

**IMPLEMENTASI ARSITEKTUR YOLOv8 UNTUK
KLASIFIKASI BAHASA AKSARA PADA AKSARA *LEARNING*
APP**

TUGAS AKHIR

Diajukan Oleh:

**ARIEF FATHIN ABRAR
210705003**

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknologi Informasi**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2025 / 1446**

LEMBAR PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI ARSITEKTUR YOLOv8 UNTUK MENGKLASIFIKASIKAN AKSARA PADA AKSARA LEARNING APP

TUGAS AKHIR

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S-1)
Dalam Prodi Teknologi Informasi

Oleh:

ARIEF FATHIN ABRAR

NIM. 210705003

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknologi Informasi**

Disetujui Untuk Munaqasyah Oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Hendri Ahmaddian, S.Si., M.I.M.
NIP.198301272015032003


Mulkan Fadhli, M.T
NIP.198811282020121006

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknologi Informasi


Malahayati, M.T
NIP.198301272015032003

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI ARSITEKTUR YOLOv8 UNTUK KLASIFIKASI BAHASA AKSARA PADA AKSARA *LEARNING* *APP*

TUGAS AKHIR

Telah Diuji Oleh Dewan Penguji Seminar Tugas Akhir
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)

Dalam Ilmu Teknologi Informasi

Pada Hari/Tanggal: Kamis, 21 Agustus 2025 M
26 Rajab 1447 H

Di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir:

Ketua,

Malahayati, M.T.

NIP. 198301272015032003

Sekretaris,

Khairan AR, M.Kom.

NIP. 198607042014031001

Penguji I,

Khairan AR, M.Kom.

NIP. 198607042014031001

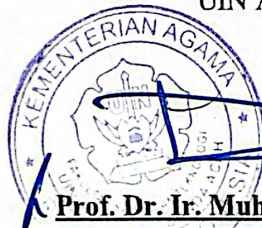
Penguji II,

Ghufuran Ibnu Yasa, M.T.

NIP.198409262014031005

Mengetahui:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh,



Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., I.P.U

NIP.196210021988111001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arief Fathin Abrar

NIM : 210705003

Program Studi : Teknologi Informasi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul : IMPLEMENTASI ARSITEKTUR YOLOv8 UNTUK
KLASIFIKASI BAHASA AKSARA PADA AKSARA
LEARNING APP

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 14 Agustus 2025

Yang Menyatakan



Arief Fathin Abrar

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya telah memberikan kekuatan dan kemudahan, sehingga penulis berhasil merampungkan Tugas Akhir yang berjudul **“IMPLEMENTASI ARSITEKTUR YOLOv8 UNTUK KLASIFIKASI BAHASA AKSARA PADA AKSARA LEARNING APP”**. Shalawat dan salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada teladan umat manusia, Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Penulisan Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat akademis dalam memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

Penulis menyadari bahwa perjalanan dan penyelesaian studi ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan, dan doa dari banyak pihak. Untuk itu, dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, penulis ingin menghaturkan penghargaan yang tulus kepada:

1. Ayahanda Sugiarno dan Ibunda Cut Maimunah, pilar utama kekuatan dan sumber inspirasi. Terima kasih atas limpahan kasih sayang yang tiada henti, doa yang tak pernah terputus, serta dukungan moril dan materiel yang menjadi fondasi bagi penulis dalam menempuh pendidikan hingga titik ini. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan karunia kesehatan dan kebahagiaan untuk ayah dan bunda.
2. Ibu Malahayati, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknologi Informasi. Terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesabaran, waktu, serta bimbingan akademis yang sangat berharga. Arahkan, masukan, dan diskusi yang diberikan Beliau sangat membantu dalam mengarahkan penelitian ini.

3. Bapak Dr. Hendri Ahmaddian, S.Si.,M.I.M.. selaku Pembimbing I, yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, dan diskusi yang mencerahkan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan lebih baik.
4. Bapak Mulkan Fadhli, M.T., selaku Pembimbing II, yang dengan sabar memberikan arahan, masukan, dan dukungan intelektual sejak awal proses penelitian hingga selesai.
5. Ibu Cut Ida Rahmadiana, S.Si., atas segala bantuan, kemudahan, dan kesabaran dalam proses pengurusan administrasi akademik yang sangat menunjang kelancaran studi penulis.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. M. Dirhamsyah, M.T., IPU, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry, atas segala dukungan dan fasilitas yang diberikan selama masa studi
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen di lingkungan Program Studi Teknologi Informasi yang telah membagikan ilmu pengetahuan dan wawasan yang tak ternilai.
8. Rekan-rekan satu tim proyek aplikasi ALEA, penelitian ini dapat terwujud berkat sinergi yang luar biasa dengan Hanafi Akbar yang membangun arsitektur *backend* yang andal, serta M. Dolyanda Harialdy yang mengembangkan aplikasi *mobile* sebagai platform implementasi. Terima kasih atas kolaborasi dan kerja kerasnya.
9. Sahabat dan rekan seperjuangan: Hafid Zayyan, Fahmi, Harits Islami Ridha dan M. Martunis, yang telah menjadi teman berbagi dalam suka, duka, dan segala proses yang dijalani. Terima kasih atas semangat dan dukungan yang tulus.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan kontribusi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis mengakui bahwa karya ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, segala bentuk saran dan kritik yang bersifat membangun akan penulis terima dengan lapang dada demi penyempurnaan di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan pengembangan ilmu pengetahuan. Semoga Allah SWT mencatatnya sebagai amal kebaikan.

Aamiin yaa Rabbal'aalamiin.

Banda Aceh, 13 Agustus 2025

Penulis,

Arief Fathin Abrar



ABSTRAK

Pelestarian aksara tradisional Indonesia merupakan tantangan penting di tengah arus digitalisasi. Pemanfaatan teknologi *computer vision* dan *deep learning* menawarkan solusi inovatif untuk mendigitalisasi dan melestarikan warisan budaya ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan mengevaluasi performa arsitektur *You Only Look Once* versi 8 (YOLOv8) dalam tugas deteksi dan klasifikasi empat aksara tradisional, yaitu Aksara Sunda, Bali, Lampung, dan Pegon. Model yang dikembangkan ditujukan untuk menjadi komponen inti dalam aplikasi pembelajaran Aksara Learning App (ALEA). Metode penelitian yang digunakan adalah *transfer learning* dengan melakukan *fine-tuning* pada model *pre-trained* YOLOv8n terhadap dataset spesifik untuk setiap aksara. Proses pelatihan dilakukan selama 30 *epoch* dengan metrik evaluasi utama *mean Average Precision* (mAP@50). Hasil penelitian menunjukkan bahwa arsitektur YOLOv8 berhasil diimplementasikan dengan performa yang bervariasi: model Aksara Sunda mencapai akurasi tertinggi (mAP@50 0.758), diikuti oleh Aksara Pegon (0.65), Aksara Bali (0.569), dan Aksara Lampung (0.558). Hasil ini mengindikasikan bahwa YOLOv8 merupakan arsitektur yang efektif dan andal untuk tugas deteksi aksara, serta model yang dihasilkan memiliki akurasi yang layak untuk implementasi praktis pada aplikasi ALEA.

Kata Kunci: YOLOv8, Deteksi Objek, *Deep Learning*, Aksara Tradisional, Pelestarian Budaya.

