

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Bahasa adalah alat yang digunakan manusia untuk berkomunikasi satu dengan yang lainnya. Bahasa memiliki bentuk yang beragam seperti isyarat, simbol, kode, dan bunyi yang memiliki makna setelah diterjemahkan ke dalam bahasa manusia menggunakan pedoman yang telah ditetapkan (Pandiangan & Rosadi, 2023). Bahasa Isyarat adalah cara komunikasi yang digunakan individu dengan keterbatasan pendengaran dan bicara dengan cara menggunakan gerakan tangan yang sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) (Nasha Hikmatia A.E. & Zul, 2021).

Interaksi dan komunikasi melalui bahasa isyarat terjadi tidak hanya di antara individu tuna rungu atau tuna wicara, tetapi juga dengan masyarakat umum. (Nofal Anam, 2022). Masalah yang timbul dari penggunaan bahasa isyarat sebagai alat komunikasi adalah tidak semua individu memiliki pemahaman penuh terhadap sistem komunikasi ini karena kurangnya pendidikan dan informasi mengenai pembelajaran bahasa isyarat, seperti buku, kursus, instruktur, atau alat bantu yang dapat menjadi hambatan bagi individu yang ingin mempelajari bahasa isyarat (Sari et al., 2023). Salah satu solusi yang mungkin untuk masalah ini adalah dengan memanfaatkan teknologi *deep learning* yang dapat membantu menerjemahkan bahasa isyarat melalui pengembangan model deteksi citra berupa foto.

Pengembangan model bahasa isyarat merupakan proses menciptakan algoritma atau sistem komputer yang dapat mengenali dan memahami isyarat tangan atau gerakan tubuh yang digunakan dalam bahasa isyarat. Dengan menggunakan bantuan teknologi *deep learning* diharapkan teknologi ini dapat membantu mengidentifikasi gerakan tangan dan menerjemahkannya agar dapat dimengerti oleh masyarakat umum (Sari et al., 2023). Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Arisandi & Satya, 2022), mengenai pembuatan sistem klasifikasi bahasa isyarat menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) mendapatkan hasil akurasi sebesar 99,82%.

Kendala yang sering muncul pada *Convolutional Neural Network* (CNN) adalah masalah hilangnya gradien. Seiring bertambahnya kedalaman jaringan di CNN yang dalam, hal ini tidak selalu menghasilkan akurasi pelatihan yang lebih baik namun kadang malah menurun. Penurunan akurasi pelatihan ini terjadi karena jaringan yang lebih dalam tidak selalu mudah untuk dioptimalkan. Solusi untuk mengatasi degradasi di jaringan yang lebih dalam adalah dengan menambahkan pemetaan identitas (*identity mapping*) menggunakan jaringan *residual* atau *ResNet* (Niswati et al., 2021). Pada penelitian sebelumnya mengenai pemanfaatan arsitektur *ResNet* untuk mengatasi permasalahan *vanishing gradients* pada algoritma CNN yang dilakukan oleh (Nofal Anam, 2022) menghasilkan akurasi *training* sebesar 88% dan akurasi *validation* sebesar 87%.

Masalah umum lainnya dalam penggunaan algoritma CNN adalah risiko *overfitting*. Hal ini terjadi ketika model CNN mengingat fitur detail dari gambar pelatihan, yang tidak dapat digeneralisasikan ke data baru (Sanjaya & Ayub, 2020),

dalam penelitian ini, teknik augmentasi gambar diterapkan pada sampel pelatihan. Tujuannya adalah untuk meningkatkan variasi gambar dengan memanipulasi transformasi dimensi dan warna gambar. (Fadillah et al., 2021). Pada penelitian sebelumnya mengenai penggunaan teknik augmentasi pada *dataset* yang dilakukan oleh (Pradnya D & Kusumaningtyas, 2022) menghasilkan akurasi sebesar 54% sebelum menggunakan teknik augmentasi dan hasil akurasi setelah menggunakan teknik augmentasi adalah sebesar 80%.

Berdasarkan referensi hasil penelitian yang disebutkan pada paragraf sebelumnya terkait pengembangan model deteksi citra digital menggunakan algoritma CNN, masih terdapat kesenjangan penelitian yang menjadi fokus utama penelitian ini, yaitu algoritma CNN memiliki risiko terjadinya *vanishing gradient* dan *overfitting* pada model yang dihasilkan. Sehingga fokus dalam penelitian ini adalah mengembangkan model deteksi yang mampu mengatasi permasalahan *vanishing gradients* menggunakan arsitektur *ResNet-34* (Hendri Candra Mayana & Desmarita Leni, 2023) dengan tujuan untuk memberikan hasil akurasi optimal karena memiliki nilai *error rate* yang kecil dan dapat digeneralisasi ke data validasi (He et al., 2016), serta menambahkan teknik augmentasi pada *dataset* untuk menghindari terjadinya masalah *overfitting* pada model (Fadillah et al., 2021) dan penggunaan teknik augmentasi ini dianggap dapat meningkatkan hasil akurasi model (Pradnya D & Kusumaningtyas, 2022). Selain itu, model ini diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut pada masa mendatang dengan tujuan memberikan sistem komunikasi yang lancar antara pengguna bahasa isyarat dengan masyarakat umum yang tidak menguasainya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Masalah utama yang ingin diselesaikan dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 fokus utama, yaitu:

1. Bagaimana cara mencegah terjadinya permasalahan *vanishing gradient* pada CNN dalam merancang pengembangan model deteksi objek?
2. Bagaimana cara mencegah terjadinya permasalahan *overfitting* pada model dan cara meningkatkan hasil akurasi model CNN dalam deteksi sistem bahasa isyarat Indonesia?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dispesifikasikan kedalam dua pertanyaan penelitian dan kontribusinya masing-masing sebagai berikut :

1. Mencegah terjadinya *vanishing gradient* pada CNN dengan menambahkan pemetaan identitas (*identity mapping*) yaitu dengan menggunakan arsitektur *ResNet-34*.
2. Mencegah terjadinya permasalahan *overfitting* pada model dan meningkatkan hasil akurasi model CNN dengan menggunakan teknik augmentasi pada *dataset*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat secara akademis maupun praktis. Secara akademis, penelitian ini akan menghasilkan kontribusi baru dalam pengembangan model deteksi citra digital yang berfokus untuk menerjemahkan gerakan bahasa isyarat Indonesia, memperluas pemahaman tentang Sistem Iyarat Bahasa Indonesia

(SIBI), dan memperdalam pengetahuan tentang struktur dan makna gerakan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI). Sementara itu, secara praktis, model deteksi citra digital yang dikembangkan diimplementasikan sebagai alat komunikasi secara langsung oleh masyarakat umum dengan penyandang tuna rungu atau tuna wicara, dan diharapkan dapat ikut turut berkontribusi pada pengembangan dan penerapan teknologi *computer vision* yang berkaitan dengan deteksi objek, ekstraksi fitur, pengenalan pola yang berasal dari gerakan bahasa isyarat tangan.

### **1.5 Batasan Masalah**

Penelitian ini memiliki batasan-batasan masalah yang digunakan untuk membuat proses penelitian menjadi lebih spesifik. Batasan-batasan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Terdapat dua *dataset* yang akan digunakan, yaitu *dataset* sebelum dilakukan proses augmentasi dan *dataset* setelah dilakukan proses augmentasi yang digunakan sebagai tolok ukur perbandingan hasil akurasi model.
2. Model hanya bisa digunakan untuk mendeteksi citra digital dengan *dataset* yang telah ditentukan yaitu *dataset* Sistem Bahasa Isyarat Indonesia (SIBI) yang berasal dari *Kaggle*.
3. Dataset SIBI selain citra digital tidak bisa di deteksi oleh model, seperti alfabet J dan Z yang merupakan gerakan dinamis.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan penelitian ini terdiri dari lima BAB sebagai berikut.

## **BAB I PENDAHULUAN**

BAB I membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan pengembangan model deteksi objek Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI).

## **BAB II LANDASAN TEORI**

BAB II berisi tentang teori-teori pendukung beserta studi-studi penelitian terkait yang berhubungan dengan permasalahan yang akan diteliti sehingga dihasilkan sebuah *state of the art* dan menjadi acuan konseptual terhadap penelitian yang dilakukan.

## **BAB III METODOLOGI**

BAB III memaparkan tentang metodologi dalam melakukan penelitian dimulai dengan peta jalan (*roadmap*) penelitian, *fishbone diagram*, tahapan penelitian yang berisi penjelasan tentang studi literatur, akuisisi data, *data preprocessing*, augmentasi citra dan *resizing* data, pembagian data, *modelling*, dan evaluasi model.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

BAB IV berisi tentang hasil yang didapat dari proses penelitian yang dilakukan serta pembahasan terkait apa yang telah dicapai dengan merujuk pada poin-poin penting seperti, arsitektur sistem, pengumpulan data, optimasi parameter, *train* model *ResNet-34* sebelum dan sesudah dilakukan proses augmentasi pada *dataset*, perbandingan hasil akurasi dari model deteksi sebelum dan sesudah dilakukan proses augmentasi pada *dataset*, dan hasil pengukuran kinerja model ketika diuji secara *real time*.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

BAB V berisi tentang kesimpulan atas semua rangkaian penelitian yang telah dilakukan dengan memaparkan keunggulan dan kekurangan penelitian serta saran peluang penelitian selanjutnya untuk memperbaiki kekurangan pada penelitian yang telah dilakukan.