

Pendeteksi Objek Huruf Lontara Untuk Literasi Ke Teks Latin

Moh. Ramadhan Zainuddin*¹ | Fahrir Irhamna Rahman*² | Titin Wahyuni*²

¹ Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia.

mohammadramadhan512@gmail.com

² Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia.

fachrim141020@unismuh.ac.id

titinwahyuni@unismuh.ac.id

Korespondensi

* M.oh. Ramadhan Zainuddin

mohammadramadhan512@gmail.com

ABSTRAK:

Kemajuan teknologi komputer telah mendorong inovasi dalam sistem pengenalan karakter otomatis, termasuk aksara Lontara'. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas algoritma deteksi objek YOLOv8 dalam mengenali dan mengklasifikasikan karakter aksara Lontara' dengan akurasi tinggi. Studi dilakukan di Universitas Muhammadiyah Makassar menggunakan metode eksperimen berbasis pembelajaran mesin. Dataset yang digunakan terdiri dari gambar digital karakter Lontara' yang telah diberi label secara manual. Data dibagi menjadi tiga bagian: 70% untuk pelatihan, 20% untuk validasi, dan 10% untuk pengujian model. Hasil evaluasi menunjukkan kinerja model sangat optimal, dengan akurasi sebesar 98,2%, presisi 98,1%, dan recall mencapai 100%. Capaian ini menandakan sistem memiliki efisiensi dan reliabilitas tinggi dalam mengenali serta mengklasifikasikan karakter aksara Lontara' dalam berbagai kondisi visual. Temuan ini mendukung potensi implementasi model dalam dunia nyata. Sebagai pengembangan lebih lanjut, disarankan untuk memperluas variasi dataset agar model lebih mampu melakukan generalisasi. Selain itu, eksplorasi algoritma yang lebih modern atau pendekatan hibrida dengan teknik deep learning lain dapat meningkatkan kinerja dan ketahanan sistem terhadap situasi operasional yang kompleks.

KATA KUNCI

Pengenalan Aksara Lontara', YOLOv8, Deep Learning, Literasi.

ABSTRACT:

Rapid advancements in computer technology have driven innovation in automatic character recognition systems, including for the Lontara script. This study aims to evaluate the effectiveness of the YOLOv8 object detection algorithm in accurately recognizing and classifying Lontara characters. The research was conducted at Universitas Muhammadiyah Makassar using an experimental method based on machine learning. The dataset consisted of digital images of Lontara characters, which were manually labeled. The data was divided into three subsets: 70% for training, 20% for validation, and 10% for testing the model. The evaluation results showed that the model performed very well, achieving an accuracy of 98.2%, a precision of 98.1%, and a perfect recall of 100%. These results demonstrate the system's high efficiency and reliability in recognizing and classifying Lontara characters under various visual conditions. The findings support the model's feasibility for real-world implementation. For future research, it is recommended to increase dataset diversity by involving more participants and image sources to enhance generalization capabilities. Additionally, exploring more advanced algorithms or hybrid approaches that combine multiple deep learning techniques may further improve the system's performance and robustness in more complex operational scenarios.

Keywords:

Lontara Script Recognition, YOLOv8, Deep Learning, Literacy

1 | PENDAHULUAN

Naskah kuno Bugis dapat dibagi menjadi dua kategori, yakni yang dibuat dengan aksara Lontarak dan yang ditulis dengan aksara Serang. Fakta bahwa peristiwa-peristiwa tersebut pertama kali didokumentasikan dalam lembaran-lembaran yang terbuat dari daun lontar, itulah asal kata “tulisan lontar”. Dalam bahasa Makasar (berasal dari bahasa Jawa atau Melayu), “daun lontar” setara dengan “raung” yang berarti daun, dan “talak” yang berarti lontar. Gabungan kedua kata ini menghasilkan "rauttalak" atau "rontalak". Setelah mengalami metatesis, istilah “rontalak” menjadi “lontarak”. Karena bahasa Arab mempengaruhi tulisan Bugis akibat masuknya Islam ke Sulawesi Selatan pada awal abad ke-17, maka aksara tersebut kini dikenal dengan aksara Arab (Pelras dalam Hamka, 2019:4).

 KA	 GA	 NGA	 NGKA
 PA	 BA	 MA	 MPA
 TA	 DA	 NA	 NRA
 CA	 JA	 NYA	 NCA
 YA	 RA	 LA	 WA
 SA	 A	 HA	

GAMBAR 1. Huruf Lontara Bugis

Sumber: Penulis, 2025

Artificial Intelligence atau AI bisa dimanfaatkan pada setiap tingkatan dalam pembuatan aplikasi. AI dimanfaatkan hampir pada semua aplikasi yang saat ini banyak digunakan, diantaranya untuk memahami apa yang diinginkan oleh pengguna, diantaranya dimanfaatkan dalam mengirim pemberitahuan atau mengisyaratkan suatu isi konten (Manandhar, 2023).

