

# Rancang Bangun Komunikasi Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) Bagi Anak Tunarungu Wicara Berbasis *Speech Recognition*

Desy Fatjriyatun

Koko Joni

Achmad Ubaidillah

Miftachul ulum

Riza Alfita

dfatjriyatun@  
mail.com

kokojoni@truno  
joyo.ac.id

Ubaidillah.ms@tru  
nojoyo.ac.id

Miftachul.ulum@tr  
unojoyo.ac.id

Riza.alfita@tru  
nojoyo.ac.id

*Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura  
Jalan Raya Telang Bangkalan, Jawa Timur, Indonesia 69162*

## Abstrak

Komunikasi menjadi hal terpenting dan utama bagi kehidupan manusia dan tidak semua orang dapat menggunakan indra pendengarannya dengan sempurna. Penyembuhan terhadap indra pendengaran bukan solusi yang efektif. Dikarenakan terdapat dua faktor yang mempengaruhinya yaitu (1) faktor keturunan dan biaya yang dikeluarkan sangat mahal. Bahasa isyarat menjadi media komunikasi yang digunakan oleh anak tunarungu/wicara untuk meminimalisir keterbatasan yang mereka miliki berupa keterbatasan penguasaan dan pendengaran. SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia) merupakan bahasa isyarat yang baku sehingga memudahkan untuk berkomunikasi. Akan tetapi fakta dilapangan menunjukkan bahwa tidak semua dapat mengerti dan menggunakan bahasa isyarat. Sistem komunikasi yang berbasis *speech recognition* menjadi media komunikasi yang tepat. Sistem ini dapat memudahkan berkomunikasi antara anak tunarungu/wicara dengan anak normal yang harapannya tidak ada lagi perbedaan atau diskriminasi terhadap anak berkebutuhan khusus. Pada penelitian ini kami menggunakan sistem pengenalan suara dan *Model Hidden Markov (HMM)*. Cara kerja sistem ini yakni menggunakan input suara kemudian diproses oleh PC/Laptop. Adapun outputnya berupa teks kalimat dan video isyarat hasil terjemah dari input suara yang diberikan. Software yang kami gunakan ialah python 3.6.5 dan Qt-Designer sebagai *interfacenya*. Hasil penelitian menunjukkan tingkat akurasi yang dihasilkan sangat baik, sedangkan apabila terjadi *noise* disekitar maka tingkat akurasi menjadi sedikit berkurang yakni 85%. Dengan demikian penelitian memiliki nilai manfaat dan kontribusi kepada anak tunarungu/wicara. Media ini memudahkan siswa agar dapat berkomunikasi dengan anak normal pada umumnya.

**Kata Kunci** — Komunikasi, SIBI, *Speech Recognition*, *Hidden Markov Model*.

## Abstract

*Communication is the most important and foremost thing in human life, but not everyone can use their sense of hearing perfectly. The healing of sense of hearing is not an effective solution, because there are two factors that influence it, namely (1) heredity and (2) the very expensive cost. Sign*

*language is a communication medium used by deaf/mute children to minimize the limitations they have in the form of speech and hearing limitations. Sibi (Indonesian sign system) is a standard sign language that makes communication easier. However, the facts in the field show that not all normal children can understand and use sign language. So that, a communication system based on speech recognition is made. This system can make the communication between deaf/mute children and normal children becomes easier and it is expected that there will be no more differences or discrimination against children with special needs. In this study, we used a speech recognition system and the hidden markov model (HMM). The way this system works is using voice input which is then processed by a PC/laptop. The output is in the form of sentence text and sign video translated from the given voice input. The software we use is python 3.6.5 and Qt-Designer as the interface. The results of the study show a very good level of accuracy, while if there was noise around, the accuracy rate would be 85%. Thus, this study has the value of benefits and contributions to deaf/mute children to be able to communicate with normal children in general.*

**Keywords** — Communication, SIBI, *Speech recognition*, *Hidden Markov Model*.

## I. PENDAHULUAN

Minimnya tingkat kepedulian masyarakat terhadap terhadap anak berkebutuhan khusus, utamanya anak tunarungu/wicara diimbangi dengan rendahnya pengetahuan masyarakat terhadap komunikasi yang menggunakan bahasa isyarat. Maka menimbulkan pengaruh yang sangat besar terhadap kesempatan berkomunikasi yakni antara anak berkebutuhan khusus (tunarungu/wicara) dengan anak normal pada umumnya. Dalam laman resminya pada website (<http://www.who.int/pbd/deafness/estimates/en/>) yang dilakukan oleh WHO (*World Health Organization* atau Organisasi Kesehatan Dunia), menunjukkan hasil data survey

tahun 2012 “Jumlah disabilitas gangguan pendengaran mencapai 360 juta orang di dunia (sekitar 5,3 % dari populasi dunia).

Menurut data Hasil Survey Penduduk antar sensus (SUPAS) Biro Pusat Statistik tahun 2015, Indonesia memiliki sekitar 2,7% dari jumlah penduduk 255.182.144 atau sebanyak 6.952.797 dengan gangguan pendengaran. Dengan rincian, 49.860 diantaranya anak usia 10 -14 tahun dan 49.968 anak usia 15-19 tahun. Jumlah tersebut lebih mendominasi dari yang memiliki gangguan perilaku dan atau emosional (sering disebut tunagrahita) sebesar 1,15% dari jumlah penduduk yakni sekitar 2.927532 jiwa dari total penduduk Indonesia. Demi mendapatkan hak yang sama, anak tunarungu/wicara berkomunikasi dengan bahasa isyarat (yakni bahasa non verbal). Bahasa non verbal artinya tidak diucapkan, akan tetapi menggunakan gerakan tangan. Fakta dilapangan menunjukkan tingkat kesulitan yang ditemukan terkait proses pertukaran informasi dikarenakan ketidakpahaman berkomunikasi antara anak tunarungu/wicara dengan anak normal pada umumnya.

Berdasarkan permasalahan tersebut dengan mengacu pada perkembangan teknologi, diharapkan dapat menjadi solusimatas permasalahan – permasalahan yang terjadi di lapangan. Sehingga dibuatlah Rancang Bangun Komunikasi Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) Bagi Anak Tunarungu/wicara berbasis *Speech Recognition* dengan studi kasus di SLB Samudra Lavender Bangkalan.

Rumusan masalah yang dibuat adalah bagaimana memdesain serta merancang agar dapat mempermudah komunikasi antar keduanya serta untuk mengetahui tingkat efektifitas perancangan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui desain serta rancangan sistem agar dapat mempermudah komunikasi antar keduanya serta mengetahui tingkat efektifitas perancangan sistem tersebut.

II. STUDI PUSTAKA

M. Wildan Alauddin, dkk. Membuat rancang bangun panggilan manusia dengan menggunakan *pocketsphinx*. Dalam hasil penelitiannya, ia menyatakan bahwa hasil dari rancang bangunnya dapat bekerja dengan baik apabila semakin sedikit kebisingan. Dan apabila semakin jernih maka proses pelatihannya lebih baik. Serta untuk menghindari noise, ia menyarankan untuk melakukan perubahan terhadap parameter yang diperlukan.[1]

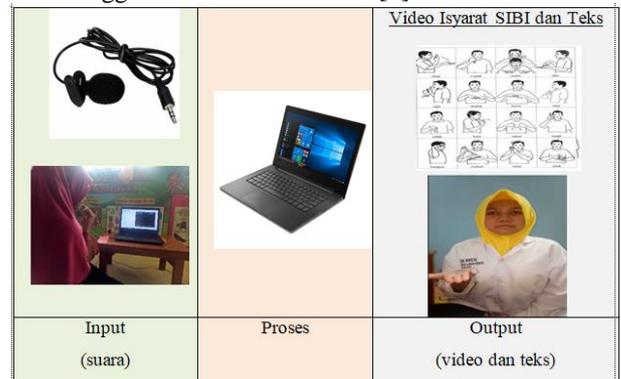
A. Basuki, dkk. Membuat alat komunikasi untuk membantu tunarungu/wicara menggunakan sensor gerak dengan *leap motion*. Jadi alat ini membantu untuk mengenalkan bahasa isyarat menjadi teks atau suara. Rata – rata akurasi dari pengenalan gerak tangan mencapai 78% dan 84% untuk angka dan huruf. [2]

Triyanawati Desi. Membuat rancang bangun *voice recognition* sebagai *controller* penggunaan perangkat elektronik pada pasien difabel. [3]

Leo Tiofan, dkk. Membuat rancang bangun aplikasi *messaging* yang berbasis *voice interactive* bagi tuna netra. Dari *testing* yang dilakukan, diperoleh nilai rata – rata sebesar

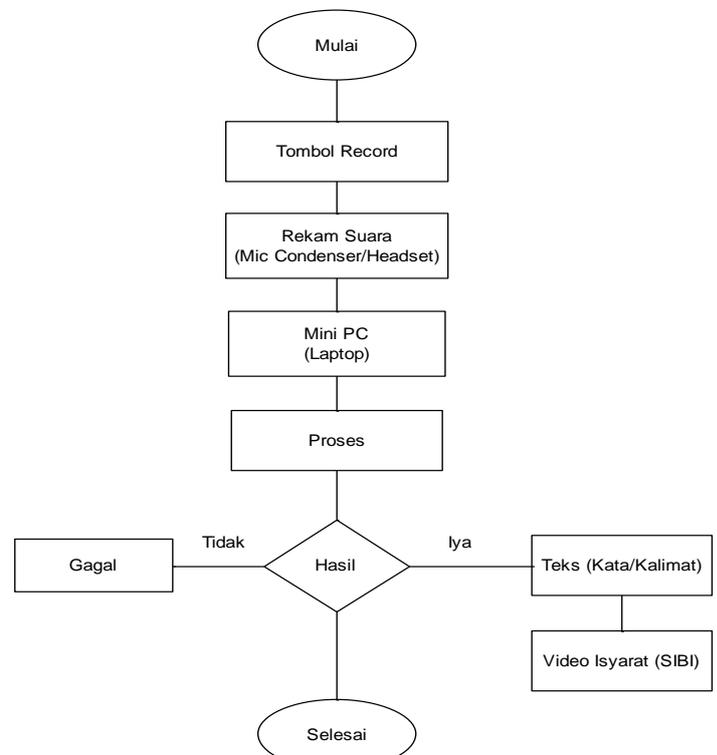
3.7. artinya, pengguna menyatakan layanan yang terdapat dalam aplikasi memiliki kualitas yang baik. [4]

Vera Monica. Membuat aplikasi penerjemah dari bahasa inggis ke bahasa indonesia menggunakan *speech recognition* di proses menggunakan metode HMM. [5]



Gbr. 1 Blok Diagram Perancangan Sistem

Penelitian terhadap pengaplikasian dari *speech recognition* telah dilakukan. Penelitian dengan judul “Rancang Bangun Komunikasi Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) Bagi Anak Tunarungu/Wicara Berbasis *Speech Recognition*” ini menggunakan study kasus di SLB Samudra Lavender Bangkalan. Sistem ini, kami buat untuk mempermudah komunikasi antara anak tunarungu/wicara dengan anak normal pada umumnya. Sistem ini, kami rancang menggunakan *speech recognition*, yang akan diproses menggunakan laptop/PC menggunakan metode *Hidden Markov Model* (HMM).



Gbr. 2 Blok Diagram alur proses sistem

Cara kerja sistem secara umum berdasarkan blok diagram diatas adalah sebagai berikut :

1. Keseluruhan sistem bekerja atau diproses oleh leaptop/PC yang telah di rangkai sedemikian rupa.
2. Ketika tombol “record” ditekan, maka proses input suara dimulai.
3. Perintah suara yang telah diinput akan diproses oleh Laptop/PC
4. Hasil dari perintah suara akan diolah dan dicocokkan sesuai sistem. Kemudian akan ditampilkan dalam bentuk GUI berupa teks kalimat dari perintah suara beserta video bahasa isyarat SIBI

Ketika dilakukan uji coba, maka inputan yang digunakan ialah berupa suara yang akan di isi oleh siswa siswi SLB Samudra Lavender yang memiliki ketunaan selain tunarungu/wicara. Kemudian akan di pahami oleh informan yaitu anak tunarungu/wicara.

TABEL I  
DATA SISWA SEBAGAI PENGISI SUARA (INFORMAN)

NO	Nama	Keterangan
1.	Lia	Siswa <b>Tunagrahita</b> (hambatan dalam belajar)
2.	Taufik	Siswa <b>Tunagrahita</b> (hambatan dalam belajar) dan <b>Tunadaksa</b> (hambatan motorik gerak)
3.	Ryan	Siswa <b>Tunagrahita</b> (hambatan dalam belajar), <b>Down Sindrom</b> serta kesulitan dalam mengucapkan kosa kata tertentu.
4.	Andry	Siswa <b>Tunagrahita</b> (hambatan dalam belajar)
5.	Alda	Siswa <b>Tunagrahita</b> (hambatan dalam belajar)
6.	Ibrahim	Siswa <b>Tunagrahita</b> (hambatan dalam belajar), <b>Down Sindrom</b> serta kesulitan dalam mengucapkan kosa kata tertentu.
7.	Indah	Siswa <b>Tunagrahita</b> (hambatan dalam belajar)
8.	Bela	Siswa <b>Tunagrahita</b> (hambatan dalam belajar), <b>Down Sindrom</b> serta kesulitan dalam mengucapkan kosa kata tertentu.

Setelah dilakukan input suara oleh pihak informan, maka selanjutnya siswa tunarungu/wicara menyimak apa yang telah disampaikan oleh informan, maka pertukaran informasi dapat dilakukan. Berikut adalah siswa tunarungu/wicara sebagai subyek utama dari penelitian ini.

TABEL II  
DATA SISWA SEBAGAI PENERIMA INFORMASI

NO	Nama	Keterangan
1.	Firda	Siswa <b>Tunarungu</b> , akan tetapi telah menguasai bahasa isyarat dengan baik serta dapat mengeluarkan suaranya dengan sedikit jelas.
2.	Dimas	Siswa <b>Tunarungu</b> , akan tetapi cukup menguasai bahasa isyarat dengan baik serta dapat mengeluarkan suaranya dengan sedikit jelas.
3.	Aldi A	Siswa <b>Tunarungu</b> , akan tetapi telah menguasai bahasa isyarat dengan baik

		serta dapat mengeluarkan suaranya dengan sedikit jelas.
4.	Aldi B	Siswa <b>Tunarungu</b> , akan tetapi kurang menguasai bahasa isyarat dengan baik serta dapat mengeluarkan suaranya dengan sedikit jelas.
5.	Adi	Siswa <b>Tunarungu</b> , akan tetapi telah menguasai bahasa isyarat dengan baik serta dapat mengeluarkan suaranya dengan sedikit jelas.
6.	Alfin	Siswa <b>Tunarungu/Wicara</b> , akan tetapi kurang menguasai bahasa isyarat dengan baik .
7.	Wahyu	Siswa <b>Tunarungu</b> , akan tetapi cukup menguasai bahasa isyarat dengan baik serta dapat mengeluarkan suaranya dengan sedikit jelas.
8.	Fina	Siswa <b>Tunarungu/Wicara</b> , akan tetapi telah menguasai bahasa isyarat dengan baik .
9.	Dini	Siswa <b>Tunarungu</b> , akan tetapi telah menguasai bahasa isyarat dengan baik serta dapat mengeluarkan suaranya dengan sedikit jelas.
10.	Riska	Siswa <b>Tunarungu/Wicara</b> , akan tetapi telah menguasai bahasa isyarat dengan baik .
11.	Ulfa	Siswa <b>Tunarungu/Wicara</b> , akan tetapi kurang menguasai bahasa isyarat dengan baik .
12.	Izzah	Siswa <b>Tunarungu</b> , akan tetapi telah menguasai bahasa isyarat dengan baik serta dapat mengeluarkan suaranya dengan sedikit jelas.
13.	Nabila	Siswa <b>Tunarungu/Wicara</b> , akan tetapi kurang menguasai bahasa isyarat dengan baik .
14.	Emi	Siswa <b>Tunarungu</b> , akan tetapi telah menguasai bahasa isyarat dengan baik serta dapat mengeluarkan suaranya dengan sedikit jelas.
15.	Tegar	Siswa <b>Tunarungu/Wicara</b> , akan tetapi kurang menguasai bahasa isyarat dengan baik .

