

## Klasifikasi Plat Nomor Kendaraan Berdasarkan Wilayah Tertentu Menggunakan Algoritma Optical Character Recognition

Cut Haura Hayatun Jannah<sup>1</sup>, Imam Muslem R<sup>2</sup>, Dasril Azmi<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Universitas Almuslim

---

### ARTICLE INFO

#### *Article history:*

Received : 08 Oktober 2025

Revised : 20 November 2025

Accepted : 25 November 2025

#### *Keywords:*

Classification; Vehicle License Plate; Optical Character Recognition; EasyOCR; Support Vector Machine; Random Forest; Image Processing



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

---

#### *Kata kunci:*

Klasifikasi; Plat Nomor Kendaraan; Optical Character Recognition; EasyOCR; Support Vector Machine; Random Forest; Pengolahan Citra

#### *Corresponding Author:*

---

### ABSTRACT

**[Classification of vehicle license plates based on certain regions using optical character recognition algorithm]** The advancement of artificial intelligence (AI) and digital image processing technologies has enabled the development of automated vehicle identification systems. This study aims to design a license plate classification system based on specific regional codes using the Optical Character Recognition (OCR) approach. The process involves several key stages, including image preprocessing (grayscale conversion, sharpening, noise reduction, and thresholding), character extraction via EasyOCR, and regional classification using Support Vector Machine (SVM) and Random Forest algorithms. The dataset consists of 1,920 vehicle plate images collected from two regions: BK (Medan) and BL (Aceh). Experimental results indicate that the SVM model achieved 86% accuracy, while the Random Forest model reached 84% accuracy. The system is deployed as a web-based application to facilitate automatic and efficient regional identification of vehicle plates. This research is expected to contribute to traffic monitoring systems and transportation security improvements.

---

### ABSTRAK

Kemajuan teknologi kecerdasan buatan (AI) dan pemrosesan citra digital memberikan peluang besar dalam menciptakan sistem identifikasi kendaraan secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem klasifikasi plat nomor kendaraan berdasarkan kode wilayah tertentu dengan memanfaatkan algoritma Optical Character Recognition (OCR). Proses yang diterapkan meliputi tahap prapemrosesan gambar (konversi ke grayscale, penajaman, reduksi noise, dan thresholding), ekstraksi karakter menggunakan EasyOCR, serta klasifikasi wilayah menggunakan algoritma Support Vector Machine (SVM) dan Random Forest. Dataset yang digunakan mencakup 1.920 citra plat nomor dari dua wilayah berbeda, yaitu BK (Medan) dan BL (Aceh). Hasil pengujian menunjukkan bahwa model SVM memperoleh akurasi sebesar 86%, sedangkan model Random Forest mencatatkan akurasi sebesar 84%. Sistem ini dikembangkan dalam bentuk aplikasi web untuk mempermudah proses identifikasi wilayah kendaraan secara otomatis dan efisien. Penelitian ini diharapkan dapat mendukung sistem pemantauan lalu lintas serta peningkatan keamanan transportasi.

## PENDAHULUAN

Sistem Sistem pengenalan plat nomor kendaraan merupakan salah satu implementasi dari kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) yang memiliki potensi besar dalam mendukung sistem transportasi modern dan peningkatan keamanan [1]. Dengan menggabungkan teknologi pengolahan citra digital dan algoritma pembelajaran mesin, proses identifikasi kendaraan dapat dilakukan secara otomatis serta lebih efisien dibandingkan metode manual [2].

Optical Character Recognition (OCR) adalah teknologi yang berfungsi untuk mengekstraksi teks dari gambar secara otomatis, termasuk informasi yang terdapat pada plat nomor kendaraan [3]. Salah satu pustaka populer yang digunakan dalam konteks ini adalah EasyOCR [4]. Pustaka ini berbasis deep learning dan memiliki keunggulan dalam mengenali karakter pada gambar dengan tingkat akurasi tinggi, bahkan dalam kondisi pencahayaan yang kurang optimal [5], [6]. Hasil ekstraksi teks dari gambar kemudian diolah menjadi representasi fitur teks menggunakan metode seperti CountVectorizer [7], [8], dan selanjutnya dapat diklasifikasikan menggunakan algoritma seperti Support Vector Machine (SVM) atau Random Forest [9], [10], [11].

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem klasifikasi wilayah plat nomor kendaraan dengan memanfaatkan teknologi OCR dan algoritma pembelajaran mesin. Dataset yang digunakan terdiri dari 1.920 citra plat nomor kendaraan dari dua wilayah, yaitu BK (Sumatera Utara) dan BL (Aceh). Sistem ini dirancang agar mampu melakukan identifikasi wilayah plat secara otomatis, yang diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam mendukung solusi sistem transportasi yang cepat dan akurat.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental untuk membangun dan mengevaluasi sistem klasifikasi plat nomor kendaraan berdasarkan wilayah geografis menggunakan teknologi Optical Character Recognition (OCR). Proses metode penelitian ini dibagi ke dalam beberapa tahap, yaitu pengumpulan data, prapemrosesan citra, ekstraksi karakter dengan EasyOCR, representasi teks menggunakan CountVectorizer, pelatihan model klasifikasi (SVM dan Random Forest), serta evaluasi performa model [12].

### A. Pengumpulan Dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 1.920 gambar plat nomor kendaraan yang berasal dari dua wilayah, yaitu BK (Sumatera Utara) dan BL (Aceh). Data dikumpulkan melalui dua cara: (1) pemotretan langsung menggunakan kamera smartphone dengan memperhatikan pencahayaan dan sudut pengambilan gambar, serta (2) pengambilan data dari sumber publik yang tersedia secara daring. Proses labeling dilakukan secara manual dengan memberi label wilayah (BL/BK) pada masing-masing gambar sesuai kode plat yang terdeteksi (Alqadri & Utamingrum, 2023).



**Gambar 2** Jenis Gambar Plat Kendaraan

### B. Prapemrosesan Data

Untuk meningkatkan kualitas input sistem OCR, setiap citra plat nomor terlebih dahulu melalui proses prapemrosesan [13], [14]. Tahapan ini bertujuan untuk memperjelas karakter dalam gambar agar lebih mudah dikenali oleh sistem OCR, serta mengurangi gangguan visual seperti noise atau pencahayaan tidak merata. Langkah-langkah prapemrosesan yang dilakukan meliputi:

1. Konversi ke Grayscale Citra berwarna diubah ke skala abu-abu (grayscale) guna menyederhanakan informasi warna, sehingga hanya fokus pada intensitas cahaya. Proses ini mempercepat pengolahan data tanpa kehilangan informasi penting dari karakter [15].
2. Penajaman Citra (Sharpening) Teknik penajaman digunakan untuk memperjelas tepi (edge) karakter agar lebih kontras terhadap latar belakang. Proses ini penting agar bentuk huruf tidak tumpul atau kabur saat dikenali oleh OCR [16].
3. Reduksi Noise atau gangguan visual akibat pencahayaan atau kualitas kamera dikurangi menggunakan metode bilateral filter, yang mampu mempertahankan tepi citra sambil menghaluskan area sekitarnya [17], [18].
4. Thresholding (Metode Otsu) Citra kemudian dikonversi menjadi format biner (hitam-putih) menggunakan metode Otsu, yang secara otomatis menentukan nilai ambang optimal. Hal ini membantu dalam membedakan objek (karakter plat) dari latar belakang dengan jelas [19], [20].

Setelah melalui tahapan ini, hasil citra akan jauh lebih bersih, tajam, dan siap digunakan dalam proses ekstraksi karakter oleh OCR.



**Gambar 3** Prapemrosesan Citra Plat Nomor

### C. Ekstraksi fitur

Untuk Ekstraksi karakter dilakukan menggunakan EasyOCR, yang menghasilkan output berupa teks dari plat nomor (misal: "BK1234AA"). Proses ini menghasilkan data tekstual yang kemudian dijadikan fitur input untuk klasifikasi wilayah.

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Karakter Dari Gambar Plat Nomor.

| Nama File  | Teks Terdeteksi     |
|------------|---------------------|
| BL_162.png | BL ZK 78398         |
| BL_163.png | BL 358p Z0 55'28    |
| BK_290.png | BK 121 ABA 02 .25   |
| BL_165.png | BL" EK 08 : 24 1685 |
| BL_166.png | BL PD 1202          |
| BK_294.png | BK 8608 18.27       |
| BK_295.png | BK 1339 ABM 09. 25  |
| BK_296.png | BK 1975 ZL          |
| BK_297.png | BK 06 *2 ADJ 178    |

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Klasifikasi Wilayah Plat Nomor

Setelah dilakukan proses ekstraksi karakter menggunakan EasyOCR dan representasi fitur melalui CountVectorizer, data vektor kemudian diklasifikasikan menggunakan dua algoritma pembelajaran mesin, yaitu Support Vector Machine (SVM) dan Random Forest. Evaluasi dilakukan terhadap data uji sebanyak 20% dari total dataset (384 gambar).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa model Random Forest menghasilkan akurasi sebesar 86%, sementara model SVM memperoleh akurasi sebesar 84%. Hasil lengkap evaluasi kedua model ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Evaluasi Model Klasifikasi Wilayah Plat Nomor

| Model                      | Akurasi | Precision | Recall | F1-Score |
|----------------------------|---------|-----------|--------|----------|
| Support Vector<br>Marchine | 86%     | 87%       | 85%    | 86%      |
| Random Forest              | 84%     | 85%       | 83%    | 84%      |

## B. Analisis Perbandingan Model

Berdasarkan hasil evaluasi, Random Forest unggul dalam seluruh metrik dibandingkan SVM. Hal ini dapat disebabkan oleh kemampuan Random Forest dalam mengelola data yang memiliki noise atau outlier secara lebih baik, karena sifatnya yang merupakan kombinasi dari banyak pohon keputusan (ensemble). Sementara SVM, meskipun akurat, lebih sensitif terhadap fitur yang tidak terpisah secara linear dan membutuhkan tuning parameter yang lebih tepat (Hindarto & Santoso, n.d.).

Dengan demikian, Random Forest lebih cocok digunakan dalam sistem klasifikasi wilayah plat nomor kendaraan karena mampu memberikan hasil klasifikasi yang lebih stabil dan konsisten.

## C. Implementasi Sistem

Sistem klasifikasi ini telah diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman Python dan framework Flask. Pengguna dapat mengunggah gambar plat nomor kendaraan, kemudian sistem akan menampilkan hasil wilayah berdasarkan kode plat yang dikenali secara otomatis. Implementasi ini bertujuan untuk memudahkan proses identifikasi kendaraan oleh pengguna umum maupun instansi terkait.

### 1. HomePage

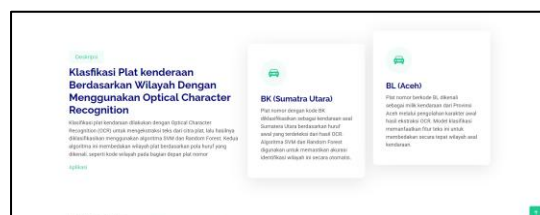
Homepage website menampilkan judul Plat Kendaraan dan subjudul Klasifikasi Plat Kendaraan Berdasarkan Wilayah di tengah halaman, dengan latar biru tua, teks putih, dan aksen hijau. Terdapat deskripsi singkat tentang penggunaan OCR. Menu navigasi berisi Home, Deskripsi, dan Aplikasi.



**Gambar 4** HomePage

### 2. Deskripsi

Deskripsi bertujuan untuk memberikan gambaran umum kepada pengguna mengenai konsep dasar dari sistem klasifikasi plat kendaraan yang dikembangkan.

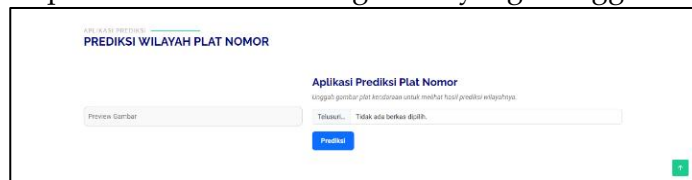


**Gambar 5** Halaman Deskripsi

### 3. Aplikasi

Aplikasi disediakan fitur utama untuk mengunggah gambar plat nomor kendaraan. Di sini, pengguna dapat memilih file gambar melalui tombol pencarian berkas, lalu menekan tombol "Prediksi" untuk memproses gambar tersebut. Antarmuka dibuat sederhana dan

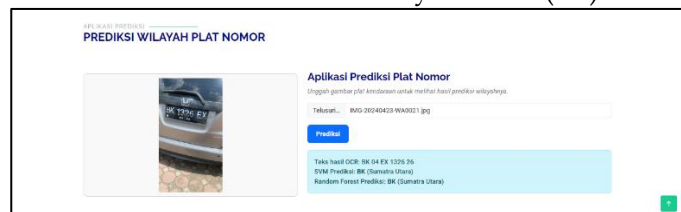
terfokus, dengan tampilan yang bersih untuk memudahkan interaksi pengguna, dilengkapi dengan area preview untuk melihat gambar yang diunggah.



Gambar 6 Sebelum Prediksi



Gambar 7 Prediksi Wilayah Aceh (BL)



Gambar 8 Prediksi Wilayah Sumatra Utara (BK)

## KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem klasifikasi plat nomor kendaraan berdasarkan wilayah tertentu dengan memanfaatkan teknologi Optical Character Recognition (OCR) dan algoritma pembelajaran mesin. Tahapan prapemrosesan citra yang diterapkan berhasil meningkatkan kualitas gambar sebelum dilakukan ekstraksi karakter menggunakan EasyOCR.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma Random Forest memberikan performa klasifikasi yang lebih baik dibandingkan SVM, dengan akurasi masing-masing sebesar 86% dan 84%. Sistem ini juga telah diimplementasikan dalam bentuk aplikasi web, yang memungkinkan pengguna untuk melakukan klasifikasi wilayah kendaraan secara otomatis dan praktis hanya melalui unggahan gambar plat nomor. Diharapkan sistem ini dapat mendukung penerapan teknologi dalam bidang transportasi, khususnya pada sistem pemantauan kendaraan dan pengawasan lalu lintas. Pengembangan lebih lanjut dapat difokuskan pada perluasan klasifikasi untuk wilayah lain serta peningkatan akurasi melalui teknik augmentasi data dan tuning parameter model.

## REFERENCES

- [1] E. Abdul Kadir, Nesi Syafitri, Dedikarni, and Tu Bagus Dwi Fikri, "PELATIHAN DASAR ARDUINO UNTUK ROBOTIKA CERDAS DENGAN PENERAPAN TEKNOLOGI KECERDASAN BUATAN UNTUK SEKOLAH MENENGAH," *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Penerapan Ilmu Pengetahuan*, vol. 4, no. 2, 2023, doi: 10.25299/jpmpip.2023.14848.
- [2] I. Muslem and D. Armiady, "A PSO-Based CVRPPD Model with Weather and Traffic Constraints for Two-Wheeled Urban Delivery in Indonesia," *Instal: Jurnal Komputer*, vol. 17, pp. 281–290, 2025, doi: 10.54209/jurnalinstall.v17i05.388.
- [3] M. Rizal Toha and A. Triayudi, "PENERAPAN MEMBACA TULISAN DI DALAM GAMBAR MENGGUNAKAN METODE OCR BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS: e-KTP)," *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, vol. 11, no. 1, 2022, doi: 10.23887/jstundiksha.v11i1.42279.
- [4] C. Jeeva, T. Porselvi, B. Krithika, R. Shreya, G. S. Priyaa, and K. Sivasankari, "Intelligent Image Text Reader using Easy OCR, NRCLE & NLTK," in *3rd International Conference on Power*,



