

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahasa isyarat memiliki peran krusial dalam memfasilitasi komunikasi bagi individu dengan gangguan pendengaran. Di Indonesia, Bahasa Isyarat Indonesia (SIBI) menjadi medium utama bagi komunikasi antara penyandang cacat pendengaran dan masyarakat [1]. Namun, meskipun pentingnya pengenalan bahasa isyarat diakui secara luas, pengembangan sistem yang mampu mendeteksi dan memahami bahasa isyarat secara *real-time* masih menjadi tantangan yang signifikan.

Di sisi lain, bahasa utama yang umumnya digunakan oleh individu dengan disabilitas adalah bahasa isyarat. Meskipun demikian, bahasa ini seringkali mengalami kendala dalam komunikasi yang sulit dipahami oleh orang awam. Hal ini disebabkan oleh beberapa factor termasuk jumlah populasi disabilitas yang relatif sedikit di Indonesia jika dibandingkan dengan jumlah populasi penduduk secara keseluruhan [2]. Data dari Survei Penduduk Antar Sensus (SPAS) tahun 2022 yang dipublikasikan oleh BPS menunjukkan perbandingan yang mencolok antara jumlah penyandang disabilitas dan populasi penduduk normal. Kondisi ini menimbulkan dampak signifikan terhadap aksesibilitas dan pemahaman terhadap bahasa isyarat di kalangan masyarakat umum [3].

Hal tersebut menjadi tantangan besar dalam komunikasi karena mayoritas orang tidak memahami bahasa isyarat, yang mengakibatkan kesalahpahaman dan keterbatasan dalam berbagi informasi. Kesulitan ini juga mencakup aksesibilitas terhadap informasi publik yang disampaikan secara lisan atau melalui media audio seperti pengumuman publik, berita, pendidikan dan layanan darurat [4]. Dalam lingkungan sosial dan profesional, tunarungu sering menghadapi kesulitan berinteraksi, terutama dalam situasi yang membutuhkan komunikasi verbal intensif seperti rapat atau acara sosial. Selain itu, stigma dan kesalahpahaman tentang kemampuan dan kebutuhan tunarungu memperparah isolasi mereka.

Kurangnya pendidikan dan pelatihan bahasa isyarat untuk orang awam di sekolah dan tempat kerja juga menghambat inklusi sosial [5]. Implementasi sistem pendeteksi bahasa isyarat berbasis teknologi, seperti yang diusulkan dalam penelitian ini, diharapkan dapat mengatasi beberapa permasalahan tersebut, sehingga meningkatkan komunikasi, aksesibilitas, dan inklusi sosial bagi komunitas tunarungu [6].

Salah satu pendekatan yang menjanjikan dalam pengenalan objek dalam citra, termasuk gestur tangan dalam bahasa isyarat, adalah menggunakan algoritma YOLOv5 (*You Only Look Once*) [7]. YOLOv5 merupakan pendekatan deteksi objek berbasis *deep learning* yang terkenal karena kemampuannya dalam mendeteksi objek secara cepat dan akurat, bahkan dalam konteks *real-time*. Dengan memanfaatkan arsitektur modern dan teknik pelatihan yang canggih, YOLOv5 menawarkan solusi yang potensial dalam pengenalan gestur tangan dalam bahasa isyarat secara efisien [8].

YOLOv5 merupakan salah satu algoritma deteksi objek terkini yang terkenal karena efisiensinya dalam memproses gambar dan video secara *real-time* [9]. Arsitektur *neural network* yang digunakan YOLOv5 telah dioptimalkan untuk deteksi objek dengan pendekatan *one-stage detection*, yang memungkinkan deteksi objek yang cepat dan akurat dengan mengurangi langkah-langkah yang diperlukan dalam proses deteksi [10]. Keunggulan utama YOLOv5 terletak pada kemampuannya untuk menjalankan proses deteksi dengan efisien di berbagai *platform* perangkat keras, termasuk perangkat *mobile* yang memiliki keterbatasan daya komputasi [11]. Teknik-teknik seperti *pruning model* untuk menghilangkan parameter yang tidak penting, *quantization* untuk mengurangi presisi numerik tanpa mengorbankan performa dan pemanfaatan akselerasi perangkat keras seperti GPU atau DSP, semuanya berkontribusi dalam meningkatkan kecepatan dan efisiensi deteksi [12].

Dengan kemajuan yang terus berkembang dalam *domain machine learning*, terutama dalam pemrosesan dan analisis *dataset* yang semakin kompleks, telah menyaksikan munculnya suatu bidang yang lebih dalam dan luas, dikenal sebagai *deep learning* [13].

Model-model *deep learning*, terutama *artificial neural networks* (jaringan saraf tiruan), diilhami oleh cara kerja *neuron* dalam otak manusia [14]. Kemudian mampu memproses informasi dari berbagai sumber dan mempelajari pola-pola yang sangat rumit, yang pada gilirannya memungkinkan mereka untuk membuat prediksi yang lebih akurat dan menghasilkan output yang lebih berarti [15].

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dimas dan Joko Sutopo [16], yang mencakup penambahan *dataset* huruf J dan Z serta pengembangan saran-saran yang telah disarankan dalam penelitian terdahulu. Dalam penelitian sebelumnya, peneliti menyarankan beberapa perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja sistem aplikasi ini di masa yang akan datang. Pertama, penambahan jumlah data citra yang digunakan untuk melatih algoritma YOLOv5 sebanyak 5.720 *dataset* gestur tangan bahasa isyarat yang bersumber dari Kaggle dengan referensi gestur tangan dari Kamus SIBI yang diterbitkan oleh KEMENDIKBUD [17]. Huruf J dan Z ditambahkan guna mendapatkan akurasi yang lebih baik dan menambah kelengkapan deteksi. Banyaknya *dataset* dengan berbagai kondisi sangat diperlukan untuk mencapai hasil yang optimal. Kedua, pengembangan fitur-fitur yang sudah ada serta penambahan fitur baru yang dapat meningkatkan pengalaman berkomunikasi dengan teman tuli. Implementasi saran-saran ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan teknologi asistif untuk meningkatkan komunikasi dan partisipasi sosial individu dengan gangguan pendengaran melalui bahasa isyarat Indonesia.

Keterkaitan penelitian ini dengan penelitian lain dalam domain yang sama menegaskan upaya terus-menerus untuk memperbaiki dan memperluas kemampuan sistem deteksi. Penelitian lain berfokus pada pengembangan model yang lebih presisi, peningkatan kecepatan deteksi serta teknik adaptasi.

Sistem ini memungkinkan deteksi dan interpretasi langsung gestur tangan SIBI, menghilangkan jeda waktu dan memfasilitasi interaksi yang lebih lancar. Implementasi algoritma YOLOv5 memungkinkan deteksi cepat dan akurat, yang sangat penting untuk aplikasi *real-time*. Selain itu, algoritma ini menawarkan respons cepat, prediktabilitas tinggi, pengolahan data secara terus-menerus dan keandalan yang tinggi. Kecepatan dan efisiensi YOLOv5 mendukung komunikasi

yang lebih alami dan spontan, sehingga meningkatkan inklusivitas dan partisipasi sosial bagi komunitas tuna rungu.

Dengan memanfaatkan keunggulan ini, penelitian ini bertujuan untuk menghadirkan sistem pendeteksi bahasa isyarat Indonesia secara *real-time* yang dapat diandalkan, mengatasi tantangan teknis dalam pengenalan gestur tangan yang kompleks, dan memberikan kontribusi positif terhadap aksesibilitas informasi dan integrasi sosial bagi komunitas tunarungu.

1.2 Rumusan Masalah

Dari masalah di atas, dapat diambil masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan algoritma YOLOv5 untuk mendeteksi gestur tangan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI)?
2. Bagaimana kinerja algoritma YOLOv5 mendeteksi gestur tangan dalam pendeteksian bahasa isyarat secara *real-time*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Menetapkan tujuan untuk meningkatkan tingkat akurasi dalam deteksi bahasa isyarat berbasis gestur tangan dengan mengimplementasikan algoritma YOLOv5 dengan fokus pada pengenalan gerakan tangan dengan tingkat keakuratan yang tinggi untuk memastikan interpretasi yang benar terhadap bahasa isyarat.
2. Merancang dan mengimplementasikan YOLOv5 untuk pendeteksi bahasa isyarat serta memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi yang mendukung komunikasi inklusif bagi individu dengan gangguan pendengaran.
3. Mengevaluasi kemampuan implementasi YOLOv5 dalam mengatasi kompleksitas, efektivitas terhadap gerakan tangan, dan variasi bentuk isyarat dalam pendeteksian bahasa isyarat secara *real-time*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan kontribusi sebagai pendeteksi bahasa isyarat berbasis gestur tangan secara *real-time* yang dapat memberikan manfaat

langsung dalam meningkatkan kemampuan komunikasi bagi individu dengan gangguan pendengaran.

2. Meningkatkan aksesibilitas teknologi bagi komunikasi dengan gangguan pendengaran
3. Memberikan wawasan baru terhadap kemungkinan penggunaan algoritma deteksi objek yang canggih untuk aplikasi khusus seperti bahasa isyarat, membuka pintu untuk pengembangan teknologi serupa di masa depan.
4. Membantu dalam pengembangan *website* inklusif yang dapat digunakan oleh berbagai kalangan masyarakat
5. YOLOv5 sebagai pendeteksi bahasa isyarat dapat menjadi dasar untuk pengembangan sistem serupa yang mendukung berbagai konteks komunikasi melalui gestur tangan secara akurat.

1.5 Batasan Penelitian

Agar pembahasan penelitian ini lebih terarah dan efektif, maka penulis membatasi pokok pembahasannya sebagai berikut:

1. Fokus pada implementasi *You Only Look Once* (YOLOv5) untuk deteksi dan interpretasi bahasa isyarat yang disampaikan melalui gestur tangan.
2. Jenis bahasa isyarat yang akan diklasifikasi pada penelitian ini yaitu Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) yang meliputi 26 huruf alfabet Indonesia.
3. Menggunakan *dataset* berjumlah 5.720, yang di sediakan oleh Kaggle dengan spesifikasi 5.570 *dataset* serta improvisasi tambahan dengan spesifikasi 150 *dataset* pada huruf J dan Z serta referensi SIBI dari Kamus SIBI
4. Variasi bahasa isyarat memfokuskan pada bahasa isyarat umum atau yang telah diidentifikasi sebelumnya.
5. Perancangan model pada penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan bantuan *library Numpy, OpenCV Tensorflow, PyTorch* dan *Tensorboard*

6. Penerapan akan dibangun pada *platform website* dengan bahasa pemrograman *Python* dan *framework Flask*

Dengan membatasi masalah sesuai dengan batasan di atas, skripsi ini dapat memberikan kontribusi yang relevan dalam implementasi YOLOv5 berdasarkan pendeteksi bahasa isyarat secara *real-time*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang penelitian yang dijalankan. Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang: Berisi penjelasan tentang latar belakang penelitian, konteks permasalahan dan alasan pentingnya penelitian ini.
2. Rumusan Masalah: Menyajikan rumusan masalah penelitian yang akan dijawab dalam skripsi.
3. Tujuan Penelitian: Menjelaskan tujuan umum dan tujuan khusus dari penelitian.
4. Manfaat Penelitian: Menggambarkan Manfaat atau kontribusi penelitian ini bagi ilmu pengetahuan, praktik atau masyarakat.
5. Batasan Masalah: Menjelaskan batasan dan lingkup penelitian yang akan dilakukan.
6. Metode Penelitian: Menjelaskan metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, termasuk metode pengumpulan data, metode analisis dan teknik implementasi sistem.
7. Sistematika Penulisan: Merinci struktur dan urutan bab-bab yang ada dalam skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

1. Tinjauan Literatur: Memberikan pemahaman dasar tentang bahasa isyarat dan relevansinya dalam konteks deteksi gestur tangan.
2. Landasan Teori: Menjelaskan konsep, teori dan penelitian terkait tentang *You Only Look Once (YOLOv5)*.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

1. Analisis Kebutuhan Sistem: Menjelaskan kebutuhan sistem untuk implementasi YOLOv5 berdasarkan pendeteksi bahasa isyarat menggunakan gestur tangan secara *real-time*.
2. Perancangan Sistem: Menjelaskan pendekatan eksperimental dengan desain kuasi eksperimen. Pendekatan ini dipilih untuk menguji efektivitas implementasi algoritma YOLOv5 sebagai pendeteksi bahasa isyarat berbasis gestur tangan secara *real-time*. Desain eksperimental memungkinkan evaluasi yang teliti terhadap kinerja model dalam situasi yang mendekati kondisi penggunaan sehari-hari.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

1. Implementasi Sistem: Menjelaskan langkah-langkah implementasi sistem YOLOv5 pada *dataset* gestur tangan yang telah diterapkan oleh algoritma tersebut setelah pra-pemrosesan data.
2. Pengujian Sistem: Model di evaluasi menggunakan *dataset* independen untuk mengukur akurasi dan kinerjanya. Analisis kesalahan dilakukan untuk memahami jenis kesalahan dan situasi yang sulit dikenal. Uji coba *real-time* dilakukan untuk mengukur respon deteksi. Hasil pengujian memberikan gambaran terinci tentang kemampuan model deteksi bahasa isyarat berbasis YOLOv5.
3. Analisis Hasil Implementasi: Menganalisis hasil implementasi dan pengujian.
4. Menyajikan temuan kunci yang dapat memberikan wawasan tentang kinerja deteksi bahasa isyarat berbasis YOLOv5.
5. Pembahasan: Mendiskusikan temuan dan hasil analisis secara mendalam, membandingkan dengan penelitian terkait dan menjelaskan signifikan dari temuan tersebut.

BAB V PENUTUP

1. Kesimpulan: Merangkum temuan penelitian dan menjawab rumusan masalah yang telah diajukan.

2. Saran: Memberikan saran untuk penelitian masa depan atau pengembangan lebih lanjut terkait dengan implementasi YOLOv5 dan teknik pendeteksi gestur tangan lain.

