

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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 profesional [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 mendeteksi serta menerjemahkan bahasa isyarat ke dalam bentuk audio. 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 mendeteksi dan menerjemahkan gerakan bahasa isyarat menjadi suara menggunakan YOLO11. Dengan memanfaatkan kemampuan YOLO11 untuk melakukan deteksi objek secara *real-time* dengan akurasi tinggi, serta ketahanannya terhadap variasi kondisi lingkungan, diharapkan dapat meningkatkan akurasi dan stabilitas deteksi dalam berbagai kondisi, memperluas cakupan dataset yang digunakan, 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 tunawicara.

1.2 Rumusan Masalah

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

- a. Bagaimana mengembangkan sistem deteksi dan terjemah bahasa isyarat ke suara secara akurat dan *real-time* menggunakan model YOLO11?
- b. Bagaimana kinerja sistem dalam menerjemahkan bahasa isyarat ke suara?

1.3 Batasan Masalah

Adapun beberapa batasan dalam pelaksanaan penelitian ini, sebagai berikut:

- a. Penelitian ini berfokus pada kategori kosakata umum yang sering digunakan dalam komunikasi sehari-hari dalam Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI), meliputi abjad dari A-Z, kata sapaan (assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh, selamat pagi, selamat siang, dan selamat malam), kata ganti orang (aku, saya, kamu, dia, kita, kami, mereka), kata tanya (apa, siapa, kapan, bagaimana, berapa, dimana, dan kemana), dan ungkapan sosial (terima kasih, maaf, dan tolong).
- b. Penelitian ini berfokus pada deteksi gerakan tangan dalam bahasa isyarat, tanpa mempertimbangkan ekspresi wajah, gerakan bibir, atau postur tubuh secara keseluruhan.

- c. Penelitian ini berfokus pada pemanfaatan arsitektur YOLO11 untuk mendeteksi gerakan bahasa isyarat. Model lain di luar YOLO tidak akan termasuk dalam cakupan penelitian ini.
- d. Sistem yang dikembangkan hanya mengidentifikasi pola gerakan tangan, yang kemudian diterjemahkan ke dalam bentuk suara melalui gTTS (*Google Text-to-Speech*).
- e. Sistem akan diuji pada perangkat keras yang umum digunakan, seperti PC atau laptop, serta perangkat mobile berbasis Android.
- f. Implementasi dilakukan dengan memanfaatkan YOLO11 dalam lingkungan Python menggunakan PyTorch, yang kemudian diterapkan pada perangkat mobile berbasis Android menggunakan Kotlin, tanpa melibatkan framework atau bahasa pemrograman lain.
- g. Penilaian kinerja sistem akan berfokus pada metrik standar, seperti *precision*, *recall*, *F1-score*, serta kecepatan pemrosesan pada PC dan mobile.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Membangun sistem deteksi dan terjemah bahasa isyarat ke suara secara akurat dan *real-time* dengan menerapkan model YOLO11.
- b. Menganalisis dan mengevaluasi kinerja sistem dalam menerjemahkan bahasa isyarat ke suara.

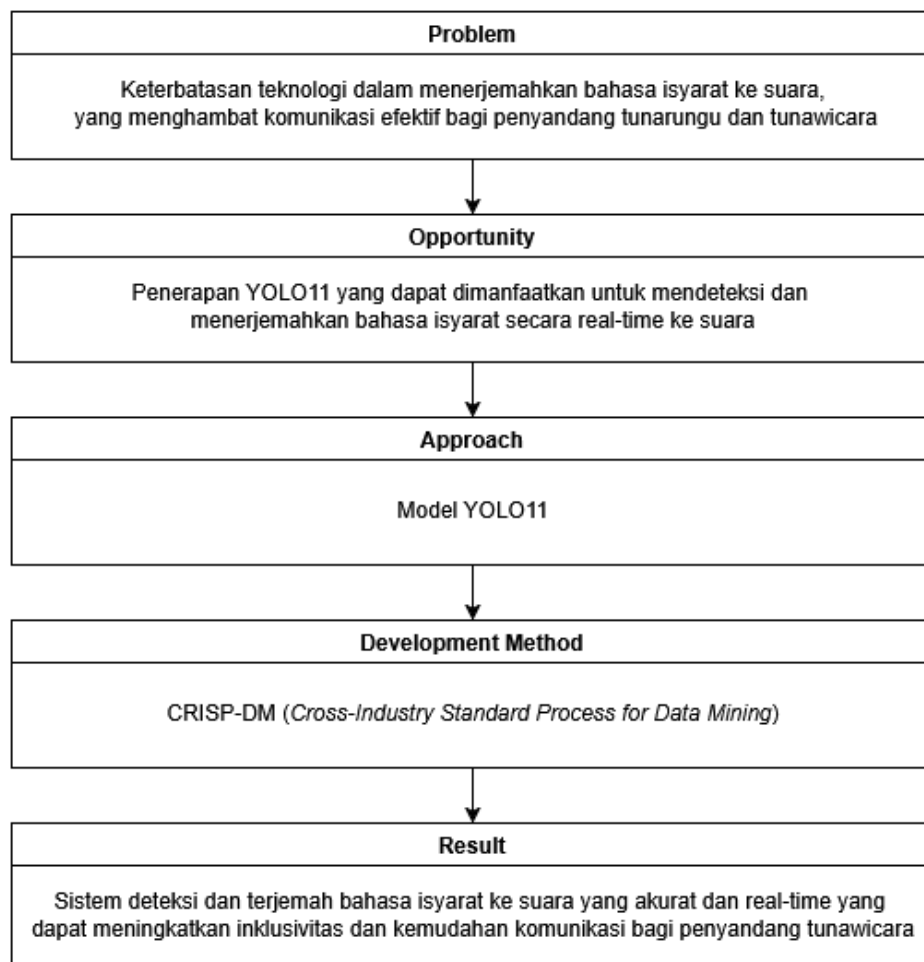
1.5 Manfaat

Terdapat pula berbagai manfaat dari penelitian ini, di antaranya adalah:

- a. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem deteksi bahasa isyarat menggunakan YOLO11.
- b. Menghasilkan sistem yang dapat mendeteksi dan menerjemahkan gerakan bahasa isyarat menjadi suara, sehingga dapat membantu komunikasi bagi penyandang tunawicara.
- c. Sebagai referensi untuk penelitian di masa mendatang.

1.6 Kerangka Pemikiran

Pada Gambar 1.1 kerangka pemikiran dimulai dari permasalahan keterbatasan teknologi dalam menerjemahkan bahasa isyarat ke suara, yang menghambat komunikasi efektif bagi penyandang tunawicara. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi dan terjemah bahasa isyarat menggunakan YOLO11 untuk deteksi gerakan tangan dan *Google Text-To-Speech* (gTTS) untuk menghasilkan output suara. Implementasi sistem akan difokuskan pada peningkatan akurasi dan kecepatan deteksi, serta evaluasi kinerja menggunakan metrik standar. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan teknologi komunikasi bagi penyandang disabilitas tunawicara.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran