

PENGEMBANGAN BACKEND APLIKASI PENGENALAN PLAT NOMOR KENDARAAN INDONESIA

Tiara Rahmania Hadiningrum¹, Sinung Suakanto², Ahmad Musnansyah³

Universitas Telkom, Bandung, Jawa Barat, Indonesia^{1,2,3}

Email: tiarahmania05@gmail.com¹, sinung@telkomuniversity.ac.id²

ahmadanc@telkomuniversity.ac.id³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah Application Programming Interface (API) menggunakan framework Flask dalam sistem Automatic Number Plate Recognition (ANPR) untuk mengenali pelat nomor kendaraan secara otomatis. Pesatnya perkembangan teknologi pembelajaran mendalam yang memungkinkan inovasi dalam pengenalan pelat nomor kendaraan, yang memiliki berbagai aplikasi penting seperti penegakan hukum, manajemen parkir, pengaturan lalu lintas, dan lain-lain. Metode pengembangan API ini melibatkan pengujian terhadap 200 gambar, di mana 198 gambar berhasil mendeteksi pelat nomor dengan baik. Hasil penelitian ini adalah modul back end yang menyediakan fungsi lengkap bagi klien, memungkinkan mereka untuk menjalankan proses bisnis utama dengan efektif. Kesimpulannya, penggunaan framework Flask dalam mengembangkan API ANPR ini berhasil memberikan solusi yang dapat diandalkan dalam mengenali pelat nomor kendaraan secara otomatis dan efisien.

Kata kunci: *API, Flask, Automatic Number Plate Recognition*

Abstract

This research aims to develop an Application Programming Interface (API) using the Flask framework in the Automatic Number Plate Recognition (ANPR) system for automatic vehicle plate recognition. The rapid development of deep learning technology that enables innovation in vehicle plate recognition, which has various important applications such as law enforcement, parking management, traffic regulation, and others. The method of developing this API involves testing with 200 images, where 198 images successfully detected the license plate well. The result of this research is a back-end module that provides complete functions for clients, allowing them to run their main business processes effectively. In conclusion, the use of the Flask framework in developing this ANPR API has successfully provided a reliable solution for automatic and efficient vehicle plate recognition.

Keywords: *API, Flask, Automatic Number Plate Recognition*

Pendahuluan

Menurut informasi dari Badan Pusat Statistik Indonesia tahun 2020, terdapat 136.137.451 kendaraan bermotor (Ardiansyah & Soliha 2022). Di antaranya sebanyak

15.797.746 mobil penumpang, 233.261 bus, 5.083.405 mobil barang, dan 115.023.039 sepeda motor (Fakhri & Sukarnoto 2023). Sementara pada tahun 2019 terdapat 133.617.012 kendaraan bermotor. Dalam waktu satu tahun jumlah kendaraan bermotor ini mengalami peningkatan sekitar 2.18 %.

Banyaknya kendaraan yang beroperasi di Indonesia tentunya dapat dibedakan dengan pelat nomor kendaraan yang merupakan identitas dari kendaraan maupun pemilik kendaraan. Pelat nomor atau Tanda Nomor Kendaraan Bermotor (TKNB) merupakan tanda yang wajib dipasang pada setiap kendaraan, sesuai dengan UU nomor 22 Tahun 2009 pasal 68 ayat 1 tentang lalu lintas (Andriano, 2021).

Dampak dari jumlah kendaraan yang meningkat dapat menyebabkan terjadinya pelanggaran lalu lintas (Chalid, 2019). Pelanggaran tersebut diantaranya seperti menerobos lampu merah, berkendara melawan arus, pelanggaran rambu lalu lintas, dan lainnya.

