

MOVERS Sebagai Sistem Konversi Bahasa Isyarat Indonesia Berbasis *Internet of Things* Guna membantu Aksesibilitas Penyandang Tunarungu

Ainun Jariyah¹, Khoirunnisa' Inayah Syafiqoh²

¹ Program Studi Ekonomi Pembangunan, Universitas Negeri Malang, Indonesia

² Program Studi Komputasi Statistik, Politeknik Statistika STIS, Indonesia

Corresponding Author

Nama Penulis: Ainun Jariyah

E-mail: jariyaha94@gmail.com

Abstrak

Tunarungu adalah kondisi kehilangan kemampuan pendengaran individu. Dalam berinteraksi, penyandang tunarungu menggunakan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) tetapi masih banyak orang yang tidak menguasai. Kondisi tersebut mengakibatkan penyandang tunarungu mengalami kesulitan dalam bersosialisasi yang menyebabkan munculnya stigmatisasi oleh masyarakat sekitar. Tujuan dari pengabdian masyarakat ini untuk menguraikan indikator penyebab diskriminasi perlakuan terhadap penyandang tunarungu serta menciptakan solusi teknologi kesehatan guna membantu komunikasi dan aksesibilitas sosial. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif dengan tiga tahapann utama meliputi pengumpulan data, penafsiran, serta penyajian hasil menggunakan tabel, grafik, dan gambar. Terdapat beberapa indikator penyebab diskriminasi perlakuan terhadap penyandang tunarungu yakni kurangnya penguasaan masyarakat terkait SIBI, inovasi teknologi yang tidak memadai, serta pola asuh orang tua yang terbatas. Berdasarkan permasalahan tersebut, MOVERS hadir sebagai sistem konversi bahasa isyarat Indonesia berbasis internet of things guna membantu aksesibilitas penyandang tunarungu. Hadirnya MOVERS dapat mengatasi keterbatasan komunikasi dan aksesibilitas bagi penyandang tunarungu serta mendukung pelaksanaan Sustainable Development Goals poin ke-3 (good health and well-being) dan poin ke-9 (industry, innovations, and infrastructure).

Kata kunci – SDGs, Sistem Isyarat Bahasa Indonesia, Tunarungu

Abstract

Deafness is a condition in which an individual loses their hearing ability. When interacting, deaf people use the Indonesian Sign Language System (SIBI), but many people are not familiar with it. This condition causes deaf people to experience difficulties in socializing, which leads to stigmatization by the surrounding community. The purpose of this community service is to describe the indicators that cause discrimination against people with deafness and to create health technology solutions to assist communication and social accessibility. The implementation method uses a participatory approach with three main stages, including data collection, interpretation, and presentation of results using tables, graphs, and images. There are several indicators that cause discrimination against people with hearing impairments, namely the community's lack of understanding of SIBI, inadequate technological innovations, and limited parenting patterns. Based on these issues, MOVERS was developed as an internet of things-based Indonesian sign language conversion system to help improve accessibility for people with hearing impairments. MOVERS can overcome communication and accessibility limitations for people with hearing impairments and supports the implementation of Sustainable Development Goals point 3 (good health and well-being) and point 9 (industry, innovation, and infrastructure).

Keyword – SDGs, Indonesian Sign Language System, Deaf

PENDAHULUAN

Data Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan Republik Indonesia menyatakan tahun 2023 terdapat 22,97 juta jiwa penyandang disabilitas. Selaras dengan hal tersebut, data Badan Pusat Statistik tahun 2020 menyatakan gangguan pendengaran menempati posisi keempat terbesar yang dialami oleh penyandang disabilitas dengan persentase 0,36 persen dan terus meningkat pada setiap tahunnya (Tusianti, 2023). Tunarungu merupakan kondisi seseorang yang tidak dapat menangkap rangsangan suara karena terhambatnya perkembangan indra pendengaran sehingga menyebabkan keterbatasan kemampuan berbicara dan kesulitan berkomunikasi (Misnawati, 2022).

Kondisi tersebut mengakibatkan penyandang tunarungu mengalami kesulitan dalam bersosialisasi yang menyebabkan munculnya stigmatisasi oleh masyarakat sekitar. Sebagai contoh kasus perundungan yang dilakukan oleh remaja SMA terhadap penyandang disabilitas di wilayah Cirebon, Jawa Barat (Emananda, 2023). Perbedaan perlakuan tersebut muncul akibat stereotip negatif penyandang tunarungu sebagai kelompok yang berbeda. Apabila hal ini terus berlanjut dapat menyebabkan perlakuan diskriminatif masyarakat terhadap penyandang tunarungu dan bertentangan dengan hak asasi manusia secara universal yang tercantum dalam UU No. 39 tahun 1999 (Pakaya & Hadi, 2023).

Keterbatasan yang dialami penyandang tunarungu menyebabkan mereka harus menggunakan bahasa isyarat selama berkomunikasi dalam kehidupan sehari-hari (Rahma *et al.*, 2022). Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) yang telah ditetapkan pemerintah sebagai bahasa isyarat resmi untuk merepresentasikan kosakata Bahasa Indonesia dalam melakukan komunikasi sehari-hari. Penggunaan bahasa isyarat bagi penyandang tunarungu tidak lantas membuat semua orang menguasai bahasa tersebut. Seperti kasus siswa difabel di SMP Negeri 6 Sidoarjo yang kesusahan dalam melakukan aktivitas pembelajaran akibat keterbatasan komunikasi sehingga membuat orang lain tidak memahami informasi yang ingin disampaikan oleh siswa penyandang tunarungu (Trwiulandari & Jatiningih, 2023).

Banyaknya kosakata dengan gerakan yang berbeda menyebabkan masyarakat kesulitan memahami bahasa isyarat. Sebagai salah satu akibat kurangnya penguasaan terhadap bahasa isyarat menyebabkan seseorang mendapat perlakuan kasar, kesulitan memahami informasi yang disampaikan orang lain, hingga keterbatasan aksesibilitas dalam menjalani aktivitas sehari-hari (Ulfah & Ubaidah, 2023). Penelitian sebelumnya mengenai bahasa isyarat yang dilakukan oleh Nur Khamdi dan Muhammad Raja Adrafi menggunakan sarung tangan cerdas yang dapat menerjemahkan gerakan tangan menjadi suara (Khandi & Adrafi, 2022). Namun, pada penelitian ini belum tersedia fitur yang dapat mengubah suara lawan bicara menjadi teks untuk dibaca oleh penyandang tunarungu sehingga perlu dilakukan pengembangan terkait dengan penelitian sebelumnya.

Berdasarkan kondisi tersebut dan seiring berkembangnya teknologi, diperlukan inovasi untuk memudahkan penyandang tunarungu dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Inovasi MOVERS hadir sebagai sistem konversi bahasa isyarat Indonesia berbasis *internet of things* yang dirancang guna membantu aksesibilitas penyandang tunarungu dalam berkomunikasi dan melakukan aktivitas sehari-hari. Teknologi ini berfokus pada pemanfaatan sistem konversi bahasa isyarat untuk mengurangi hambatan komunikasi yang membatasi partisipasi sosial penyandang tunarungu. Pengembangan MOVERS bertujuan untuk mempermudah aksesibilitas penyandang tunarungu dalam berkomunikasi dan melakukan aktivitas guna mewujudkan tujuan SDGs ketiga dalam menjamin kehidupan yang sehat dan mendorong kesejahteraan penduduk di segala usia (Rachman & Retnowati, 2022). MOVERS hadir sebagai upaya perwujudan hak dan kedudukan hukum yang sama bagi penyandang disabilitas sebagai warga negara Indonesia yang bermartabat sesuai dengan Pasal 5 ayat (1) Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2016 (Mulyana, 2022). Tujuan penulisan artikel ini untuk mendeskripsikan pengaruh kondisi penyandang tunarungu terhadap komunikasi dan aksesibilitas sosial, menguraikan indikator penyebab diskriminasi perlakuan terhadap penyandang tunarungu,

serta mengembangkan MOVERS sebagai teknologi kesehatan guna membantu komunikasi dan aksesibilitas penyandang tunarungu.

METODE

Kegiatan ini merupakan bentuk pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat yang dimulai dari pengumpulan data, penafsiran, dan penampilan hasil menggunakan angka yang disertai dengan tabel, grafik, dan gambar. Teknik pengumpulan data dengan melakukan penyebaran angket. Penyebaran angket merupakan teknik pengumpulan data secara tidak langsung. Di samping itu juga dilakukan wawancara secara mendalam kepada narasumber untuk mendeskripsikan data yang telah didapat.

A. Model

Kegiatan ini menggunakan metodologi deskriptif dalam menggambarkan permasalahan yang diteliti menggunakan pendekatan kuantitatif. Data yang diambil berupa angka, deskripsi, dan gambar melalui penyebaran angket, foto, dan dokumentasi lainnya. Kegiatan ini bertujuan untuk menggambarkan secara jelas kondisi komunikasi penyandang tunarungu, keterbatasan aksesibilitas penyandang tunarungu, serta diskriminasi perlakuan masyarakat terhadap penyandang tunarungu.

B. Tempat dan Waktu

Kegiatan ini dilakukan pada tanggal 21 Desember - 21 Januari tahun 2024 di SDLBN Bondowoso dan SMPLBN Bondowoso dengan alamat Jalan Perintis 02, Kecamatan Bondowoso, Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur.

C. Definisi Operasional

Definisi operasional berfungsi untuk memberikan batasan agar terarah dan jelas dalam penentuan ruang lingkup yang diteliti. Pengertian tunarungu sebagai kondisi seseorang yang tidak dapat menangkap rangsangan suara melalui indra pendengaran. Hal ini terjadi karena terhambatnya perkembangan indra pendengaran sehingga penyandang tunarungu memiliki keterbatasan kemampuan berbicara yang mengakibatkan kesulitan untuk berkomunikasi (Misnawati *et al.*, 2022).

Pengertian *smart gloves* merupakan peralatan yang dilengkapi dengan sensor *flex* untuk mengukur gerakan jari sehingga dapat mengonversi gerakan tangan menjadi suara (Nurfadillah *et al.*, 2024). *Smart gloves* dilengkapi dengan *voice recognition module* sehingga dapat mengubah suara menjadi teks yang ditampilkan pada *LCD* serta *GPS* untuk mengetahui lokasi pengguna MOVERS (Aldiansyah & Umar, 2025).

D. Subjek

Subjek adalah siswa dan guru yang menjadi responden dan terlibat langsung dalam pengaruh komunikasi dan aksesibilitas akibat kondisi penyandang tunarungu di SDLBN Bondowoso dan SMPLBN Bondowoso dengan alamat Jalan Perintis 02, Kecamatan Bondowoso, Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur. Pada kegiatan ini yang menjadi sumber informasi yaitu guru SDLBN Bondowoso, guru SMPLBN Bondowoso, siswa SDLBN Bondowoso, dan siswa SMPLBN Bondowoso.

E. Teknik Pengumpulan Data

Beberapa teknik pengumpulan data adalah angket, wawancara, dan dokumentasi.

1. Angket

Angket adalah salah satu teknik pengumpulan data yang dapat dilakukan dengan menyiapkan pertanyaan tertulis dan membagikannya kepada narasumber untuk kemudian dijawab (Rafi & Nerisafitra, 2025). Dalam kegiatan ini kami menggunakan sistem angket campuran yang merupakan gabungan antara sistem angket terbuka dan sistem angket tertutup, narasumber memberikan tanda silang (x) terhadap salah satu jawaban sesuai dengan

keadaan yang sedang dialami serta terdapat pertanyaan isian yang berisi pendapat dan saran dari narasumber.

Angket ini digunakan untuk menyatakan data dari guru dan siswa menggunakan pengukuran skala Guttman dengan alternatif jawaban iya bernilai 1 dan jawaban lainnya bernilai 0. Hal ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh komunikasi dan aksesibilitas akibat kondisi penyandang tunarungu di SDLBN Bondowoso dan SMPLBN Bondowoso dengan alamat Jalan Perintis 02, Kecamatan Bondowoso, Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur.

2. Wawancara mendalam

Kegiatan ini menggunakan prosedur pengumpulan data berupa teknik wawancara mendalam dengan melakukan tanya jawab kepada narasumber untuk mengetahui pengaruh komunikasi dan aksesibilitas akibat kondisi penyandang tunarungu. Kegiatan ini menggunakan teknik wawancara semi terstruktur dengan jenis pertanyaan terbuka.

3. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi tentang pengaruh komunikasi dan aksesibilitas akibat kondisi penyandang tunarungu di SDLBN Bondowoso dan SMPLBN Bondowoso dengan alamat Jalan Perintis, Kecamatan Bondowoso, Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur. Teknik pengumpulan data dengan dokumentasi yang digunakan pada subjek berupa foto, dokumen, buku, dan data lainnya sebagai pendukung. Pada instrumen, penulis menggunakan media wawancara dan angket secara terstruktur tentang pengaruh komunikasi dan aksesibilitas akibat kondisi penyandang tunarungu di SDLBN Bondowoso dan SMPLBN Bondowoso.

F. Instrumen

Pada instrumen, penulis menggunakan media wawancara dan angket secara terstruktur tentang pengaruh komunikasi dan aksesibilitas akibat kondisi penyandang tunarungu di SDLBN Bondowoso dan SMPLBN Bondowoso.

G. Jenis Data

Pada proses mendapatkan data yang akurat menggunakan cara ilmiah. Sebab data yang valid diperlukan sebagai hasil agar dapat dipertanggungjawabkan. Data yang ada adalah:

1. Data angket berupa analisis yang didapatkan dari hasil penyebaran angket pertanyaan kepada warga sekolah.
2. Data wawancara berupa deskripsi dan pernyataan yang didapat dari wawancara kepada warga sekolah.
3. Data dokumentasi berupa foto selama kegiatan berlangsung.

H. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah metode penyederhanaan informasi ke dalam bentuk yang lebih mudah dipahami. Analisis data bertujuan agar informasi yang diperoleh dapat dijelaskan secara eksplisit berdasarkan data yang telah didapat melalui angket, wawancara, dan dokumentasi. Kegiatan ini menggunakan analisis statistik deskriptif dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data

Pengumpulan data adalah proses mengumpulkan informasi yang dilakukan. Proses pengumpulan data dilakukan secara bersamaan dengan komponen lain dengan satu teknik pengumpulan data atau lebih. Ketika data telah tersedia, maka dilanjutkan dengan mendeskripsikan setiap data secara lebih detail agar mudah dipahami (Daruhadi & Sopiati, 2024).

2. Reduksi data

Reduksi data adalah proses penyederhanaan dengan mendeskripsikan data yang terdapat di lapangan. Reduksi data dengan melakukan seleksi atas data yang diperoleh, membuat uraian singkat, membuat transkrip untuk mempertegas penggolongan,

menentukan fokus utama dari data, dan mengambil kesimpulan dari permasalahan yang ada (Millah et al., 2023).

3. Penyajian data

Penyajian data adalah penyusunan informasi yang didapat dengan membuat kesimpulan dan deskripsi agar data mudah dipahami terhadap kondisi yang terjadi pada saat ini, serta tindakan yang perlu dilakukan selanjutnya (Sirojuddin et al., 2022).

