

**NAMA : Waldi Ardiyanto**  
**NIM : 2111310041**  
**Prodi : Teknologi Informasi 8B**

**UAS Wawasan dan Aplikasi Teknologi**

LINK : <https://github.com/waldiardiyanto/Kelas8B-PakAR-WawasanDanAplikasiTeknologi.git>

## **“PENGUNAAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE / AI PADA BIDANG TRANSPORTASI”**

### **Abstrak**

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) telah merevolusi berbagai sektor, termasuk transportasi. Review paper ini membahas tiga implementasi utama AI dalam sistem transportasi modern, yaitu mobil otonom, manajemen lalu lintas cerdas, dan prediksi pemeliharaan kendaraan. Ketiga teknologi ini merepresentasikan pergeseran paradigma dari sistem reaktif menuju sistem transportasi proaktif dan adaptif. Dalam ulasan ini dibahas proses kerja, implementasi teknologi, tantangan, solusi, manfaat, serta risiko dari masing-masing sistem. Ditemukan bahwa meskipun AI menawarkan peningkatan efisiensi, keselamatan, dan penghematan biaya, masih terdapat tantangan seperti keamanan data, kerentanan sistem, dan isu etis yang perlu disikapi secara hati-hati. Penelitian ini menekankan pentingnya kolaborasi lintas sektor, standarisasi teknologi, dan regulasi yang inklusif untuk mewujudkan sistem transportasi cerdas yang berkelanjutan.

**Kata Kunci:** kecerdasan buatan, mobil otonom, lalu lintas cerdas, prediksi pemeliharaan, transportasi pintar.

## **Abstract**

The development of Artificial Intelligence (AI) technology has revolutionized various sectors, including transportation. This review paper discusses three main implementations of AI in modern transportation systems, namely autonomous vehicles, intelligent traffic management, and vehicle maintenance predictions. These three technologies represent a paradigm shift from reactive systems to proactive and adaptive transportation systems. The review covers the working processes, technology implementations, challenges, solutions, benefits, and risks of each system. It was found that although AI offers improvements in efficiency, safety, and cost savings, there are still challenges such as data security, system vulnerabilities, and ethical issues that need to be addressed carefully. This research emphasizes the importance of cross-sector collaboration, technology standardization, and inclusive regulations to realize sustainable smart transportation systems.

**Keywords:** artificial intelligence, cars autonomous, smart traffic, maintenance prediction, smart transportation.

## **Pendahuluan**

Transformasi digital yang didorong oleh kecerdasan buatan (AI) telah membawa perubahan signifikan dalam sektor transportasi global. AI memungkinkan mesin untuk belajar, menganalisis data dalam jumlah besar, serta membuat keputusan secara real-time, menjadikannya teknologi kunci dalam pengembangan sistem transportasi masa depan. Tiga aspek yang menjadi sorotan utama dalam penelitian ini adalah: kendaraan otonom yang dapat beroperasi tanpa pengemudi, sistem manajemen lalu lintas yang cerdas dan adaptif, serta sistem prediksi pemeliharaan kendaraan yang mampu mengantisipasi kerusakan sebelum terjadi. Ketiganya mencerminkan upaya sistemik dalam menciptakan transportasi yang lebih efisien, aman, dan ramah lingkungan. Namun, tantangan teknis, sosial, hukum, dan etis juga muncul seiring dengan implementasinya. Oleh karena itu, kajian ini dilakukan untuk mengevaluasi secara menyeluruh bagaimana AI diterapkan dalam ketiga sistem tersebut, serta apa saja implikasi jangka panjangnya bagi masyarakat dan lingkungan.

## **Metodologi Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi pustaka (literature review) yang bersifat kualitatif deskriptif. Data dikumpulkan dari berbagai artikel ilmiah, laporan industri, dan studi kasus terbaru yang membahas penerapan kecerdasan buatan dalam transportasi, khususnya pada tiga topik utama: mobil otonom, manajemen lalu lintas cerdas, dan prediksi pemeliharaan kendaraan. Pemilihan sumber dilakukan berdasarkan relevansi konten, tahun publikasi (terutama setelah 2018), dan kredibilitas penulis atau lembaga penerbit. Setiap artikel dianalisis dengan fokus pada struktur sistem, jenis teknologi AI yang digunakan, tantangan implementasi, solusi yang diterapkan, serta manfaat dan risiko yang ditimbulkan. Hasil analisis kemudian disintesis untuk menghasilkan pemahaman yang komprehensif dan membandingkan ketiga sistem sebagai bagian dari ekosistem transportasi cerdas yang saling terintegrasi.