Berdasarkan data dari Pusat Informasi Kriminal Nasional (Pusiknas) Kepolisian RI (POLRI) tahun 2021, terdapat 2,12 juta pelanggaran lalu lintas di Indonesia. Pelanggaran tersebut terbagi menjadi 879.962 pelanggaran berat, 269.996 pelanggaran sedang, dan 965.286 pelanggaran ringan (Sadya, 2022). Pelanggaran lalu lintas dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Banyaknya jumlah pelanggaran lalu lintas yang terjadi di Indonesia diakibatkan karena pihak kepolisian tidak mungkin mengawasi kendaraan di jalan selama 24 jam dan mengawasi di mana saja. Oleh karena itu, peningkatan jumlah kendaraan bermotor memicu tingginya kebutuhan akan teknologi untuk memantau dan mengatur lalu lintas, sebab pengawasan secara manual tidak dapat dilakukan karena pemborosan tenaga dan juga waktu (Gnanaprakash et al., 2021).

Dengan adanya teknologi yang mampu memantau dalam mengawasi kendaraan selama 24 jam serta menyimpan bukti apabila terjadi pelanggaran akan membuat pengguna jalan merasa terawasi pada saat melakukan aktivitas di ruang lalu lintas, sehingga mereka berpikir dua kali untuk melakukan pelanggaran (Sambodo & Ganang, 2021). Selain itu, dengan menggunakan teknologi akan mengurangi perdebatan di lapangan antara petugas dengan pelanggar, peluang terjadinya KKN (korupsi, kolusi dan nepotisme) lebih kecil, dan meningkatnya pembuktian apabila terdapat komplain dari pelanggar lalu lintas (Marhaenjati, 2020).

Intelligent Transport System (ITS) adalah seperangkat teknologi yang digunakan untuk meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kualitas layanan transportasi. Subsystem terpenting dari ITS adalah *Automatic Number Plate Recognition* (ANPR) (Gunawan et al., 2017). ANPR merupakan sistem cerdas yang memiliki kemampuan untuk mengenali karakter pada pelat nomor kendaraan (Gunawan et al., 2017). Sistem ANPR salah satunya dapat digunakan untuk mengumpulkan data lalu lintas dengan cara mengidentifikasi kendaraan yang melintas di jalan raya.

ANPR memiliki peran untuk membantu sistem manajemen parkir, dan beberapa sistem di mana otorisasi sangat dibutuhkan. Hal ini akan sangat membantu petugas keamanan untuk menghemat waktu mereka dengan mengotomatisasi proses (Gnanaprakash et al., 2021). ANPR juga digunakan sebagai bagian dari pengelolaan aset dengan bantuan *image processing*. Sebagai contoh dapat digunakan untuk mendata data-aset kendaraan milik perusahaan yang mau keluar atau masuk dari parkir kendaraan. (Suakanto et al., 2021).

Penerapan ANPR di Indonesia sendiri terdapat pada salah satu mekanisme Electronic Traffic Law Enforcement (ETLE) yaitu dengan mencocokkan foto nomor

polisi atau TKNB dengan hasil pembacaan perangkat lunak yang didukung ANPR (Saputri, 2021).

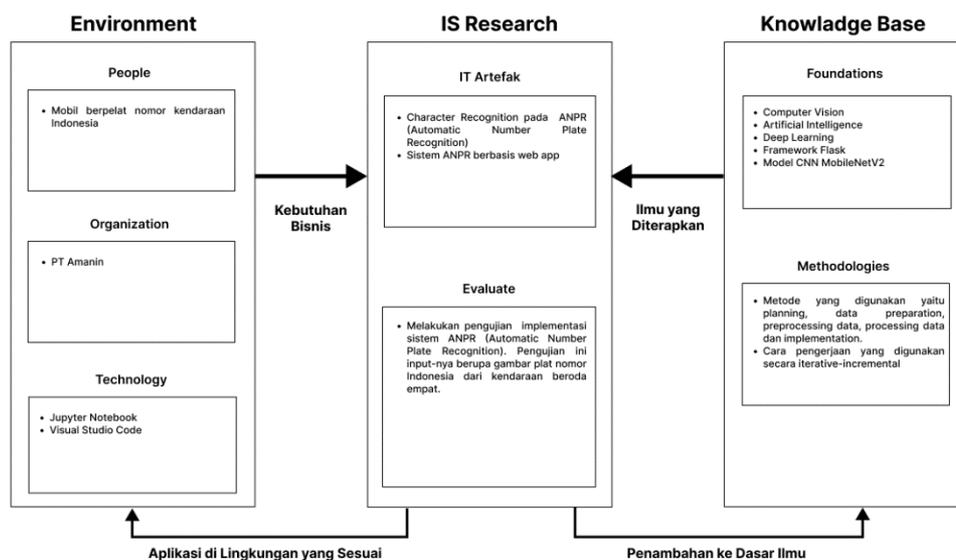
ETLE merupakan implementasi teknologi informasi untuk menangkan pelanggaran dalam berlalu lintas secara elektronik sebagai cara untuk mendukung keamanan, ketertiban, keselamatan dan ketertiban dalam berlalu lintas (Saputri, 2021). Dengan adanya ETLE yang menggunakan ANPR mampu menyelesaikan perkara pelanggaran lalu lintas di wilayah hukum Polresta Surabaya, dilihat dari dampak turunnya jumlah pelanggaran lalu lintas (Nagendra & Sushanty, 2022).

