

SOSIALISASI PENGGUNAAN DETEKSI KENDARAAN BERMOTOR DENGAN COMPUTER VISION

Kiki Ahmad Baihaqi¹, Ahmad Fauzi², Jamaludin Indra³

^{1,2,3}Teknik Informatika, ^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer

^{1,2,3}Universitas Buana Perjuangan Karawang

[¹](mailto:kikiahmad@ubpkarawang.ac.id), [²](mailto:afauzi@ubpkarawang.ac.id), [³](mailto:jamaludin.indra@ubpkarawang.ac.id)

Abstrak

Perkembangan teknologi pengolahan data digital berkembang pesat dari waktu-kewaktu, merambah semua sendi-sendi dan bidang kehidupan. Pada Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknologi computer vision dalam deteksi kendaraan bermotor sebagai solusi untuk memantau dan mengontrol lalu lintas secara efisien. Dengan memanfaatkan metode deteksi objek yang canggih, penelitian ini akan mengembangkan sistem yang mampu mengenali jenis-jenis kendaraan, menghitung jumlah kendaraan yang melintas, serta memonitor kondisi lalu lintas secara real-time. Implementasi teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan pengaturan lalu lintas yang lebih efektif dan mengurangi potensi kemacetan di area yang diuji coba. Hasilnya berupa pengetahuan yang diberikan ke peserta dan menunjukkan hasil penelitian berupa prototype.

Kata kunci— Socialization, Computer Vision, Object Detection, Motor Vehicles.

Abstract

The development of digital mind processing technology is developing rapidly from time to time, penetrating all joints and areas of life. In this community service, it aims to implement computer vision technology in motor vehicle detection as a solution to monitor and control traffic efficiently. By utilizing advanced object detection methods, this research will develop a system that is able to recognize types of vehicles, count the number of passing vehicles, and monitor traffic conditions in real-time. The implementation of this technology is expected to improve more effective traffic regulation and reduce potential congestion in the tested area. The results are in the form of knowledge given to participants and show the results of research in the form of prototypes.

Keywords— Socialization, Computer Vision, Object Detection, Motor Vehicles.

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor di berbagai daerah di Indonesia telah menyebabkan peningkatan volume lalu lintas yang signifikan, yang pada akhirnya mengakibatkan kemacetan dan berbagai masalah terkait keselamatan jalan. Kondisi ini diperparah dengan kurangnya sistem manajemen lalu lintas yang efektif untuk memantau dan mengendalikan arus kendaraan di jalan raya. Selama ini, pengawasan lalu lintas masih banyak

dilakukan secara manual oleh petugas di lapangan, yang tentu saja memiliki keterbatasan dalam hal jangkauan dan efisiensi. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi yang lebih inovatif untuk meningkatkan manajemen dan pengawasan lalu lintas.

Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi computer vision telah berkembang pesat dan menawarkan berbagai solusi untuk berbagai masalah di berbagai bidang, termasuk pengawasan lalu lintas. Computer vision memungkinkan komputer untuk "melihat" dan mengenali objek dalam gambar atau video secara otomatis, tanpa perlu intervensi manusia. Teknologi ini dapat digunakan untuk mendeteksi kendaraan bermotor secara otomatis, menghitung jumlah kendaraan, mengidentifikasi jenis kendaraan, dan bahkan memantau perilaku pengemudi. Dengan demikian, computer vision dapat menjadi alat yang sangat efektif dalam meningkatkan manajemen lalu lintas di perkotaan.

Penerapan teknologi computer vision dalam deteksi kendaraan bermotor menawarkan berbagai keuntungan. Pertama, teknologi ini dapat bekerja secara real-time, yang memungkinkan pemantauan dan analisis lalu lintas yang lebih cepat dan akurat. Kedua, sistem ini dapat diintegrasikan dengan kamera CCTV yang sudah ada di banyak tempat, sehingga mengurangi kebutuhan untuk investasi infrastruktur baru. Ketiga, dengan kemampuan analisis yang lebih canggih, sistem ini dapat memberikan data yang lebih mendalam dan bermanfaat untuk perencanaan lalu lintas jangka panjang serta pengambilan keputusan yang lebih baik oleh otoritas terkait.

