

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengenalan dan klasifikasi huruf hijaiyah secara otomatis merupakan bidang penelitian yang menarik dan penting dalam konteks pengolahan citra dan pembelajaran mesin. Huruf hijaiyah, yang merupakan alfabet bahasa Arab, memiliki peran krusial dalam pembelajaran Al-Quran dan bahasa Arab. Namun, kompleksitas bentuk dan variasi penulisan huruf hijaiyah menjadikan proses klasifikasi otomatisnya sebagai tantangan yang signifikan (Lecun et al., 1998).

Teknologi kecerdasan buatan (AI) dan pembelajaran mesin (ML) telah membuka peluang baru dalam menciptakan aplikasi yang dapat membantu proses pembelajaran ini. Khususnya, teknik pengolahan citra digital yang didukung oleh model jaringan saraf tiruan (neural networks) telah menunjukkan potensi besar dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan huruf secara otomatis. Penggunaan teknologi ini dapat memberikan solusi yang efisien dan efektif dalam pembelajaran huruf hijaiyah (Septian & Agustian, 2021).

Perkembangan teknologi pembelajaran mesin, khususnya deep learning, telah membuka peluang baru dalam pengenalan pola dan klasifikasi citra. Convolutional Neural Networks (CNN) telah menunjukkan kinerja yang luar biasa dalam berbagai tugas klasifikasi citra, termasuk pengenalan karakter. Dalam konteks huruf hijaiyah, penerapan CNN dapat memberikan solusi yang menjanjikan untuk klasifikasi yang lebih akurat dan efisien (Krizhevsky et al., n.d.).

Model jaringan saraf tiruan, seperti AlexNet dan LeNet, telah terbukti handal dalam berbagai tugas klasifikasi gambar. AlexNet, yang diperkenalkan oleh Krizhevsky et al. pada tahun 2012, merupakan salah satu model yang memenangkan kompetisi ImageNet dan menjadi landasan dalam pengembangan arsitektur jaringan saraf konvolusional (CNN) yang lebih kompleks. AlexNet mampu menangani dataset yang besar dan kompleks dengan lapisan konvolusi yang

lebih dalam, membuatnya efektif dalam mengenali pola-pola rumit dalam gambar (Manaek et al., 2023).

Di sisi lain, LeNet, yang dikembangkan oleh Yann LeCun pada tahun 1998, merupakan salah satu arsitektur CNN pertama yang digunakan secara luas untuk tugas-tugas pengenalan karakter. Meskipun lebih sederhana dibandingkan AlexNet, LeNet efektif dalam tugas-tugas klasifikasi gambar yang lebih sederhana dan memiliki arsitektur yang lebih ringan, membuatnya cocok untuk aplikasi dengan sumber daya komputasi terbatas (Falahkhi et al., n.d.).

Selain menggunakan model-model yang sudah ada seperti AlexNet dan LeNet, penelitian ini juga mengembangkan model khusus (custom model) yang dirancang untuk mengatasi permasalahan spesifik dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan huruf hijaiyah. Model khusus ini diharapkan dapat memberikan kinerja yang lebih optimal dengan menyesuaikan arsitektur dan parameter jaringan sesuai dengan karakteristik data huruf hijaiyah yang digunakan.

Dalam penelitian ini, kami akan mengembangkan sebuah web aplikasi yang mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan huruf hijaiyah menggunakan model AlexNet, LeNet, dan model khusus yang dikembangkan. Dengan melakukan komparasi antara ketiga model ini, kami berharap dapat menentukan model mana yang lebih efektif dalam tugas deteksi dan klasifikasi huruf hijaiyah serta memberikan rekomendasi terbaik untuk implementasi lebih lanjut.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Implementasi Web Aplikasi Deteksi Dan Klasifikasi Huruf Hijaiyah Dengan Komparasi Berbagai Model”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa masalah utama yang menjadi fokus penelitian ini adalah

1. Bagaimana model yang paling efektif dapat diimplementasikan dalam aplikasi web untuk mempermudah proses pembelajaran huruf hijaiyah?
2. Bagaimana performa model AlexNet dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan huruf hijaiyah dibandingkan dengan model LeNet?
3. Apakah model khusus (custom model) yang dikembangkan dapat memberikan performa yang lebih baik dibandingkan dengan model AlexNet dan LeNet?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, beberapa keterbatasan harus diperhatikan untuk mempersempit ruang lingkup penelitian dan menjamin tercapainya tujuan penelitian.

