

Abstrak

Manajemen parkir konvensional di *Telkom University Surabaya* yang mengandalkan pencatatan manual memiliki berbagai kelemahan, seperti inefisiensi dan rendahnya keamanan. Penelitian ini mengembangkan sistem otomasi parkir berbasis *computer vision* untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi. Sistem mencakup dua modul utama: *License Plate Recognition* (LPR) menggunakan *YOLOv11* dan *EasyOCR*, serta *Face Detection* (FD) menggunakan *Haar Cascade* dan *ArcFace*. Verifikasi dilakukan dengan *Fuzzy Matching* untuk pelat nomor dan *Cosine Similarity* untuk wajah. Model *YOLOv11* yang di-*fine-tune* selama 35 *epoch* mencapai *mAP@50* sebesar 0,945 dan *mAP@50-95* sebesar 0,697 pada data validasi. Pengujian pada 10 gambar uji menunjukkan *presisi* dan *recall* sempurna (1,0000). *EasyOCR*, setelah peningkatan resolusi gambar, menghasilkan akurasi rata-rata 80,32% berdasarkan *fuzzy matching score*. Modul FD meningkat signifikan setelah *tuning*, menghilangkan *false positive* sepenuhnya dan menaikkan *F1-Score* dari 0,3462 menjadi 0,8889. Identifikasi wajah dengan *ArcFace* dan *Cosine Similarity* (ambang 0,70) memberikan *F1-Score* sebesar 0,6667 pada citra asli dan 0,8025 setelah *image enhancement*. Integrasi deteksi wajah dan pelat dilakukan paralel dan sinkron dengan antrean 5 detik untuk menjamin keselarasan data. Pengujian *white box* membuktikan seluruh fitur berjalan sesuai harapan. Mayoritas proses berjalan di bawah 1 detik, kecuali embedding wajah yang rata-rata memerlukan 4,96 detik. Total waktu inferensi satu siklus mencapai 447,26 detik, namun sistem tetap efisien dan layak untuk otomasi parkir berskala ringan di lingkungan kampus.

Kata Kunci: *Otomasi Parkir, Deteksi Wajah, Pengenalan Pelat Nomor, Haar Cascade, YOLOv11, ArcFace, EasyOCR*