

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Komunikasi merupakan salah satu aspek fundamental dalam kehidupan manusia yang memfasilitasi individu untuk bertukar informasi, mengekspresikan pikiran, serta membangun hubungan sosial. Selain itu, komunikasi memainkan peran krusial dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk interaksi sosial, pendidikan, dan pekerjaan [1]. Namun, tidak semua individu memiliki kemampuan yang sama dalam berkomunikasi, terutama bagi penyandang disabilitas seperti tunarungu dan tunawicara.

Berdasarkan data yang dihimpun oleh Katalog Satu Data Indonesia pada tahun 2024, tercatat sebanyak 1.112 penyandang tunarungu dan 386 penyandang tunawicara di Indonesia [2]. Kelompok ini menghadapi tantangan komunikasi yang signifikan, terutama dalam hal interaksi dengan masyarakat umum yang tidak memahami bahasa isyarat. Keterbatasan ini berdampak luas pada partisipasi mereka dalam berbagai aspek kehidupan. Misalnya, dalam bidang pendidikan, kurangnya akses terhadap fasilitas penerjemah bahasa isyarat menghambat proses pembelajaran, sehingga sejumlah besar penyandang tunawicara kesulitan mengikuti pelajaran atau mencapai prestasi akademik yang optimal [3].

Seiring dengan berkembangnya teknologi, berbagai pendekatan telah dilakukan untuk mengatasi hambatan di bidang ini, termasuk pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) dalam menerjemahkan gerakan bahasa isyarat ke dalam bentuk suara. Penelitian sebelumnya telah menerapkan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dalam mengklasifikasikan gerakan tangan bahasa isyarat berdasarkan fitur yang diekstraksi menggunakan Mediapipe untuk mendeteksi gerakan tangan secara *real-time*. Meskipun pendekatan ini menghasilkan akurasi tinggi dalam pengujian berbasis internal, performanya menurun secara signifikan ketika diterapkan dalam kondisi dunia nyata. Sistem yang awalnya mencapai akurasi 98% mengalami penurunan menjadi 78% saat diuji dengan pengguna langsung, menunjukkan

ketidakmampuan model dalam mengakomodasi variasi individu dan lingkungan [4].

Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini mengusulkan pendekatan inovatif dalam mengenali gerakan bahasa isyarat dan menerjemahkannya ke dalam bentuk suara menggunakan YOLO11. Dengan memanfaatkan kemampuan YOLO11 untuk melakukan pengenalan objek secara *real-time* dengan akurasi tinggi, serta ketahanannya terhadap variasi kondisi lingkungan, diharapkan dapat meningkatkan akurasi dan stabilitas pengenalan dalam berbagai kondisi, serta menciptakan teknologi yang lebih inklusif dan aplikatif dalam konteks yang lebih luas, yang pada akhirnya akan memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan inklusivitas bagi penyandang tunarungu dan tunawicara.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

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

1. Bagaimana mengembangkan sistem pengenalan dan terjemah bahasa isyarat ke suara menggunakan model YOLO11?
2. Bagaimana kinerja sistem dalam mengenali bahasa isyarat?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Membangun sistem pengenalan dan terjemah bahasa isyarat ke suara menggunakan model YOLO11.
2. Menganalisis dan mengevaluasi kinerja sistem dalam mengenali bahasa isyarat.

1.4 Batasan Masalah Penelitian

Adapun beberapa batasan dalam pelaksanaan penelitian ini, sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada 24 huruf abjad A hingga Y dalam Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) yang direpresentasikan dalam bentuk statis. Huruf J dan Z tidak disertakan karena keduanya memiliki representasi dinamis

yang memerlukan gerakan, sehingga kurang sesuai untuk diproses dalam citra statis.

2. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari platform publik *Kaggle* dengan nama “SIBI Dataset”. Dataset tersebut terdiri dari citra statis huruf-huruf dalam Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dengan jumlah yang bervariasi tiap kelas. Untuk menjaga keseimbangan data dan kemurnian proses pelatihan, rata-rata sebanyak 150 citra statis digunakan untuk masing-masing huruf.
3. Penelitian ini berfokus pada pengenalan gerakan tangan dalam bahasa isyarat, tanpa mempertimbangkan ekspresi wajah, gerakan bibir, atau postur tubuh secara keseluruhan.
4. Penelitian ini berfokus pada pemanfaatan arsitektur YOLO11 untuk mengenali bahasa isyarat. Model lain di luar YOLO tidak akan termasuk dalam cakupan penelitian ini.
5. Sistem yang dikembangkan hanya berfokus pada pengenalan pola gerakan tangan, yang kemudian diterjemahkan ke dalam bentuk suara melalui gTTS (*Google Text-to-Speech*).
6. Implementasi dilakukan dengan menggunakan YOLO11 dalam lingkungan Python tanpa melibatkan framework atau bahasa pemrograman lain.
7. Pengujian sistem pengenalan bahasa isyarat dibatasi pada penggunaan *webcam* yang terintegrasi dengan perangkat PC/laptop.
8. Penilaian kinerja sistem berfokus pada metrik evaluasi yang dihasilkan selama proses pelatihan dan validasi model YOLO, seperti *precision*, *recall*, *mean Average Precision*, serta *confusion matrix* selama pelatihan.

1.5 Manfaat Penelitian

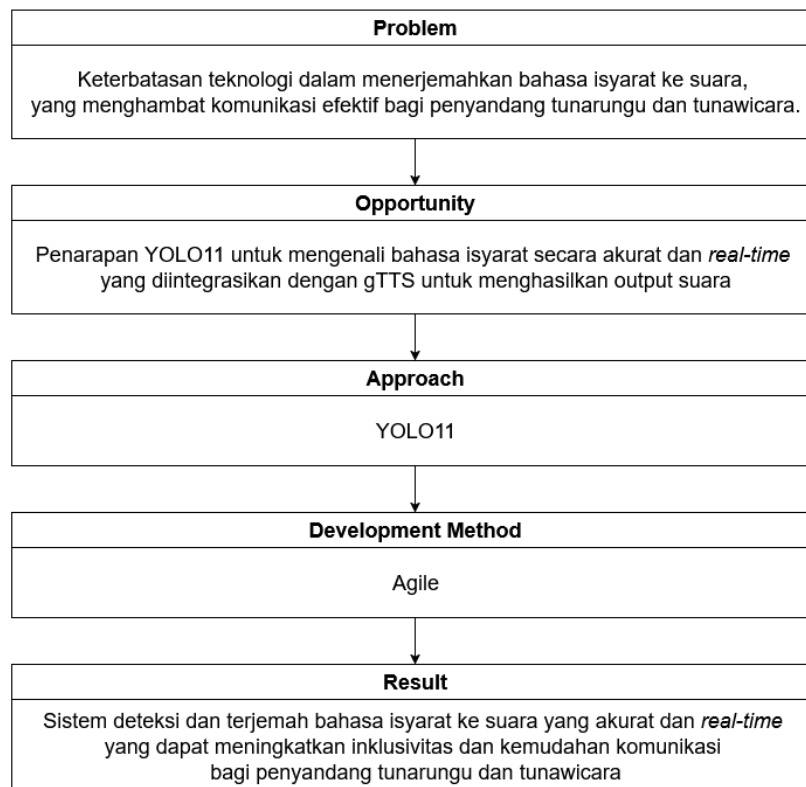
Penelitian ini juga memberikan sejumlah manfaat, antara lain sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem pengenalan bahasa isyarat menggunakan YOLO11.

2. Menghasilkan sistem yang dapat mengenali dan menerjemahkan gerakan bahasa isyarat menjadi suara, sehingga dapat membantu komunikasi bagi penyandang tunarungu dan tunawicara.

1.6 Kerangka Pemikiran Penelitian

Pada Gambar 1.1 kerangka pemikiran dimulai dari permasalahan keterbatasan teknologi dalam menerjemahkan bahasa isyarat ke suara, yang menghambat komunikasi efektif bagi penyandang tunarungu dan tunawicara. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengenalan dan terjemah bahasa isyarat menggunakan YOLO11 untuk mengenali gerakan tangan dan *Google Text-To-Speech* (gTTS) untuk menghasilkan output suara. Implementasi sistem akan difokuskan pada peningkatan performa pengenalan bahasa isyarat, berdasarkan metrik evaluasi seperti *precision*, *recall*, *mean Average Precision* (mAP), serta *confusion matrix* selama pelatihan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan teknologi komunikasi bagi penyandang disabilitas tunarungu dan tunawicara.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran