

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Menurut Survei Sosial Ekonomi Nasional tahun 2020, terdapat 22,97 juta penyandang disabilitas di Indonesia. Kelompok penyandang disabilitas fungsional terbesar di Indonesia, yaitu penyandang disabilitas berat berjumlah 6,1 juta orang, meliputi 1,2 juta orang dengan keterbatasan fisik, 3,07 juta orang dengan keterbatasan sensorik, 149.000 orang dengan keterbatasan mental, dan 1,7 juta orang. memiliki disabilitas intelektual [1].

Berdasarkan hasil survey tersebut dengan mengacu pada hak-hak individu dengan disabilitas sesuai dengan Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016 serta Peraturan Pemerintah Nomor 70 Tahun 2019 tentang Perencanaan, Penyelenggaraan dan Evaluasi Penghormatan, Perlindungan dan Pewujudan Hak Penyandang Disabilitas perlu ditingkatkan [2]. Penemuan hak yang tidak maksimal akan menyebabkan berbagai risiko mulai dari sosial, ketimpangan ekonomi, keterbatasan akses informasi, akses lapangan pekerjaan, akses kesehatan, akses pendidikan dan lainnya dibandingkan dengan warga negara normal [3].

Tipe penyandang disabilitas yang berbeda mempunyai kebutuhan yang berbeda pula. Berdasarkan data dari *Long Form* BPS tahun 2020, menyebutkan bahwa angka gangguan bicara mencapai 0,35 persen dan gangguan pendengaran mencapai 0,36 persen [4]. Penyandang gangguan berbicara dan gangguan pendengaran menggunakan metode yang sama dalam berkomunikasi yaitu dengan bahasa isyarat.

Bahasa isyarat tangan merupakan bahasa yang sering digunakan untuk membantu penyandang disabilitas untuk berkomunikasi. Bahasa isyarat yang sering digunakan adalah Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) dan Sistem Bahasa Isyarat Indonesia (SIBI). Bahasa isyarat ini dikembangkan langsung oleh para penyandang disabilitas [5]. Namun tidak semua orang paham dengan bahasa isyarat sehingga

sering kali terjadi kesenjangan komunikasi yang mempersulit antara penyandang disabilitas gangguan pendengaran dan berbicara dengan warga negara normal. Sehingga terjadi kesalahpahaman atau kurang tersampainya informasi dengan baik antara pengguna bahasa isyarat dan orang yang tidak paham bahasa isyarat [6]. Sehingga terjadinya ketimpangan ekonomi, sosial, serta akses yang lainnya.

Banyaknya orang yang menggunakan bahasa isyarat dan kebutuhan mereka yang serupa, menjadi landasan tentang pentingnya pengembangan perangkat penerjemah bahasa isyarat. Dalam rangka meningkatkan aksesibilitas komunikasi antara individu dalam kondisi normal dengan penyandang disabilitas, perlu dikembangkan perangkat yang mampu menginterpretasikan bahasa isyarat. Dengan adanya fasilitas penerjemahan bahasa isyarat ini diharapkan akan terjadi peningkatan yang signifikan dalam kemampuan berkomunikasi secara efektif antara penyandang disabilitas dan non-disabilitas. Lebih jauh lagi, peningkatan kualitas komunikasi ini diharapkan akan merangsang upaya lebih lanjut untuk menjamin hak-hak penyandang disabilitas yang berkelanjutan dan lebih luas. Oleh karena itu, perangkat penerjemah bahasa isyarat tidak hanya merupakan alat bantu komunikasi tetapi juga merupakan alat penting untuk memastikan inklusi dan partisipasi yang lebih besar dalam masyarakat secara keseluruhan.

Sensor EMG merupakan perangkat yang sangat penting dalam konteks pemantauan aktivitas otot. Selama proses kontraksi dan relaksasi otot, sensor ini bekerja dengan mendeteksi dan mengukur aktivitas listrik yang dihasilkan oleh otot tersebut. Informasi yang dikumpulkan oleh sensor ini sangat berharga karena mencerminkan aktivasi dan gerakan otot yang terjadi. Ketika otot mengalami kontraksi, neuron motorik di dalamnya menghasilkan sinyal listrik yang dikenal sebagai potensial aksi. Sinyal ini kemudian bergerak di sepanjang jalur neuron motorik, menyebabkan serat otot untuk melakukan kontraksi yang sesuai [7].

MPU6050 adalah sensor kecepatan sudut yang mengintegrasikan komponen elektronik dalam satu perangkat kecil. Sensor ini dirancang dengan konsumsi daya yang rendah dan memiliki ketahanan yang tinggi terhadap guncangan serta getaran [8]. Sensor ini akan digunakan untuk mengukur perubahan sudut yang terjadi ketika tangan bergerak sehingga akan meningkatkan akurasi pergerakan. Hasil pembacaan dari sensor EMG dan MPU6050 ini kemudian akan diproses lebih lanjut

menggunakan metode analisis yang canggih, salah satunya adalah metode *Neural Network*.

Artificial Neural Network (ANN) adalah salah satu teknik dalam pembelajaran mesin yang terinspirasi oleh fungsi sistem saraf manusia, yang merupakan bagian penting dari otak. ANN terdiri dari lapisan input dan lapisan *output*, dengan setiap lapisan memiliki sejumlah neuron yang memanfaatkan fungsi aktivasi untuk mengatur hasil keluaran dari neuron tersebut. Dalam konteks penginderaan EMG, penerapan ANN dapat digunakan untuk merepresentasikan pola pergerakan tangan berdasarkan sinyal EMG yang dihasilkan oleh otot yang bersangkutan. Dengan menggunakan metode ANN pada sensor EMG untuk mendeteksi pola pergerakan tangan merupakan pendekatan yang menjanjikan dalam pengembangan sistem interaktif yang responsif dan akurat. Dengan memanfaatkan sinyal EMG dan MPU6050 yang dihasilkan oleh otot-otot yang terlibat dalam pergerakan tangan, ANN dapat memberikan kerangka kerja yang kuat untuk memodelkan dan menganalisis pola pergerakan tersebut. Dalam hal ini, sensor EMG dan MPU6050 berperan sebagai pengumpul data yang penting, sementara ANN digunakan untuk memahami korelasi antara sinyal EMG serta MPU6050 dan pola pergerakan tangan yang diamati. Melalui pendekatan ini, kita dapat mengembangkan sistem yang dapat mendeteksi, menganalisis, dan menginterpretasikan pola pergerakan tangan dengan tingkat akurasi yang tinggi.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana performa dari model ANN dalam mengenali bahasa isyarat?
- 2) Bagaimana cara membedakan pola pergerakan tangan dengan sensor EMG dan MPU6050?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Fokus pada ekstraksi fitur dari data sensor EMG dan MPU6050 untuk mewakili gerakan otot yang terlibat dalam bahasa isyarat.

- 2) Penelitian akan menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN) sebagai alat utama untuk memodelkan dan mengenali pola-pola dalam sinyal EMG dan MPU6050 yang mewakili bahasa isyarat.
- 3) Evaluasi kinerja sistem pengenalan akan berfokus pada akurasi dalam mengenali bahasa isyarat dari sinyal EMG dan MPU6050.
- 4) Respons otot dapat bervariasi antara individu terhadap bahasa isyarat akan diakui, namun tidak akan menjadi fokus utama dari penelitian ini.
- 5) Penelitian tidak mempertimbangkan aspek psikologis atau budaya dalam penggunaan bahasa isyarat.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Meneliti dan mengembangkan teknik ekstraksi fitur yang efektif dan efisien dari data sensor EMG dan MPU6050 untuk merepresentasikan gerakan otot yang terlibat dalam bahasa isyarat.
- 2) Mengevaluasi kinerja sistem pengenalan bahasa isyarat yang diusulkan melalui percobaan dan analisis terhadap data bahasa isyarat yang direkam, termasuk pengujian terhadap variasi gerakan isyarat dan respons otot.

1.5 MANFAAT

Penelitian ini memberikan kontribusi besar dalam kemajuan teknologi pengenalan bahasa isyarat melalui penerapan metode *Artificial Neural Network* (ANN), dengan penekanan pada pengoptimalan ciri-ciri pengambilan fitur dalam sistem sensor. Dengan menggunakan pendekatan ini, sistem pengenalan bahasa isyarat dapat meningkatkan akurasi dan keandalan, sehingga orang dengan gangguan pendengaran dapat berkomunikasi dengan lebih efektif dalam berbagai situasi sehari-hari. Dengan menerapkan teknik ekstraksi fitur tingkat lanjut, seperti sensor EMG dan MPU6050 untuk mendeteksi pola gerakan tangan, penelitian ini berpotensi menyederhanakan proses pengenalan bahasa isyarat dan mengurangi kesenjangan komunikasi yang ditemui komunitas ini. Selain manfaat praktisnya, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam bidang ilmu sensori motor dan

pemrosesan sinyal dengan memperdalam pemahaman kita tentang pola gerakan tangan yang terkait dengan bahasa isyarat. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berdampak langsung pada perkembangan teknologi bantu tetapi juga memperkaya pengetahuan kita tentang sistem sensorik manusia dan interaksi antara isyarat dan gerakan tubuh dalam bahasa isyarat.

1.6 IDENTIFIKASI PELUANG BISNIS

Dalam pengembangan perangkat penerjemah bahasa isyarat berbasis *machine learning*, peluang bisnis dapat diidentifikasi dari kebutuhan komunikasi yang lebih inklusif antara penyandang disabilitas dengan masyarakat umum. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2020, terdapat lebih dari 6 juta penyandang disabilitas berat di Indonesia, di mana sebagian besar mengalami keterbatasan komunikasi akibat gangguan pendengaran atau bicara. Hal ini menunjukkan adanya potensi pasar yang besar untuk perangkat inovatif yang mampu meningkatkan kualitas hidup mereka.

Kesenjangan komunikasi menjadi hambatan utama yang memengaruhi aksesibilitas terhadap pekerjaan, pendidikan, dan layanan publik. Dengan adanya alat penerjemah bahasa isyarat ini, peluang bisnis dapat ditemukan dalam beberapa sektor, seperti pendidikan inklusif, layanan kesehatan, serta sektor jasa dan retail. Perangkat ini juga dapat dipasarkan kepada organisasi pemerintah atau swasta yang mendukung pemberdayaan penyandang disabilitas, membuka peluang kemitraan strategis.

1.7 SISTEMATIKA PENULISAN

Penyusunan penelitian terbagi menjadi beberapa bagian. Bab 1 meliputi latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, pembatasan masalah, analisis peluang bisnis, serta sistematika penulisan. Bab 2 berisi tentang kajian pustaka, konsep bahasa isyarat, penggunaan sensor EMG dan MPU6050, dan *Artificial Neural Network* (ANN). Pada bab 3 menjelaskan tentang metode penelitian, desain, pengumpulan data, implementasi *Artificial Neural Network* (ANN), dan evaluasi sistem. Bab 4 mengulas terkait hasil penelitian. Bab 5 berisi tentang kesimpulan dan saran.