

## GLOVES TECHNOLOGY (GLOTECH) FOR DEAF AND DUMB

**Muhammad Nurfadillah, Arnisa Stefanie**

Teknik Elektro, Universitas Singaperbangsa Karawang  
Jl. HS. Ronggo Waluyo, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat, Indonesia  
fadilah3544@gmail.com

### ABSTRAK

Penyandang disabilitas tuna rungu sering menghadapi tantangan dalam berkomunikasi dan mengontrol perangkat elektronik, karena bahasa isyarat tidak banyak dipahami dan metode kontrol tradisional sulit digunakan. Alat GLOTECH dirancang untuk mengatasi masalah ini dengan menerjemahkan gerakan tangan menjadi ucapan menggunakan teknologi Speech to Text. Sistem ini menggunakan sensor flex pada sarung tangan untuk mendeteksi gerakan tangan, yang kemudian diproses oleh Raspberry Pi dan dikirimkan ke Firebase IoT untuk penyimpanan dan pemantauan. GLOTECH memastikan fungsi optimal semua komponen, memproses data sensor untuk menghilangkan noise, mengirim data ke Firebase, memverifikasi integritas pengiriman, dan menampilkan hasil di aplikasi. Hasil uji coba menunjukkan peningkatan akurasi dalam mengenali gerakan tangan dan kemudahan akses data melalui cloud, meskipun memerlukan koneksi internet yang stabil dan pemrosesan tambahan yang dapat mempengaruhi respons waktu. Diharapkan, GLOTECH dapat memberikan dampak positif dengan memfasilitasi komunikasi dan kontrol perangkat yang lebih efektif bagi penyandang disabilitas tuna rungu.

**Kata kunci :** GLOTECH, tuna rungu, sensor flex, pengenalan suara, Raspberry Pi, Firebase IoT.

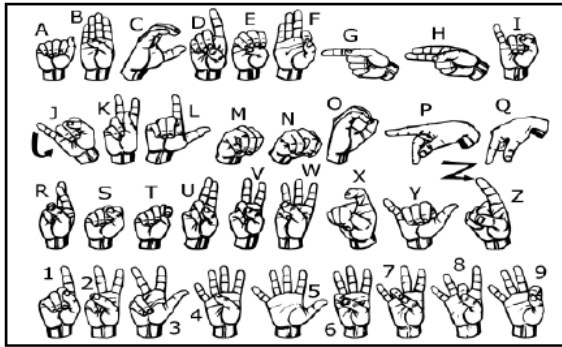
### 1. PENDAHULUAN

Manusia selaku makhluk individu yang berinteraksi dengan individu lain pasti membutuhkan ruang, terlebih untuk menjalin relasi sosial dalam lingkungan masyarakat merupakan satu hal penting penunjang terjadinya interaksi tersebut. Akan tetapi, ketika individu mengalami keterbatasan dalam komunikasi pada hal ini memiliki permasalahan kemampuan mendengar atau Tunarungu sehingga memunculkan hambatan tersendiri untuk melakukan proses interaksi sosial. Kehidupan terasing atas ketidakmampuan berinteraksi pada tunarungu ditilik pada usia remaja, disebabkan dalam tahap perkembangan individu remaja merupakan hal yang dianggap paling sulit. Seiring munculnya berbagai persepsi atau bahkan stigma pada masyarakat juga akan menghambat perkembangan potensi atau kemampuan remaja tunarungu dalam menunjukkan identitasnya [1]. Pada dasarnya karakteristik remaja tunarungu tidak berbeda dengan anak normal lainnya dalam aspek inteligensia dan perkembangan fisiknya, namun karena ketunaannya yakni karakteristik emosional. Dimana terjadi kecemasan sosial pada anak tunarungu yang disebabkan dari keterbatasan dalam bahasa sehingga mempengaruhi hubungan sosial dengan lingkungannya[2].

Berdasarkan wawancara penulis dengan salah seorang Guru Pendamping Khusus (GPK) SLB B Tunas Harapan Karawang pada Jumat 10 November 2023, dengan jumlah siswa untuk kelas 7 yakni 10 orang, kelas 8 ada 5 orang, dan 5 orang kelas 9. Dikatakan bahwa siswa Tunarungu mengalami beberapa kendala dalam bidang sosialisasi, interaksi sosial, komunikasi dan kerja sama dikarenakan masih minim dalam kosa kata, Sulit mengartikan kata atau kalimat yang mengandung arti kiasan, dan Sulit mengartikan kata-kata yang bersifat abstrak.

SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia) merupakan bahasa isyarat yang digunakan secara resmi oleh penyandang tunarungu di Indonesia. Kendala komunikasi penyandang tunarungu dengan orang normal adalah pesan yang ingin disampaikan tidak dapat dimengerti karena orang normal tidak memahami bahasa yang digunakan oleh penyandang tunarungu. Banyak buku memberikan pelajaran untuk memahami bahasa isyarat yang digunakan oleh penyandang tunarungu, namun dalam pengaplikasiannya buku-buku hanya menjelaskan cara menggunakan bahasa isyarat tersebut.

Penelitian sebelumnya menunjukkan hasil penggunaan satu perangkat sarung tangan yang dikombinasikan untuk membentuk 26 huruf dan 5 kata yang berbeda. Melalui pemetaan (mapping) pada sensor flex untuk huruf A, B, L, M, W, Y, Z, didapati bahwa nilai sudut sensor flex hampir sama. Untuk memastikan karakter tampil dengan baik, dilakukan pemetaan tambahan pada sensor lainnya untuk mengidentifikasi gerakan tangan dengan lebih akurat. Persentase keberhasilan percobaan pada huruf adalah sebesar 95%, dan persentase keberhasilan percobaan pada kata adalah sebesar 73%. Berdasarkan penelitian sebelumnya, sistem penerjemah bahasa ASL mampu menampilkan huruf hasil pengolahan data pada sistem ke dalam aplikasi 1Sheeld. Sistem mampu menampilkan hasil pengolahan data berupa huruf atau kata dalam bentuk suara menggunakan fitur TextToSpeech pada aplikasi 1Sheeld. Sistem mampu membaca masukan-masukan sensor dan mengolahnya menjadi huruf dari A hingga Z. Data masukan pada sensor flex lebih sederhana dan mudah dipahami jika diprogram dengan perintah re-maps.



Gambar 1, Bahasa Isyarat SIBI

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Klasifikasi

Klasifikasi gerakan tangan pada smart gloves dapat dilakukan dengan menggunakan kecerdasan buatan (AI), terutama melalui teknik machine learning. Machine learning bertindak sebagai "guru" yang mempelajari berbagai contoh data gerakan tangan yang telah dikumpulkan sebelumnya. Contoh data ini mencakup berbagai posisi dan gerakan jari yang sesuai dengan huruf dan angka dalam bahasa isyarat SIBI [3].

### 2.2. Alat Komunikasi

Alat GLOTECH dapat diklasifikasikan sebagai alat bantu teknologi yang dirancang untuk membantu individu penyandang disabilitas, khususnya tunarungu. Meskipun tidak secara khusus diklasifikasikan sebagai alat kesehatan seperti halnya perangkat medis yang digunakan untuk diagnosa atau pengobatan medis, GLOTECH memberikan dukungan teknologi yang signifikan dalam meningkatkan komunikasi dan interaksi sosial bagi pengguna tunarungu. Alat ini memungkinkan pengguna untuk mengartikulasikan bahasa isyarat SIBI mereka ke dalam teks atau suara, yang secara langsung meningkatkan kemampuan mereka dalam berkomunikasi dengan orang lain yang mungkin tidak memahami bahasa isyarat [4].

### 2.3. Machine Learning

Sistem machine learning dalam GLOTECH Smart Gloves digunakan untuk mengenali dan menerjemahkan gerakan tangan berdasarkan bahasa isyarat SIBI. Proses dimulai dengan pengumpulan data gerakan menggunakan sensor flex yang terpasang pada sarung tangan elektronik. Data tersebut kemudian melalui tahap preprocessing untuk menghilangkan noise dan memperbaiki kualitas, dilanjutkan dengan ekstraksi fitur yang relevan yang mencerminkan pola gerakan jari. Model machine learning, seperti Decision Trees atau Neural Networks, dilatih menggunakan data ini untuk mengklasifikasikan gerakan tangan ke dalam kategori huruf dan angka yang sesuai. Validasi model dilakukan untuk memastikan akurasi pengenalan yang tinggi, sehingga pengguna dapat melihat hasil terjemahan langsung melalui aplikasi yang terhubung dengan Firebase IoT. Sistem ini memberikan kemampuan real-time dalam mengolah

