

Penerapan Teknologi AI pada Sistem Manajemen Parkir Pintar di Area Kampus

Naldo Kurnia Parandika^{1*}, Tata Sutabri²

¹⁾²⁾ Universitas Bina Darma, Indonesia

naldokurniawan256@gmail.com^{1*}, tata.sutabri@gmail.com²

Alamat: Jl . Jenderal Ahmad Yani No.3,9/10 Ulu, Kecamatan Seberang Ulu 1, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30111

Korespondensi penulis: naldokurniawan256@gmail.com

Abstract. *The purpose of integrating artificial intelligence (AI) technology into campus smart parking management systems is to improve user comfort, safety, and efficiency. To control car traffic in real-time, the system combines technologies including computer vision, machine learning, and the Internet of Things (IoT). Automatic vehicle detection, license plate recognition, parking lot availability prediction, and ideal vehicle flow regulation are some of the key characteristics. The system can effectively recommend parking to users through a mobile app by using pattern analysis and historical data. The implementation results showed a 25% reduction in traffic in the university's parking area and a 30% increase in parking time efficiency. According to the findings of the study, applying AI technology in parking management can be a creative way to overcome the difficulties associated with facility management in higher education environments.*

Keywords: *Parking, Technology, AI, Efficiency*

Abstrak. Tujuan mengintegrasikan teknologi kecerdasan buatan (AI) ke dalam sistem manajemen parkir pintar kampus adalah untuk meningkatkan kenyamanan, keamanan, dan efisiensi pengguna. Untuk mengontrol lalu lintas mobil secara real-time, sistem ini menggabungkan teknologi termasuk visi komputer, pembelajaran mesin, dan Internet of Things (IoT). Deteksi kendaraan otomatis, pengenalan plat nomor, prediksi ketersediaan tempat parkir, dan pengaturan aliran kendaraan yang ideal adalah beberapa karakteristik utama. Sistem ini dapat secara efektif merekomendasikan parkir kepada pengguna melalui aplikasi seluler dengan menggunakan analisis pola dan data historis. Hasil implementasi menunjukkan penurunan lalu lintas di area parkir universitas sebesar 25% dan peningkatan efisiensi waktu parkir sebesar 30%. Menurut temuan penelitian, menerapkan teknologi AI dalam manajemen parkir bisa menjadi cara kreatif untuk mengatasi kesulitan yang terkait dengan manajemen fasilitas di lingkungan pendidikan tinggi.

Kata kunci: Parkir, Teknologi, AI, Efisiensi

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan jumlah mahasiswa, karyawan, dan pengunjung di kampus yang terus meningkat, begitu pula jumlah kendaraan bermotor di kampus. Hal ini menyebabkan masalah dengan manajemen tempat parkir, termasuk kekurangan tempat parkir, lalu lintas, dan waktu yang terbuang untuk mencari tempat. Karena manajemen parkir manual sering gagal memenuhi kebutuhan pengguna, diperlukan alternatif yang kreatif dan efektif.

Teknologi kecerdasan buatan (AI) menghadirkan peluang fantastis untuk menyelesaikan masalah ini. Sistem manajemen parkir pintar dapat menawarkan solusi berbasis data yang dapat meningkatkan pengalaman dan efisiensi pengguna dengan memanfaatkan visi komputer, algoritme pembelajaran mesin, dan Internet of Things (IoT). Pemantauan tempat parkir waktu nyata, perkiraan ketersediaan tempat parkir, dan

pengaturan lalu lintas kendaraan yang lebih terstruktur semuanya dimungkinkan oleh teknologi ini.

Menggunakan teknologi AI dalam sistem parkir cerdas tidak hanya penting.

2. METODE PENELITIAN

Dalam rangka menerapkan teknologi kecerdasan buatan (AI) pada manajemen parkir cerdas di area kampus, penelitian ini menggunakan metodologi eksperimental dan pengembangan sistem. Desain sistem, pengumpulan data, pengembangan perangkat lunak, dan penilaian kinerja sistem adalah semua fase dari proses penelitian. Tindakan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Studi Sastra

Untuk memahami ide-ide mendasar kecerdasan buatan (AI), visi komputer, dan Internet of Things (IoT) yang berkaitan dengan manajemen parkir pintar, peneliti meninjau literatur. Untuk menentukan praktik terbaik dan hambatan yang dihadapi, literatur yang berkaitan dengan sistem parkir otomatis di industri lain juga diperiksa.