Namun, meskipun memiliki banyak potensi, penerapan computer vision dalam deteksi kendaraan bermotor juga menghadapi beberapa tantangan. Tantangan teknis seperti kondisi pencahayaan yang bervariasi, cuaca buruk, dan kemacetan tinggi dapat mempengaruhi akurasi sistem. Selain itu, masih ada tantangan dalam hal biaya implementasi dan pemeliharaan, serta kebutuhan akan tenaga ahli yang kompeten untuk mengembangkan dan mengelola sistem ini. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut dan pengujian lapangan sangat diperlukan untuk mengatasi tantangan ini dan memastikan bahwa teknologi ini dapat diimplementasikan secara efektif dan efisien.

Dalam konteks ini, pengabdian masyarakat dengan menggunakan deteksi kendaraan bermotor melalui teknologi computer vision merupakan langkah yang relevan dan strategis. Dengan menggabungkan teknologi canggih dengan kebutuhan lokal, program ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas manajemen lalu lintas di wilayah yang menjadi target. Selain itu, melalui pelatihan dan edukasi, program ini juga dapat meningkatkan kesadaran masyarakat

akan pentingnya teknologi dalam membantu menyelesaikan masalah lalu lintas, serta mendorong kolaborasi antara masyarakat, pemerintah, dan akademisi untuk menciptakan solusi yang lebih berkelanjutan dan berdaya guna.

METODE

1. Program Kegiatan

Program pengabdian kepada masyarakat ini dirancang untuk mendukung program sosialisasi dari E-TLE terhadap anak-anak sekolah. Kegiatan ini terdiri dari beberapa tahap: (a) Sosialisasi bidang ilmu, (b) sosialisasi pengimplementasian teknologi, (c) peraturan perundang-undangan, dan (d) peragaan prototype.

1.1 Analisis Kebutuhan Program

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi kebutuhan dari pemahaman terhadap penggunaan aplikasi E-TLE yang menggunakan teknologi *Computer Vision*.

1.2 Pengembangan Modul Pelatihan

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, dikembangkan modul pelatihan yang mencakup: (a) Sosialisasi bidang ilmu, (b) sosialisasi pengimplementasian teknologi, (c) peraturan perundang-undangan. Modul ini disesuaikan dengan tingkat pemahaman dan kemampuan peserta agar lebih mudah diimplementasikan.

2. Model dan Pendekatan

Kegiatan ini menggunakan pendekatan participatory action research (PAR), di mana peserta dilibatkan secara aktif dalam setiap tahapan kegiatan. Pendekatan ini memungkinkan peserta untuk belajar secara langsung dan praktis, serta memberikan masukan yang berharga selama proses pelaksanaan. Model pelatihan yang digunakan adalah model offline, sehingga peserta dapat menanyakan langsung yang tidak dimengerti dari teknologi, tahapan, hingga prototype sistem.

3. Peserta yang Terlibat

Peserta kegiatan ini adalah pelajar ditingkatan SMK dan MTs, dikarenakan dalam Yayasan terdapat tingkatan pelajar.

4. Penyelesaian Masalah di Lapangan

Dalam pelaksanaan kegiatan, beberapa kendala seperti keterbatasan pemahaman computer dasar serta penjelasan perihal perundang-undangan yang terlalu membingungkan bagi peserta.

5. Hasil yang Diinginkan

Hasil yang diharapkan dari program ini adalah peningkatan kemampuan pemahaman mengenai computer vision dan ketertarikan anak-anak untuk mencari tahu tentang ilmu dibidang ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengabdian

Pada implementasi deteksi kendaraan bermotor menggunakan teknologi computer vision, serangkaian eksperimen dilakukan untuk mengevaluasi keefektifan dan efisiensi sistem dalam berbagai kondisi lalu lintas. Sistem yang dikembangkan berhasil mendeteksi kendaraan bermotor dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi, mencapai rata-rata 90% dalam kondisi normal dengan pencahayaan yang baik. Sistem ini mampu mendeteksi berbagai jenis kendaraan, termasuk mobil, sepeda motor, dan truk, dengan tingkat kesalahan minimal. Hasil ini menunjukkan bahwa teknologi computer vision memiliki potensi besar untuk digunakan dalam aplikasi pengawasan lalu lintas secara otomatis.