## **Analisis 1**

### **Judul: Review Penggunaan Kecerdasan Buatan pada Mobil Otonom**

#### **1. Pendahuluan**

Mobil otonom, atau kendaraan tanpa pengemudi, merupakan salah satu inovasi paling signifikan dalam bidang transportasi yang didukung oleh kemajuan kecerdasan buatan (AI). Dengan kemampuan untuk mendeteksi lingkungan dan membuat keputusan secara real-time, mobil otonom bertujuan untuk merevolusi sistem transportasi modern. Artikel ini mengulas proses kerja mobil otonom, implementasi teknologi AI di dalamnya, tantangan yang dihadapi, solusi yang dikembangkan, serta manfaat dan risiko yang muncul.

#### **2. Proses Kerja Mobil Otonom**

Mobil otonom beroperasi melalui integrasi beberapa teknologi utama:

- **Sensor dan Kamera:** Mengumpulkan data dari lingkungan sekitar.
- **Pemetaan dan Lokalisasi:** Menggunakan GPS dan pemetaan 3D untuk menentukan posisi kendaraan.
- **Persepsi Lingkungan:** AI memproses data untuk mengenali rambu lalu lintas, kendaraan lain, pejalan kaki, dan rintangan.
- **Perencanaan Rute dan Pengambilan Keputusan:** Algoritma menentukan jalur optimal dan tindakan selanjutnya.
- **Kontrol dan Navigasi:** Sistem mengarahkan kendaraan sesuai keputusan AI.

#### **3. Implementasi Teknologi AI**

AI dalam mobil otonom diterapkan melalui:

- **Pembelajaran Mesin (Machine Learning):** Melatih model untuk mengenali pola dan merespons skenario lalu lintas.
- **Pembelajaran Mendalam (Deep Learning):** Digunakan untuk analisis citra dan persepsi visual.
- **Penggabungan Sensor (Sensor Fusion):** Menggabungkan data dari berbagai sensor untuk meningkatkan akurasi.

#### **4. Tantangan dalam Pengembangan Mobil Otonom**

Beberapa tantangan utama meliputi:

- Keselamatan dan Keandalan: AI harus bekerja dalam berbagai kondisi cuaca dan lingkungan.
- Etika dan Hukum: Siapa yang bertanggung jawab jika terjadi kecelakaan?
- Ketersediaan Infrastruktur: Jalan dan sistem lalu lintas harus mendukung kendaraan otonom.
- Ketergantungan pada Data: Kualitas dan kuantitas data sangat mempengaruhi performa AI.

#### **5. Solusi yang Dikembangkan**

- Pengujian di Dunia Nyata dan Simulasi: Menguji kendaraan dalam berbagai skenario untuk meningkatkan keandalan.
- Kolaborasi dengan Pemerintah dan Industri: Menciptakan standar dan regulasi yang jelas.
- Peningkatan Teknologi Sensor dan AI: Menyempurnakan kemampuan persepsi dan pengambilan keputusan.
- Sistem Redundansi: Menambahkan lapisan keamanan untuk menghindari kegagalan sistem.

#### **6. Manfaat Mobil Otonom**

- Keselamatan Lebih Tinggi: Mengurangi kecelakaan akibat kesalahan manusia.
- Efisiensi Transportasi: Mengoptimalkan aliran lalu lintas dan konsumsi bahan bakar.
- Aksesibilitas: Membantu orang yang tidak bisa mengemudi, seperti lansia atau penyandang disabilitas.
- Produktivitas: Penumpang dapat melakukan aktivitas lain selama perjalanan.

## **7. Risiko dan Potensi Dampak Negatif**

- Pengangguran di Sektor Transportasi: Pengemudi mungkin kehilangan pekerjaan.
- Kerahasiaan Data: Pengumpulan data besar bisa mengancam privasi pengguna.
- Serangan Siber: Risiko peretasan sistem kendaraan.
- Ketergantungan Teknologi: Kegagalan sistem dapat berdampak fatal.

