

IMPLEMENTASI SISTEM PENGENALAN PLAT NOMOR OTOMATIS BERBASIS *LARGE LANGUAGE MODEL* DI PT XYZ

AISYA TYANAFISYA



**TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Akhir dengan judul “Implementasi Sistem Pengenalan Plat Nomor Otomatis Berbasis *Large Language Model* di PT XYZ” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir Laporan Akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, April 2026

Aisya Tyanafisya
J0403221079



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

AISYA TYANAFISYA. Implementasi Sistem Pengenalan Plat Nomor Otomatis Berbasis *Large Language Model* di PT XYZ. Dibimbing oleh SOFIYANTI INDRIASARI.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem *Automatic Number Plate Recognition* (ANPR) berbasis video untuk lingkungan pertambangan dengan mengintegrasikan YOLOv11 untuk deteksi plat nomor dan *Large Language Model* (LLM) untuk pengenalan karakter, serta membandingkan kinerjanya dengan EasyOCR dan Tesseract OCR. Sistem dikembangkan menggunakan metodologi CRISP-DM dengan dataset berupa *frame* video CCTV yang diambil pada berbagai kondisi pencahayaan, sudut pengambilan gambar, dan gangguan visual. Model YOLOv11 mencapai nilai mAP@50 sebesar 0,995. Pada tahap pengenalan karakter, LLM memberikan performa terbaik dengan akurasi format sebesar 97,2%, akurasi karakter sebesar 69,4%, dan estimasi latensi $\pm 1-3$ detik. Sebagai perbandingan, EasyOCR memperoleh akurasi format sebesar 39,8% dan akurasi karakter sebesar 21,3%, sedangkan Tesseract OCR memperoleh akurasi format sebesar 20,4% dan akurasi karakter sebesar 0%, dengan estimasi latensi $\pm 0,2-0,8$ detik untuk kedua metode. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LLM lebih *robust* untuk diterapkan pada sistem ANPR di lingkungan pertambangan.

Kata kunci: ANPR, *computer vision*, *large language model*, OCR, YOLOv11

ABSTRACT

AISYA TYANAFISYA. Implementation of an Automatic Number Plate Recognition System Based on a Large Language Model at PT XYZ. Supervised by SOFIYANTI INDRIASARI.

This study aims to develop a video-based Automatic Number Plate Recognition (ANPR) system for mining environments by integrating YOLOv11 for license plate detection and a Large Language Model (LLM) for character recognition, while comparing its performance with EasyOCR and Tesseract OCR. The system was developed using the CRISP-DM methodology with CCTV video frames captured under varying lighting conditions, viewing angles, and visual disturbances. The YOLOv11 model achieved a mAP@50 of 0,995. For character recognition, the LLM outperformed the other methods, achieving 97,2% format accuracy, 69,4% character accuracy, and an estimated latency of $\pm 1-3$ seconds. In comparison, EasyOCR achieved 39,8% format accuracy and 21,3% character accuracy, while Tesseract OCR achieved 20,4% format accuracy and 0% character accuracy, with an estimated latency of $\pm 0,2-0,8$ seconds for both methods. These results demonstrate that the LLM is more robust for ANPR applications in mining environments.

Keywords: ANPR, *computer vision*, *large language model*, OCR, YOLOv11



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



IMPLEMENTASI SISTEM PENGENALAN PLAT NOMOR OTOMATIS BERBASIS *LARGE LANGUAGE MODEL* DI PT XYZ

AISYA TYANAFISYA

Laporan Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak

**TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Laporan Akhir : Implementasi Sistem Pengenalan Plat Nomor
Otomatis Berbasis *Large Language Model* di PT XYZ
Nama : Aisya Tyanafisya
NIM : J0403221079

Disetujui oleh

Pembimbing:
Dr. Sofiyanti Indriasari, S.Kom., M.Kom.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Medhanita Dewi Renanti, S.Kom., M.Kom.
NPI 201807198305122001

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003



Tanggal Ujian:
22 Mei 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2025 sampai bulan Mei 2026 ini ialah sistem pengenalan plat nomor kendaraan, dengan judul “Implementasi Sistem Pengenalan Plat Nomor Otomatis Berbasis *Large Language Model* di PT XYZ”.