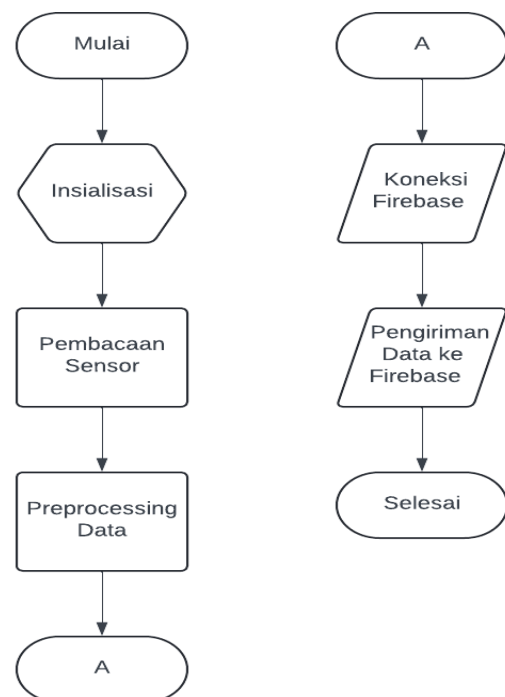
data dan memberikan umpan balik kepada pengguna secara efektif, meningkatkan kemampuan komunikasi individu tuna rungu dalam interaksi sehari-hari. [5].

### 2.4. Internet of Things

Sistem IoT pada alat GLOTECH merupakan bagian integral dari pengembangan untuk membantu individu tunarungu dalam berkomunikasi. Alat ini menggunakan sensor-sensor seperti sensor fleksibel dan IMU (Inertial Measurement Unit) yang terpasang pada sarung tangan. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi gerakan jari dan posisi tangan pengguna dengan akurasi tinggi. Data yang terkumpul dari sensor-sensor ini kemudian dikirim secara langsung melalui koneksi internet ke platform Firebase.

Firebase digunakan sebagai backend untuk mengelola data secara real-time. Platform ini menyediakan layanan penyimpanan yang aman dan dapat diakses dari mana saja. Dengan menggunakan Firebase, data sensor dari GLOTECH dapat disimpan dengan reliabilitas tinggi dan dapat diakses melalui berbagai aplikasi yang terhubung.

Selain penyimpanan data, Firebase juga memfasilitasi integrasi data sensor dengan aplikasi pengguna. Aplikasi ini memproses data yang diterima dari Firebase, baik dalam bentuk teks maupun audio, sesuai dengan fungsi interpretasi bahasa isyarat yang diimplementasikan. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mengkomunikasikan pesan mereka dengan lebih mudah dan efektif, karena hasil dari gerakan tangan dan bahasa isyarat SIBI dapat dengan cepat diubah menjadi teks atau suara yang dapat dimengerti oleh pihak lain [6].



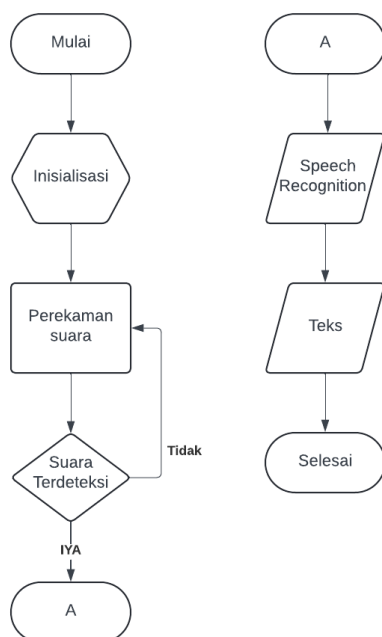
Gambar 2, Perancangan Sistem Internet of Things

## 2.5. Speech to Text

Sistem Speech to Text adalah teknologi yang memungkinkan konversi suara manusia menjadi teks yang dapat diproses oleh komputer. Proses ini dimulai dengan tahap perekaman suara menggunakan microphone atau sensor audio yang terhubung ke perangkat, seperti Raspberry Pi dalam konteks aplikasi seperti GLOTECH. Suara yang direkam ini kemudian melewati proses preprocessing, di mana noise atau gangguan lainnya diminimalkan untuk meningkatkan kualitas audio. Teknologi preprocessing ini penting untuk memastikan bahwa hasil akhir dari pengenalan suara memiliki tingkat keakuratan yang tinggi [7].

Setelah preprocessing, audio yang telah dibersihkan akan dijalankan melalui algoritma pengenalan suara. Algoritma ini menggunakan teknik-teknik dalam kecerdasan buatan, seperti machine learning atau deep learning, untuk menganalisis pola-pola suara dan mengubahnya menjadi teks yang dapat dimengerti oleh komputer. Proses ini melibatkan perbandingan pola suara dengan model bahasa yang telah dipelajari sebelumnya, yang membuat sistem semakin akurat seiring dengan bertambahnya jumlah data yang diproses.

Hasil dari pengenalan suara ini kemudian dihasilkan dalam bentuk teks yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk aplikasi komunikasi seperti yang diterapkan dalam GLOTECH. Implementasi sistem Speech to Text pada GLOTECH memungkinkan pengguna, khususnya individu tunarungu, untuk mengonversi bahasa isyarat yang diinterpretasikan oleh sensor-sensor pada sarung tangan elektronik menjadi teks. Hal ini tidak hanya meningkatkan aksesibilitas komunikasi bagi pengguna, tetapi juga memfasilitasi interaksi mereka dengan dunia digital secara lebih luas.



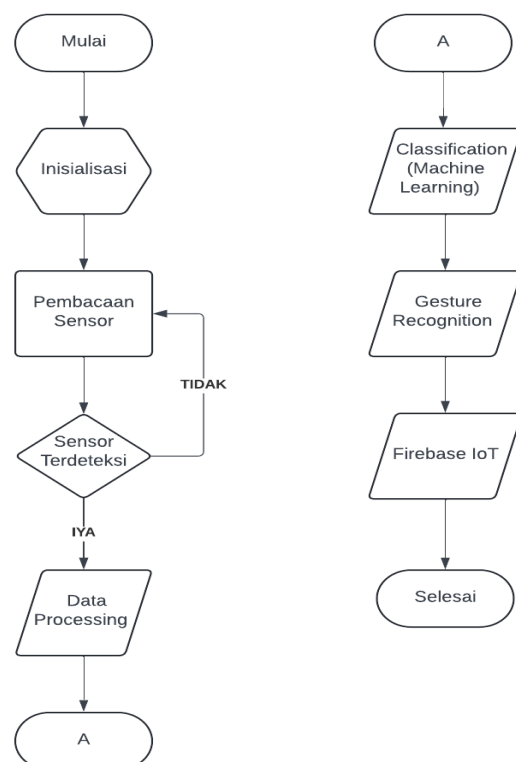
Gambar 3, Perancangan Sistem Speech to Text

## 2.6. Sign Language

Sistem bahasa isyarat atau sign language pada teknologi seperti GLOTECH merupakan aplikasi yang menghubungkan gerakan tubuh atau tangan ke makna linguistik tertentu, seperti huruf, kata, atau kalimat. Dalam konteks ini, sistem sign language diimplementasikan dengan menggunakan sensor-sensor pada sarung tangan elektronik untuk mendeteksi dan menerjemahkan gerakan tangan menjadi bahasa isyarat yang dipahami oleh perangkat lunak atau sistem komputer.

Prosesnya dimulai dengan inisialisasi sensor-sensor yang terpasang pada sarung tangan, yang meliputi sensor flex untuk mendeteksi gerakan jari dan sensor MPU-6050 untuk mendeteksi orientasi atau posisi tangan. Data yang diterima dari sensor-sensor ini kemudian diproses melalui algoritma pengenalan pola atau machine learning untuk mengidentifikasi gerakan yang dilakukan. Setiap gerakan atau kombinasi gerakan yang terdeteksi diinterpretasikan sesuai dengan standar bahasa isyarat yang diprogram sebelumnya.

Keakuratan dan respons sistem sangat penting dalam implementasi bahasa isyarat ini. Proses pengenalan pola gerakan tangan harus dapat mengenali dengan tepat dan responsif setiap tindakan yang dilakukan pengguna. Hal ini membantu memastikan bahwa hasil terjemahan gerakan tangan menjadi bahasa isyarat sesuai dengan yang diinginkan pengguna, sehingga meningkatkan efektivitas komunikasi mereka.



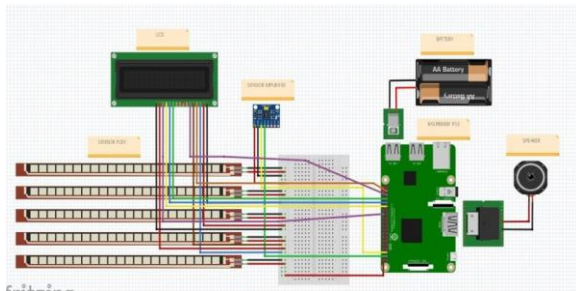
Gambar 4, Perancangan Sistem Sign Language

Dengan integrasi bahasa isyarat dalam sistem seperti GLOTECH, pengguna dapat berkomunikasi secara lebih efektif dengan lingkungan sekitarnya, terutama di lingkungan digital yang semakin banyak menggunakan teknologi untuk interaksi dan komunikasi sehari-hari. Ini juga membuka peluang bagi pengembangan aplikasi yang lebih canggih untuk meningkatkan aksesibilitas dan integrasi sosial bagi individu dengan kebutuhan khusus seperti tunarungu [8].

### 3. METODE PENELITIAN

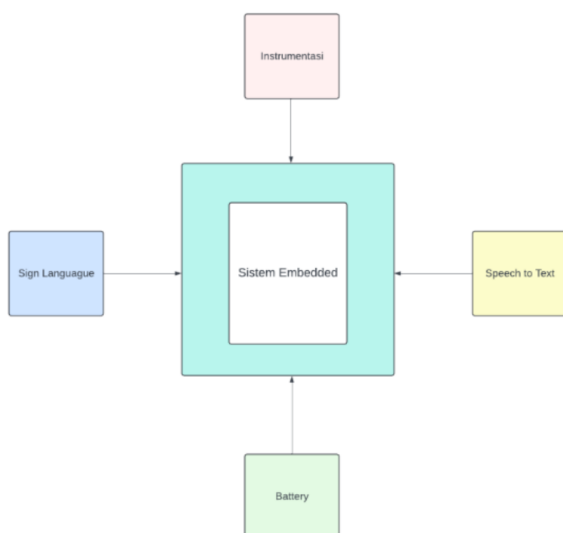
#### 3.1. Desain Prototipe Sarung Tangan Elektronik

Pertama, akan didesain dan dikembangkan prototipe sarung tangan elektronik yang dilengkapi dengan sensor-sensor seperti sensor flex untuk mendeteksi gerakan jari dan sensor MPU-6050 untuk mendeteksi orientasi atau posisi tangan. Desain ini harus memungkinkan penggunaan yang nyaman dan responsif, serta kompatibel dengan komponen-komponen lain yang diperlukan untuk proses bahasa isyarat



Gambar 5, Desain Prototipe GLOTECH

#### 3.2. Perancangan Sistem



Gambar 6, Perancangan Sistem GLOTECH

Perancangan sistem ini menunjukkan integrasi komponen-komponen yang memungkinkan sistem untuk menerima berbagai bentuk input, seperti suara dan bahasa isyarat, dan memprosesnya menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak yang terintegrasi.

Sistem ini dapat digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan interaksi multimodal, seperti alat bantu komunikasi untuk orang dengan gangguan pendengaran atau sistem kontrol berbasis suara. Keberadaan baterai menunjukkan bahwa sistem ini bisa digunakan secara mobile dan berpotensi digunakan dalam berbagai situasi di lapangan.

#### 3.3. Pengujian dan Evaluasi Sistem

Setelah implementasi, sistem akan diuji secara luas untuk mengevaluasi keakuratan, responsivitas, dan kehandalan dalam mengenali dan menerjemahkan gerakan tangan menjadi bahasa isyarat. Pengujian dilakukan dengan melibatkan pengguna yang terampil dalam bahasa isyarat untuk memastikan bahwa sistem dapat mengenali berbagai variasi gerakan dengan akurat.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Percobaan Training Model

Percobaan training model dalam konteks GLOTECH merupakan tahap penting untuk mengimplementasikan sistem pengenalan bahasa isyarat berbasis machine learning. Proses ini dimulai dengan persiapan data, di mana data sensor dari sarung tangan elektronik diproses dan fitur-fiturnya diekstraksi. Fitur-fitur ini mewakili pola gerakan jari yang digunakan untuk menerjemahkan bahasa isyarat menjadi teks atau simbol tertentu.

Berikut tabel percobaan training model dibawah ini:

Tabel 1. Pengujian training model untuk mengukur keakurasian

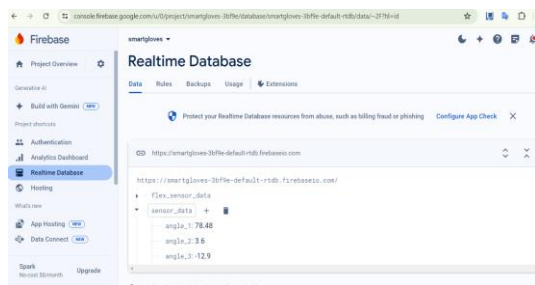
| No | Gerakan ASL | Jumlah Sampel Dat | Jumlah Data Benar | Jumlah Data Salah | Tingkat Keterbacaan (%) |
|----|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| 1  | A           | 10                | 10                | 0                 | 100%                    |
| 2  | B           | 10                | 8                 | 2                 | 80%                     |
| 3  | C           | 10                | 7                 | 3                 | 70%                     |
| 4  | D           | 10                | 9                 | 1                 | 90%                     |
| 5  | E           | 10                | 10                | 0                 | 100%                    |
| 6  | F           | 10                | 10                | 0                 | 100%                    |
| 7  | G           | 10                | 6                 | 4                 | 60%                     |
| 9  | H           | 10                | 7                 | 3                 | 70%                     |
| 10 | I           | 10                | 8                 | 2                 | 80%                     |
| 11 | J           | 10                | 7                 | 3                 | 70%                     |
| 12 | K           | 10                | 10                | 0                 | 100%                    |
| 13 | L           | 10                | 9                 | 1                 | 90%                     |
| 14 | M           | 10                | 7                 | 3                 | 70%                     |
| 15 | N           | 10                | 8                 | 2                 | 80%                     |
| 16 | O           | 10                | 10                | 0                 | 100%                    |
| 17 | P           | 10                | 9                 | 1                 | 90%                     |
| 18 | Q           | 10                | 8                 | 2                 | 80%                     |
| 19 | R           | 10                | 5                 | 5                 | 50%                     |
| 20 | S           | 10                | 7                 | 3                 | 70%                     |
| 21 | T           | 10                | 8                 | 2                 | 80%                     |
| 22 | U           | 10                | 9                 | 1                 | 90%                     |
| 23 | V           | 10                | 7                 | 3                 | 70%                     |
| 24 | W           | 10                | 8                 | 2                 | 80%                     |
| 25 | X           | 10                | 6                 | 4                 | 60%                     |
| 26 | Y           | 10                | 7                 | 3                 | 70%                     |
| 27 | Z           | 10                | 8                 | 2                 | 80%                     |

Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan pada tabel, kita dapat melihat bahwa tingkat keberhasilan dalam mengenali gerakan bahasa isyarat bervariasi antara 50% hingga 100%. Berikut adalah beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan pengenalan:

1. **Kemiripan Gerakan**  
Beberapa huruf seperti 'R' dan 'X' memiliki tingkat kesalahan yang tinggi (50% dan 60%). Ini mungkin disebabkan oleh gerakan tangan yang mirip dengan huruf lain, menyebabkan kesalahan dalam pengenalan.
2. **Kompleksitas Gerakan**  
Gerakan yang lebih kompleks atau melibatkan lebih banyak jari, seperti 'G' dan 'X', juga menunjukkan tingkat kesalahan yang lebih tinggi. Ini bisa jadi karena sensor flex tidak dapat mendeteksi variasi gerakan dengan akurat atau karena algoritma pengenalan belum cukup dilatih dengan gerakan-gerakan tersebut.
3. **Kondisi Sensor**  
Performa sensor flex juga dapat mempengaruhi hasil. Jika sensor tidak dipasang dengan baik atau mengalami kerusakan, ini dapat menyebabkan data yang tidak akurat dan mengurangi tingkat keberhasilan pengenalan.
4. **Responsivitas Sistem**  
Sistem yang memiliki waktu respons lambat mungkin tidak dapat mengenali gerakan dengan cepat dan akurat, terutama untuk gerakan yang cepat atau tiba-tiba.

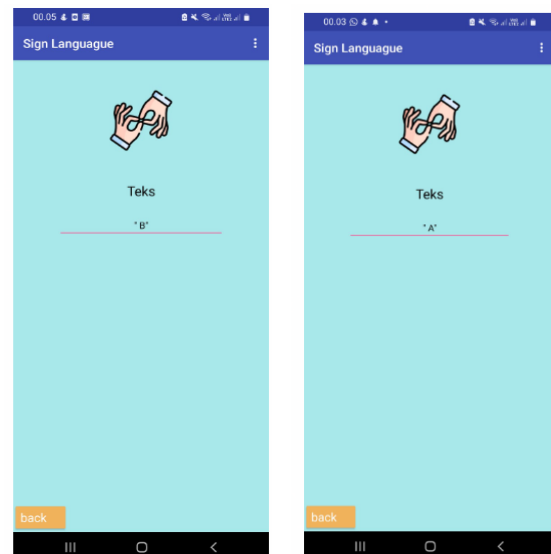
#### 4.2. Percobaan Integrasi IoT dan Aplikasi Pengguna

Integrasi sistem GLOTECH dengan Firebase IoT dan aplikasi pengguna merupakan tahap krusial yang memungkinkan pengguna untuk mengakses hasil terjemahan bahasa isyarat secara langsung dan real-time. Firebase IoT berperan sebagai jembatan antara sarung tangan elektronik yang mendeteksi gerakan tangan dan aplikasi pengguna, memfasilitasi pengiriman data hasil pengenalan bahasa isyarat ke cloud secara efisien. Data yang dikirimkan meliputi informasi mengenai gerakan tangan yang diinterpretasikan menjadi huruf atau angka, yang kemudian dapat diakses dan ditampilkan dalam bentuk teks atau simbol dalam aplikasi pengguna.



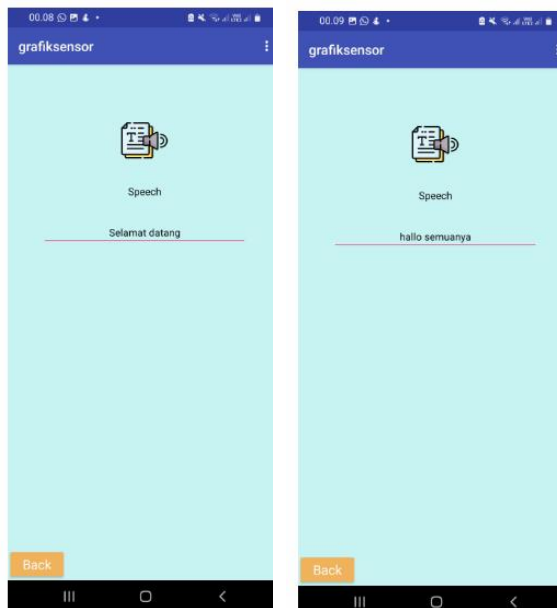
Gambar 7, Pengiriman data dari Raspberry pi ke firebase

Firebase Realtime Database memainkan peran penting dalam sistem ini dengan menyediakan penyimpanan data yang mudah diakses dan terorganisir dengan baik. Data sensor seperti sudut atau posisi yang ditunjukkan dalam gambar disimpan dalam bentuk JSON, memungkinkan integrasi yang mudah dengan aplikasi pengguna. Firebase memastikan bahwa setiap perubahan data yang terjadi pada perangkat sensor dapat segera terlihat oleh pengguna aplikasi, memungkinkan mereka untuk mengambil tindakan yang cepat dan tepat berdasarkan data real-time. Struktur data yang disimpan di Firebase juga memungkinkan aplikasi untuk menampilkan data dalam format yang dapat dimengerti dan digunakan untuk analisis lebih lanjut.



Gambar 8. Pengujian Sign Language

Kemudian setelah data dikirim ke firebase, data tersebut dikirim ke aplikasi yang dapat menampilkan suatu pengujian sign language tanpa menggunakan LCD. Aplikasi pengguna yang ditampilkan berfungsi sebagai antarmuka yang menarik untuk memvisualisasikan data yang diterima dari Firebase. Dengan menampilkan data secara langsung kepada pengguna, aplikasi ini memberikan akses instan dan kemudahan dalam memantau kondisi lingkungan atau parameter yang relevan. Selain itu, aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk melakukan tindakan lanjutan seperti pengendalian perangkat IoT berdasarkan data yang diterima.



Pengujian sistem Speech to Text menggunakan Raspberry Pi bertujuan untuk memastikan bahwa teknologi ini dapat secara akurat mengonversi suara menjadi teks yang dapat diproses lebih lanjut. Proses pengujian ini dimulai dengan merekam berbagai sampel suara menggunakan microphone yang terhubung ke Raspberry Pi dalam berbagai kondisi lingkungan, termasuk yang memiliki noise. Data suara yang telah direkam kemudian menjalani proses preprocessing untuk mengurangi gangguan dan meningkatkan kualitas audio, sehingga memastikan hasil pengenalan suara yang lebih akurat. Akurasi sistem diuji dengan membandingkan teks yang dihasilkan dengan transkripsi manual, menggunakan metrik seperti Word Error Rate (WER). Selain itu, pengujian juga dilakukan untuk mengukur waktu respons sistem dan memastikan bahwa sistem dapat beroperasi secara efisien dan real-time di berbagai kondisi.