- Energy, Control and Transmission Systems, ICPECTS 2022 - Proceedings*, 2022. doi: 10.1109/ICPECTS56089.2022.10047136.
- [5] A. Karnawat, "A Survey on Easy OCR Techniques used to build Systems for Visually Impaired People," *Int J Res Appl Sci Eng Technol*, vol. 6, no. 1, 2018, doi: 10.22214/ijraset.2018.1216.
  - [6] R. Sushma, M. Rithika Devi, N. Maheshwaram, and D. R. Sreedhar Bhukya, "Automatic License Plate Recognition with YOLOv5 and Easy-OCR method," *International Journal Of Innovative Research In Technology*, vol. 9, no. 1, 2022.
  - [7] M. Qorib, T. Oladunni, M. Denis, E. Ososanya, and P. Cotae, "Covid-19 vaccine hesitancy: Text mining, sentiment analysis and machine learning on COVID-19 vaccination Twitter dataset," *Expert Syst Appl*, vol. 212, 2023, doi: 10.1016/j.eswa.2022.118715.
  - [8] P. Shah, P. Swaminarayan, and M. Patel, "Sentiment analysis on film review in Gujarati language using machine learning," 2022. doi: 10.11591/ijece.v12i1.pp1030-1039.
  - [9] M. Schonlau and R. Y. Zou, "The random forest algorithm for statistical learning," *Stata Journal*, vol. 20, no. 1, 2020, doi: 10.1177/1536867X20909688.
  - [10] G. Biau and E. Scornet, "A random forest guided tour," *Test*, vol. 25, no. 2, 2016, doi: 10.1007/s11749-016-0481-7.
  - [11] J. Liu and E. Zio, "A scalable fuzzy support vector machine for fault detection in transportation systems," *Expert Syst Appl*, vol. 102, 2018, doi: 10.1016/j.eswa.2018.02.017.
  - [12] L. Luthfi, R. Imam Muslem, D. Armiady, S. Sriwinar, R. Fajri, and I. Iqbal, "Analysis of CNN Method for Image Classification of Coconut Ripeness Levels," in *2023 Eighth International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*, IEEE, Dec. 2023, pp. 1–6. doi: 10.1109/ICIC60109.2023.10381964.
  - [13] I. R. Muslem, "KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Image Classification pada Kasus American Sign Language Menggunakan Support Vector Machine," *Media Online*, vol. 4, no. 2, pp. 1184–1191, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i2.1242.
  - [14] I. R. Muslem and T. M. Johan, "KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Klasifikasi Citra Ikan Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network dengan Arsitektur VGG-16," *Media Online*, vol. 4, no. 2, pp. 978–985, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i2.1209.
  - [15] B. Sabini, "Perbandingan Metode Konversi Grayscale Menggunakan Metrik Kualitas Butteraugli," *Jurnal Inovasi Informatika*, vol. 6, no. 2, 2021, doi: 10.51170/jii.v6i2.189.
  - [16] P. Batra, N. Phalnikar, D. Kurmi, J. Tembhurne, P. Sahare, and T. Diwan, "OCR-MRD: performance analysis of different optical character recognition engines for medical report digitization," *International Journal of Information Technology (Singapore)*, vol. 16, no. 1, 2024, doi: 10.1007/s41870-023-01610-2.
  - [17] N. Premchaiswadi, S. Yimnagm, and W. Premchaiswadi, "A scheme for salt and pepper noise reduction and its application for OCR systems," *WSEAS Transactions on Computers*, vol. 9, no. 4, 2010.
  - [18] V. A. Yépez *et al.*, "OCR-Stats: Robust estimation and statistical testing of mitochondrial respiration activities using seahorse xf analyzer," *PLoS One*, vol. 13, no. 7, 2018, doi: 10.1371/journal.pone.0199938.
  - [19] J. Lázaro, J. L. Martín, J. Arias, A. Astarloa, and C. Cuadrado, "Neuro semantic thresholding using OCR software for high precision OCR applications," *Image Vis Comput*, vol. 28, no. 4, 2010, doi: 10.1016/j.imavis.2009.09.011.
  - [20] rohan lal kshetry, "Image Preprocessing and Modified Adaptive Thresholding for Improving Ocr," *SSRN Electronic Journal*, 2022, doi: 10.2139/ssrn.4135966.