Implementasi ANPR di Indonesia selain dapat mencatat pelanggaran yang terjadi, dapat juga mendeteksi pencurian atau kehilangan kendaraan, mendeteksi penggunaan pelat nomor palsu, pemantauan pajak kendaraan, pengawasan parkir illegal, pencatatan kendaraan masuk dan keluar gedung parkir, serta pencatatan data kendaraan yang melintasi jalan tol atau jalan layang (Siahaan, 2022).

Penelitian ini membahas bagaimana cara mengembangkan aplikasi yaitu bagian frontend untuk melakukan deteksi plat nomor kendaraan. Penelitian ini tidak membahas tentang metode atau algoritmanya karena lebih banyak berfokus kepada pengembangan aplikasi untuk digunakan sebagai hasil akhir dari aplikasi. Adapun algoritma yang digunakan telah merujuk kepada penelitian yang sebelumnya yang telah dikembangkan oleh (Wansen & Suakanto, 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah Application Programming Interface (API) menggunakan framework Flask dalam sistem Automatic Number Plate Recognition (ANPR) untuk mengenali pelat nomor kendaraan secara otomatis.

Metode Penelitian

Perancangan aplikasi pada penelitian ini menggunakan model konseptual yang telah dikembangkan oleh Hevner. Kerangka kerja atau model konseptual tersebut digunakan untuk dapat memahami, menerapkan serta mengevaluasi penelitian sistem informasi yang menggunakan paradigma design science dan behaviour science (Hevner et al., 2004).



Gambar 1. Model Konseptual

Berdasarkan Gambar 1, terdapat tiga elemen yang digunakan pada penelitian ini. Elemen yang pertama adalah lingkungan. Lokasi dimana hal yang menarik untuk diteliti merupakan definisi dari lingkungan. Pada gambar tersebut lingkungan dibagi menjadi dua diantaranya *people*, *organization* dan *technology*. *People* menjelaskan siapa yang terlibat dalam penelitian dalam penelitian ini mobil dengan pelat kendaraan Indonesia. *Organization* menjelaskan objek penelitian, yang mana pada penelitian ini adalah PT. Amanin yang merupakan perusahaan yang bergerak dalam pengembang sistem manajemen video dan analisis video yang didukung oleh Artificial Intelligent (AI). Sementara *technology* menjelaskan alat atau perangkat yang digunakan dalam penelitian, seperti pada penelitian ini *technology* tersebut teknologi pengembangan aplikasi web dan database (MySQL).

Untuk mengembangkan sistem ini maka digunakan metodologi rekayasa teknik. Metodenya dapat dijelaskan dengan urutan seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Metodologi Penelitian

Identifikasi Kebutuhan dan Analisa

Pada tahap ini akan dilakukan kebutuhan identifikasi kebutuhan terutama pada obyek penelitian

Perancangan

Pada tahap ini, dilakukan perancangan untuk sistem-sistem yang akan dikembangkan.

Implementasi

Jika tahap perancangan sudah selesai, maka tahap selanjutnya untuk melakukan implementasi dalam bentuk pemrograman aplikasi dan pengembangan sistem informasi yang dibutuhkan.