YOLO (You Only Look Once) merupakan teknik pembelajaran mendalam yang memproses masukan visual menggunakan teknik Convolutional Neural Network (CNN) untuk pengenalan objek secara real-time. Untuk mendeteksi objek, kerangka YOLO pertama-tama membagi gambar masukan ke dalam kotak pembatas menggunakan kotak-kotak SxS. Berdasarkan tingkat kepercayaan dalam mengidentifikasi objek tertentu, sistem kemudian memperkirakan probabilitas kelas (Husnan, dkk, 2023:222). Sedangkan Maleh, dkk (2023:20) mengemukakan bahwa model terintegrasi yang digunakan oleh YOLO, teknik deteksi yang memungkinkan kotak pembatas dan probabilitas kelas diprediksi secara bersamaan oleh jaringan saraf tunggal dari gambar penuh dalam satu lintasan.

Roboflow memungkinkan aktivitas persiapan seperti augmentasi data dan konversi gambar skala abu-abu. Peneliti yang ingin mengumpulkan koleksi foto kendaraan berkualitas tinggi untuk tujuan pendeteksian objek menghadapi kendala karena kumpulan data diperlukan selama tahap akuisisi data untuk menguji pendeteksian objek dengan benar (Hayati, dkk, 2023:91).

Salah satu paket yang terkenal untuk perhitungan deep learning dalam bahasa pemrograman Python adalah Pytorch. Ini menekankan pada kemampuan beradaptasi dengan mengaktifkan sintaksis Python untuk digunakan untuk mengekspresikan model pembelajaran mendalam. (Hendri, dkk, 2021:3).

Menurut Rosaly (2019), flowchart merupakan bentuk visual yang merepresentasikan runtutan proses atau langkah-langkah logis dalam suatu sistem, yang bertujuan untuk menggambarkan alur kerja dari algoritma secara sistematis. Analisis sistem memanfaatkan flowchart sebagai dokumen acuan untuk mengilustrasikan secara logis struktur sistem yang akan dikembangkan kepada para programmer. Dengan demikian, flowchart berperan dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan potensi masalah yang dapat muncul selama proses pengembangan sistem.

Sistem deteksi objek beroperasi dengan memanfaatkan citra sebagai data input, yang selanjutnya dievaluasi melalui sejumlah proses komputasi bertingkat guna mengidentifikasi serta menentukan posisi objek-objek yang terkandung di dalamnya. Proses ini tidak hanya mencakup pengenalan masing-masing objek, tetapi juga pengelompokan berdasarkan kategori atau kelas tertentu sesuai dengan karakteristik visual yang terdeteksi (Imantiyar & Fudholi, 2021).

2 | METODE PENELITIAN

2.1 | Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini, alat dan bahan yang digunakan terbagi menjadi dua kategori utama, yaitu perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software).

Pada kebutuhan perangkat keras, digunakan satu unit laptop merek Asus sebagai perangkat utama untuk proses pemrograman, pelatihan model, serta pengujian data. Selain itu, digunakan juga sebuah smartphone Realme C11 yang berfungsi sebagai alat bantu untuk pengambilan gambar serta pengujian sistem secara mobile.

Sementara itu, pada aspek perangkat lunak, terdapat beberapa aplikasi dan platform yang digunakan. Python digunakan sebagai bahasa pemrograman utama dalam proses pembuatan dan pelatihan model. Kemudian, Visual Studio Code (VS Code) dimanfaatkan sebagai text editor untuk menulis dan mengedit skrip program. Selanjutnya, Roboflow digunakan untuk manajemen dataset serta melakukan anotasi gambar. Untuk penyimpanan dan integrasi data digunakan Google Drive, sedangkan Google Colab dimanfaatkan sebagai platform komputasi berbasis cloud yang mendukung eksekusi skrip Python dan pelatihan model secara daring.

2.2 | Perancangan Sistem

Diagram alur (flowchart) dimanfaatkan sebagai representasi visual dari tahapan-tahapan yang harus ditempuh dalam menyelesaikan proses pada program penelitian ini. Setiap tahap dalam proses tersebut digambarkan secara sistematis menggunakan simbol-simbol tertentu yang dihubungkan oleh panah sebagai penunjuk alur. Ilustrasi di bawah ini menampilkan desain sistem yang telah dirumuskan untuk diimplementasikan dalam pelaksanaan penelitian ini.