Namun, saat diuji dalam kondisi pencahayaan rendah atau malam hari, akurasi sistem menurun menjadi sekitar 75%. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan sensor kamera dalam menangkap detail gambar pada pencahayaan yang minim. Meskipun praproses gambar telah dilakukan untuk meningkatkan kualitas gambar, tantangan dalam mendeteksi objek pada kondisi pencahayaan rendah tetap menjadi kendala. Untuk mengatasi masalah ini, perlu adanya pengembangan lebih lanjut, seperti penggunaan kamera inframerah atau teknik deep learning yang lebih canggih untuk meningkatkan kemampuan deteksi pada kondisi pencahayaan yang bervariasi.

Selain itu, sistem juga diuji dalam kondisi cuaca buruk, seperti hujan dan kabut. Hasil menunjukkan bahwa performa sistem menurun signifikan, dengan akurasi deteksi hanya mencapai 65%. Hal ini disebabkan oleh distorsi visual yang disebabkan oleh air atau partikel kabut yang mengaburkan objek. Kendala ini menunjukkan bahwa meskipun computer vision dapat memberikan hasil yang baik dalam kondisi ideal, ada kebutuhan untuk pengembangan algoritma yang lebih tahan terhadap berbagai kondisi cuaca. Solusi potensial termasuk penggunaan sensor tambahan seperti radar atau lidar untuk melengkapi data visual dari kamera.

Sistem deteksi kendaraan ini juga diuji dalam kondisi lalu lintas padat atau macet, di mana kendaraan bergerak lambat atau bahkan berhenti. Dalam kondisi ini, sistem menunjukkan performa yang baik dalam menghitung jumlah kendaraan, namun mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi jenis kendaraan ketika objek-objek saling tumpang tindih atau tidak terlihat jelas. Tantangan ini menunjukkan bahwa pengembangan lebih lanjut pada metode segmentasi gambar atau teknik pelacakan objek yang lebih canggih diperlukan untuk meningkatkan akurasi identifikasi dalam kondisi lalu lintas padat.

Salah satu keunggulan sistem ini adalah kemampuannya untuk bekerja secara real-time, memberikan data langsung yang dapat digunakan oleh pengelola lalu lintas untuk mengontrol arus kendaraan. Penggunaan computer vision memungkinkan deteksi dan pemantauan kendaraan tanpa perlu intervensi manusia secara terus-menerus, yang pada gilirannya dapat mengurangi beban kerja petugas lalu lintas. Hasil ini sejalan dengan tujuan awal penelitian untuk menciptakan sistem manajemen lalu lintas yang lebih efisien dan efektif.

Namun, ada beberapa aspek teknis yang masih memerlukan penyempurnaan. Penggunaan model deep learning yang lebih dalam, seperti convolutional neural networks (CNNs), mungkin dapat meningkatkan akurasi deteksi dan klasifikasi objek dalam gambar. Selain itu, integrasi dengan sistem kecerdasan buatan lainnya, seperti sistem prediksi lalu lintas atau analisis pola perilaku pengemudi, dapat memperkaya fungsi dan kegunaan sistem secara keseluruhan. Pengembangan model yang lebih kompleks ini juga memerlukan data latih yang lebih banyak dan beragam untuk meningkatkan ketahanan sistem terhadap variasi kondisi.

Dari sudut pandang implementasi, penggunaan teknologi ini di lapangan menghadapi tantangan non-teknis, seperti biaya pemasangan dan pemeliharaan infrastruktur yang cukup tinggi. Kamera dan perangkat keras lain yang diperlukan harus dipasang di lokasi strategis dan dikelola secara teratur untuk memastikan kinerja yang optimal. Selain itu, perlu ada dukungan regulasi dan kebijakan yang mendukung penerapan teknologi ini di lingkungan perkotaan. Dukungan ini mencakup aspek legal, seperti perlindungan data dan privasi, serta kerjasama antara pemerintah dan penyedia teknologi. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa deteksi kendaraan bermotor menggunakan computer vision memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam

manajemen lalu lintas di perkotaan. Namun, untuk mencapai implementasi yang sukses dan berdampak luas, diperlukan pengembangan lebih lanjut pada aspek teknis, serta pertimbangan yang matang terhadap aspek ekonomi dan sosial dari penerapan teknologi ini. Dengan perbaikan dan penyesuaian yang tepat, teknologi ini dapat menjadi alat yang sangat berguna untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan lalu lintas di masa depan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pengabdian ini berhasil menunjukkan dan memberi pemahaman bahwa penggunaan teknologi computer vision untuk deteksi kendaraan bermotor memiliki potensi yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas manajemen lalu lintas. Sistem yang dikembangkan mampu mendeteksi dan mengidentifikasi berbagai jenis kendaraan dengan tingkat akurasi yang tinggi dalam kondisi pencahayaan yang baik dan lalu lintas normal. Namun, performa sistem menurun dalam kondisi pencahayaan rendah, cuaca buruk, dan lalu lintas padat, menunjukkan bahwa ada kebutuhan untuk pengembangan lebih lanjut dalam hal peningkatan algoritma dan penggunaan teknologi sensor tambahan.

Selain itu, meskipun sistem ini mampu memberikan data real-time yang berguna untuk pengelolaan lalu lintas, ada tantangan yang harus diatasi terkait dengan biaya implementasi, pemeliharaan, dan dukungan regulasi. Oleh karena itu, untuk mencapai penerapan yang efektif dan berdampak luas, dibutuhkan kombinasi antara pengembangan teknologi yang lebih canggih, pelatihan data yang lebih beragam, serta kerjasama yang erat antara berbagai pihak terkait, termasuk pemerintah, penyedia teknologi, dan masyarakat. Dengan demikian, teknologi ini berpotensi menjadi solusi inovatif dalam mengatasi tantangan lalu lintas perkotaan di masa depan.

Saran

Untuk meningkatkan kinerja dan efektivitas sistem deteksi kendaraan bermotor menggunakan computer vision, disarankan untuk mengembangkan algoritma yang lebih adaptif terhadap berbagai kondisi pencahayaan dan cuaca, seperti integrasi dengan teknologi sensor tambahan (misalnya, radar atau LIDAR) dan penggunaan model deep learning yang lebih canggih. Selain itu, penting juga untuk memperluas dataset pelatihan dengan data yang lebih beragam untuk mengatasi tantangan deteksi di kondisi lalu lintas padat atau tumpang tindih objek. Peningkatan infrastruktur dan pelatihan tenaga ahli lokal dalam pengoperasian

dan pemeliharaan sistem ini juga perlu diperhatikan untuk memastikan keberlanjutan dan efektivitas jangka panjang, serta perlu adanya dukungan kebijakan dan regulasi yang memadai untuk mendukung implementasi teknologi ini dalam skala yang lebih luas.

Sedangkan untuk pelaksanaan pengabdian dianjurkan agar menyiapkan peserta terlebih dahulu, agar tidak terjadi permasalahan peserta tidak hadir sampai 50% dari undangan yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Tan, "Meat quality evaluation by computer vision," J Food Eng, vol. 61, no. 1 SPEC., pp. 27–35, 2004, doi: 10.1016/S0260-8774(03)00185-7.
- [2] M. Fan and Y. Liu, "Image processing technology based on computer vision algorithm," in 2022 4th International Conference on Artificial Intelligence and Advanced Manufacturing (AIAM), IEEE, Oct. 2022, pp. 847–850. doi: 10.1109/AIAM57466.2022.00172.
- [3] K. Touchanti, I. Ezzazi, M. El Bakkali, and S. Maser, "A 2-stages feature selection framework for colon cancer classification using SVM," in 2022 International Conference on Intelligent Systems and Computer Vision, ISCV 2022, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2022. doi: 10.1109/ISCV54655.2022.9806115.
- [4] Q. Chen, J. Xu, and V. Koltun, "Fast Image Processing with Fully-Convolutional Networks," in Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Dec. 2017, pp. 2516–2525. doi: 10.1109/ICCV.2017.273.
- [5] H. Chen et al., "Pre-trained Image Processing Transformer," in Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, IEEE Computer Society, 2021, pp. 12294–12305. doi: 10.1109/CVPR46437.2021.01212.
- [6] Y. Liu, D. Yang, T. Song, Y. Ye, and X. Zhang, "YOLO-SSP: an object detection model based on pyramid spatial attention and improved downsampling strategy for remote sensing images," Visual Computer, 2024, doi: 10.1007/s00371-024-03434-y.
- [7] N. Bayomi, E. Kholy, J. E. Fernandez, S. Velipasalar, and T. Rakha, "Building Envelope Object Detection Using Yolo Models," 2022.