Dalam penyusunan karya ilmiah ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan penyelesaian karya ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dr. Sofiyanti Indriasari, S.Kom., M.Kom. yang telah memberikan bimbingan, arahan, dukungan, serta saran yang sangat berarti selama proses penyusunan karya ilmiah ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Medhanita Dewi Renanti, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Bayu Widodo, S.T., M.T. selaku dosen moderator dan penguji yang telah memberikan saran serta masukan kepada penulis selama proses seminar hingga sidang berlangsung. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak/Ibu dosen dan seluruh staf pengajar di Sekolah Vokasi IPB yang telah memberikan ilmu dan pengalaman selama masa perkuliahan.

Penulis turut menyampaikan terima kasih kepada Bapak Amang Nupraneko selaku *Head of IT* serta Bapak Muhardian Abrianto selaku *Manager of IT Infrastructure and Security* yang telah memberikan izin penelitian. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Kak Ramma Hayufitra Saleh selaku mentor beserta seluruh staf yang telah membantu selama proses pengumpulan data dan pelaksanaan penelitian.

Rasa terima kasih yang mendalam penulis sampaikan kepada Ayah, Ibu, Kakak, dan Adik yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan semangat selama proses penyelesaian skripsi ini. Penulis juga berterima kasih kepada teman-teman dekat semasa sekolah, yaitu Virgie, Titis, Anggun, Rasya, dan Medina, yang selalu memberikan dukungan dan semangat. Ucapan terima kasih turut penulis sampaikan kepada teman-teman selama masa perkuliahan, yaitu Afnan, Asa, Ani, Denty, Dhifa, Faiza, Dyah, Agil, Capriandika, Rizki, serta teman-teman lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah menjadi teman berbagi, berdiskusi, serta saling mendukung selama menjalani perkuliahan. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman satu bimbingan, yaitu Jovanca, Alya, dan Kayla, yang telah memberikan semangat, bantuan, saran, serta masukan dalam proses pengerjaan tugas akhir.

Bogor, Juni 2026

Aisya Tyanafisya



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Automatic Number Plate Recognition</i>	4
2.2 <i>You Only Look Once</i>	4
2.3 <i>Large Language Models</i>	5
III METODOLOGI	6
3.1 Lokasi dan Waktu	6
3.2 Prosedur Kerja	6
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 <i>Business Understanding</i>	14
4.2 <i>Data Understanding</i>	15
4.3 <i>Data Preparation</i>	16
4.4 <i>Modeling</i>	18
4.5 <i>Evaluation</i>	20
4.6 <i>Deployment</i>	39
V SIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Simpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
VI RIWAYAT HIDUP	49



DAFTAR TABEL

1	Perbandingan <i>pipeline</i> metode pembacaan karakter	10
2	Parameter pelatihan model YOLOv11	18
3	Rincian iterasi pelatihan model YOLOv11	19
4	Hasil evaluasi model YOLOv11	21
5	Rincian hasil pembacaan teks plat nomor	33
6	Perbandingan kinerja metode pembacaan teks plat nomor	33
7	Analisis karakteristik metode pembacaan plat nomor	34

DAFTAR GAMBAR

1	Timeline penelitian	6
2	Model CRISP-DM (Fitriani <i>et al.</i> 2022)	7
3	Gambaran umum alur sistem	9
4	Alur proses verifikasi kendaraan secara manual	14
5	Variasi kondisi dataset plat nomor	15
6	Anotasi plat nomor dengan label studio	17
7	Grafik hasil pelatihan model iterasi pertama	22
8	<i>Confusion matrix</i> hasil pelatihan model iterasi pertama	23
9	Grafik hasil pelatihan model iterasi kedua	24
10	<i>Confusion matrix</i> hasil pelatihan model iterasi kedua	24
11	Grafik hasil pelatihan model iterasi ketiga	25
12	<i>Confusion matrix</i> hasil pelatihan model iterasi ketiga	26
13	Grafik hasil pelatihan model iterasi keempat	27
14	<i>Confusion matrix</i> hasil pelatihan model iterasi keempat	28
15	Arsitektur VLM (Sun <i>et al.</i> 2025)	29
16	<i>Prompt</i> LLM yang digunakan	29
17	Arsitektur EasyOCR (Alimovski <i>et al.</i> 2025)	31
18	Arsitektur Tesseract OCR (Patel <i>et al.</i> 2012)	32
19	Skema pembacaan karakter LLM	38
20	Tampilan halaman <i>live view</i>	40
21	Tampilan halaman <i>log history</i>	41