Setelah suara berhasil dikonversi menjadi teks, data ini kemudian dikirimkan ke Firebase Realtime Database untuk penyimpanan dan pemrosesan lebih lanjut. Raspberry Pi bertindak sebagai penghubung yang mentransfer data hasil pengenalan suara ke Firebase, memastikan bahwa data tersebut tersimpan dengan aman dan dapat diakses secara real-time. Dari Firebase, data teks ini dapat dengan mudah diambil oleh aplikasi Android yang telah terintegrasi, memungkinkan pengguna untuk melihat, mengolah, atau menindaklanjuti data tersebut secara langsung di perangkat mereka. Penggunaan Firebase sebagai penyimpanan dan penghubung data memberikan keuntungan dalam hal sinkronisasi real-time dan fleksibilitas akses, memastikan bahwa data suara yang diubah menjadi teks dapat digunakan secara efektif dalam berbagai aplikasi dan skenario penggunaan.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Smart gloves GLOTECH merupakan inovasi teknologi yang dirancang khusus untuk membantu

individu tunarungu dalam berkomunikasi menggunakan bahasa isyarat secara efektif. Dengan menggunakan kombinasi sensor flex dan IMU (Inertial Measurement Unit), sistem ini mampu mendeteksi gerakan tangan dan posisi dengan akurat. Proses ini memungkinkan pengguna untuk menerjemahkan bahasa isyarat ke dalam teks atau suara secara real-time. Penggunaan teknologi speech-to-text dan integrasi dengan Firebase IoT memungkinkan data hasil pengenalan bahasa isyarat untuk diakses dan dikelola dengan mudah melalui aplikasi pengguna, meningkatkan aksesibilitas dan efisiensi dalam komunikasi sehari-hari.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anggraini, Tuti, Rahmatul yoga Setiawan, and Anton Anton. "Implementasi Myoware Sensor Otot untuk Alat Bantu Terapi Penderita Drop hand dan Pasca Stroke." *Elektron: Jurnal Ilmiah* (2022): 30-37.
- [2] Hendrian Saputra, Muhamad Zahra, Noor Cholis Basjaruddin, and Ediana Sutjiredjeki. "Pengembangan Sarung Tangan Elektronik Penerjemah Bahasa Isyarat Dengan Metode Sensor Fusion." *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*. Vol. 10. No. 1. 2019.
- [3] Kasoni, Dian, and Muhammad Pardi. "Rancang Bangun Smart Gloves Untuk Penyandang Disabilitas Sensorik Rungu Wicara." *MULTINETICS* 9.1 (2023): 61-70.
- [4] Wisnudhanti, Mustafa, Lis Diana, Azam Muzakhim Imamuddin, and Yoyok Heru Prasetyo Isnomo. "Smart hand glove terapi pasien pasca stroke berbasis internet of things (IoT)." *JURNAL ELTEK* 21.1 (2023): 20-27.
- [5] Pamungkas,
- [6] ABA, M. Ulin Nuha, and Dwi Cahyati. "Smart Glove Berbasis IoT dengan Output Teks dan Suara." *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika* 11.2 (2023): 21-28.
- [7] Surya, Andi Dwi. "ALAT BANTU TERAPI PASCA STROKE (ISKEMIK) UNTUK TANGAN MENGGUNAKAN REMOTE CONTROL." *SCIENCE ELECTRO* 14.1 (2022).
- [8] Setiawan, Fajar, and Son Ali Akbar. "Implementasi Smart Glove untuk Monitoring Jari Tangan dan Detak Jantung Pasien Pasca Stroke."
- [9] Dewi, Anggun Mustikasari, Angga Rusdinar, and Porman Pangaribuan. "Perancangan Sistem Penerjemah Bahasa Isyarat." *eProceedings of Engineering* 5.3 (2018).
- [10] Pamungkas, Muhammad Ilham, Aloysius Tommy Hendrawan, and Aan Zainal Muttaqin. "Pembuatan Purwarupa Sarung Tangan Elektrik Untuk Membantu Proses Rehabilitasi Medis Pada Pasie Stroke Tangan." *Set-up: Jurnal Keilmuan Teknik* 1.1 (2022):84-93.