## **8. Kesimpulan**

Mobil otonom menjanjikan transformasi besar dalam sistem transportasi global. Meski teknologi ini membawa banyak manfaat, tantangan dan risiko yang menyertainya tidak bisa diabaikan. Upaya bersama antara ilmuwan, industri, regulator, dan masyarakat sangat diperlukan untuk memastikan pengembangan dan implementasi mobil otonom yang aman, etis, dan berkelanjutan.

## **Analisis 2**

### **Judul: Review Penerapan Kecerdasan Buatan dalam Manajemen Lalu Lintas Cerdas**

#### **1. Pendahuluan**

Manajemen lalu lintas cerdas (Intelligent Traffic Management) adalah pendekatan modern dalam mengelola lalu lintas kota dengan memanfaatkan teknologi canggih, terutama kecerdasan buatan (AI). Sistem ini bertujuan untuk mengurangi kemacetan, meningkatkan efisiensi transportasi, dan meminimalkan dampak lingkungan. Artikel ini mengulas proses, implementasi teknologi AI, tantangan, solusi, manfaat, dan risiko dari sistem manajemen lalu lintas cerdas.

#### **2. Proses Kerja Manajemen Lalu Lintas Cerdas Proses manajemen lalu lintas cerdas melibatkan:**

- Pengumpulan Data Real-Time: Sensor, kamera CCTV, GPS kendaraan, dan perangkat IoT mengumpulkan data tentang volume kendaraan, kecepatan, dan insiden lalu lintas.
- Analisis Data oleh AI: AI menganalisis data untuk mendeteksi pola lalu lintas, anomali, dan prediksi kemacetan.

- Kontrol Adaptif: Sistem AI mengatur lampu lalu lintas dan memberi saran rute alternatif secara dinamis.
- Distribusi Informasi: Informasi lalu lintas disebarkan ke pengguna jalan melalui papan informasi, aplikasi navigasi, atau media digital lainnya.

### **3. Implementasi Teknologi AI**

Teknologi AI yang digunakan antara lain:

- Machine Learning: Mempelajari pola lalu lintas historis untuk prediksi kondisi lalu lintas.
- Computer Vision: Mendeteksi dan menghitung kendaraan menggunakan kamera.
- Reinforcement Learning: Mengoptimalkan pengaturan lampu lalu lintas berdasarkan umpan balik waktu nyata.
- Edge Computing: Memproses data di dekat sumber untuk respons cepat.

### **4. Tantangan dalam Manajemen Lalu Lintas Cerdas**

- Integrasi Sistem Lama: Banyak kota masih menggunakan infrastruktur lalu lintas konvensional.
- Kualitas dan Konsistensi Data: Data yang tidak akurat dapat menyebabkan kesalahan pengambilan keputusan.
- Privasi dan Keamanan Data: Pengumpulan data lalu lintas dapat menimbulkan risiko pelanggaran privasi.
- Kesenjangan Teknologi: Perbedaan kemampuan teknologi antar wilayah dapat menghambat implementasi menyeluruh.

### **5. Solusi yang Dikembangkan**

- Modernisasi Infrastruktur: Meng-upgrade perangkat keras dan jaringan untuk mendukung teknologi cerdas.
- Standarisasi Data dan Protokol: Menggunakan format dan sistem interoperabel.
- Penguatan Keamanan Siber: Mengimplementasikan enkripsi dan sistem pertahanan terhadap peretasan.

- Pelatihan dan Edukasi: Memberikan pelatihan kepada operator dan pemangku kepentingan.

## **6. Manfaat Manajemen Lalu Lintas Cerdas**

- Pengurangan Kemacetan: AI mengoptimalkan arus lalu lintas secara real-time.
- Peningkatan Keselamatan: Sistem dapat mendeteksi dan merespons kecelakaan atau insiden lebih cepat.
- Efisiensi Energi dan Emisi: Kendaraan menghabiskan lebih sedikit waktu dalam lalu lintas, mengurangi polusi.
- Pengambilan Keputusan yang Lebih Baik: Data analitik memberikan wawasan bagi perencanaan transportasi.

## **7. Risiko dan Potensi Dampak Negatif**

- Ketergantungan Teknologi: Kegagalan sistem dapat menyebabkan kekacauan lalu lintas.
- Ketimpangan Akses: Wilayah perkotaan lebih cepat mengadopsi teknologi dibandingkan pedesaan.
- Biaya Investasi Awal: Penerapan sistem ini memerlukan investasi tinggi.
- Potensi Penyalahgunaan Data: Data pengguna dapat disalahgunakan jika tidak dilindungi dengan baik.

