sesuai dengan metode fungsi aktivasi lanjutan YOLOv4. YOLO terus berkembang dengan rilis YOLOv6 dan YOLOv7 pada tahun 2022, yang membawa peningkatan dalam efisiensi dan akurasi, terutama untuk perangkat *edge*. YOLO-v8 adalah perkembangan lebih lanjut dari YOLO yang terus meningkatkan kinerja dengan optimalisasi yang lebih baik, arsitektur yang disempurnakan, dan pelatihan yang lebih efektif. Akan tetapi, kinerja dalam mendeteksi objek yang sangat kecil

atau yang berada di area padat masih bisa menjadi tantangan, karena pembagian *grid* $S \times S$ yang digunakan dapat membuat objek kecil sulit terdeteksi dengan akurasi tinggi. Oleh karena itu, diperlukan dataset *training* yang berkualitas mencakup gambar objek beragam yang telah dilakukan *pre-processing* dan *augmentation* sehingga model mampu mengenali objek bahkan pada objek yang kecil.

Pengenalan karakter yang digunakan adalah Tesseract yaitu model *Optical Character Recognition* yang memiliki akurasi tinggi dan memiliki lebih dari 100 bahasa. Pada penelitian Illmawati pada tahun 2022 tentang sistem pendeteksian plat nomor menggunakan YOLO-v5 dan Tesseract menghasilkan akurasi pendeteksian 92.38% dan ekstraksi teks 95.45%. Penelitian yang dilakukan Aprilino tahun 2022 pada sistem deteksi plat nomor otomatis menunjukkan hasil tesseract yang mencapai 92,32% pada plat nomor yang berjumlah 7-8 karakter.

Sehingga dengan integrasi YOLO, Tesseract, dan AES dapat merancang sebuah model yang dapat diandalkan untuk pendeteksian, pengenalan karakter dan keamanan plat nomor. Model ini dapat digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan sistem yang bermanfaat bagi instansi atau lembaga terkait dalam mendeteksi pelanggaran lalu lintas ganjil atau genap. Model yang dikembangkan dapat mendeteksi plat nomor, mengenali karakter pada plat nomor, mengklasifikasikan ganjil atau genap, dan mengamankan plat nomor kendaraan secara otomatis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang sebelumnya, dapat dirumuskan rumusan masalah penelitian yaitu:

1. Bagaimana perancangan model pendeteksian plat nomor kendaraan menggunakan YOLO-v8, pengenalan teks Tesseract dan keamanan enkripsi menggunakan AES?
2. Bagaimana tingkat akurasi YOLO-v8 dalam pendeteksian plat nomor kendaraan dan Tesseract dalam pengenalan teks?
3. Bagaimana mengklasifikasikan plat nomor kendaraan menjadi ganjil atau genap?

4. Bagaimana implimentasi algoritma AES dalam mengamankan data plat nomor?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan paparan rumusan masalah sebelumnya, penelitian ini menerapkan beberapa batasan masalah yaitu:

1. Pengambilan gambar pada dataset *test* menggunakan gambar publik yang di *screenshots* dari *youtube* milik Motomobi dengan jarak 100 cm hingga 200 cm, rotasi gambar plat nomor harus tegak antara 80 hingga 100 derajat, dan tidak terbalik.
2. Penelitian yang dirancang hanya sebatas pemodelan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan yaitu:

1. Menghasilkan perancangan model pendeteksian plat nomor kendaraan menggunakan YOLO-v8, pengenalan teks Tesseract dan keamanan enkripsi AES.
2. Mengetahui performansi YOLO-v8 dalam pendeteksian plat nomor kendaraan dan Tesseract dalam pengenalan teks.
3. Mengetahui cara mengklasifikasikan plat nomor kendaraan menjadi ganjil atau genap.
4. Mengetahui apakah algoritma AES bisa digunakan untuk mengamankan data plat nomor.

1.5 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini, diharapkan dapat bermanfaat bagi perkembangan teknologi sesuai dengan tujuan penelitian yang telah dipaparkan. Berikut adalah manfaat yang diharapkan:

1.5.1 Manfaat Teoritis

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan di bidang deteksi objek, pengenalan teks dan keamanan data pada plat nomor ganjil atau genap. Hasil penelitian diharapkan dapat dijadikan landasan teoritis bagi penelitian selanjutnya.

2. Memberikan kontribusi dalam mengintegrasikan YOLO-v8, Tesseract dan AES dalam pengembangan pendeteksian plat nomor kendaraan pada aturan lalu lintas ganjil atau genap.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Hasil penelitian dapat dijadikan dasar bagi instansi atau pihak terkait dalam pengimplementasian sistem lalu lintas ganjil atau genap.
2. Model yang dirancang diharapkan dapat memperbaiki dan meningkatkan keakuratan pendeteksian plat nomor pada sistem lalu lintas ganjil atau genap.
3. Model yang dirancang diharapkan dapat meningkatkan tingkat keamanan data plat nomor.

1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Sistematika penulisan skripsi pada penelitian ini mengacu pada Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2021. Berikut adalah sistematika penulisan pada penelitian ini:

1. Bab I : Pendahuluan
Pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi.
2. Bab II : Kajian Pustaka
Kajian pustaka membahas berbagai tinjauan pustaka dari studi literatur yang dilakukan. Bab ini berisi teori-teori dan penelitian-penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian ini.
3. Bab III : Metode Penelitian
Metode penelitian mencakup hal-hal prosedural, yaitu hal-hal yang mengarahkan pembaca mengenai bagaimana alur penelitian ini dilakukan mulai dari pendekatan penelitian yang diterapkan, jenis dan teknik pengumpulan data, pengembangan dan perancangan sistem, dan langkah-langkah analisis data.
4. Bab IV : Temuan dan Pembahasan
Bagian ini menunjukkan hasil temuan dan pengujian sistem yang dibuat pada saat penelitian. Hasil temuan berupa hasil pengujian fungsionalitas pada model yang dibuat selama penelitian ini dilakukan.

5. Bab V : Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari hasil temuan dan pengujian sistem yang dibuat. Bagian ini juga membahas rencana pengembangan ke depan dari penelitian yang telah dilakukan