Desain Sistem

Berikut ini adalah komponen utama dari desain sistem:

- a. Algoritma visi komputer digunakan oleh kamera untuk identifikasi plat nomor dan deteksi kendaraan.
- b. Ketersediaan tempat parkir secara real-time dilacak menggunakan sensor IoT.
- c. Aplikasi seluler yang memberikan informasi dan saran tempat parkir kepada pengguna.
- d. Server pusat untuk memproses data dan membuat keputusan menggunakan pembelajaran mesin.

Pengumpulan Informasi

Selama 30 hari, kamera dan sensor digunakan untuk mengumpulkan data kendaraan di tempat parkir kampus, termasuk pola kedatangan, panjang parkir

Pengembangan Sistem

Pengembangan tangkas digunakan untuk membuat sistem, dan iterasi memungkinkan peningkatan berkelanjutan. Ketersediaan tempat parkir diprediksi dan parameter lalu lintas kendaraan dioptimalkan menggunakan metode pembelajaran mesin seperti Pohon Keputusan dan Jaringan Saraf.

Uji Coba dan Penilaian

Selama sebulan, pengguna (pekerja dan mahasiswa) menguji sistem di tempat parkir universitas. Indikator berikut berfungsi sebagai dasar evaluasi:

- a. Keakuratan perkiraan ketersediaan tempat parkir.
- b. Berapa lama waktu yang dibutuhkan seseorang untuk menemukan tempat parkir.
- c. Survei menunjukkan tingkat kebahagiaan pengguna.
- d. Menurunkan lalu lintas dan meningkatkan efektivitas operasi tempat parkir.

Analisis Data

Untuk menilai kinerja sistem, statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis data uji coba. Rekomendasi untuk pengembangan tambahan didasarkan pada temuan analisis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem manajemen parkir pintar berbasis kecerdasan buatan (AI) yang dikembangkan sebagai hasil penelitian ini telah mulai digunakan dan diuji di tempat parkir universitas. Efektivitas sistem, akurasi algoritma, dampak pada pengalaman pengguna, dan kesulitan yang dihadapi adalah beberapa temuan dan topik yang dibahas dalam penelitian ini.

Efisiensi Sistem

Setelah penerapan, teknologi ini menunjukkan peningkatan efisiensi operasi parkir:

- a. Sekarang pelanggan membutuhkan rata-rata tujuh menit, bukan sepuluh menit untuk menemukan tempat parkir.
- b. Ada pengurangan 25% dalam kemacetan tempat parkir, terutama pada jam sibuk (08.00–10.00 dan 16.00–18.00).
- c. Lebih dari 90% tempat parkir dimanfaatkan oleh sistem, yang mampu mengoptimalkan manajemen kapasitas parkir.

Akurasi Algoritma AI

Berikut ini adalah hasil algoritma yang digunakan untuk memperkirakan ketersediaan tempat parkir:

- a. Dengan toleransi kesalahan $\pm 2\%$, akurasi pengenalan plat nomor dan deteksi kendaraan mendekati 96%.
- b. Dengan peringkat akurasi 88%, sistem prediksi ketersediaan tempat parkir adalah alat yang dapat diandalkan untuk memberikan saran kepada konsumen.
- c. Waktu tunggu kendaraan berkurang oleh organisasi lalu lintas kendaraan yang dinamis.

Dampak pada Pengalaman Pengguna

Survei kepuasan pengguna mengungkapkan temuan berikut:

- a. Kemudahan penggunaan sistem dan pengurangan waktu yang dihabiskan untuk mencari tempat parkir telah mendapatkan kepuasan 85% pengguna.
- b. Karena aplikasi ponsel cerdas menawarkan rekomendasi tempat parkir waktu nyata, 78% pengguna menganggapnya sangat membantu.
- c. Namun, 15% pelanggan mengeluh tentang masalah teknis dengan aplikasi seluler, seperti koneksi internet yang terputus, yang membuat pengalaman kurang menyenangkan.

Kesulitan yang Dihadapi

Di antara kesulitan yang ditemukan selama implementasi adalah:

- a. Integrasi Infrastruktur: Memasang kamera dan sensor, terutama di tempat parkir yang ada, membutuhkan banyak uang dan tenaga.
- b. Gangguan Eksternal: Kemampuan kamera untuk mendeteksi kendaraan secara akurat dapat terhambat oleh hujan lebat atau kotoran.
- c. Penerimaan Pengguna: Sebagian kecil pengguna, terutama mereka yang tidak terbiasa dengan aplikasi berbasis teknologi, menganggapnya sebagai tantangan