ABSTRACT

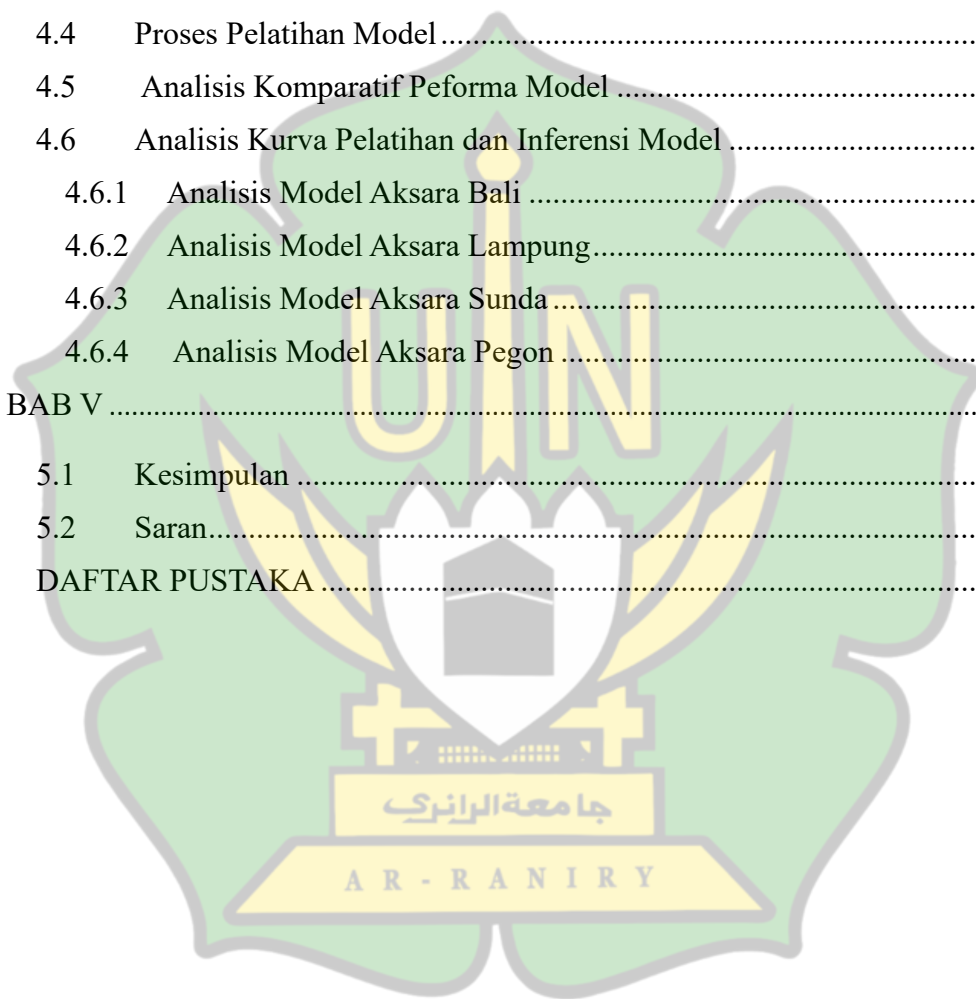
The preservation of traditional Indonesian scripts presents a significant challenge in the digital era. The utilization of computer vision and deep learning technologies offers an innovative solution for digitizing and preserving this cultural heritage. This research aims to implement and evaluate the performance of the You Only Look Once version 8 (YOLOv8) architecture for the task of detecting and classifying four traditional scripts: Sundanese, Balinese, Lampung, and Pegon. The developed models are intended to be a core component of the Aksara Learning App (ALEA). The research method employed is transfer learning by fine-tuning a pre-trained YOLOv8n model on specific datasets for each script. The training process was conducted for 30 epochs, with the primary evaluation metric being mean Average Precision (mAP@50). The results indicate that the YOLOv8 architecture was successfully implemented with varying performance: the Sundanese script model achieved the highest accuracy (mAP@50 0.758), followed by the Pegon script (0.65), Balinese script (0.569), and Lampung script (0.558). These findings suggest that YOLOv8 is an effective and reliable architecture for script detection tasks, and the resulting models possess adequate accuracy for practical implementation in the ALEA application.

Keywords: YOLOv8, Object Detection, Deep Learning, Traditional Scripts, Cultural Heritage.

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Aksara	10
2.3 Computer Vision	12
2.4 Python	13
2.5 Predictive Model.....	13
2.6 Segmentasi Citra	13
2.8 You Look Only Once (YOLO).....	14
2.7 Convolutional Neural Network (CNN).....	16
2.8 <i>One Cycle Policy</i>	19
2.9 Visual Studio Code.....	20
2.10 Mean Average <i>Precision</i> (mAP).....	21
2.11 Pytorch	21
2.12 Deep Learning.....	22
2.13 Github.....	23
2.13 Kerangka Berpikir.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Tahapan Penelitian	25
3.1.1 Pengumpulan Data	26
3.1.2 <i>Preprocessing</i>	27
3.1.3 Implementasi Arsitektur YOLO.....	28
3.1.4 Evaluasi	29
3.1.5 <i>Deployment</i> pada aplikasi ALEA	29
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	30
3.5 Alat dan Bahan.....	30

3.5.1 Perangkat Keras	30
3.5.2 Perangkat Lunak	31
BAB IV	32
HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Pengumpulan Data	32
4.2 Preprocessing Data	32
4.3 Splitting data dan Labelling	34
4.4 Proses Pelatihan Model	35
4.5 Analisis Komparatif Peforma Model	37
4.6 Analisis Kurva Pelatihan dan Inferensi Model	37
4.6.1 Analisis Model Aksara Bali	37
4.6.2 Analisis Model Aksara Lampung	39
4.6.3 Analisis Model Aksara Sunda	41
4.6.4 Analisis Model Aksara Pegon	43
BAB V	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	48