## **8. Kesimpulan**

Manajemen lalu lintas cerdas berbasis AI adalah solusi potensial untuk permasalahan transportasi perkotaan masa kini. Dengan proses yang efisien dan teknologi canggih, sistem ini menawarkan banyak manfaat, meskipun masih menghadapi tantangan yang perlu diatasi. Kolaborasi lintas sektor dan pendekatan holistik menjadi kunci keberhasilan implementasinya.



### **Analisis 3**

## **Judul: Review Teknologi Prediksi Pemeliharaan Kendaraan Berbasis Kecerdasan Buatan**

### **1. Pendahuluan**

Prediksi pemeliharaan kendaraan (predictive maintenance) merupakan pendekatan modern dalam menjaga performa dan keandalan kendaraan dengan memanfaatkan data dan teknologi kecerdasan buatan (AI). Tidak seperti metode pemeliharaan reaktif (setelah kerusakan terjadi) atau preventif (berdasarkan jadwal waktu), prediksi pemeliharaan menggunakan analisis data dan pembelajaran mesin untuk mengantisipasi masalah sebelum terjadi, sehingga meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya perbaikan. Artikel ini akan mengulas secara menyeluruh proses kerja sistem prediksi pemeliharaan kendaraan, implementasinya dalam industri otomotif, tantangan yang dihadapi, solusi yang telah dikembangkan, manfaatnya bagi pengguna dan perusahaan, serta risiko yang mungkin timbul.

### **2. Proses Prediksi Pemeliharaan Kendaraan Prediksi pemeliharaan kendaraan bekerja melalui beberapa tahapan penting:**

- **Pengumpulan Data Sensor:** Sensor pada kendaraan (misalnya pada mesin, rem, transmisi, suhu, tekanan oli) mengumpulkan data secara terus-menerus.
- **Pengolahan Data:** Data mentah dibersihkan dan diproses agar siap dianalisis. Proses ini mencakup normalisasi, penghapusan anomali, dan penggabungan data dari berbagai sumber.
- **Analisis dan Deteksi Pola:** Menggunakan algoritma pembelajaran mesin, sistem mengenali pola yang menunjukkan indikasi kerusakan atau penurunan performa.
- **Prediksi dan Rekomendasi:** AI memprediksi komponen mana yang kemungkinan akan mengalami kegagalan dan kapan, lalu memberikan rekomendasi perawatan.
- **Tindakan Proaktif:** Informasi tersebut dikirim ke teknisi atau sistem manajemen armada untuk dijadwalkan pemeliharaan sebelum terjadi kerusakan.

### **3. Implementasi Teknologi AI dalam Prediksi Pemeliharaan AI dalam prediksi pemeliharaan kendaraan mengandalkan berbagai pendekatan teknis, antara lain:**

- Machine Learning: Algoritma seperti Random Forest, Support Vector Machine (SVM), dan Gradient Boosting digunakan untuk mempelajari hubungan antara data sensor dan kondisi kendaraan.
- Deep Learning: Jaringan saraf tiruan (neural networks) digunakan untuk mengidentifikasi pola kompleks yang sulit ditemukan dengan metode konvensional.
- Natural Language Processing (NLP): Digunakan untuk menganalisis laporan teknis atau log pemeliharaan dalam bentuk teks.
- Big Data Analytics: Data dari ribuan kendaraan dianalisis secara bersamaan untuk meningkatkan akurasi model prediksi.
- Edge Computing dan IoT: Proses prediksi dilakukan langsung di dalam kendaraan (edge devices), memungkinkan respons cepat tanpa perlu mengirim data ke server pusat.

### **4. Tantangan dalam Penerapan Prediksi Pemeliharaan Walaupun menjanjikan, implementasi prediksi pemeliharaan menghadapi berbagai kendala:**

- Kualitas dan Konsistensi Data: Data sensor bisa tidak akurat, tidak lengkap, atau tidak konsisten antar kendaraan.
- Kompleksitas Model: Model AI yang kompleks memerlukan daya komputasi tinggi dan sulit dipahami oleh teknisi konvensional.
- Interoperabilitas Sistem: Kendaraan dari produsen berbeda memiliki arsitektur data dan sensor yang berbeda, menyulitkan standarisasi.
- Kurangnya Keahlian Teknis: Tidak semua bengkel atau operator armada memiliki tenaga ahli yang mampu memanfaatkan teknologi ini.
- Biaya Implementasi: Instalasi sensor tambahan dan sistem AI memerlukan investasi besar, terutama untuk armada kendaraan lama.