Pengujian

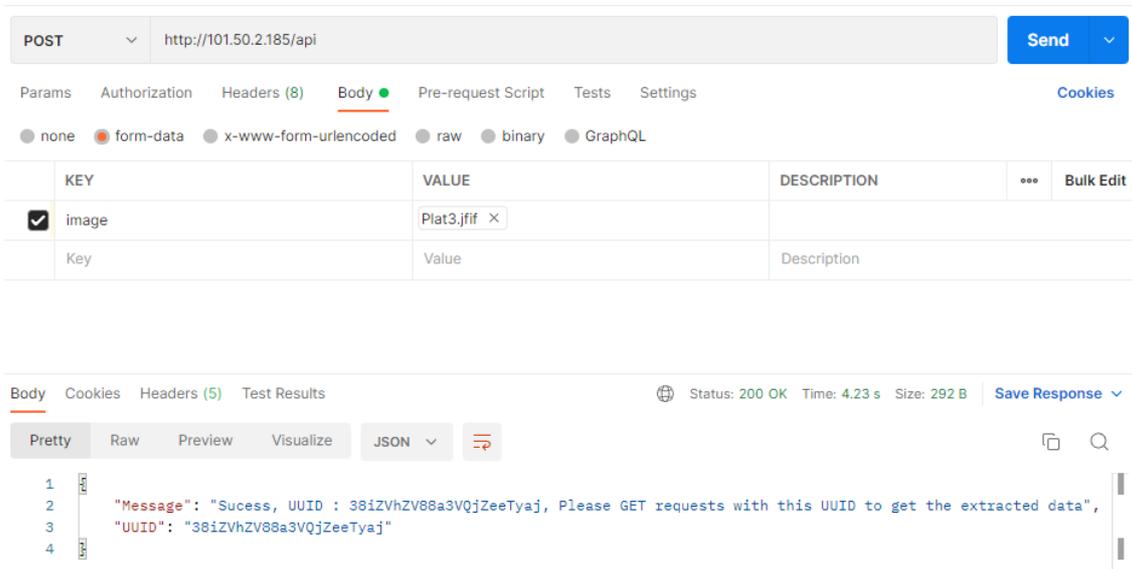
Pada tahap ini akan dilakukan pengujian dari hasil dari implementasi. Di dalamnya dilakukan juga tahapan untuk menguji kesesuaian dengan kebutuhan di awal.

Hasil dan Pembahasan

Untuk hasil implementasi API dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

API Terkait Kirim Gambar

Untuk API pengiriman gambar dapat dilihat dengan contoh seperti pada gambar di bawah ini.

