

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahasa isyarat merupakan hasil budaya sistematis yang dibentuk agar dapat sepenuhnya diakses oleh kelompok tunarungu dan tunawicara, sehingga komunikasi tetap dapat berlangsung secara optimal—bebas dari hambatan yang mungkin terjadi pada indra pendengar atau pengucap(Sihotang & Adena, 2023). Di Indonesia, Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) digunakan secara luas oleh komunitas tunarungu sebagai bahasa visual-gestural yang mengandalkan gerakan tangan, ekspresi wajah, dan posisi tubuh untuk membentuk makna, pengguna SIBI akan lebih percaya diri menggunakan SIBI dan lebih nyaman memakai SIBI dalam komunikasi dengan orang lain. Namun, tantangan utama yang dihadapi oleh komunitas ini adalah keterbatasan pemahaman masyarakat umum terhadap SIBI, sehingga komunikasi menjadi terhambat. Akibatnya, tidak jarang penyandang disabilitas mengalami keterasingan sosial, kesulitan dalam mengakses layanan publik, hingga hambatan dalam dunia pendidikan dan pekerjaan. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan suatu sistem penerjemah otomatis bahasa isyarat yang dapat diakses oleh siapa saja dan dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari secara praktis.

Penelitian ini didasarkan pada penelitian terdahulu sebagai contohnya pada penelitian yang dilakukan oleh(Budiman et al., 2023), Dr. Erderfi Rakun pada publikasi “Combining depth image and skeleton data from Kinect for recognizing words in the sign system for Indonesian language (SIBI [Sistem Isyarat Bahasa Indonesia])” dalam 2013 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS)(Sihotang & Adena, n.d.). Penelitian lain oleh Sherryl dataset SIBI yang terdiri dari 15 kelas dengan jumlah data 300 citra. Setiap kelas memiliki 20 citra yang terdiri dari alfabet, numerik, kata ganti orang, dan kata dasar untuk percakapan sehari-hari yang ditentukan oleh penulis(Sindarto et al., n.d.). Selain itu, sebagian besar sistem masih berbasis aplikasi desktop atau perangkat mobile yang memerlukan instalasi, sehingga kurang fleksibel bagi pengguna yang membutuhkan akses cepat dan portabel, seperti di ruang publik atau tempat layanan umum.

Solusi yang ditawarkan untuk mengatasi kelemahan sistem penerjemah bahasa isyarat sebelumnya adalah dengan mengembangkan aplikasi mobile penerjemah Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) berbasis kamera yang memanfaatkan metode Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengekstrak sebuah karakteristik/fitur dari sebuah gambar atau data visual lainnya dengan cara melatihnya (Chusnul Ma'afi & Agustiono, 2024) untuk mengenali dan menerjemahkan isyarat tangan ke dalam bentuk teks secara otomatis, CNN adalah pengembangan dari Multilayer Perceptron (MLP) yang didesain untuk mengolah data dua dimensi (Cahya et al., 2021). Aplikasi ini dibangun berbasis mobile agar dapat diakses secara langsung pada smartphone, tanpa perlu menggunakan internet.

Dalam melaksanakan pengembangan sistem aplikasi penerjemah bahasa isyarat (Alfikri et al., 2022), metode Convolutional Neural Network (CNN) dipilih karena kemampuannya yang sangat baik dalam melakukan ekstraksi fitur dari citra, terutama fitur spasial yang relevan seperti bentuk, tepi, dan pola. CNN terdiri dari beberapa lapisan seperti convolutional layer, pooling layer, dan fully connected layer yang bekerja secara hierarkis untuk mengenali fitur visual pada citra masukan. Dalam konteks penerjemah bahasa isyarat, CNN dapat digunakan untuk mengklasifikasikan gambar tangan yang membentuk isyarat tertentu ke dalam kelas-kelas yang telah dilatih sebelumnya, misalnya huruf atau kata dalam SIBI. Dibandingkan metode klasifikasi konvensional, CNN tidak memerlukan ekstraksi fitur secara manual, karena jaringan akan mempelajari sendiri representasi fitur penting selama proses pelatihan (training). Hal ini membuat CNN lebih unggul dalam menangani variasi bentuk tangan, pencahayaan, sudut kamera, maupun latar belakang yang kompleks.

Dengan pendekatan ini, pengguna cukup mengarahkan tangan ke kamera, dan sistem akan secara otomatis mendeteksi gesture tangan serta menerjemahkannya menjadi teks yang dapat dibaca oleh pengguna umum. Sehingga penyandang tunarungu mampu memperagakan bahasa isyarat secara langsung (Sholawati et al., 2022). Sistem ini juga dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mendukung pembelajaran bahasa isyarat secara mandiri, pelatihan guru inklusi, atau sebagai sarana edukasi di sekolah dan ruang publik.

Sebagai penutup, pengembangan aplikasi mobile penerjemah Bahasa Isyarat Indonesia menggunakan CNN ini merupakan langkah nyata dalam mendukung komunikasi inklusif berbasis teknologi. Metode CNN dipilih karena terbukti unggul dalam klasifikasi citra dan memiliki kinerja tinggi dalam pengenalan pola visual yang kompleks seperti gerakan tangan. Selain itu, pemilihan platform berbasis mobile memungkinkan sistem ini digunakan secara luas dan mudah diakses oleh berbagai kalangan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi kemajuan teknologi bantu (assistive technology) serta memperkuat inklusi sosial penyandang disabilitas di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam skripsi ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem berbasis pengolahan citra digital untuk menerjemahkan Bahasa Isyarat Indonesia menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN)?
2. Bagaimana citra isyarat tangan dalam Bahasa Isyarat Indonesia dapat dikenali dan diolah secara akurat menjadi teks menggunakan metode CNN?
3. Bagaimana membangun aplikasi mobile penerjemah Bahasa Isyarat Indonesia berbasis Python dan platform pendukung lainnya, serta bagaimana tingkat akurasi hasil terjemahan yang dihasilkan dibandingkan dengan metode konvensional atau manual?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk merancang serta mengembangkan sistem berbasis pengolahan citra digital guna menerjemahkan Bahasa Isyarat Indonesia menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN).
2. Untuk mengidentifikasi dan mengolah citra tangan yang merepresentasikan isyarat Bahasa Isyarat Indonesia secara akurat agar dapat diterjemahkan ke dalam bentuk teks.
3. Untuk membangun aplikasi mobile penerjemah Bahasa Isyarat Indonesia berbasis Python dan platform pendukung lainnya.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk menerapkan ilmu yang telah dipelajari, khususnya dalam bidang pengolahan citra digital, pemrograman, serta penerapan algoritma deep learning seperti Convolutional Neural Network (CNN). Mahasiswa juga memperoleh pengalaman dalam mengembangkan aplikasi mobile yang bermanfaat secara langsung bagi masyarakat penyandang disabilitas.

2. Bagi Kampus

Bagi kampus, penelitian ini dapat memperkuat peran perguruan tinggi vokasi dalam menghadirkan solusi berbasis teknologi yang inklusif dan aplikatif. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi akademik dan pengembangan lebih lanjut di bidang teknologi asistif dan kecerdasan buatan.

3. Bagi Masyarakat (Penyandang Disabilitas atau Mitra)

Penelitian ini memberikan solusi alternatif bagi penyandang tuna rungu dan tuna wicara dalam berkomunikasi dengan masyarakat umum. Aplikasi yang dikembangkan dapat membantu menerjemahkan Bahasa Isyarat Indonesia ke dalam bentuk teks secara otomatis, sehingga mempercepat dan mempermudah proses komunikasi serta meningkatkan inklusi sosial.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak meluas, maka ruang lingkup penelitian dibatasi pada beberapa aspek berikut:

1. Jenis Bahasa Isyarat yang digunakan adalah pada Bahasa Isyarat Indonesia (SIBI) dengan gesture statis berupa kata. Gesture dinamis atau gesture yang membentuk kalimat tidak dibahas dalam penelitian ini.
2. Jenis Data Input yang digunakan adalah citra gesture tangan yang ditangkap melalui kamera. Pengolahan ekspresi wajah, gerakan tubuh, atau arah pandangan tidak termasuk dalam cakupan penelitian.
3. Metode Pengenalan Gesture menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) dengan input berupa koordinat landmark tangan yang diekstraksi menggunakan MediaPipe. Penelitian ini tidak membahas model berbasis Recurrent Neural

Network (RNN) atau LSTM untuk gesture dinamis.

4. Lingkungan Pengujian dilakukan dalam kondisi lingkungan yang terkendali, yaitu dengan pencahayaan cukup, latar belakang bersih, dan posisi tangan berada dalam jangkauan kamera secara jelas.
5. Platform Pengembangan mobile berbasis Flutter. Penelitian tidak mencakup pengembangan pada platform mobile atau sistem berbasis desktop.
6. Evaluasi Sistem difokuskan pada pengukuran tingkat akurasi model CNN dalam mengenali gesture statis SIBI, dan tidak dilakukan perbandingan dengan sistem penerjemah komersial atau berbasis sensor khusus.