4. Penarikan kesimpulan dan verifikasi

Kesimpulan memiliki arti proses untuk memahami serta mencari makna dan sebab-akibat terjadinya suatu permasalahan. Kesimpulan yang telah ditarik dapat dilakukan pemeriksaan ulang dengan melihat data pada lapangan agar penafsiran yang diperoleh memiliki validitas yang kuat (Zikri et al., 2025).

Kegiatan deskriptif ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh komunikasi dan aksesibilitas akibat kondisi penyandang tunarungu di SDLBN Bondowoso dan SMPLBN Bondowoso dengan alamat Jalan Perintis 02, Kecamatan Bondowoso, Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur. Data dari kegiatan ini merupakan data primer yang terdiri dari angket, wawancara, dan dokumentasi. Metode yang digunakan dalam proses pengumpulan data adalah multi metode dengan teknik triangulasi.

Triangulasi merupakan teknik pengumpulan data dengan menggabungkan beberapa cara pengumpulan data serta sumber yang ada (Haryono, 2023). Data berupa angka yang didapatkan dari angket sebagai data utama dihitung dengan menjumlahkan skor sesuai dengan jawaban yang dipilih responden. Setelah dilakukan perhitungan nilai dari data yang telah dilakukan, kemudian memperkuat validitas data dengan melakukan pengecekan terhadap data hasil dokumentasi pada proses observasi. Hasil dari wawancara dapat digunakan untuk menjelaskan data dari angket dan dokumentasi. Kemudian, akumulasi dari setiap data dapat dikumpulkan untuk memperkuat data yang didapat sebelumnya.

Model ini menggunakan analisis dengan menghitung jumlah skor dari data yang telah dianalisis antara data dalam angket dengan data wawancara dan dokumentasi. Setelah didapat skor data, kemudian menentukan persentase pelaksanaan setiap sub indikator yang ada. Perhitungan rumus persentase menurut Sugiono sebagai berikut (Sarita et al., 2021) :

$$PS = \frac{ST}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

PS = Persentase skor

ST = Skor total yang dihasilkan

SM = Skor maksimum yang seharusnya diperoleh

Jumlah seluruh persentase sub indikator data yang diperoleh dibagi dengan jumlah indikator kemudian dikategorikan menjadi 4 tingkatan dari skala kuantitatif, yaitu: baik, cukup, kurang, dan tidak optimal. Pada akhir proses kualifikasi, data dapat dikategorikan sebagai berikut:

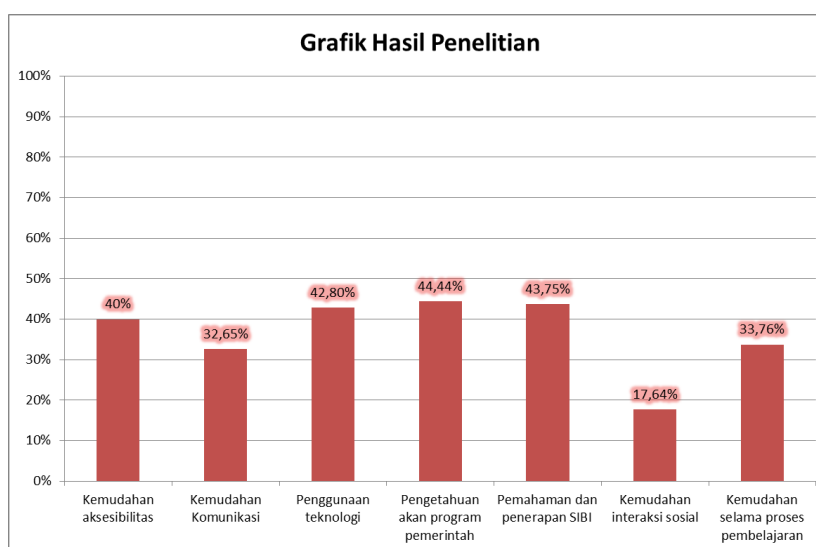
1. Baik, jika (76%-100%)
2. Cukup, jika (51%-75%)
3. Kurang, jika (26%-50%)
4. Tidak optimal, jika (0%-25%) (Ramadhani et al., 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Kegiatan ini membahas tentang pengaruh kondisi komunikasi penyandang tunarungu, aksesibilitas penyandang tunarungu, serta diskriminasi perlakuan masyarakat terhadap penyandang tunarungu di SDLBN Bondowoso dan SMPLBN Bondowoso. Penyajian data dilakukan dengan membuat kesimpulan dari data angket, wawancara, dan dokumentasi

kemudian data tersebut dipresentasikan melalui klasifikasi berdasarkan indikator yang ada untuk memperoleh kesimpulan.



Gambar 1.
Data Hasil Kegiatan

Grafik diatas berasal dari data wawancara dan angket kemudian dipresentasikan sesuai dengan keseluruhan data yang ada. Data angket didapat dengan memberikan angket kepada guru SDLBN Bondowoso, guru SMPLBN Bondowoso, siswa SDLBN Bondowoso, dan siswa SMPLBN Bondowoso. Hasil dari wawancara digunakan untuk melengkapi dan mendeskripsikan data yang diperoleh melalui angket. Dari grafik yang ada berdasarkan hasil pembagian angket dan wawancara dapat kita tarik kesimpulan mengenai pengaruh komunikasi dan aksesibilitas akibat kondisi penyandang tunarungu di SDLBN Bondowoso dan SMPLBN Bondowoso sebagai berikut:

- Kemudahan dalam aksesibilitas dengan persentase skor sebesar 40% memberikan indikasi bahwa lebih dari sebagian penyandang tunarungu mengalami kesulitan dalam melakukan komunikasi dan aksesibilitas pada kehidupan sehari-hari.
- Kemudahan melakukan komunikasi dengan persentase skor sebesar 32,65% memberikan indikasi bahwa hanya sebagian kecil penyandang tunarungu yang dapat dengan mudah dalam berkomunikasi. Hal ini terjadi karena gangguan pendengaran yang dialami oleh penyandang tunarungu sehingga tidak dapat mendengar dengan jelas informasi yang diucapkan oleh orang lain.
- Penggunaan teknologi dengan persentase skor sebesar 42,8% memberikan indikasi bahwa kurang dari sebagian penyandang tunarungu yang mengetahui dan dapat menggunakan teknologi kesehatan untuk membantu komunikasi dan aksesibilitas dalam kehidupan sehari-hari.
- Pengetahuan akan program pemerintah dengan persentase skor sebesar 44,44% memberikan indikasi bahwa kurang dari sebagian masyarakat yang mengetahui program pemerintah bagi penyandang tunarungu. Pada persentase tersebut menunjukkan kategori kurang dalam pengenalan program pemerintah terkait penyandang tunarungu di Indonesia.
- Pemahaman dan penerapan SIBI dengan persentase skor sebesar 43,75% memberikan indikasi bahwa lebih dari sebagian besar penyandang tunarungu masih mengalami kesulitan dalam pemahaman dan penerapan SIBI. Hal ini akan berpengaruh pada peluang penyandang tunarungu untuk berpartisipasi dalam berbagai aktivitas sosial.

- f. Kemudahan dalam interaksi sosial dengan persentase skor sebesar 17,64% memberikan indikasi bahwa hanya sebagian kecil penyandang tunarungu yang dapat memperoleh kemudahan dalam berinteraksi sosial, disebabkan adanya hambatan internal dalam berkomunikasi karena kesulitan dalam memahami dan mengungkapkan kalimat kepada lawan bicara.
- g. Kemudahan selama proses pembelajaran dengan persentase skor sebesar 33,76% memberikan indikasi bahwa hanya sejumlah kecil penyandang tunarungu yang dapat memperoleh kemudahan selama proses pembelajaran tanpa adanya hambatan saat memahami materi di sekolah.



Gambar 2.

Wawancara dengan warga sekolah

B. Pembahasan

Tunarungu sebagai kondisi seseorang yang tidak dapat menangkap rangsangan suara karena terhambatnya perkembangan indera pendengaran sehingga menyebabkan keterbatasan komunikasi. Banyak hal yang menyebabkan penyandang tunarungu mengalami kesulitan dalam berkomunikasi dan aksesibilitas pada kehidupan sehari-hari. Berikut beberapa faktor yang dapat menyebabkan kesulitan komunikasi dan aksesibilitas bagi penyandang tunarungu:

1. Kurangnya penguasaan masyarakat terkait SIBI

Bahasa isyarat menjadi sarana utama bagi penyandang tunarungu untuk berkomunikasi. Kurangnya pengetahuan masyarakat terkait SIBI dapat menghambat komunikasi karena masyarakat tidak memahami bahasa isyarat yang disampaikan oleh penyandang tunarungu.

2. Kurangnya inovasi teknologi

Minimnya inovasi teknologi akibat rendahnya kesadaran dalam menciptakan teknologi untuk penyandang tunarungu. Hal ini dapat membatasi potensi pengembangan diri mereka dan mempengaruhi kualitas hidup penyandang tunarungu secara keseluruhan dengan jumlah 22,97 juta jiwa penyandang disabilitas tahun 2023 pada data Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan Republik Indonesia.

3. Kurangnya pengetahuan masyarakat terkait program pemerintah

Kurangnya pengetahuan masyarakat terkait program pemerintah menyebabkan keterbatasan aksesibilitas informasi serta minimnya pemahaman masyarakat tentang kebijakan pemerintah. Kondisi ini mengakibatkan pemanfaatan program pemerintah yang tidak optimal, ketidaksetaraan akses dan peluang, serta tingkat partisipasi yang rendah.

4. Kurangnya media pembelajaran yang memadai

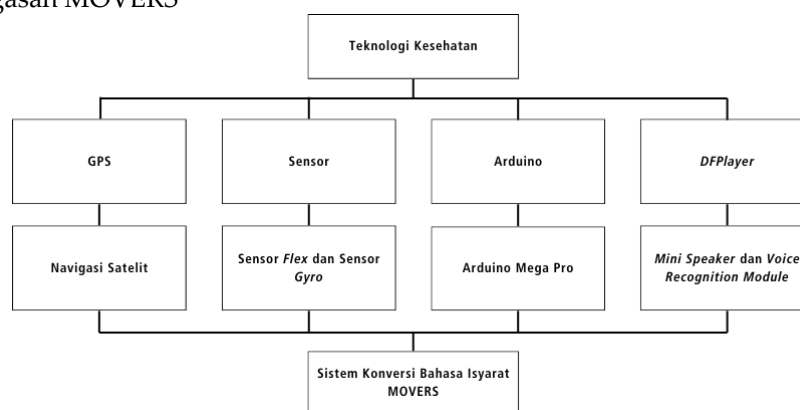
Kurangnya media pembelajaran yang memadai bagi penyandang tunarungu disebabkan minimnya perhatian masyarakat terhadap kebutuhan pendidikan penyandang tunarungu dan kurangnya pelatihan bagi para pengajar dalam mengembangkan media pembelajaran yang sesuai. Hal ini menyebabkan penyandang tunarungu kesulitan dalam memahami materi di sekolah dengan media pembelajaran yang terbatas.

5. Pola asuh orang tua

Penerapan pola asuh orang tua yang baik menyebabkan penyandang tunarungu dapat mengatasi hambatan pendengaran dan komunikasi. Kondisi tersebut mampu mengoptimalkan keterampilan yang diperlukan untuk berpartisipasi penuh dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menjadi dasar yang kuat bagi perkembangan penyandang tunarungu untuk mengoptimalkan potensi diri mereka.

Dari hasil kegiatan yang telah dilakukan di SDLBN Bondowoso dan SMPLBN Bondowoso bertempat pada Jalan Perintis, Kecamatan Bondowoso, Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur. Maka, sebagai upaya untuk menanggulangi permasalahan komunikasi dan aksesibilitas penyandang tunarungu diperlukan inovasi teknologi kesehatan. MOVERS hadir sebagai sistem konversi bahasa isyarat Indonesia berbasis *internet of things* yang dapat digunakan dengan mudah dan praktis guna membantu komunikasi dan aksesibilitas penyandang tunarungu dengan tahapan analisis teknologi sebagai berikut.

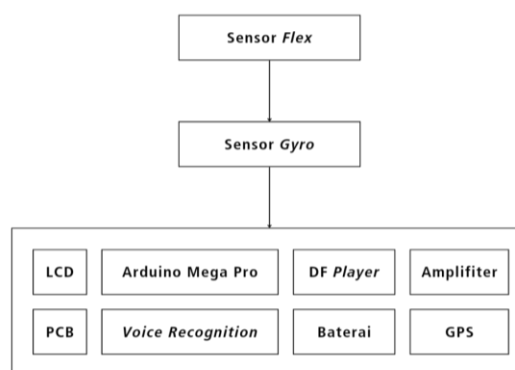
a. Analisis Gagasan MOVERS



Gambar 3.
Alur Gagasan

MOVERS merupakan inovasi teknologi yang memanfaatkan *smart gloves* untuk membantu para penyandang tunarungu dalam melakukan komunikasi dan memberikan kemudahan aksesibilitas saat menjalani aktivitas sehari-hari. Teknologi MOVERS menghubungkan GPS, sensor, arduino, dan DFPlayer yang memiliki fungsi sesuai fitur yang terdapat dalam MOVERS. Penerapan teknologi MOVERS dilengkapi dengan berbagai macam sensor antara lain sensor *flex* dan sensor *gyro*.

Sensor *flex* dan sensor *gyro* diletakan menjadi satu pada *smart gloves* untuk mendeteksi gerakan jari dan tangan pengguna MOVERS yang dikelola melalui arduino sehingga dapat menerjemahkan menjadi output suara yang disimpan pada DFPlayer dan mengeluarkan suara melalui *speaker* yang terdapat dalam MOVERS. Alat ini juga dilengkapi dengan *voice recognition module* untuk mengkonversi suara yang diucapkan oleh lawan bicara menjadi teks pada LCD. MOVERS juga dilengkapi dengan GPS yang terhubung dengan navigasi satelit agar keluarga dapat mengetahui keberadaan pengguna.



Gambar 4.
Arsitektur Sistem

b. Konsep MOVERS Sebagai Teknologi Kesehatan

Berikut ialah rancangan fitur yang tersedia pada MOVERS. Pengguna aplikasi dapat mengakses 3 fitur yang dimiliki oleh teknologi MOVERS, yaitu:

1. *Sign language to audio*

Fitur yang berfungsi untuk mengonversi gerakan pengguna MOVERS menjadi suara. Berikutnya penyandang tunarungu dapat melakukan gerakan tangan sesuai dengan SIBI yang diterjemahkan oleh teknologi MOVERS menjadi bentuk audio untuk dipahami oleh lawan bicara.

2. *Speech to text*

Fitur yang berfungsi untuk mengonversi suara lawan bicara pengguna MOVERS menjadi teks. Kemudian penyandang tunarungu dapat memahami kalimat yang diucapkan oleh lawan bicara dengan membaca teks yang tertera pada LCD MOVERS.