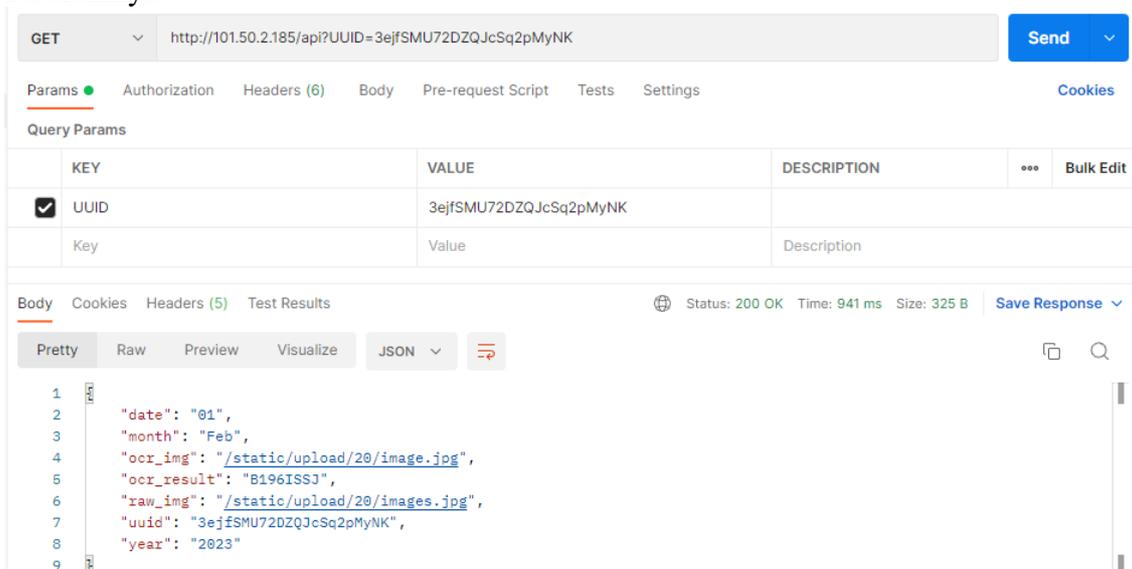


Gambar 3. API Terkait Kirim Gambar

Pada API ini akan ada return berupa message id (UUID) yang nantinya dapat digunakan untuk mengecek hasil dari proses deteksi plat nomor.

API Terkait Cek Hasil Gambar Tertentu

API ini digunakan untuk melihat hasil dari gambar tertentu. Salah satu parameter masukan adalah message id (UUID) yang digunakan sebagai identifier dari tahap sebelumnya.

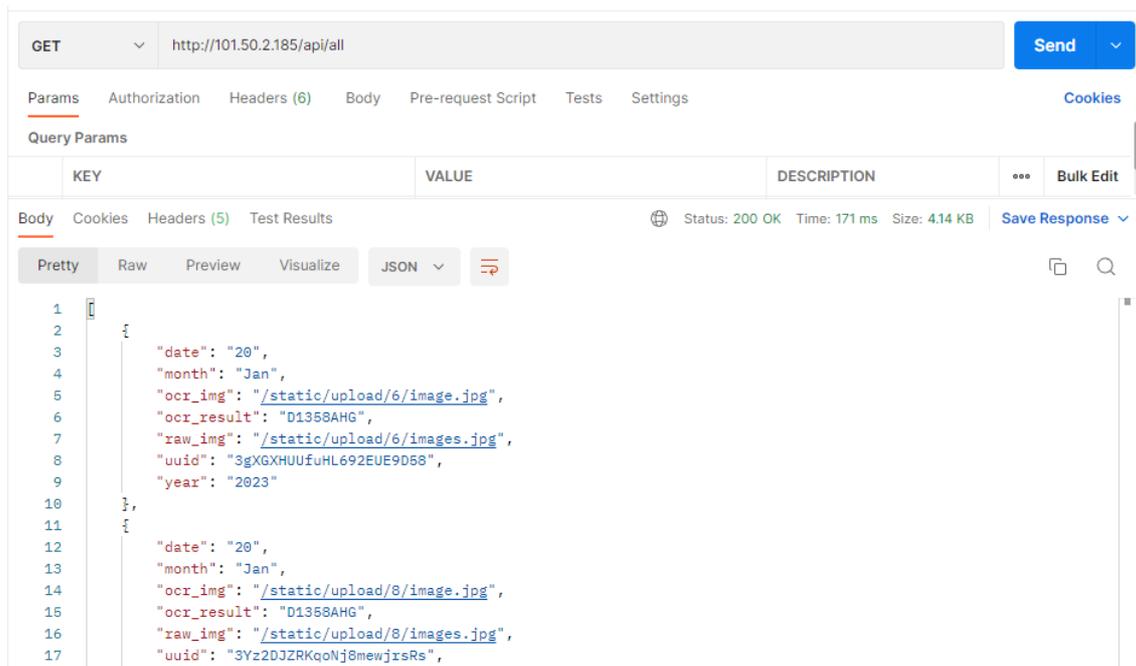


Gambar 4. API Terkait Cek Hasil Gambar Tertentu

Pada API ini akan ada return berupa url terkait dengan original image, hasil OCR dan juga hasil deteksinya.

API Terkait Ambil Semua Gambar

API ini digunakan untuk melihat semua hasil yang telah dimasukkan ke dalam sistem (get-all). Returnnya berupa list atau kumpulan dari data-data dari proses deteksi atau pengenalan dari tahap sebelumnya.



Gambar 5. API Terkait Ambil Semua Gambar

Hasil Uji Integrasi

Pada tahap selanjutnya adalah menguji hasil integrasi antara aplikasi frontend dengan API yang telah dibuat beserta mencocok hasil-hasil yang diperoleh. Tabel 1 merupakan hasil segmentasi karakter pada aplikasi yang dihasilkan.

Tabel 1. Hasil Segmentasi Karakter

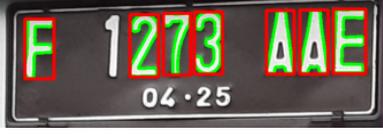
No	Gambar	Segmentasi
1		
2		

No	Gambar	Segmentasi
3		
4		
..
198		

Adapun hasil dari segmentasi tersebut menghasilkan character recognition seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil dari Segmentasi

No	Segmentasi Karakter	Pengenalan Karakter
1		Plat : BE1492BF B E 1 4 9 2 B F 
2		Plat : AB96LK A B 9 6 L K 
3		Plat : BE87ET B E 8 7 6 E T 
4		Plat : BE1695CK B E 1 6 9 5 C K 
5		Plat : L17480 L 1 7 4 8 0 

No	Segmentasi Karakter	Pengenalan Karakter
...		
198		

Implementasi API dalam sistem adalah langkah penting dalam memastikan fungsionalitas dan interaksi yang efektif antara berbagai komponen. Evaluasi kinerja API melibatkan beberapa aspek, mulai dari keberhasilan pengiriman dan pemrosesan gambar hingga kemampuan API untuk memberikan informasi yang akurat dan relevan kepada pengguna. Dalam pengujian yang dilakukan, API pengiriman gambar terbukti responsif dan mampu menghasilkan UUID sebagai identifier untuk proses selanjutnya. Sementara itu, API cek hasil gambar berhasil memberikan URL terkait dengan gambar asli, hasil OCR, dan hasil deteksi plat nomor, memberikan pengguna akses yang lengkap terhadap informasi yang mereka butuhkan (Nurhidayat, 2020).

Selain itu, API ambil semua gambar juga memberikan kontribusi penting dengan mengumpulkan dan menampilkan hasil deteksi atau pengenalan gambar yang telah dimasukkan ke dalam sistem. Ini memudahkan pengguna dalam melihat riwayat dan status gambar yang telah mereka proses sebelumnya (Fauzi et al, 2023). Hasil uji integrasi antara aplikasi frontend dengan API menunjukkan konsistensi data dan kesesuaian antara antarmuka pengguna dengan respons yang diberikan oleh API. Perbandingan antara hasil yang diharapkan dengan hasil yang diperoleh dari uji coba juga memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai kinerja dan efektivitas API dalam mendukung fungsionalitas aplikasi yang lebih luas.

Evaluasi implementasi API ini memberikan gambaran yang jelas mengenai kualitas dan keberhasilan penggunaan API dalam sistem. Hal ini penting untuk memastikan bahwa API tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga dapat memenuhi kebutuhan dan ekspektasi pengguna dengan baik. Dengan pemahaman yang mendalam terhadap kinerja API, langkah-langkah perbaikan dan pengembangan selanjutnya dapat dilakukan untuk meningkatkan pengalaman pengguna dan efisiensi sistem secara keseluruhan (Susatyo, 2021).

Kesimpulan

Pada penelitian ini, berhasil dikembangkan sebuah layanan web backend (API) yang dapat diakses oleh bagian frontend. Keberhasilan ini menandakan langkah penting dalam meningkatkan fungsionalitas dan kegunaan sistem Automatic Number Plate Recognition (ANPR) secara keseluruhan. Dengan menjalin koneksi yang handal antara backend dan frontend, sistem dapat dengan lancar memproses dan menampilkan hasil pengenalan pelat nomor kendaraan kepada pengguna. Integrasi ini tidak hanya mempermudah alur kerja tetapi juga meningkatkan aksesibilitas dan efisiensi dari sistem ANPR, menjadikannya solusi yang layak untuk berbagai aplikasi dunia nyata seperti penegakan hukum, manajemen parkir, dan pengendalian lalu lintas.