Diskusi

Temuan studi menunjukkan bahwa menggunakan teknologi AI dalam manajemen parkir cerdas dapat secara signifikan mengurangi masalah parkir kampus. Namun untuk meningkatkan efisiensi, algoritme prediksi dan infrastruktur teknologi—seperti adopsi perangkat yang lebih andal dan tahan cuaca—harus ditingkatkan. Penerimaan komunitas kampus terhadap teknologi ini juga dapat ditingkatkan dengan memberikan instruksi kepada pengguna tentang cara menggunakannya. Semua hal dipertimbangkan, penggunaan AI dalam sistem parkir pintar berkontribusi pada pengembangan kampus pintar yang lebih berkelanjutan, nyaman, dan efektif.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi Artificial Intelligence (AI) Imaging dapat meningkatkan sistem keamanan parkir secara signifikan. Dengan menggunakan algoritma computer vision, sistem mampu mendeteksi pelanggaran, memverifikasi identitas kendaraan, serta mengenali aktivitas mencurigakan secara otomatis. Hal ini mengurangi kebutuhan intervensi manual dan meningkatkan efisiensi operasional. Selain itu, integrasi teknologi ini memberikan pengalaman yang lebih aman bagi pengguna

parkir dan membantu pengelola parkir dalam pengambilan keputusan berbasis data. Secara keseluruhan, teknologi ini tidak hanya meningkatkan keamanan tetapi juga memberikan solusi yang ekonomis dan skalabel untuk kebutuhan parkir di berbagai sektor, seperti perkantoran, pusat perbelanjaan, dan perumahan. Pengembangan Teknologi: Penelitian lebih lanjut dapat diarahkan pada pengembangan algoritma AI yang lebih adaptif terhadap kondisi lingkungan, seperti cuaca buruk atau area dengan pencahayaan minim, untuk memastikan akurasi sistem tetap optimal. Implementasi Skala Besar: Sebelum penerapan secara luas, dilakukan uji coba sistem pada skala besar untuk mengidentifikasi potensi hambatan teknis dan memastikan kesiapan infrastruktur pendukung. Peningkatan Keamanan Data: Mengingat sistem ini memanfaatkan data visual dan informasi kendaraan, diperlukan protokol keamanan data yang ketat untuk melindungi privasi pengguna. Pelatihan dan Edukasi: Pengelola parkir dan staf perlu mendapatkan pelatihan tentang penggunaan teknologi ini untuk memastikan sistem berjalan lancar dan meminimalkan kesalahan manusia. Integrasi dengan Teknologi Lain: Disarankan untuk mengintegrasikan sistem ini dengan teknologi lain, seperti pembayaran digital atau aplikasi navigasi, untuk meningkatkan kenyamanan pengguna secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Y. G. S. (2022). Kajian dalam pengawasan sistem parkir elektronik di Kota Bandung. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 3(04), 529–537.
- Alzena, C. P. W., Marom, A., & Nurcahyanto, H. (2024). Implementasi program parkir elektronik (E-parking) dalam pengelolaan parkir di Kota Semarang (Studi kasus di Jalan Depok). *Journal of Public Policy and Management Review*, 13(2), 72–84.
- Biramaputra, P. P. G., Purwanto, P., & Rudianto, C. (2024). Sistem informasi smart parking di Kantor Unit Pengelolaan Pendapatan Daerah Samsat Kota Salatiga. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 2(1), 433–445.
- Daniswara, D. D. (2024). Perancangan program kecerdasan buatan untuk pengembangan sistem smart parkir online terintegrasi di CV. Wastu Kencana Teknik.
- Fadilah, F. A., & Sekti, B. A. (2024). Peningkatan efisiensi dan keamanan parkir kendaraan dengan integrasi KTM berbasis IoT. *Prosiding SISFOTEK*, 8(1), 173–178.
- Marbun, I. R. P. (2023). Efektivitas penggunaan sistem parkir elektronik (E-parking) dalam mewujudkan smart city di kota [Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara].
- Mufaqih, M. S., Kaburuan, E. R., & Wang, G. (2020). Applying smart parking system with Internet of Things (IoT) design. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 725, No. 1, p. 012095). IOP Publishing.

- SIMANJUNTAK, A. (2023). Penerapan aplikasi SI-TAKIR dalam meningkatkan pengelolaan tata parkir Dinas Perhubungan Kota Palangkaraya Provinsi Kalimantan Tengah [Doctoral dissertation, IPDN Jatinangor].
- Sutabri, T. (2012). *Analisis sistem informasi*. Yogyakarta: Andi.
- Sutabri, T. (2019). *Sistem informasi bisnis*. Yogyakarta: Andi.
- Sutabri, T., & Pradana, R. (2024). Pemeriksaan tentang bagaimana teknologi AI diterapkan pada sistem manajemen parkir pintar area kampus. *IJM: Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 2(2).
- Taufik, I. A. (2024). Penerapan machine learning pada sistem parkir integrated online smart parking di CV. Wastu Kencana Teknik.