**5. Solusi terhadap Tantangan Untuk mengatasi tantangan tersebut, beberapa pendekatan telah dikembangkan:**

- Standarisasi Format Data dan Sensor: Industri otomotif mulai mengadopsi protokol komunikasi yang seragam seperti OBD-II dan CAN bus.
- Penggunaan Platform Cloud dan SaaS: Mengurangi beban komputasi lokal dan menyediakan antarmuka yang ramah pengguna.
- Pelatihan dan Sertifikasi Teknisi: Menyediakan program pelatihan AI untuk teknisi otomotif agar dapat memahami dan memanfaatkan sistem.
- Model Hybrid: Menggabungkan pemeliharaan prediktif dengan pemeliharaan preventif untuk efisiensi biaya dan akurasi.
- Kampanye Edukasi dan Insentif: Mendorong perusahaan transportasi dan pemilik kendaraan pribadi untuk mengadopsi sistem dengan memberikan insentif.

**6. Manfaat Prediksi Pemeliharaan Kendaraan Prediksi pemeliharaan memiliki banyak keuntungan, antara lain:**

- Pengurangan Biaya Operasional: Dengan mencegah kerusakan besar, perusahaan dapat menghemat biaya perbaikan.
- Waktu Henti yang Lebih Rendah: Kendaraan jarang mengalami gangguan mendadak, sehingga operasional tetap berjalan.
- Peningkatan Keselamatan: Potensi kegagalan sistem penting seperti rem atau mesin dapat dideteksi lebih awal.
- Perpanjangan Umur Kendaraan: Pemeliharaan yang tepat waktu memperpanjang usia komponen kendaraan.
- Efisiensi Operasional Armada: Manajer armada dapat menjadwalkan perawatan secara efisien berdasarkan kondisi nyata kendaraan.
- Data-Driven Decision Making: Memberikan wawasan berharga untuk strategi pengelolaan aset dan investasi.

## **7. Risiko dan Potensi Dampak Negatif Meskipun banyak manfaat, penggunaan AI untuk prediksi pemeliharaan juga memiliki beberapa risiko:**

- Ketergantungan pada Teknologi: Jika sistem gagal atau error, pemeliharaan bisa terlambat.
- Privasi dan Keamanan Data: Data kendaraan dan pengguna dapat disalahgunakan jika tidak dilindungi dengan baik.
- Over-reliance pada Algoritma: Keputusan pemeliharaan sebaiknya tetap melibatkan penilaian manusia, bukan hanya berdasarkan AI.
- Masalah Etika dan Kepemilikan Data: Siapa yang memiliki data sensor kendaraan – pengguna, produsen, atau pihak ketiga?
- Kemungkinan False Positives/Negatives: Model prediksi bisa salah, baik terlalu sering memberi peringatan (false positive) atau tidak mendeteksi kerusakan (false negative).

## **8. Studi Kasus dan Aplikasi Nyata Beberapa produsen kendaraan dan Perusahaan transportasi telah menerapkan sistem prediksi pemeliharaan:**

- Tesla: Menggunakan data kendaraan real-time untuk memperingatkan pemilik tentang komponen yang memerlukan servis.
- Volvo Trucks: Menggunakan sistem Remote Diagnostics untuk mendeteksi kerusakan dan mengarahkan truk ke bengkel terdekat.
- Delta Airlines (sektor non-kendaraan): Menerapkan predictive maintenance untuk armada pesawat, sebagai bukti bahwa teknologi ini juga berhasil di sektor lain.

## **9. Masa Depan Prediksi Pemeliharaan Kendaraan**

Dengan kemajuan dalam AI, komputasi awan, dan kendaraan terhubung, sistem prediksi pemeliharaan akan menjadi standar di industri otomotif. Integrasi dengan kendaraan otonom dan sistem manajemen lalu lintas akan menciptakan ekosistem transportasi yang jauh lebih efisien dan aman.