Tahapan perancangan sistem dalam penelitian ini meliputi beberapa langkah utama yang saling berkaitan. Langkah pertama adalah pengambilan dataset, di mana data yang digunakan berupa gambar digital aksara Lontara'. Setelah itu, dilakukan pengolahan gambar melalui proses resize untuk menyamakan dimensi setiap citra sehingga memudahkan pemrosesan selanjutnya.

Tahap berikutnya adalah pelabelan dataset, yang dilakukan menggunakan platform Roboflow untuk memberi anotasi pada setiap gambar sesuai karakter yang ditampilkan. Dataset yang telah diberi label kemudian dibagi menjadi tiga bagian, yaitu data pelatihan (training), validasi, dan pengujian (testing) guna mendukung proses pembelajaran dan evaluasi model secara terstruktur.

Setelah pembagian, dilakukan proses pelatihan (training), di mana data dimuat dan diolah oleh model untuk mengembangkan kemampuan deteksi terhadap karakter aksara Lontara'. Tahap akhir adalah deteksi, yaitu saat seluruh citra yang tersedia dimasukkan ke dalam sistem untuk diuji dan dianalisis guna mengevaluasi kemampuan model dalam mengenali karakter secara otomatis.

2.3 | Teknik Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis. Langkah pertama adalah persiapan data, yaitu pengumpulan dataset yang memuat berbagai karakter aksara Lontara sebagai objek utama. Setelah dataset siap tahap berikutnya adalah pembuatan model, di mana digunakan algoritma deteksi objek YOLOv8 yang diunduh dan disesuaikan dengan kebutuhan penelitian.

Selanjutnya, dilakukan pelatihan model menggunakan bagian data pelatihan dari dataset yang telah disiapkan, bertujuan untuk melatih sistem dalam mengenali pola karakter. Setelah pelatihan selesai, dilakukan validasi model dengan memanfaatkan bagian data validasi untuk mengukur efektivitas dan stabilitas kinerja model selama proses pembelajaran.

Tahap akhir adalah evaluasi kinerja, yaitu pengujian model dengan menggunakan data uji yang berbeda guna menilai sejauh mana akurasi dan kemampuan model dalam mendeteksi karakter Lontara di luar data pelatihan.

2.4 | Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui tiga tahap utama: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data bertujuan menyaring dan merangkum informasi penting dari observasi, wawancara, dan dokumentasi agar lebih fokus dan bermakna. Penyajian data menyusun informasi secara sistematis untuk memudahkan interpretasi dan pengambilan keputusan. Tahap akhir adalah penarikan kesimpulan, yaitu mengidentifikasi pola dan makna dari data yang dianalisis, yang bersifat sementara dan dapat disesuaikan jika ditemukan data baru.

3. HASIL PENELITIAN

3.1 | Pembuatan Model

Dataset terdiri dari 805 gambar aksara Lontara Bugis yang diunduh dari internet dan diklasifikasikan menjadi 23 kelas huruf (misalnya: a, ba, ca, dsb.).

TABEL 1. Class Dataset

Nama Kelas	Jumlah Data
A	35
Ba	35
Ca	35
Da	35
Ga	35
Ha	35
Ja	35
Ka	35
La	35
Ma	35
Mpa	35
Na	35
Nca	35
Nga	35
Nka	35
Nra	35
Nya	35
Pa	35
Ra	35
Sa	35
Ta	35
Wa	35
Ya	35
Total	805

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Setelah semua informasi terkumpul, data tersebut akan dibagi menjadi tiga bagian, yaitu 70% untuk pelatihan, 15% untuk validasi, dan 15% untuk pengujian. Pembagian data ini dilakukan agar proses pengujian dapat memberikan hasil akurasi yang lebih baik.



GAMBAR 2. Split dataset sebelum augmentasi

Sumber: Penulis, 2025

Pelabelan dilakukan dengan Roboflow melalui tiga langkah: mengunggah gambar, membuat kelas dataset (23 kelas), dan memberi label (bounding box) pada objek huruf di gambar. Ini bertujuan agar sistem mampu mengenali objek secara tepat.

Pada fase ini, foto-foto tersebut diberi tanda agar sistem mampu mengenali objek yang terdapat di dalamnya. Proses penandaan ini dilakukan dengan bantuan aplikasi Roboflow, yang bertujuan untuk mengidentifikasi label pada gambar-gambar aksara lontara, sesuai dengan kategori dan pengelompokan yang telah ditentukan sebelumnya.

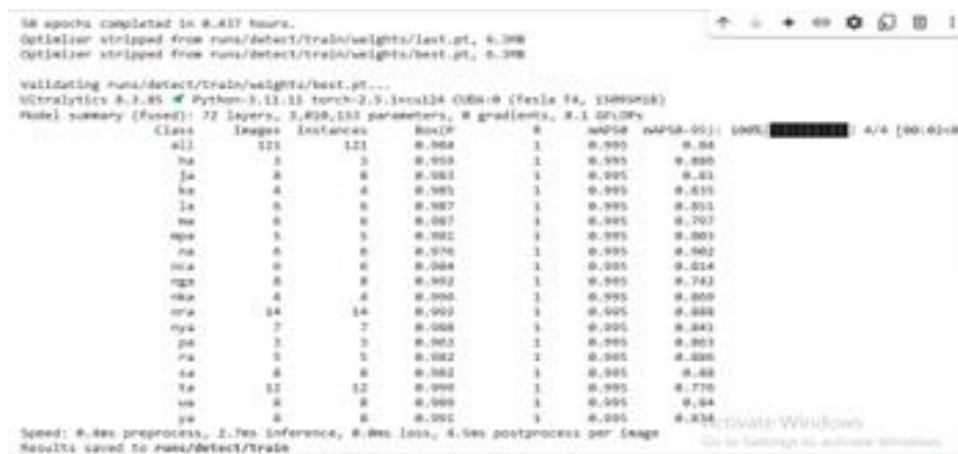
Gambar diproses dengan teknik augmentasi seperti resize (640x640 px), flip, dan modifikasi lainnya untuk memperbanyak variasi data. Setelah augmentasi, dataset terdiri dari: 1.689 gambar untuk pelatihan (87%), 121 gambar untuk validasi (6%), 121 gambar untuk pengujian (6%).



GAMBAR 3. Split dataset setelah augmentasi

Sumber : Penulis, 2025

Dataset yang telah diberi anotasi diekspor dari Roboflow dan dihubungkan dengan Google Colab menggunakan API. Model dilatih dengan YOLOv8 selama 50 epoch pada resolusi 640 piksel. Proses ini menghasilkan model terbaik dengan akurasi deteksi tinggi.



GAMBAR 4. Hasil Training

Sumber : Penulis, 2025

Hasil evaluasi model YOLOv8 pada dataset validasi yang terdiri dari 121 gambar menunjukkan performa deteksi yang sangat baik. Model berhasil mencapai nilai precision sebesar 0.984, yang berarti 98,4% dari deteksi yang dilakukan adalah benar (minim false positive). Selain itu, nilai recall mencapai 1.000, menandakan bahwa model berhasil mendeteksi seluruh objek yang ada pada gambar validasi tanpa terlewatkan (tanpa false negative).

Tingkat akurasi deteksi secara keseluruhan juga ditunjukkan melalui nilai mAP (mean Average Precision). Pada metrik mAP@0.5 yang mengukur ketepatan deteksi pada ambang kesamaan IoU $\geq 50\%$ model berhasil memperoleh nilai 0.995, sangat dekat dengan sempurna. Sedangkan mAP@0.5:0.95, yang lebih ketat karena mengukur akurasi pada berbagai tingkat ambang IoU (dari 0.5 hingga 0.95), menunjukkan nilai 0.840. Ini membuktikan bahwa model tidak hanya akurat pada deteksi dasar, tetapi juga cukup andal dalam memahami batas objek secara presisi tinggi.

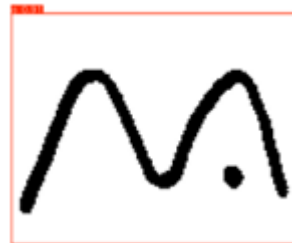
Dari sisi efisiensi, kecepatan pemrosesan model juga impresif. Rata-rata waktu inferensi yang dibutuhkan untuk memproses satu

gambar adalah 7,6 milidetik, menandakan bahwa model sangat cocok untuk digunakan dalam aplikasi deteksi real-time atau waktu nyata. Ini mencerminkan kinerja yang cepat dan responsif, tanpa mengorbankan akurasi.

Secara keseluruhan, kombinasi antara akurasi tinggi dan kecepatan deteksi yang optimal menunjukkan bahwa model YOLOv8 yang telah dilatih sangat andal dan siap digunakan dalam skenario aplikasi nyata, seperti pengenalan aksara, pemantauan visual, atau sistem otomatis berbasis penglihatan komputer.

3.2 | Pengujian Sistem

Model "best.pt" dari hasil pelatihan digunakan untuk menguji deteksi pada gambar statis (bukan real-time). Gambar uji dianalisis satu per satu, menghasilkan bounding box dan label kelas jika tingkat keyakinan di atas 50%.



