

ANALISIS METODE *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION* (OCR) DAN *YOU ONLY LOOK ONCE* (YOLO) PADA SISTEM DETEKSI PLAT NOMOR KENDARAAN DAN TIPE KENDARAAN

OPTICAL CHARACTER RECOGNITION (OCR) METHOD ANALYSIS AND YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO) ON VEHICLE LICENSE PLATE DETECTION SYSTEM AND VEHICLE TYPE

Ananda Ilham Utomo¹, Nilla Rachmaningrum², Dr. Fannush Shofi Akbar³
Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom
mycaasa@telkomuniversity.ac.id, nrachmaningrum@telkomuniversity.ac.id,

Abstrak

Seiring dengan perkembangan transportasi, diperlukan sistem pengawasan yang canggih, seperti deteksi plat nomor dan jenis kendaraan secara otomatis. Sistem ini menggunakan Optical Character Recognition (OCR) untuk mengenali plat nomor dan You Only Look Once (YOLO) untuk mendeteksi jenis kendaraan, yang dapat mempercepat proses identifikasi dalam berbagai situasi, seperti parkir otomatis dan pemantauan lalu lintas. Hasil menunjukkan bahwa akurasi YOLO dalam mendeteksi jenis kendaraan bervariasi tergantung waktu pengambilan gambar. Pada pagi hari, akurasi mencapai 85,33% untuk mobil dan 90,25% untuk motor, namun menurun pada malam hari menjadi 52% untuk mobil dan 63,2% untuk motor. Rata-rata waktu pemrosesan tercepat terjadi pada sore hari, yaitu 84,31 ms, dan paling lambat pada siang hari, yaitu 139,99 ms. Sedangkan untuk OCR, akurasi deteksi plat nomor sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya, dengan akurasi tertinggi 28,39% di pagi hari dan terendah 1,42% di malam hari. Ini menunjukkan bahwa kinerja sistem sangat bergantung pada kondisi pencahayaan, dengan hasil terbaik pada kondisi terang.

Kata kunci : Transportasi, Deteksi, OCR, YOLO, Intesitas cahaya, Akurasi

Abstract

Along with the development of transportation, sophisticated monitoring systems are needed, such as automatic detection of number plates and vehicle types. This system uses Optical Character Recognition (OCR) to recognize number plates and You Only Look Once (YOLO) to detect vehicle type, which can speed up the identification process in various situations, such as automatic parking and traffic monitoring. The results show that YOLO's accuracy in detecting vehicle types varies depending on the time the image was taken. In the morning, accuracy reached 85.33% for cars and 90.25% for motorbikes, but decreased in the evening to 52% for cars and 63.2% for motorbikes. The fastest average processing time occurred in the afternoon, namely 84.31 ms, and the slowest during the day, namely 139.99 ms. Meanwhile, for OCR, the accuracy of number plate detection is greatly influenced by light intensity, with the highest accuracy of 28.39% in the morning and the lowest 1.42% in the evening. This shows that system performance is highly dependent on lighting conditions, with best results in bright conditions.

Keywords: Transport, Detection, OCR, YOLO, Light intensity, Accuracy

1. Pendahuluan

Kendaraan modern memudahkan mobilitas dan meningkatkan efisiensi dalam kehidupan bernegara melalui sistem identifikasi seperti plat nomor dan tipe kendaraan yang dikeluarkan oleh otoritas sebagai izin penggunaan di jalan umum [1].

Pengolahan citra adalah teknik pemrosesan gambar dengan komputer untuk memperoleh informasi tertentu, seperti deteksi objek yang sulit terlihat oleh mata. Salah satu aplikasi pengolahan citra adalah License Plate Recognition (LPR), yang memungkinkan pembacaan otomatis nomor plat kendaraan [1]. Metode ini memanfaatkan OCR (Optical Character Recognition) untuk mengubah gambar teks menjadi karakter dan YOLO (You Only Look Once) untuk deteksi objek secara real-time [2][3].

