

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahasa isyarat berfungsi sebagai alat komunikasi fundamental bagi penyandang tunarungu, terutama dalam konteks pembelajaran agama, seperti mempelajari dan membaca Al-Qur'an. Berdasarkan data tahun 2023, jumlah penyandang tunarungu di Indonesia mencapai sekitar 1,12 juta jiwa [1][2] dengan 87,2% di antaranya beragama Islam [3]. Kondisi ini menghadirkan tantangan yang signifikan, yaitu masih terbatasnya akses terhadap materi pendidikan yang relevan dan inklusif, khususnya dalam memahami huruf hijaiyah sebagai komponen dasar dalam membaca Al-Qur'an.

Sebagai langkah strategis untuk mengatasi kendala tersebut, Kementerian Agama Republik Indonesia (Kemenag) telah meresmikan Panduan Belajar Membaca Mushaf Al-Qur'an Isyarat, yang memuat standar bentuk gerakan tangan untuk setiap huruf hijaiyah [4]. Panduan ini menjadi acuan nasional dalam pengajaran Al-Qur'an bagi penyandang tunarungu, sekaligus membuka peluang bagi pengembangan teknologi pembelajaran berbasis bahasa isyarat. Dengan adanya pedoman resmi ini, penelitian dalam bidang pengenalan bahasa isyarat menjadi semakin relevan untuk mendukung penerapan panduan tersebut secara digital dan interaktif.

Huruf hijaiyah menjadi bagian dari bahasa Arab dan juga dalam Al-Qur'an. Namun, banyak penyandang tunarungu yang kesulitan dalam mengenali dan menggunakan huruf-huruf ini, mengingat keterbatasan metode pengajaran yang tersedia. Tantangan ini dapat diatasi dengan pengembangan metode yang lebih sesuai dengan karakteristik individu tunarungu, seperti metode berbasis teknologi yang dapat meningkatkan efektivitas pengajaran [5]. Oleh karena itu, pengembangan pembelajaran berbasis bahasa isyarat sangat diperlukan untuk memfasilitasi pemahaman huruf hijaiyah di kalangan individu tunarungu sejak dini.

Kemajuan teknologi, terutama di bidang *machine learning* dan *image processing*, membuat penggunaan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk klasifikasi bahasa isyarat semakin relevan. CNN terbukti efektif dalam mengenali pola visual dan citra tangan yang merepresentasikan bahasa isyarat [6]. Pendekatan ini diharapkan untuk meningkatkan pemahaman siswa tunarungu terhadap huruf hijaiyah sekaligus memperluas akses mereka terhadap pendidikan agama yang lebih inklusif [7]. Selain itu, metode deteksi bahasa isyarat dapat mempercepat dan meningkatkan akurasi dalam mengenali gerakan tangan yang mewakili huruf hijaiyah [8]. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi sosial yang signifikan, terutama bagi komunitas tunarungu di Indonesia.

Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi dan membandingkan berbagai arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam melakukan klasifikasi bahasa isyarat huruf hijaiyah berbasis citra. *Dataset* gambar mencakup berbagai variasi bentuk isyarat untuk setiap huruf hijaiyah. Evaluasi dilakukan untuk mengidentifikasi arsitektur CNN yang paling optimal dalam tingkat akurasi, efisiensi, dan kemampuan generalisasi terhadap data citra bahasa isyarat hijaiyah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini disusun sebagai berikut:

1. Berapa tingkat efektivitas kinerja arsitektur CNN dalam mengenali isyarat tangan huruf hijaiyah berdasarkan citra?
2. Apa arsitektur CNN yang paling efektif dalam mengenali isyarat tangan huruf hijaiyah berdasarkan citra?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan ruang lingkup penelitian, maka batasan masalah dalam penelitian ini ditetapkan sebagai berikut:

1. Bahasa isyarat yang digunakan terbatas pada huruf hijaiyah yang diterapkan dalam kegiatan mengaji isyarat di Indonesia dengan standar Kemenag RI.
2. Data yang digunakan berupa citra statis dari gestur tangan yang

merepresentasikan 29 huruf yang digunakan dalam metode *kitabah*.

3. Proses pelatihan dan pengujian model dilakukan dengan menggunakan *dataset* yang diperoleh dari sumber terbuka (publik), dengan variasi kondisi pencahayaan dan latar belakang.
4. Proses pelatihan model dilakukan dengan menggunakan arsitektur MobileNet V2, dan EfficientNetB1.
5. Penelitian ini hanya difokuskan pada klasifikasi citra isyarat tangan statis dan tidak mencakup pengenalan gerakan dinamis (video) maupun pemrosesan bahasa alami (*Natural Language Processing*).
6. Implementasi sistem yang dibangun terbatas pada proses pengujian dan evaluasi kinerja model klasifikasi, tanpa dilakukan integrasi ke dalam aplikasi pembelajaran berbasis teknologi secara langsung.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis kinerja arsitektur *Convolutional Neural Network (CNN)* dalam mengklasifikasikan citra bahasa isyarat huruf hijaiyah yang digunakan dalam pembelajaran keagamaan bagi penyandang tunarungu. Penelitian ini juga bertujuan untuk menghitung dan membandingkan nilai akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score* dari masing-masing arsitektur CNN yang diuji, sehingga dapat diidentifikasi model yang paling optimal dalam melakukan klasifikasi citra isyarat tangan statis. Selain itu, penelitian ini berupaya memvalidasi efektivitas pendekatan CNN dalam konteks pengenalan bahasa isyarat huruf hijaiyah berbasis citra dengan variasi latar belakang dan pencahayaan. Seluruh tujuan ini ditetapkan agar dapat dijawab melalui metode eksperimental yang digunakan, dianalisis secara kuantitatif, serta disimpulkan secara jelas dalam hasil penelitian.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang kecerdasan buatan, khususnya dalam penerapan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk pengenalan bahasa isyarat huruf

hijaijah berbasis citra. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai acuan dalam pengembangan sistem klasifikasi citra lainnya yang berhubungan dengan kebutuhan edukasi berbasis visual, terutama yang ditujukan untuk kelompok berkebutuhan khusus. Selain itu, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini berpotensi memberikan manfaat nyata bagi lembaga pendidikan, tenaga pendidik, dan komunitas tunarungu, khususnya dalam meningkatkan aksesibilitas pembelajaran huruf hijaijah dan memperkaya media pembelajaran keagamaan yang inklusif. Penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi pengembang teknologi dan peneliti selanjutnya yang ingin membangun sistem serupa atau melakukan pengembangan lebih lanjut pada pengenalan bahasa isyarat berbasis citra dengan pendekatan deep learning.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini disusun ke dalam beberapa bab yang membahas pokok-pokok permasalahan sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan studi literatur dan dasar teori – teori yang digunakan pada penelitian.

BAB III: METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan alur penelitian yang dilakukan, metode yang digunakan, alat dan bahan dalam penelitian

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil dan pembahasan penelitian yang terdiri dari pembentukan model, pembelajaran model, evaluasi model sampai tahap implementasi.

BAB V: PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang dapat peneliti rangkum selama proses penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