(a)



(ba)



(ca)

GAMBAR 5. Hasil Pengujian

Sumber : Penulis, 2025

Model diuji pada 23 kategori huruf dengan masing-masing 32 gambar. Deteksi menunjukkan: Tingkat kepercayaan tertinggi: 96%, Terendah: 85%.

Gambar tersebut menunjukkan bagaimana deteksi objek dilakukan secara langsung menggunakan model YOLO yang telah dilatih khusus untuk mengenali huruf dari 'a' sampai 'ya'. Setiap gambar yang dihasilkan akan dianalisis oleh model YOLO untuk mengenali dan mengklasifikasikan huruf-huruf yang terlihat dalam gambar.

4 | KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode YOLO dalam mendeteksi huruf aksara Lontara menunjukkan hasil yang efektif dan akurat. Sistem berhasil mengenali huruf dengan baik, menggunakan dataset sebanyak 805 gambar yang terbagi ke dalam 23 kelas. Dataset ini dibagi menjadi tiga bagian: 70% untuk pelatihan, 15% validasi, dan 15% pengujian. Model yang dilatih menggunakan YOLOv8 menghasilkan tingkat akurasi mencapai 99,5%, dengan presisi 98,4% dan

recall 100%, sementara tingkat keyakinan deteksi per kelas berkisar antara 86% hingga 94%.

Hasil ini membuktikan bahwa metode deteksi berbasis YOLO sangat handal dan layak untuk diterapkan, Sebagai tindak lanjut, disarankan agar penelitian ke depan mempertimbangkan penggunaan algoritma yang lebih mutakhir atau mengombinasikan beberapa model untuk meningkatkan efektivitas sistem. Selain itu, pengembangan metode yang lebih adaptif terhadap kondisi pencahayaan rendah atau objek pada jarak jauh juga perlu dieksplorasi guna memperluas jangkauan aplikasi sistem pengenalan aksara ini.

Daftar Pustaka

Faizin, Muhammad Arif (2023) *Deteksi Aksara Jawa Menggunakan YOLO untuk Transliterasi Berbasis LSTM pada Manuskrip Jawa Kuno*. Other thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Hamka, Alif, 2019. Aksara Lontara Kebudayaan Asli Sulawesi Selatan. Makalah Antropologi Budaya Universitas Hasanuddin Makassar.

Hendri, dkk, 2021. Penerapan Machine Learning Untuk Mengategorikan Sampah Plastik Rumah Tangga. Jurnal Teknik Informatika STMIK TIME Medan, 10 (1), 1-5.

Hayati, Juliyan Nurhaliza, dkk, 2023. Object Tracking Menggunakan Algoritma You Only Look Once (Yolo) V8 Untuk Menghitung Kendaraan. Jurnal Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana, 12 (2), 91-99.

Hidayah, Aisyah Nurul, 2020. Deteksi Huruf Pada Tulisan Tangan Latin Menggunakan Metode You Only Look Once (Yolo). Tesis Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Imantiyar, R., & Fudholi, D. H. (2021). Kajian Pengaruh Dataset dan Bias Dataset terhadap Performa Akurasi Deteksi Objek. Jurnal Universitas Islam Indonesia 14 (2), 258–268.

KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), 2024. Kamus versi online/daring (Dalam Jaringan). di akses pada 02 Oktober 2024. <https://kbbi.web.id/didik>.

Kilawati, Andi & Yanti, Rosmalah, 2021. Aktualisasi Baca Tulis Aksara Lontara Melalui Aplikasi Bugis Keyboard Berbasis Android. Jurnal Universitas Cokroaminoto Palopo, Indonesia, 1 (1), 50-55.

Manandhar, Roshan 2023. Kecerdasan Buatan: Apa Itu & Bagaimana Pengaruhnya terhadap Pengembangan Aplikasi? <https://ebpearls.com.au/artificial-intelligence-for-app-development/>, diakses Minggu, 10 November 2024, Pukul 13.53 Wita.

Nurmalasari, Alifah, 2021. Perancangan Aplikasi Pembelajaran Aksara Lontara Suku Bugis. Skripsi Program Sarjana Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas YASRI Makassar.

Rosaly, R. 2019. Definisi Flowchart, Fungsinya, serta Simbol-simbol Flowchart yang Paling Sering Digunakan.

Suharto, Aslam Fikri Ahmad, 2020. Pembangan Media Pembelajaran Bahasa Lontara Bugis Berbasis Augmented Reality Menggunakan Unity 3D. Skripsi Program Studi Ilmu Komputer Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin Makassar.