Metode OCR melibatkan beberapa tahap: pertama, input file gambar; kedua, preprocessing untuk menghilangkan bagian yang tidak diperlukan; ketiga, segmentasi untuk memisahkan area karakter; keempat, pengenalan karakter menggunakan teknik OCR dengan membandingkan dengan template; dan terakhir, pasca-pemrosesan untuk memperbaiki hasil deteksi melalui koreksi kesalahan dan verifikasi [3]. YOLO, di sisi lain, menggunakan jaringan saraf tiruan untuk membagi citra, memprediksi kotak pembatas, dan memberikan hasil deteksi yang cepat dan efisien [3].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas OCR dan YOLO dalam mendeteksi plat nomor kendaraan yang baru (berwarna putih) dan tipe kendaraan dengan akurat dalam berbagai kondisi pencahayaan, termasuk pagi, siang, sore, dan malam hari. OCR didukung oleh library Tesseract yang menawarkan akurasi tinggi, sementara YOLO dirancang untuk deteksi objek secara real-time dengan efisiensi tinggi [4][5].

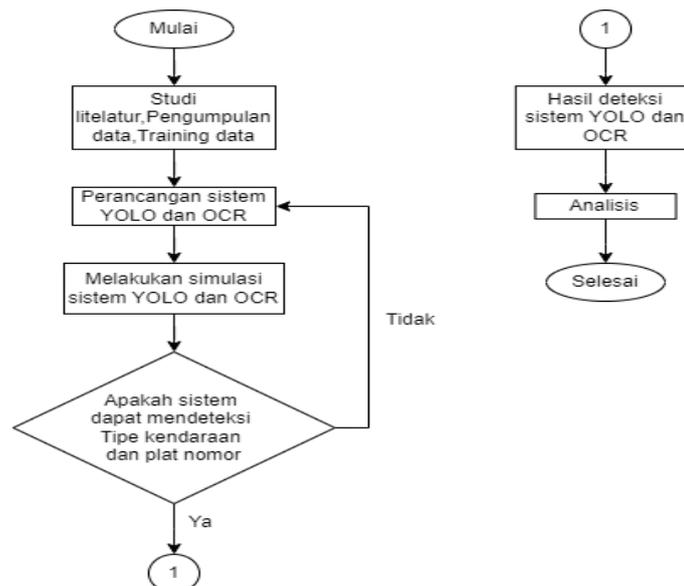
2. Dasar Teori /Material dan Metodologi/perancangan

2.1 Dasar Teori

Optical Character Recognition (OCR) adalah teknik dalam pengolahan citra dan computer vision yang mengubah gambar huruf atau angka menjadi teks. Teknologi ini meningkatkan fleksibilitas dan kemampuan sistem komputer [4]. OCR umumnya melibatkan beberapa tahap dalam prosesnya [3]. Di sisi lain, YOLO (You Only Look Once) adalah metode deteksi objek yang sangat cepat dibandingkan metode CNN. YOLO menggunakan model deteksi yang sederhana dengan regresi tunggal untuk menghasilkan kotak pembatas (bounding box) pada gambar dan probabilitas kelas terkait. YOLO memproses deteksi dan pengenalan objek menggunakan satu jaringan saraf yang memprediksi koordinat kotak dan probabilitas kelas secara bersamaan. Sistem ini membagi gambar input menjadi grid dan setiap sel grid memprediksi kotak pembatas dan confidence score untuk objek dalam sel tersebut. Output YOLO berupa vektor dengan dimensi $[S, S, Bx5+C]$, di mana x dan y adalah koordinat pusat kotak, w dan h adalah dimensi kotak, dan box confidence score menilai akurasi deteksi [6].

2.2 Metodologi Penelitian

Penelitian ini mengaplikasikan teknik pengolahan citra untuk mengevaluasi akurasi metode dalam mendeteksi plat nomor dan tipe kendaraan. OCR digunakan untuk mengenali dan membaca karakter pada plat nomor, sementara YOLO digunakan untuk mengidentifikasi tipe kendaraan. Penelitian ini mencakup berbagai kondisi pencahayaan, yaitu pagi, siang, sore, dan malam hari, dan dilakukan dengan mengukur tingkat akurasi kedua metode tersebut. Alur penelitian dapat diperjelas pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram alir peneliti

2.3 Pengolahan Data

Data dikumpulkan melalui rekaman video di Kecamatan Sragen Tengah, Kabupaten Sragen, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Rekaman tersebut, yang diambil di depan Toko Garuda Sragen, mencakup periode tiga hari dengan variasi waktu dan durasi. Setelah rekaman video diperoleh, data tersebut diproses menggunakan Roboflow untuk anotasi, menghasilkan total 1.605 data kendaraan. Selain itu, penulis juga menggunakan data yang ditunjukkan pada gambar 3 diambil dari internet sebagai tambahan data untuk pelatihan model deteksi objek. Data ini meliputi berbagai jenis kendaraan, termasuk mobil dan sepeda motor, dengan tujuan memperluas variasi objek yang dikenali oleh model serta meningkatkan akurasi deteksi



Gambar 2. Data kendaraan hasil record



Gambar 3. Data kendaraan dari internet

Selanjutnya, proses anotasi dilakukan dengan memberikan bounding box dan label kelas pada objek dalam gambar. Setelah data video diolah menjadi gambar, pelabelan objek dibagi menjadi tiga kategori: mobil, motor, dan plat nomor. Pelabelan difokuskan pada tampak depan objek sesuai dengan hasil rekaman. Untuk sepeda motor, pelabelan mencakup area dari spion atas hingga roda, sedangkan untuk mobil, dimulai dari atap hingga roda mobil. dan setelah dilakukan pelabelan gambar, dilakukan training data yang berisikan bobot terbaik untuk pelatihan untuk mendeteksi objek dengan baik berdasarkan yang telah ditetapkan. Seperti yang diilustrasikan pada gambar 4.



best.pt

Gambar 4. File dataset yang akan digunakan

File 'best.pt' dapat digunakan untuk melakukan prediksi terhadap objek dalam gambar atau video yang belum pernah dianalisis oleh model sebelumnya. Dengan memanfaatkan bobot terbaik yang ada pada file ini, model mampu memberikan prediksi yang akurat dalam mendeteksi objek.

2.3 Perancangan Sistem

A. Deteksi Kendaraan dan plat nomor menggunakan You Only Look Once (Yolo)

Dalam proses deteksi kendaraan dan plat nomor menggunakan algoritma You Only Look Once (YOLO), langkah awal melibatkan pengunduhan file model best.pt dan penyimpanannya dalam satu folder. Penelitian ini memanfaatkan beberapa library Python, termasuk Ultralytics untuk implementasi YOLO, OpenCV untuk pengolahan citra, numpy untuk komputasi numerik, matplotlib untuk visualisasi data, dan modul os untuk interaksi sistem operasi. Model YOLO diinisialisasi dengan fungsi `YOLO('./model/best.pt')`, mempersiapkan model yang telah dilatih sebelumnya untuk deteksi objek pada gambar. Data video dibaca dengan dua pendekatan: melalui path file video yang ditentukan atau dengan mengakses kamera secara langsung, memungkinkan analisis baik pada video yang telah direkam maupun aplikasi real-time. Untuk deteksi objek, fungsi `create_detection_frame(frame)` digunakan untuk menambahkan bounding box pada objek terdeteksi, dengan dimensi frame deteksi yang disesuaikan. Fungsi `detect_objects(frame, model)` kemudian melakukan deteksi objek pada frame dan mengembalikan hasil deteksi beserta kotak pembatas objek. Selanjutnya, fungsi `detect_license_plate(detected_area, model, track_ids, result)` mendeteksi plat nomor kendaraan dalam area yang telah diidentifikasi, dengan hasil yang disimpan dalam direktori 'license_predict' dan pelacakan objek untuk menghindari deteksi ganda. Penyesuaian ukuran frame dilakukan dengan `resized_frame(frame)` untuk menyesuaikan resolusi layar, dan proses video dilakukan secara berkelanjutan dengan membaca dan memproses setiap frame menggunakan loop while, menampilkan hasil deteksi secara real-time dengan `cv2.imshow()`, dan menutup semua jendela tampilan setelah selesai atau tombol 'q' ditekan..

B. Deteksi Plat nomor kendaraan menggunakan Optical Character recognition (OCR)

Sistem yang dirancang adalah antarmuka pengguna grafis (GUI) berbasis Matlab yang dirancang untuk mendeteksi posisi plat nomor kendaraan. Antarmuka ini menyediakan dua fitur utama: Browse untuk memilih gambar plat nomor yang akan dideteksi, dan Proses untuk menjalankan Optical Character Recognition (OCR). Setelah gambar dimuat melalui fitur Browse, proses pemilihan gambar melibatkan dialog pemilihan file menggunakan perintah `uigetfile`, di mana nama dan path file disimpan, dan gambar dibaca serta ditampilkan di GUI menggunakan fungsi `imshow` pada `handles.datahasil`.

Proses deteksi OCR dimulai dengan mengubah gambar menjadi skala abu-abu dan menerapkan segmentasi untuk memproses objek di dalam gambar. Langkah pertama adalah menentukan ambang batas menggunakan fungsi `graythresh`, yang memisahkan piksel menjadi foreground dan background. Gambar kemudian dikonversi menjadi gambar biner dengan fungsi `im2bw`, di mana piksel di atas ambang batas menjadi putih dan sisanya hitam. Selanjutnya, objek kecil dihapus dari gambar biner menggunakan fungsi `bwareaopen` untuk mengurangi noise, meninggalkan objek utama, seperti plat nomor kendaraan. Hasil ekstraksi objek utama ditampilkan menggunakan fungsi `imshow`.

Identifikasi dan pemberian label pada komponen terhubung dilakukan dengan menggunakan fungsi `bwlabel` untuk memberi label pada setiap komponen dalam gambar biner, dan fungsi `regionprops` untuk menghitung properti geometris seperti 'BoundingBox'. Kotak pembatas digambar di sekitar setiap komponen dengan warna tepi hijau dan lebar garis 2, untuk memudahkan visualisasi. Korelasi antara gambar hasil cropping dan karakter dalam basis data dihitung menggunakan fungsi `corr2`, dengan nilai korelasi maksimum diambil untuk mencocokkan karakter dari basis data. Jika nilai korelasi melebihi ambang batas 0.45, karakter yang sesuai ditambahkan ke output akhir.

Hasil pengenalan karakter kemudian ditampilkan pada antarmuka pengguna, di mana nilai akhir dari OCR dipresentasikan pada elemen GUI `hasilocr`, memberikan tampilan yang jelas terhadap hasil deteksi karakter.

3. Pembahasan

3.1. Hasil pengujian kendaraan menggunakan YOLO

Pengujian deteksi kendaraan dilakukan dalam empat sesi, yaitu pada pagi hari pukul 07.00-09.00, siang hari pukul 12.00-14.00, sore hari pukul 15.00-17.00, dan malam hari pukul 18.00-20.00. Proses deteksi kendaraan memanfaatkan video rekaman yang diambil menggunakan webcam. Pengujian ini bertujuan untuk mendeteksi objek kendaraan yang dikelompokkan ke dalam dua kelas,

yaitu mobil dan motor. Rekaman video yang digunakan berdurasi sekitar 5 menit, dengan kondisi pencahayaan yang berbeda pada setiap sesi. Model yang digunakan untuk deteksi adalah YOLOV8, dengan bobot yang dihasilkan dari proses pelatihan menggunakan ukuran gambar 640, jumlah epoch sebanyak 100, dan ukuran batch sebesar 8. Hasil pengujian deteksi kendaraan disajikan pada tabel 1

Tabel 1. Pengujian Yolo dari berbagai kondisi cuaca

NO	Objek	Pengujian			
		Pagi	Siang	Sore	Malam
1	Mobil	85.33%	84.6%	82.14%	52%
	Motor	90.25%	82.8%	74.5%	63.2%
Rata-rata waktu pemrosesan		85,56 ms	139,99 ms	84,31 ms	139,1 ms

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan pada pagi hari, didapatkan rata-rata nilai confidence untuk kelas mobil sebesar 85,33% dan untuk kelas motor sebesar 90,25%, dengan rata-rata waktu pemrosesan sebesar 85,56 ms. Pada percobaan di siang hari, rata-rata nilai confidence untuk kelas mobil tercatat sebesar 84,6% dan untuk kelas motor sebesar 82,8%, dengan rata-rata waktu pemrosesan mencapai 139,99 ms. Selanjutnya, pada percobaan di sore hari, rata-rata nilai confidence untuk kelas mobil adalah 82,14% dan untuk kelas motor sebesar 74,5%, dengan rata-rata waktu pemrosesan sebesar 84,31 ms. Sedangkan pada percobaan di malam hari, rata-rata nilai confidence untuk kelas mobil sebesar 52% dan untuk kelas motor sebesar 63,2%, dengan rata-rata waktu pemrosesan sebesar 139,1 ms. Selain itu, saat menjalankan program, deteksi yang menggunakan input video menghasilkan nilai confidence yang bervariasi di setiap frame, karena objek-objek tersebut terus berpindah posisi.

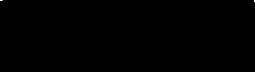
3.2 Hasil pengujian plat nomor menggunakan OCR

Pengujian OCR pada plat nomor kendaraan dilakukan melalui empat kali percobaan, yaitu pada pagi, siang, sore, dan malam hari. Deteksi plat nomor ini menggunakan 10 sampel plat nomor kendaraan dengan background berwarna putih yang disajikan dalam tabel 2,3,4,5. Adapun perhitungan presentase keberhasilan setiap plat nomor dan total akurasi OCR dapat diuraikan sebagai berikut

$$\text{Akurasi} = \left(\frac{\text{Jumlah Karakter yang benar dikenali}}{\text{Jumlah total karakter dalam teks OCR}} \right) \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

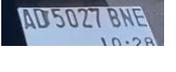
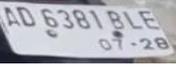
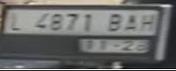
Tabel 2. Pengujian OCR pada plat nomor kendaraan di pagi hari

NO	Citra Plat Nomor	Segmentasi	Output	Akurasi OCR
1			L8D0Tk	71,42%
2			JH	0%
3			ABDOW	37,5%
4			Tidak Keluar Output	0%
5			LOO378C	57,14%
6			Tidak Keluar Output	0%

NO	Citra Plat Nomor	Segmentasi	Output	Akurasi OCR
7			Tidak Keluar Output	0%
8			Tidak Keluar Output	0%
9			L53JA	42,85%
10			L3330BAZ	75%
Rata-Rata Akurasi				28,39%

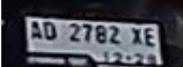
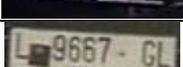
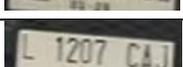
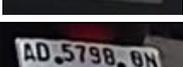
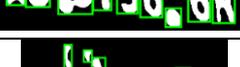
Hasil dari pengujian *Optical Character Recognition* (OCR) pada deteksi plat nomor kendaraan terdapat 10 citra dengan kondisi cuaca dipagi hari, dimana tabel tersebut menunjukkan data citra plat nomor dan hasil akurasi setiap citra dengan rumus. Dari hasil akurasi berdasarkan rumus 1, pada waktu pagi hari yang didapat berkisar 0% hingga 75% dengan rata rata akurasi 28,39%.