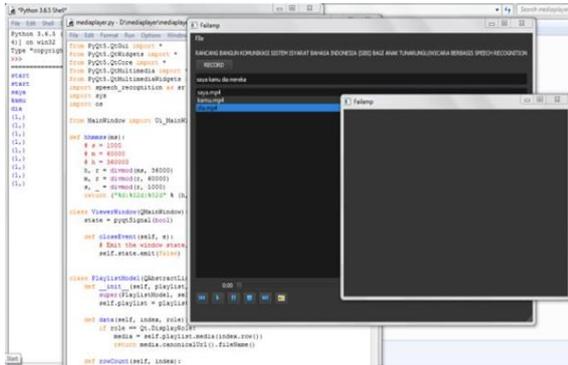
### III. METODE PENELITIAN

*Speech Recognition* merupakan media yang ampuh untuk dapat digunakan sebagai media pertukaran informasi. Selain itu, *Speech Recognition* juga digunakan sebagai proses identifikasi suara berdasarkan kata yang diucapkan. Adapun parameter yang digunakan adalah terletak pada intonasi (penekanan suara) yang kemudian akan di bandingkan serta dicocokkan dengan database yang telah disediakan.

*Hidden Markov Model* (HMM) merupakan model statistik sistem yang dimodelkan serta diasumsikan sebagai *markov process* dengan kondisi yang tidak terobservasi. HMM memiliki sifat tersembunyi (tidak terlihat) di inputnya. Sedangkan output yang tergantung padanya dapat terlihat. Ciri – ciri HMM, yaitu (1) pada observasi dapat diketahui akan tetapi dalam keadaan (state) tidak dapat diketahui maka

disebut “hidden (tersembunyi)”. (2) observasi merupakan fungsi dari probabilitas state. Dan (3) perpindahan state dalam bentuk probabilitas.

3.1 Desain Sistem



Gbr. 3 Tampilan Desain Sistem

Desain Sistem dari rancang bangun komunikasi sistem isyarat bahasa indonesia (SIBI) bagi anak tunarungu/wicara berbasis speech recognition, didesain sedemikian rupa untuk mempermudah dalam bertukar informasi. Adapun desain GUI (Grafic User Interface) menggunakan QT- Designer yang kemudian didukung oleh pemrograman Python 3.6.5

3.2 Pengujian Sistem

Tujuan dari pengujian sistem ini adalah untuk mengetahui kesiapan sistem untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya. Pengujian ini dilakukan pada hardware dan software dengan ketentuan pengujian yang diinginkan, yakni jarak jauh (30 cm), jarak sedang (15cm), dan jarak dekat (5cm).



Gbr. 4 Jarak Jauh (30cm)



Gbr. 5 Jarak Sedang (15cm)



Gbr. 6 Jarak dekat (5 cm)

3.3 Pencocokan Data Suara

Data yang telah didapat kemudian dilakukan proses pencocokan antara data uji dengan data latih yang telah disediakan. Dan untuk proses perhitungannya menggunakan rumus *Hidden Markov Model* dengan mendefinisikan N sebagai jumlah keadaan (state) yang tersembunyi (hidden) meliputi data pola/jarak (data uji) yang meyerupai atau mendekati pola /jarak aslinya (data latih).

Kemudian mendefinisikan M, sebagai jumlah keadaan yang terobservasi yang didapat dari data diskrit audio. Maka probabilitas transisi, yaitu:

$$A_{ij} = \{a_{ij}\} = P(X_{t+1} = q_j | X_t = q_i) \text{ untuk setiap } 1 \leq i \leq N \text{ dan } 1 \leq j \leq N. \dots\dots\dots (1)$$

Maka A, didapat dengan memperhatikan perpindahan *hidden state* dan A matriks yang berukuran N x N.

Maka Probabilitas observasi

$$B = \{b_{ik}\} = P(O_t = v_k | X_t = q_i), 1 \leq i \leq N \text{ dan } 1 \leq k \leq M. \dots\dots\dots (2)$$

Maka B, didapat dengan mengamati nilai dari suara yang diambil (*observed state*) dan B matriks berukuran N x M.

Distribusi keadaan awal:  $\pi = \{\pi_i\}, \pi_i = P(X_0 = q_i) \text{ untuk } 1 \leq i \leq N, 0 \leq \pi_i \leq 1 \dots\dots\dots (3)$

Distribusi ini adalah inisialisasi bahwa keadaan awal berdasarkan nilai matriks observasi.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Pengujian tingkat akurasi suku kata

TABEL III  
PENGUJIAN SUKU KATA  
(Sumber : Penelitian)

Suku kata	Nilai Treshold	Akurasi
Saya	1655	√
Kamu	1523	√
Mereka	2431	√
Kami	1655	√
Kita	2345	√
Dia	1531	√
Apa	2432	√
Siapa	1423	√
Dimana	1550	√
Mengapa	1643	√
Bagaimana	2532	√
Kapan	1721	√
Berapa	1342	√
Besok	1623	√
Kemarin	2321	√
Nanti	2045	√
Sekarang	1452	√
Dapat	2621	√
Duduk	1457	√
Bermanfaat	2254	√
Hasil	1683	√
Kabar	1626	√
Kasih	2643	√
Membaca	2500	√
Menulis	2231	√
Minum	1456	√
Nama	2341	√
Nasi	1523	√
Roti	2671	√
Sana	1651	√
Sedih	2300	√
Semoga	1532	√
Senang	1752	√
Sini	1543	√
Terjadi	1267	√
Umur	2005	√

Dapur	2621	√
Sekolah	2331	√
Kamar tidur	1652	√
Rumah	1852	√

Dari hasil Tabel III pengujian pada masing – masing kosa kata yang akan digunakan untuk membuat kalimat, maka diperoleh tingkat akurasi yang sangat baik

### 4.2 Hasil Pengujian terhadap beberapa kosa kata

TABEL IV  
PENGUJIAN TERHADAP BEBERAPA KOSA KATA  
(Sumber : Penelitian)

Kalimat	Nilai Treshold	Akurasi
Siapa nama kamu?	2025	√
Dimana rumah kamu?	2520	√
Apa kabar?	2321	√
Apa yang terjadi?	2432	√
Saya makan roti, dia makan nasi	2113	√
Kamar tidur saya disana	2431	√
Semoga dapat bermanfaat	2032	√
Terima kasih, mereka senang	2242	√
Kami membaca buku	2050	√
Kemarin saya menulis	1642	√
Semoga kamu bahagia	2025	√
Dia duduk disana	1723	√
Berapa umur dia?	2561	√
Terima kasih semuanya	2112	√
Nanti kami sekolah	1543	√

### 4.3 Hasil Pengujian oleh siswa SLB Samudra Lavender Prosentase tingkat akurasi diperoleh dengan cara:

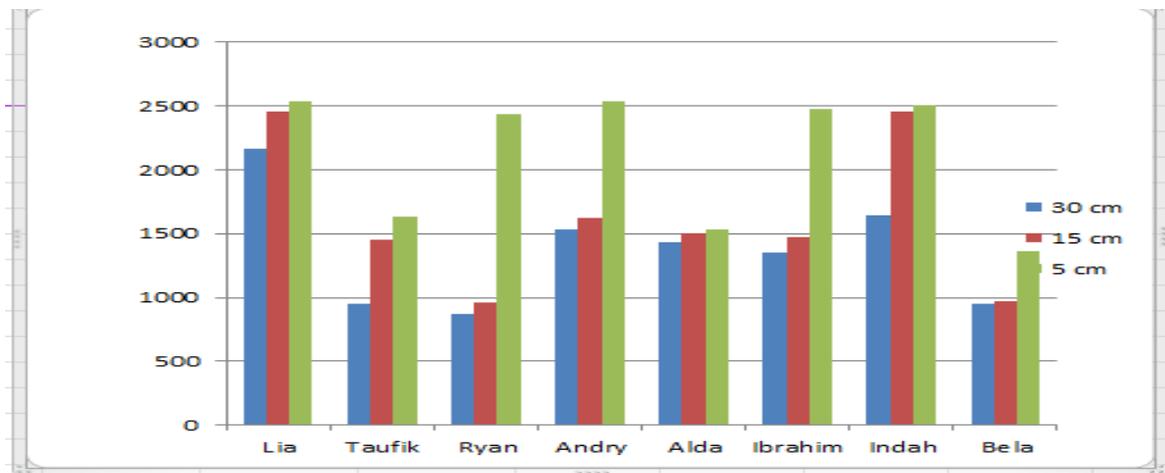
$$\frac{\text{Jumlah Data yang berhasil} \times 100\%}{\text{Jumlah Uji coba}}$$

Dengan mengacu pada rumus prosentase tersebut, dengan penelitian menggunakan 3 titik acuan, yakni jarak jauh (30 cm), jarak sedang (15 cm) dan jarak dekat (5 cm). maka diperoleh hasil pengujian sebagai berikut.



Informan	Jarak Acuan			Akurasi (%)
	30 cm	15 cm	5 cm	
Lia	2168	2456	2532	100%
Taufik	952	1453	1630	87%
Ryan	874	956	2435	80%
Andry	1530	1621	2535	100%

Alda	1432	1502	1530	100%
Ibrahim	1353	1472	2476	100%
Indah	1645	2451	2506	100%
Bela	953	967	1365	80%
Rata - Rata				93%



Gbr 6. Data hasil pengujian tingkat akurasi sebagai informan

Berdasarkan data hasil yang diperoleh dari pengujian sistem menunjukkan tingkat akurasi yang sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwasannya sistem yang dirancang dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Trying eror hanya akan terjadi apabila informan tidak dapat melafalkan dengan baik dan sempurna, selain itu juga dipengaruhi oleh tingkat kebisingan lingkungan sekitar.

#### V. KESIMPULAN

Rancang Bangun Sistem Komunikasi Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) Bagi Anak Tunarungu/Wicara berbasis *Speech Recognition* memiliki nilai manfaat yang sangat penting, terutama bagi anak berkebutuhan khusus. Secara fisik mereka memang berbeda, tapi bukan untuk dibeda. Mereka memiliki hak dan kewajiban yang sama, seperti halnya anak pada umumnya, Rancang bangun ini sangat berguna baik dalam dunia pendidikan, maupun dalam kegiatan outdoor seperti workshop yang melibatkan anak tunarungu/wicara, sehingga hal ini dapat meminimalisir diskriminasi pada anak berkebutuhan khusus.

#### REFERENSI

- [1] Alauddin, M. W., & Kurniawan, W. (2017). *Rancang Bangun Alat Pendeteksi Suara Panggilan Manusia Berbahasa Indonesia Untuk Tunarungu Menggunakan Library PocketSphinx Berbasis Embedded system*. October, 1–8.
- [2] Basuki, A., Zikky, M., Akhmad, J., Hasim, N., & Ramadhan, N. I. (2016). *Motion Sensor With Leap Motion To Help Deaf*. 8-ISSN:2(1994), 317–321.
- [3] Triyanawati Desi. 2017. “Rancang Bangun *Voice Recognition* sebagai *Controller* penggunaan Perangkat Elektronik Pada Pasien *Difabel*”, Universitas Trunojoyo Madura.
- [4] Pada, T., Operasi, S., Justicia, L. T., Tolle, H., & Amalia, F. (2017). *Rancang Bangun Aplikasi Messaging Berbasis Voice Interaction Bagi Penderita Rancang Bangun Aplikasi Messaging Berbasis Voice Interaction Bagi Penderita Tunanetra Pada Sistem Operasi Android*. June.
- [5] Monika, V. (2012). *Perancangan Program Aplikasi Android Speech To Text Bahasa Indonesia Dan Hidden Markov Model*. 1–20.
- [6] Muslih Aris Handayani. (2018). Komunikasi Anak Tuna Rungu Dengan Bahasa Isyarat Di Slb B Yakut Purwokerto. *INJECT (Interdisciplinary Journal of Communication)*, 3(2), 213. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18326/inject.v3i2.213-230>
- [7] Anggrani, D. (2017). *The Implementation of speech Recognition using MelFrequency Cepstrum Coefficient (MFCC) and Support Vector Machine (SVM) method based on python to control Robot Arm*.
- [8] Anonymous. Tersedia di : <http://www.who.int/pbd/deafness/estimates/en/>

[Diakses 24 Februari 2019]

[KBBI. “Komunikasi”. Tersedia di : <https://kbbi.web.id/komunikasi>](https://kbbi.web.id/komunikasi) [Diakses 24 Februari 2019]

[9] [Gelombang suara. Tersedia di : <http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/sinyal-audio-gelombang-suara/>](http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/sinyal-audio-gelombang-suara/) [Diakses 25 Februari 2019]

[10] [Tunarungu. “Anak Tunarungu”. Tersedia di : <http://tunarungu.com>](http://tunarungu.com) [Diakses 26 Februari 2019]