3. *Smart tracking*

Fitur yang berfungsi untuk memantau lokasi pengguna MOVERS secara *real-time*. Dengan demikian, keluarga pengguna MOVERS dapat mengetahui lokasi pengguna dengan aplikasi yang telah disediakan untuk memberikan rasa aman kepada keluarga.

c. Konsep Peralatan MOVERS

Penerapan teknologi MOVERS menggunakan peralatan *smart gloves*. *Smart gloves* merupakan peralatan yang dilengkapi dengan sensor *flex* dan sensor *gyro* untuk mengukur gerakan jari sehingga dapat mengonversi gerakan tangan SIBI menjadi teks. *Smart gloves* dilengkapi dengan *DFPlayer* sebagai pengelola suara, arduino mega pro sebagai pengelola data, LCD sebagai media menampilkan teks, dan *mini speaker* untuk mengeluarkan output suara pada MOVERS.

d. Komponen dalam MOVERS



Gambar 5.
Rancangan MOVERS



Gambar 6.
Prototype MOVERS

- 1) Sensor *flex*
- 2) *Mini speaker*
- 3) Sensor *gyro*
- 4) LCD
- 5) Baterai
- 6) Arduino mega pro
- 7) *DFPlayer*
- 8) *Voice recognition module*
- 9) GPS
- 10) Amplifier
- 11) PCB

Berdasarkan proses perakitan dan implementasi MOVERS, terdapat beberapa keunggulan dan kekurangan dari penerapan teknologi tersebut. Pada penerapannya, teknologi ini dapat meningkatkan aksesibilitas bagi para penyandang tunarungu. Dengan hadirnya teknologi ini, penyandang tunarungu dapat lebih mudah dalam berinteraksi dengan masyarakat sekitar. Namun, hadirnya teknologi sarung tangan pintar seperti MOVERS masih perlu dilakukan pendampingan dan sosialisasi penerapannya terhadap masyarakat sekitar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, kesehatan merupakan aspek penting bagi kehidupan seorang manusia. Tunarungu sebagai kondisi seseorang yang tidak dapat menangkap rangsangan suara karena terhambatnya perkembangan indera pendengaran sehingga menyebabkan keterbatasan kemampuan berbicara dan kesulitan berkomunikasi. Kondisi tersebut menyebabkan munculnya perilaku diskriminatif dari masyarakat dan kesulitan komunikasi bagi penyandang tunarungu. Maka, dibutuhkan relevansi teknologi sebagai solusi dalam menangani kesulitan komunikasi, aksesibilitas, dan kasus diskriminasi penyandang tunarungu. MOVERS hadir sebagai sistem konversi bahasa isyarat Indonesia yang dilengkapi dengan *smart gloves* untuk mempermudah aksesibilitas penyandang tunarungu dalam berkomunikasi dan melakukan aktivitas guna mewujudkan tujuan *SDGs* ketiga dalam menjamin kehidupan yang sehat dan mendorong kesejahteraan penduduk di segala usia serta tujuan kesembilan dalam mendorong inovasi. Bekerjasama dengan berbagai pihak terkait, MOVERS dapat mengatasi permasalahan komunikasi dan aksesibilitas bagi penyandang tunarungu sehingga perwujudan hak dan kedudukan hukum yang sama bagi penyandang disabilitas sebagai warga negara Indonesia dapat terjadi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada siswa dan guru SDLBN Bondowoso dan SMPLBN Bondowoso dengan alamat Jalan Perintis 02, Kecamatan Bondowoso, Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur yang telah berpartisipasi dalam menunjang kelancaran kegiatan ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Negeri Malang yang telah mendukung penerbitan artikel. Besar harapan penulis artikel ini dapat berkontribusi dalam mempermudah aksesibilitas penyandang tunarungu dalam berkomunikasi dan melakukan aktivitas sehingga terwujud hak dan kedudukan hukum yang sama bagi penyandang disabilitas sebagai warga negara Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, N. (2022). TA: Sistem Deteksi Simbol pada SIBI (Sitem Isyarat Bahasa Indonesia) Menggunakan Mediapipe, dan Resnet-50. Undegraduated thesis. Universitas Dinamika.
- Aldiansyah, I., & Umar. (2025). Rancang Bangun Tingkat Cerdas Untuk Tunanetra Berbasis Iot Dengan Sensor Ultrasonik, Gps Dan Kamera Untuk Deteksi Obstacle, Lokasi, Dan Keadaan Lingkungan Sekitar.
- Badan Pusat Statistik (2023). Buku I Analisis Tematik Kependudukan Indonesia (Fertilitas Remaja, Kematian Maternal, Kematian Bayi, dan Penyandang Disabilitas). Diakses dari: <https://www.bps.go.id/id/publication/2023/09/28/f9d33e0982c5b537b4af7483/buku-i-analisis-tematik-kependudukan-indonesia-fertilitas-remaja-kematian-maternal-kematian-bayi-dan-penyandang-disabilitas-html>.
- Daruhadi, G., & Sopiati, P. (2024). Pengumpulan Data Penelitian. *Jurnal Cendekia Ilmiah*, 3(5).
- Emananda, M.M. (2023). Skripsi: Representasi Diskriminasi terhadap Penyandang Disabilitas dalam Film Miracle in Cell No 7 (Versi Indonesia). *Skripsi thesis. Universitas Islam Negeri Raden Mas Said Surakarta*.
- Erwin, et al. (2023). Transformasi Digital, Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 122.
- Haryono, E. (2023). Metodologi Penelitian Kualitatif di Perguruan Tinggi Keagamaan Islam. *An-Nuur*, 13(2), 3. doi: [doi:https://doi.org/10.58403/annuur.v13i2.301](https://doi.org/10.58403/annuur.v13i2.301).
- Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan Republik Indonesia (2023) Pemerintah Penuhi Hak Penyandang Disabilitas di Indonesia. Diakses dari: <https://www.kemendikbud.go.id/pemerintah-penuhi-hak-penyandang-disabilitas-di-indonesia>.
- Millah, A. S., Arobiah, D., Febriani, E. S., & Ramdhani, E. (2023). Analisis Data dalam Penelitian Tindakan Kelas. *Jurnal Kreativitas Mahasiswa*, 1(2), 2023.
- Misnawati, et al. (2022). Pemberdayaan Kewirausahaan untuk Anak Tunarungu dengan Pembuatan Selai Nanas. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1 (10), 2825. doi: 10.53625/jabdi.v1i10.1634.
- Mulyana, M. (2022). Skripsi: Perlakuan Diskriminatif terhadap Disabilitas dalam Mendapatkan Pekerjaan Dihubungkan dengan UU No. 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas. Skripsi thesis. Universitas Pasundan Bandung.
- Nurfadillah, M., Stefanie, A., Elektro, T., Karawang, S., Ronggo Waluyo, J. H., Timur, T., Karawang, J., & Barat, I. (2024). Gloves Technology (Glotech) For Deaf And Dumb. *In Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 8, Number 4).
- Pakaya, S. and Hadi, I. (2023). Hak Warga Negara untuk Dilindungi Sebagai Hak Asasi Manusia dalam Konstitusi. 3(1), 110. doi: 10.31314/atlarev.v3i1.2345.
- Pranoto, D., Handojo, A., and Setiabudhi, G. (2022). Aplikasi War Game Mobile Device Menggunakan Sensor Gyroscope dan Accelerometer. *Jurnal Infra*, [online] 10(2), 2. Diakses dari: <https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/view/12744>.
- Rachman, I. and Retnowati, R. (2022). Implementasi SDGs pada Pembelajaran Pendidikan Lingkungan, *Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia*, 2.