BIBLIOGRAFI

- Andriano, J. K. (2021). Aplikasi Citra Pencatat Plat Nomor Kendaraan Pada Pintu Parkir Menggunakan Metode Template Matching. *Journal of Engineering, Computer Science and Information Technology (JECSIT)*.1.
- Ardiansyah, M. A., & Soliha, E. (2022). Pengaruh Kualitas Produk, Persepsi Harga dan Promosi Terhadap Keputusan Pembelian Sepeda Motor Vario 150cc di Desa Demaan Kota Jepara. *YUME: Journal of Management*, 5(1), 339-349.
- Chalid, N. I. (2019). Dampak Peningkatan Kendaraan Bermotor Terhadap Tingkat Kecelakaan di Kota Palopo. *Pena Teknik: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik* 3. https://doi.org/10.51557/pt_jiit.v3i1.174
- Fakhri, M. I., & Sukarnoto, T. (2023). Analisis Chassis Mobil Hemat Energi Untuk Kontes Kmhe Tipe Prototype Team Hmm Usakti. *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 330-336.
- Fauzi, A. A., Harto, H., Mulyanto, & Wulandari, R. (2023). *Pemanfaatan Teknologi Informasi di Berbagai Sektor Pada Masa Society 5.0*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Gnanaprakash, V., Kanthimathi, N., & Saranya, N. (2021). Automatic number plate recognition using deep learning. *IOP Conf Ser Mater Sci Eng* 1084. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1084/1/012027>
- Gunawan, T.S., Mutholib, A., & Kartiwi, M. (2017). Performance evaluation of automatic number plate recognition on android smartphone platform. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*. 7. <https://doi.org/10.11591/ijece.v7i4.pp1973-1982>
- Nurhidayat, S. (2020). Pertanggungjawaban Pidana Pelaku Pelanggar Lalu Lintas Via Electronic Traffic Law Enforcement (ETLE) Yang Menggunakan Kendaraan Atas Nama Orang Lain.
- Marhaenjati, B., 2020. Kamera Pengawas Jadi Cara Baru Menindak Pelanggar Lalin. <https://www.beritasatu.com/news/598318/kamera-pengawas-jadi-cara-baru-menindak-pelanggar-lalin>.
- Nagendra, A. P., & Sushanty, V. R. (2022). Efektivitas Penerapan E-Tilang Dalam Penindakan Pelanggaran Lalu Lintas Di Wilayah Hukum Polrestabes Surabaya. *Jurnal Tatapamong*. 143–154.
- Sadya, S. (2022). Polri Catat 2,12 Juta Pelanggaran Lalu Lintas pada 2021 [WWW Document]. <https://dataindonesia.id/ragam/detail/polri-catat-212-juta-pelanggaran-lalu-lintas-pada-2021>.
- Sambodo, B. P., & Ganang, G. (2021). *Pelaksanaan Sistem E-Tilang Di Kota Jambi Dalam Mewujudkan Smart City* (Doctoral dissertation, Ilmu Pemerintahan).
- Saputri, F. (2021). Pemberlakuan Electronic Traffic Law Enforcement (ETLE) Pengganti Tilang Konvensional di Indonesia [WWW Document]. <https://heylawedu.id/blog/pemberlakuan-electronic-traffic-law-enforcement-etle-pengganti-tilang-konvensional-di-indonesia>.
- Siahaan, A. A. (2022). *Penerapan Electronic Traffic Law Enforcement (ETLE) Titik HR Soebrantas Bagi Pelanggar Lalu Lintas Pengguna Handphone Oleh Kendaraan*

Roda 4 Di Wilayah Hukum Polda Riau (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).

Suakanto, S., Nuryatno, E. T., Fauzi, R., Andreswari, R., & Yosephine, V.S. (2021). Conceptual Asset Management framework: A Grounded Theory Perspective, in: 2021 International Conference Advancement in Data Science, E-Learning and Information Systems, ICADEIS 2021. <https://doi.org/10.1109/ICADEIS52521.2021.9701948>

Susatyono, J. D. (2021). Kecerdasan Buatan, Kajian Konsep dan Penerapan. *Penerbit Yayasan Prima Agus Teknik*, 1-151.

Copyright holder:

Tiara Rahmania Hadiningrum, Sinung Suakanto, Ahmad Musnansyah (2024)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