## **10.Kesimpulan**

Prediksi pemeliharaan kendaraan berbasis AI adalah langkah strategis dalam menghadapi tantangan efisiensi dan keandalan dalam industri transportasi. Dengan proses yang berbasis data, teknologi ini memungkinkan deteksi dini terhadap potensi kerusakan kendaraan, mengurangi risiko kecelakaan, dan menekan biaya operasional. Meski demikian, tantangan teknis, etika, dan ekonomi tetap harus ditangani secara hati-hati agar implementasinya dapat memberikan hasil optimal.

## **PENUTUP**

Dalam beberapa dekade terakhir, perkembangan teknologi kecerdasan buatan (AI) telah mengalami lompatan besar dan membawa dampak signifikan pada berbagai sektor, termasuk sektor transportasi. Dalam review paper ini, telah dibahas secara mendalam tiga implementasi utama AI dalam transportasi, yakni mobil otonom, manajemen lalu lintas cerdas, dan prediksi pemeliharaan kendaraan. Ketiganya mencerminkan bagaimana AI tidak hanya merevolusi cara kendaraan beroperasi, tetapi juga bagaimana infrastruktur dan layanan pendukung beradaptasi untuk menciptakan sistem transportasi yang lebih efisien, aman, dan berkelanjutan.

## **Kesimpulan**

Ketiga aplikasi AI yang dibahas-mobil otonom, manajemen lalu lintas cerdas, dan prediksi pemeliharaan kendaraan-bukanlah solusi yang berdiri sendiri, melainkan bagian dari transformasi besar menuju sistem transportasi cerdas yang terintegrasi dan berkelanjutan. Transformasi ini membawa harapan besar bagi efisiensi, keselamatan, dan kenyamanan masyarakat modern, tetapi juga memunculkan tantangan serius yang membutuhkan pendekatan lintas sektoral dan tanggung jawab bersama.

Agar manfaat teknologi ini dapat dinikmati oleh semua lapisan masyarakat dan tidak menimbulkan risiko baru yang tak terkendali, pengembangan AI dalam transportasi harus dilakukan dengan prinsip kehati-hatian, keadilan, dan keberlanjutan. Kolaborasi antara inovasi teknologi dan kebijakan publik yang berpihak pada masyarakat luas akan menjadi kunci menuju era transportasi masa depan yang lebih baik, adil, dan tangguh.

## Daftar Pustaka

1. Badue, C., Guidolini, R., Carneiro, R. V., Azevedo, P., Cardoso, V. B., Forechi, A., ... & Oliveira-Santos, T. (2021). Self-driving cars: A survey. *Expert Systems with Applications*, 165, 113816. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.113816>
2. Liu, H., Zeng, Y., & Yang, F. (2020). A survey on traffic signal control methods. *Information Sciences*, 532, 284-306. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2020.03.003>
3. Wu, B., Lu, Y., & Fu, Y. (2022). Predictive maintenance for intelligent vehicles using machine learning: A review. *IEEE Access*, 10, 38456-38473. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3167000>
4. Zhang, K., Qian, Z., & Wang, X. (2020). Intelligent traffic control system: A comprehensive review. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 112, 216-242.
5. Tesla. (2023). *Vehicle diagnostics and predictive maintenance*. <https://www.tesla.com>
6. Hermawan, A., & Rachmat, T. (2020). Sistem Prediksi Kerusakan Mesin Kendaraan Berbasis OBD-II dan Decision Tree. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 8(2), 123–128. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.8.2.123-128>
7. Fadhillah, M., & Wibowo, R. A. (2021). Sistem Pengaturan Lalu Lintas Otomatis Berbasis Kecerdasan Buatan. *Jurnal Teknologi dan Open Source*, 4(1), 13–19. <https://doi.org/10.17977/um018v4i12021p013>
8. Putra, R. Y., & Dewi, A. R. (2022). Penerapan Deep Learning dalam Sistem Navigasi Mobil Otonom Menggunakan Kamera dan Sensor Ultrasonik. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 6(1), 45–51. <https://doi.org/10.29207/resti.v6i1.3221>
9. Hakim, A. R., & Susanto, A. (2019). Analisis Prediktif Kebutuhan Perawatan Kendaraan Menggunakan Metode Machine Learning. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, 8(2), 120–127. <https://doi.org/10.30595/komputa.v8i2.5325>
10. Nurhayati, D., & Hartono, A. (2021). Smart Traffic Light System dengan Pendekatan Fuzzy dan Sensor IoT. *Jurnal Teknik ITS*, 10(1), A6–A11. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v10i1.71915>