- Rafi, A. F., & Nerisafitra, P. (2025). Perbandingan Metode Support Vector Machine dan Naive Bayes Classifier untuk Klasifikasi Survey Kepuasan Masyarakat terhadap Layanan UPT BLK Surabaya. *Journal of Informatics and Computer Science*, 07.
- Rahma, V.E., Maskub, and Arifin, Z. (2022). Pembelajaran Bahasa Indonesia dengan Sistem Isyarat Elektronik (E-SIBI) sebagai Media Komunikasi Siswa Tunarungu di SLB Negeri Tambahrejo. 8(2), 146. doi: 10.52166/kata.v8i2.3432.
- Ramadhani, A., Ananda, R., and Surya, Y.F. (2023). Penerapan Metode Snowball Throwing Berbantuan Media Papan Pengurangan untuk Meningkatkan Kemampuan Berhitung Siswa Kelas II Madrasah Ibtidaiyah. *Al-Madrasah: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 7(1), 88. doi: 10.35931/am.v7i1.1465.
- Sarita, V.R., Jati, S.S.P., and Ayundasari, L. (2021). Pengembangan Bahan Ajar E-Handout Berbasis Kodular Materi Istana Gebang untuk Pembelajaran Sejarah di SMA Negeri 1 Blitar. *Jurnal Integrasi dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial (JIHIS)*, 1(12), 1628. doi: 10.17977/um063v1i12p1265-1276.
- Sinaulan, N.L., Kambey, E.S., and Selanno, S. (2021). Pembelajaran Pendidikan Agama Kristen bagi Siswa Tunarungu di Era New Normal. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(6), 78, 83. doi: 10.5281/zenodo.5548949.
- Sirojuddin, A., Amirullah, K., Rofiq, M. H., & Kartiko, A. (2022). Peranan Sistem Informasi Manajemen Dalam Pengambilan Keputusan Di Madrasah Ibtidaiyah Darussalam Pacet Mojokerto. 3(1), 19–32.
- Triwulandari, A.A. and Jatningsih, O. (2023). Strategi Sekolah dalam Pencegahan Cyberbullying pada Siswa Di SMP Negeri 6 Sidoarjo. 11(1), 168. doi: 10.26740/kmkn.v11n1.p160-176.
- Ulfah, S.M. and Ubaidah, S. (2023). Penerapan Bahasa Isyarat dalam Pembelajaran bagi Anak Berkebutuhan Khusus Tuna Rungu. *Journal of Disability Studies and Research (JDSR)*, [online] 2(1), 35. Diakses dari: <https://ejournal.lp2m.uinjambi.ac.id/ojs/index.php/jdsr/article/view/1764>.
- Zikri, A., Jailuddin, S., & Nasir Siola, M. (2025). Hukum Kausalitas Dalam Perspektif Pengembangan Ilmu Pengetahuan Modern. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*, 2(6). <https://doi.org/10.5281/zenodo.14679887>