

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) merupakan salah satu sarana komunikasi utama bagi penyandang tunarungu dan tunawicara di Indonesia. Keberadaan BISINDO menjadi sangat penting karena memungkinkan mereka untuk berinteraksi, mengekspresikan pikiran, dan menyampaikan informasi dengan menggunakan kombinasi gerakan tangan, ekspresi wajah, dan gerakan tubuh (Duwi Saputra & Widyananda Putra, 2024).

Menurut data Badan Pusat Statistik (2020), jumlah penyandang disabilitas di Indonesia mencapai puluhan juta orang, termasuk penyandang disabilitas pendengaran yang terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Tingkat literasi masyarakat terhadap bahasa isyarat masih rendah. Kondisi tersebut menyebabkan penyandang tunarungu mengalami diskriminasi, perasaan terisolasi, dan kesulitan memperoleh hak yang sama seperti masyarakat tanpa keterbatasan (Adelia et al., 2023). Keterbatasan komunikasi juga memengaruhi efektivitas proses belajar-mengajar serta keterlibatan siswa tunarungu dalam kelas inklusif.

Guru di sekolah inklusif memiliki peran penting dalam proses pembelajaran anak berkebutuhan khusus. Mereka bertanggung jawab memberikan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik, termasuk siswa tunarungu. Sebagian guru belum memiliki kemampuan yang memadai dalam memahami dan menggunakan BISINDO sebagai alat komunikasi di kelas (Mariah Ulfah, 2023).

Salah satu sekolah inklusif yang menghadapi kondisi tersebut adalah SMP Galuh Handayani Surabaya, di mana sebagian guru masih mengalami kendala dalam memahami gerakan bahasa isyarat secara benar dan konsisten saat berinteraksi dengan siswa tunarungu. Keterbatasan dalam proses pembelajaran menyebabkan kesenjangan komunikasi antara guru dan siswa, sehingga kegiatan belajar menjadi kurang efektif. Pelatihan formal terkait bahasa isyarat jarang dilakukan, dan media pembelajaran interaktif yang mudah diakses oleh guru masih terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pengembangan media pembelajaran BISINDO berbasis teknologi untuk membantu guru mempelajari dan melatih bahasa isyarat secara praktis, menarik, dan mudah digunakan di sekolah.

Pemanfaatan teknologi komputer, khususnya di bidang *computer vision*, membuka peluang untuk menghadirkan solusi inovatif yang membantu guru memahami BISINDO secara visual dan interaktif (Dipura et al., 2024). Salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam deteksi visual adalah *You Only Look Once* (YOLO), yang menawarkan keunggulan dalam hal kecepatan deteksi secara *real-time*, akurasi tinggi, serta efisiensi dalam pengolahan citra (Swasono et al., 2025).

YOLO dibangun di atas arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN), yaitu algoritma yang mampu mengekstraksi ciri-ciri visual dari citra melalui lapisan konvolusi secara bertahap. CNN memungkinkan YOLO untuk mengenali pola dan bentuk objek dengan presisi tinggi tanpa memerlukan proses segmentasi manual, sehingga sistem dapat melakukan deteksi dan klasifikasi objek secara langsung dalam satu tahap proses (Khairunnas et al., 2021). Kemampuan tersebut menjadikan YOLO sangat cocok diterapkan pada sistem pembelajaran interaktif berbasis gerakan tangan karena dapat memberikan umpan balik langsung kepada pengguna.

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas YOLO dalam mendeteksi objek secara *real-time*, mulai dari pengenalan emosi wajah, deteksi aktivitas, hingga pengenalan bahasa isyarat alfabet. Penelitian oleh Taupiq et al., (2024) menggunakan YOLOv5 untuk pengenalan alfabet SIBI dan berhasil mencapai tingkat akurasi 95,38% pada 23 dari 24 huruf alfabet. Penelitian lain oleh Kurniawan & Arie Wijaya (2025) menerapkan YOLOv8 untuk deteksi huruf bahasa isyarat dan menunjukkan rata-rata waktu inferensi 4,6 ms per gambar dengan akurasi di atas 90%. Adapun penelitian oleh Ariansyah (2024) dalam “Pendeteksi Kata dalam Bahasa Isyarat menggunakan Algoritma YOLO Versi 8” berhasil memperoleh akurasi 93,8% dengan dataset 25.000 gambar, menggunakan varian YOLOv8m. Namun, sebagian besar penelitian tersebut belum menyentuh aspek edukasi dan implementasi nyata pada lingkungan sekolah inklusif.