Tabel 3. Pengujian OCR pada plat nomor kendaraan di siang hari

NO	Citra Plat Nomor	Segmentasi	Output	Akurasi OCR
1			AD3RS	62,5%
2			A0C52YZ	37,5%
3			Tidak Keluar Output	0%
4			I	0%
5			X	0%
6			L7ZR	12,5%
7			DR1332DCC	87,5%
8			Tidak Keluar Output	0%
9			L58AD	37,5%
10			Tidak Keluar Output	0%
Rata-Rata Akurasi				23,75%

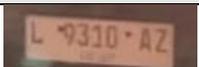
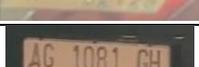
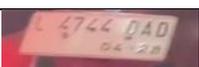
Hasil dari pengujian *Optical Character Recognition* (OCR) pada deteksi plat nomor kendaraan dengan kondisi cuaca disiang hari, dimana tabel tersebut menunjukkan data citra plat nomor dan hasil akurasi setiap citra dengan rumus. Dari hasil akurasi berdasarkan rumus 1, pada waktu siang hari yang didapat berkisar 0% hingga 87,5% dengan rata rata akurasi 23,75%.

Tabel 4. Pengujian OCR pada plat nomor kendaraan di sore hari

NO	Citra Plat Nomor	Segmentasi	Output	Akurasi OCR
1			H4X	14,28%
2			0Z7EZ X	37,5%
3			Tidak Keluar Output	0%
4			7PJJ	25%
5			L005JL	71,42%
6			2PF	14,28%
7			0S2	12,5%
8			Tidak Keluar Output	0%
9			3T329	37,5%
10			R4	14,28%
Rata-rata Akurasi				22,67%

Hasil dari pengujian *Optical Character Recognition* (OCR) pada deteksi plat nomor kendaraan dengan kondisi cuaca disore hari, dimana tabel tersebut menunjukkan data citra plat nomor dan hasil akurasi setiap citra dengan rumus. Dari hasil akurasi berdasarkan 1, pada waktu sore hari yang didapat berkisar 0% hingga 71,42% dengan rata rata akurasi 22,67%.

Tabel 6. Pengujian OCR pada plat nomor kendaraan di malam hari

NO	Citra Plat Nomor	Segmentasi	Output	Akurasi OCR
1			7	0%
2			RX4J	0%
3			Tidak Keluar Output	0%
4			Tidak Keluar Output	0%
5			Tidak Keluar Output	0%
6			Tidak Keluar Output	0%

NO	Citra Plat Nomor	Segmentasi	Output	Akurasi OCR
7			Tidak Keluar Output	0%
8			L	14,28%
9			4	0%

Hasil dari pengujian *Optical Character Recognition* (OCR) pada deteksi plat nomor kendaraan dengan kondisi cuaca di malam hari, dimana tabel tersebut menunjukkan data citra plat nomor dan hasil akurasi setiap citra dengan rumus. Dari hasil akurasi berdasarkan 1, pada waktu malam hari yang didapat berkisar 0% hingga 14,28% dengan rata-rata akurasi 1,42%.

3.3 Analisis Hasil

Berdasarkan hasil pengujian YOLO yang telah dilakukan, dengan melakukan empat kali percobaan di pagi, siang, sore, dan malam hari, dapat dianalisis bahwa rata-rata nilai confidence untuk deteksi objek mobil dan motor cenderung menurun seiring berjalannya waktu dari pagi hingga malam hari. Pencahayaan memegang peranan penting dalam penurunan nilai confidence pada sore hari, terutama di malam hari. Selain itu, faktor dataset juga dapat memengaruhi nilai confidence pada waktu sore dan malam. Deteksi menggunakan input video menunjukkan variasi nilai confidence di setiap frame, yang disebabkan oleh pergerakan objek. Perubahan posisi objek dan kondisi pencahayaan yang berubah-ubah dapat memengaruhi konsistensi dan akurasi deteksi. Kemudian beberapa faktor yang mempengaruhi kinerja OCR dalam mendeteksi plat nomor kendaraan meliputi kualitas gambar, gaya font, pencahayaan, noise, serta sudut dan jarak pengambilan gambar. Kualitas gambar dengan pencahayaan optimal dan resolusi tinggi, seperti pada pagi dan siang hari, meningkatkan akurasi, sementara sore dan malam hari cenderung menurunkan akurasi secara drastis. Noise, seperti cuaca buruk dan kotoran pada plat nomor, juga mengurangi akurasi. Sudut dan jarak pengambilan gambar yang tepat dapat meningkatkan kejelasan citra, dengan plat nomor motor yang cenderung menghadap ke atas lebih sulit dikenali dibandingkan dengan plat nomor mobil yang menghadap ke depan.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menganalisis pengaruh intensitas cahaya terhadap akurasi sistem deteksi tipe kendaraan menggunakan YOLO dan deteksi plat nomor kendaraan menggunakan OCR. Hasil menunjukkan bahwa akurasi YOLO bervariasi berdasarkan waktu pengambilan gambar, dengan hasil tertinggi pada pagi hari untuk mobil (85,33%) dan motor (90,25%), sementara akurasi menurun secara bertahap hingga malam hari, mencapai 52% untuk mobil dan 63,2% untuk motor. Waktu pemrosesan tercepat dicapai pada sore hari (84,31 ms) dan paling lambat pada siang hari (139,99 ms). Untuk OCR, akurasi deteksi plat nomor juga menurun seiring berkurangnya intensitas cahaya, dengan hasil terbaik pada pagi hari (28,39%) dan terendah pada malam hari (1,42%). Penelitian ini menegaskan bahwa kinerja deteksi sangat dipengaruhi oleh kondisi pencahayaan, dengan performa optimal pada pencahayaan yang baik.

Daftar Pustaka:

- [1] W. Sigit Ismail, P. Wahyu Purnawan, and I. Riyanto, "Sistem Perekaman Pelat Nomor Mobil pada Palang Pintu Parkir Menggunakan Web Kamera dan mikrokontroler," <https://ojs.pnb.ac.id/index.php/matrix/article/view/2066>, 2020..
- [2] K. Kusumawati and D. Willy Cahyadi, "Penerapan Teknologi Optical Character Recognition Untuk Mendeteksi Plat Nomor Kendaraan" "Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi-SNITek," 2017
- [3] S. Jupiyandi, F. R. Saniputra, Y. Pratama, M. R. Dharmawan, and I. Cholissodin, "PENGEMBANGAN DETEKSI CITRA MOBIL UNTUK MENGETAHUI JUMLAH TEMPAT PARKIR MENGGUNAKAN CUDA DAN MODIFIED YOLO," vol. 6, no. 4, pp. 413–419, 2019

- [4] A. R. Hanif, E. Nasrullah, and F. X. A. Setyawan, "DETEKSI KARAKTER PLAT NOMOR KENDARAAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE OPTICAL CHARACTER RECOGNITION (OCR)," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 11, no. 1, Jan. 2023, doi: 10.23960/jitet.v11i1.2897
- [5] Awan Aprilino, Imam Husni Al Amin, "IMPLEMENTASIA LGORITMA YOLO DAN TESSERACT OCR PADA SISTEM DETEKSI PLAT NOMOROTOMATIS", Accessed: Jul. 24, 2023. [Online]. Available: <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/article/view/1522>
- [6] L. Satrio Tegar and J. Utama, "Rancang Bangun Sistem Informasi Lahan Parkir Kendaraan Roda Empat di Unikom Berbasis Image Processing Designed Build Information System in Unikom Four-Wheeled Parking Lot based on Image Processing," *TELEKONTRAN*, VOL. 4, NO. 1, APRIL 2016