Batasan tersebut antara lain:

1. Dataset: Penelitian ini hanya menggunakan dataset huruf hijaiyah yang tersedia secara publik atau yang dibuat sendiri. Variasi dan jumlah data terbatas pada dataset yang digunakan.
2. Model yang Dikomparasi: Penelitian ini hanya membandingkan tiga model, yaitu AlexNet, LeNet, dan model khusus yang dikembangkan. Model-model lain tidak termasuk dalam lingkup penelitian ini.
3. Parameter Evaluasi: Evaluasi performa model akan dilakukan menggunakan metrik akurasi, presisi, recall, dan f1-score. Parameter lain seperti kecepatan inferensi atau penggunaan memori tidak akan menjadi fokus utama.
4. Platform Pengujian: Implementasi dan pengujian model dilakukan pada platform web yang dibatasi oleh spesifikasi teknis tertentu. Pengujian tidak mencakup platform atau perangkat keras lain seperti aplikasi mobile atau perangkat embedded.

Dengan mempertimbangkan batasan-batasan tersebut, penelitian ini diarahkan untuk memberikan kontribusi yang lebih fokus dan terukur dalam pengembangan web aplikasi deteksi tulisan huruf hijaiyah.

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Tugas akhir ini bertujuan untuk mencapai beberapa tujuan yang mendasar, guna menghasilkan kontribusi dan solusi pada pengembangan web aplikasi deteksi tulisan huruf hijaiyah. Adapun tujuan tugas akhir ini melibatkan:

1. Mengembangkan aplikasi web yang efektif untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan huruf hijaiyah.
2. Menganalisis performa model AlexNet dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan huruf hijaiyah.
3. Mengembangkan dan menganalisis performa model khusus (custom model) dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan huruf hijaiyah.
4. Melakukan komparasi performa antara model AlexNet, LeNet, dan model khusus yang dikembangkan.
5. Memberikan rekomendasi model terbaik untuk diimplementasikan dalam aplikasi web pembelajaran huruf hijaiyah bagi anak-anak.

Dengan tercapainya tujuan tersebut, kami berharap tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan web aplikasi deteksi dan klasifikasi huruf hijaiyah yang inovatif dan efektif.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat baik secara praktis maupun akademis, sebagai berikut:

1. Manfaat Bagi Anak-Anak
 - Membantu anak-anak dalam mempelajari dan mengenal huruf hijaiyah dengan cara yang lebih interaktif dan menyenangkan melalui aplikasi web yang mudah digunakan.

- Meningkatkan keterampilan membaca dan menulis huruf hijaiyah sejak usia dini dengan bantuan teknologi kecerdasan buatan.
2. Manfaat Bagi Pengembang Teknologi Pendidikan
 - Memberikan wawasan dan contoh implementasi bagaimana teknologi kecerdasan buatan, khususnya jaringan saraf tiruan (neural networks), dapat diterapkan dalam bidang pendidikan.
 - Menyediakan studi kasus yang dapat digunakan sebagai referensi dalam pengembangan aplikasi serupa untuk pembelajaran huruf atau karakter lainnya.
 3. Manfaat Bagi Peneliti dan Akademisi
 - Menambah literatur dan referensi ilmiah mengenai penggunaan model AlexNet, LeNet, dan model khusus dalam tugas deteksi dan klasifikasi huruf hijaiyah.
 - Mendorong penelitian lebih lanjut dalam bidang pengenalan pola dan pengolahan citra, serta aplikasi praktisnya dalam pendidikan.
 4. Manfaat Bagi Pengembangan Aplikasi Web
 - Menyediakan contoh aplikasi web yang menggabungkan teknologi pengolahan citra dan pembelajaran mesin untuk tujuan edukatif.
 - Meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam mengembangkan aplikasi web yang menggunakan teknologi kecerdasan buatan.

1.6 Sistematika Penulisan

Struktur penulisan skripsi ini tersusun dengan rapi dan terstruktur, mencakup bab-bab berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab pertama memberikan tinjauan singkat tentang pendahuluan, mencakup konteks permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan tata urutan penulisan.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Pada bab ini, dijelaskan tinjauan pustaka dan teori-teori yang mendukung seluruh aspek yang terkait dengan topik penelitian.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memaparkan secara rinci metodologi penelitian, termasuk perancangan aplikasi untuk memastikan implementasi penelitian sesuai dengan harapan dan merujuk pada teori-teori serta metode yang telah dijelaskan sebelumnya.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini mendetailkan hasil penelitian, termasuk pengujian implementasi aplikasi. Selanjutnya, dilakukan analisis untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan perancangan yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya.

BAB V: PENUTUP

Bab terakhir berisi kesimpulan yang diambil dari analisis yang telah dilakukan, serta rekomendasi atau saran yang dapat diperoleh dari hasil penelitian. Disertakan pula saran untuk pengembangan lebih lanjut dalam konteks penelitian ini.