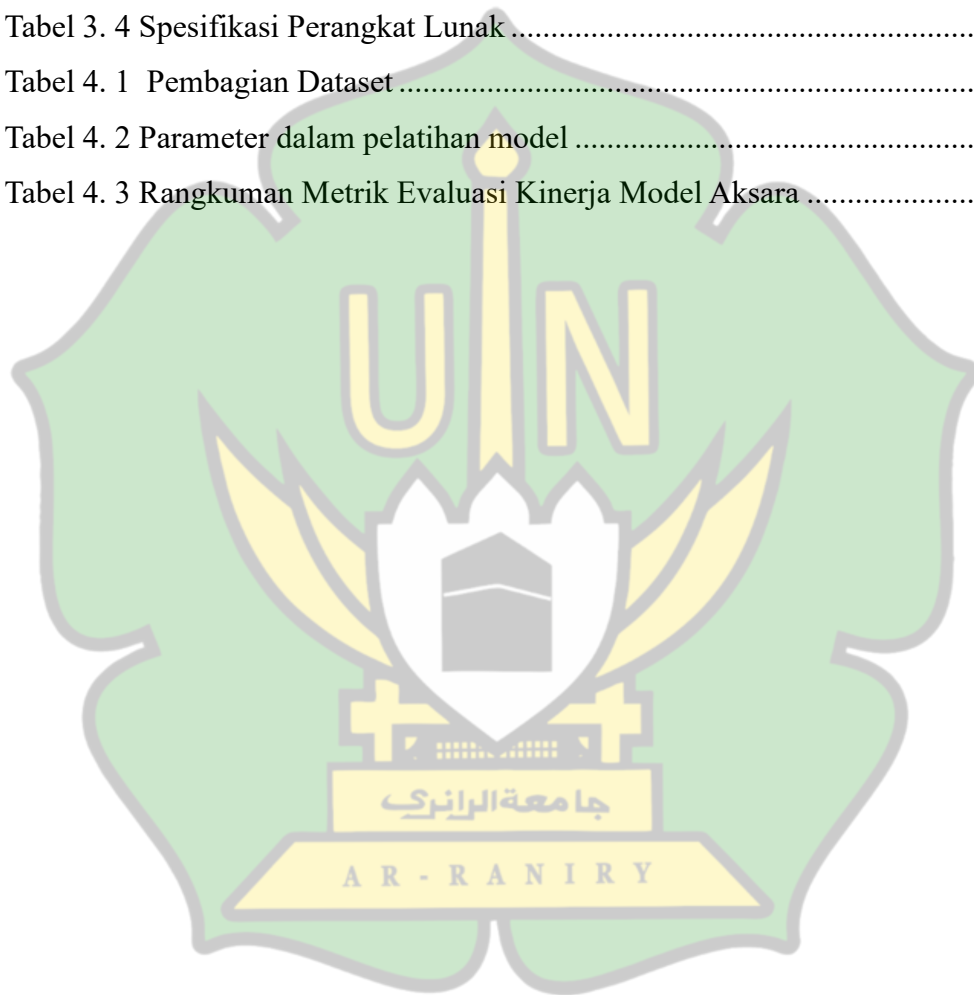


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur Yolov8	15
Gambar 2. 2 Arsitektur CNN	15
Gambar 2. 3 Convolutional Layer.....	15
Gambar 2. 4 Rectified Linear Unit.....	15
Gambar 2. 5 Kerangka Pemikiran Penelitian	17
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	25
Gambar 3. 2 Resize Gambar	27
Gambar 4. 1 Pengumpulan Dataset melalui Github.....	32
Gambar 4. 2 Proses Resize Dataset.....	33
Gambar 4. 3 Script Splitting dan Labeling	35
Gambar 4. 4 Proses Fine-Tuned Model Yolov8n.pt.....	36
Gambar 4. 5 Kurva Hasil Pelatihan Model Bali	38
Gambar 4. 6 Confusion Matrix	38
Gambar 4. 7 Inferensi Model Bali.....	39
Gambar 4. 8 Kurva Hasil Pelatihan Model Lampung.....	40
Gambar 4. 9 Confusion Matrix Model Lampung	40
Gambar 4. 10 Inferensi Model Lampung.....	41
Gambar 4. 11 Kurva Hasil Pelatihan Model Sunda	42
Gambar 4. 12 Confusion Matrix Model Sunda.....	42
Gambar 4. 13 Inferensi Model Sunda	43
Gambar 4. 14 Kurva Hasil Pelatihan Model Pegon.....	44
Gambar 4. 15 Confusion Matrix Model Pegon.....	44
Gambar 4. 16 Inferensi Model Pegon	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 State Of Art Penelitian.....	8
Tabel 3. 1 Ilustrasi Gambar Dataset untuk Masing-Masing Aksara.....	26
Tabel 3. 2 Jumlah Dataset	28
Tabel 3. 3 Spesifikasi Perangkat Keras	31
Tabel 3. 4 Spesifikasi Perangkat Lunak	31
Tabel 3. 4 Spesifikasi Perangkat Lunak	30
Tabel 4. 1 Pembagian Dataset	34
Tabel 4. 2 Parameter dalam pelatihan model	36
Tabel 4. 3 Rangkuman Metrik Evaluasi Kinerja Model Aksara	37



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aksara merupakan sarana komunikasi, baik secara lisan maupun tulisan. Melalui aksara, manusia dapat memahami lingkungan sekitarnya tanpa harus mengalaminya langsung. Bahkan, manusia bisa mengetahui peristiwa-peristiwa yang terjadi di masa lalu meskipun sudah terjadi sangat lama. Keberadaan aksara sebagai warisan dari masyarakat masa lampau tidak boleh diabaikan (Roza, 2017).

Data *UNESCO* menyebutkan, lebih dari 230 bahasa telah punah sejak 1950, dan beberapa bahasa daerah di Indonesia juga hilang. Faktor lain seperti urbanisasi, minimnya dukungan pendidikan untuk bahasa daerah, serta asimilasi budaya turut mempercepat berkurangnya penutur bahasa dan aksara lokal (Badan Bahasa, 2024).

Untuk mengatasi hal tersebut perlunya dilakukan digitalisasi, Digitalisasi memiliki peran krusial dalam menjaga keberlangsungan bahasa dan aksara tradisional yang berisiko hilang akibat pengaruh globalisasi dan modernisasi. Beberapa penelitian menyoroti pentingnya penerapan teknologi untuk melestarikan warisan budaya. Sebagai contoh, teknologi digital seperti pencitraan 3D, augmented reality, dan kecerdasan buatan telah berhasil diterapkan untuk menyimpan dan melindungi artefak budaya serta manuskrip kuno. Teknologi ini tidak hanya mendukung pengarsipan materi tersebut, tetapi juga memperluas aksesibilitasnya kepada publik yang lebih luas dan generasi mendatang, sehingga meningkatkan edukasi serta kesadaran akan warisan budaya (Mendoza et al., 2023).

Digitalisasi, termasuk *E-learning*, berperan penting dalam menjaga kelestarian aksara tradisional. Dengan adanya platform *E-learning*, konten mengenai aksara lokal dapat dimasukkan ke dalam kurikulum pendidikan, sehingga generasi muda lebih memahami warisan budaya mereka. Contohnya, materi tentang aksara daerah dapat disajikan dalam format digital, yang memungkinkan siswa dari berbagai daerah untuk mengakses informasi tersebut tanpa batasan geografis. *E-learning* juga mendukung pengembangan aplikasi dan alat pembelajaran interaktif yang memfasilitasi pembelajaran aksara secara praktis. Dengan bantuan teknologi

seperti video, animasi, dan kuis interaktif, siswa dapat belajar mengenali dan menggunakan aksara tradisional dengan cara yang lebih menarik dan efektif. Penelitian menunjukkan bahwa keterlibatan akademik di lingkungan *e-learning* dapat meningkatkan pemahaman dan minat siswa terhadap materi yang diajarkan, termasuk aksara dan bahasa daerah (Kim et al., 2019).

Salah satu metode yang bisa digunakan untuk pengolahan citra yaitu *Neural Network*. Metode *Neural Network* merupakan salah satu pendekatan pembelajaran terawasi yang dengan cepat mendapatkan popularitas dalam beberapa tahun terakhir, terutama karena kinerjanya yang baik. Ini adalah jaringan saraf yang sangat khusus, di mana salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja atau tingkat presisi yang dihasilkan adalah jumlah iterasi yang dilakukan. Salah satu jenis *Deep Learning* yang paling efektif dalam mengenali dan mengklasifikasikan citra adalah YOLO (*You Only Look Once*) adalah sebuah algoritma deteksi objek yang menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) dan dirancang untuk mendeteksi objek dalam gambar atau video dengan cepat dan akurat melalui proses *end-to-end*. Algoritma ini menonjol karena kemampuannya memproses gambar secara keseluruhan dalam satu langkah, berbeda dengan metode deteksi lainnya yang bekerja secara bertahap. Dengan pendekatan ini, YOLO dapat secara efisien memprediksi *bounding box* dan mengklasifikasikan objek hanya dalam satu kali pemrosesan, menjadikannya sangat cocok untuk aplikasi yang memerlukan deteksi objek secara real-time (Sugandi & Hartono, 2022) (Manurung et al., 2024).

YOLO sendiri saat ini mempunyai beberapa versi. Disini penulis menggunakan YOLOv8 yang merupakan penerus YOLO dari *Ultralytics*. Model ini dirancang untuk memberikan kecepatan, akurasi, dan kemudahan penggunaan, sehingga sangat cocok untuk berbagai tugas, termasuk deteksi objek, pelacakan, segmentasi instans, klasifikasi gambar, dan estimasi pose (ultralytics, 2024).

Penulis mengintegrasikan empat jenis aksara ke dalam aplikasi mobile yang akan dikembangkan, yaitu aksara Sunda, aksara Bali, aksara Arab Jawi, dan aksara Lampung. Pemilihan aksara-aksara ini didasarkan pada beberapa pertimbangan, seperti ketersediaan Unicode untuk implementasi, sebaran wilayah pengguna,

relevansi budaya dalam kehidupan sehari-hari, serta upaya pelestarian bahasa dan aksara tradisional Indonesia dalam bentuk digital.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian terhadap pengembangan *Aksara Learning App* (ALEA). sistem yang dikembangkan melalui model *Deep Learning* dengan menggunakan arsitektur *You Look Only Once* (YOLOv8)

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana tingkat akurasi klasifikasi aksara Sunda menggunakan arsitektur YOLOv8.
2. Bagaimana tingkat akurasi klasifikasi aksara Bali menggunakan arsitektur YOLOv8.
3. Bagaimana tingkat akurasi klasifikasi aksara Lampung menggunakan arsitektur YOLOv8.
4. Bagaimana tingkat akurasi klasifikasi aksara Pegon menggunakan arsitektur YOLOv8.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui tingkat akurasi bahasa aksara Sunda yang didapatkan menggunakan arsitektur YOLOv8.
2. Mengetahui tingkat akurasi bahasa aksara Bali yang didapatkan menggunakan arsitektur YOLOv8.
3. Mengetahui tingkat akurasi bahasa aksara Lampung yang didapatkan menggunakan arsitektur YOLOv8.
4. Mengetahui tingkat akurasi bahasa aksara Pegon yang didapatkan menggunakan arsitektur YOLOv8.

1.4 Batasan Penelitian

1. Fokus penelitian ini hanya pada membangun sistem *Deep Learning* untuk digunakan pada aplikasi ALEA.
2. Penelitian ini menggunakan dataset yang diperoleh menggunakan pihak ketiga yang menyediakan dataset.
3. Evaluasi performa sistem dilakukan menggunakan perangkat *local* yang dirincikan di bab 3, seperti untuk pemrosesan data dan pelatihan model

secara kolaboratif, serta beberapa alat lain untuk mendukung pengembangan sistem.

4. Perancangan aplikasi yang digunakan dalam pembangunan aplikasi ini diambil dari hasil penelitian dengan judul “**RANCANG BANGUN APLIKASI AKSARA *LEARNING APP* (ALEA) MENGGUNAKAN METODE *WATERFALL***” oleh M.Dolyanda Harialdy (2024)
5. Endpoint dari *Application Programming Interface* (API) yang digunakan dalam pembangunan aplikasi ini diambil dari hasil penelitian “**DESAIN DAN IMPLEMENTASI ARSITEKTUR *BACKEND* BERBASIS *GOOGLE CLOUD* UNTUK APLIKASI PEMBELAJARAN ALEA**” oleh Hanafi Akbar (2024)

1.5 Manfaat Penelitian

1. Penulis berharap penelitian ini memberikan wawasan mengenai penerapan serta proses implementasi *YOLOv8* dalam mendeteksi jenis bahasa aksara.
2. Fitur *scanner* aksara Sunda, aksara Bali, aksara arab jawi, dan juga aksara Lampung. hanya akan menerima berkas berupa gambar, yang berasal dari hasil capture secara langsung dan dari galeri.