Kombinasi antara materi pembelajaran yang terstruktur dan fitur interaktif berbasis *real-time hand gesture detection* diharapkan dapat menghasilkan website pembelajaran tambahan bagi guru SMP Galuh Handayani Surabaya untuk mempelajari dan melatih penggunaan BISINDO. Sistem ini memungkinkan guru berlatih secara mandiri, mengamati bentuk gerakan tangan, serta memperoleh umpan balik otomatis terhadap kesesuaian gestur yang dilakukan.

Penelitian ini juga diharapkan dapat mewujudkan pendidikan inklusif yang ramah disabilitas, memperkuat kompetensi guru dalam komunikasi nonverbal, dan secara tidak langsung meningkatkan kualitas pembelajaran bagi siswa tunarungu.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan yang telah disampaikan pada bagian latar belakang, maka perumusan masalah dalam penelitian ini dapat disusun sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang sebuah website edukasi yang dapat digunakan guru SMP Galuh Handayani Surabaya untuk mempelajari Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) dengan cara yang mudah dan interaktif?
2. Bagaimana mengimplementasikan deteksi gestur (gerakan) tangan *real-time* pada browser menggunakan model deteksi objek YOLO untuk mengenali gerakan BISINDO?

1.3. Batasan Masalah

Untuk menjaga agar penelitian berjalan secara terfokus dan terarah, maka ruang lingkup permasalahan dalam penelitian ini ditetapkan sebagai berikut.

1. Sistem yang dikembangkan hanya berfokus pada website edukasi BISINDO, bukan aplikasi mobile native atau desktop terpisah.
2. Deteksi gerakan tangan dilakukan menggunakan model deteksi objek berbasis YOLO tanpa integrasi dengan perangkat tambahan seperti glove sensor atau kamera tambahan.
3. Sistem hanya mampu mengenali gerakan alfabet BISINDO (A–Z) serta 38 kosakata berdasarkan permintaan mitra penelitian.
4. Umpan balik yang diberikan sistem terbatas pada informasi benar/salah terhadap gerakan, tanpa memberikan koreksi detil berupa sudut jari.
5. Bahasa pengantar sistem hanya menggunakan Bahasa Indonesia, tanpa dukungan multi-bahasa.
6. Pengembangan website hanya menggunakan framework Flask, tanpa dukungan framework lain seperti Django, FastAPI, atau framework frontend modern.
7. Website hanya memiliki dua peran pengguna, yaitu admin dan *user*.
8. Fitur latihan gerakan hanya dapat digunakan oleh satu orang dalam satu waktu pada satu perangkat atau kamera untuk menghindari konflik deteksi gerakan.

9. Sistem ini tidak menerapkan pendekatan *time series*, sehingga hanya dapat mengenali gerakan tangan yang bersifat statis dalam satu frame citra, dan belum mampu mendeteksi gerakan yang berlangsung secara berurutan atau dinamis.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membangun sebuah website edukasi BISINDO yang interaktif dan mudah digunakan oleh guru SMP Galuh Handayani Surabaya.
2. Mengimplementasikan teknologi deteksi gestur (gerakan) *real-time* menggunakan model deteksi objek YOLO agar sistem dapat mendeteksi dan mengenali gerakan tangan pengguna melalui kamera perangkat secara langsung.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti (Mahasiswa), penelitian ini menjadi sarana untuk mengasah kemampuan dalam merancang, mengimplementasikan, serta menguji sistem berbasis *computer vision*, khususnya pada penerapan model deteksi objek (YOLO) dalam pembelajaran interaktif.
2. Bagi dunia akademik, penelitian ini dapat menjadi salah satu referensi dalam pengembangan sistem pembelajaran berbasis teknologi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkuat kajian di bidang *computer vision*, edukasi digital, dan teknologi interaktif, sekaligus membuka peluang penelitian lanjutan yang lebih mendalam.
3. Bagi Guru SMP Galuh Handayani Surabaya, website edukasi yang dikembangkan dapat menjadi media pembelajaran mandiri yang interaktif dan mudah digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dengan siswa tunarungu. Dengan media ini, guru dapat lebih percaya diri dalam menggunakan BISINDO di kelas, sehingga proses belajar menjadi lebih inklusif dan efektif.
4. Bagi peserta didik tunarungu, penerapan sistem ini diharapkan dapat mendukung terciptanya lingkungan pembelajaran yang lebih inklusif, sehingga interaksi dan komunikasi antara guru dan siswa dapat berlangsung lebih efektif. Dengan demikian, diharapkan pengalaman belajar yang diperoleh menjadi lebih setara dan bermakna bagi seluruh peserta didik.