

## IMPLEMENTASI SENSOR *FLEX* PADA PENYANDANG DIFABEL MENGUNAKAN *DFPLAYER* SEBAGAI INFORMASI AUDIO

Anas Rasyid<sup>1</sup>, Tan Suryani Sollu<sup>2</sup>, Muh Aristo Indrajaya<sup>3</sup>, Alamsyah<sup>4</sup>

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako <sup>1,2,3,4</sup>

email : anasrasyid.f44118086@gmail.com<sup>1</sup>

### ABSTRACT

*Sign language is a form of language that can be learned which prioritizes communication with body language, facial expressions, and some non-sounds. This sign language is widely used by the deaf and mute. However, there is still a lack of institutions teaching sign language, books on sign language, and a tool for learning sign language. This study aims to design a hardware system that can translate sign language and output in the form of audio and display on the LCD. The stages of the research included designing the physical form of the device, testing the sensor flex, testing the MPU6050, testing the Nrf24l01, testing the Dfplayer, testing the Liquid Crystal Display (LCD), and testing the overall device on the A-Z alphabet. The results showed that when the Flex sensor was not indented the average error was 1.23%, and when it was indented the average error was 2.01%. The delay time required in sending data using Nrf24l01 media for conditions without obstructions is 0 seconds with a distance of 1 meter, with a barrier of 9.84 seconds with a distance of 3 meters, at a distance of 3 meters the data cannot be sent.*

**Keywords:** Sign language, Flex Sensor, Liquid Crystal Display (LCD), MPU6050 Sensor, Nrf24l01, Dfplayer

### INTISARI

Bahasa isyarat merupakan salah satu bentuk bahasa yang biasa dipelajari yang mengutamakan komunikasi dengan bahasa tubuh, ekspresi muka, dan beberapa bukan suara, Bahasa isyarat ini banyak digunakan oleh kaum tuna wicara dan tuna rungu. Namun masih kurang lembaga yang mengajarkan bahasa isyarat, buku tentang bahasa isyarat, dan suatu alat untuk pembelajaran bahasa isyarat. Kajian ini bertujuan untuk merancang suatu sistem perangkat keras yang dapat menerjemahkan bahasa isyarat dan *output* berupa audio dan tampilan di LCD. Tahapan penelitian meliputi perancangan bentuk fisik alat, pengujian sensor *flex*, pengujian MPU6050, pengujian Nrf24l01, pengujian *Dfplayer*, pengujian *Liquid Crystal Display* (LCD), dan pengujian alat keseluruhan pada abjad A-Z. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor *Flex* saat tidak ditekuk rata-rata *error* sebesar 1,23%, dan pada saat ditekuk rata-rata *error* sebesar 2,01%. Waktu tunda yang dibutuhkan dalam pengiriman data menggunakan media Nrf24l01 untuk kondisi tanpa penghalang sebesar 0 detik dengan jarak 1 meter, dengan penghalang sebesar 9,84 detik dengan jarak 3 meter, pada jarak 3 meter data tidak bisa terkirim.

Kata kunci: Bahasa isyarat, Sensor Flex, *Liquid Crystal Display* (LCD), Sensor MPU6050, Nrf24l01, *Dfplayer*

## I. PENDAHULUAN

Lebih dari 5% populasi dunia atau 430 juta orang memerlukan rehabilitasi untuk mengatasi gangguan pendengaran yang melumpuhkan (432 juta orang dewasa dan 34 juta anak-anak). Diperkirakan pada tahun 2050 lebih dari 700 juta orang atau satu dari setiap sepuluh orang

akan mengalami gangguan pendengaran yang melumpuhkan [1].

Berdasarkan UU No. 8 tahun 2016 tentang penyandang disabilitas, terdapat lima kategori disabilitas, yakni fisik, intelektual, mental, sensorik, dan ganda/multi. Berdasarkan data berjalan jumlah penyandang disabilitas di

Indonesia mencapai 22,5 juta atau sekitar lima persen [2].

Masih kurang lembaga yang mengajarkan bahasa isyarat, buku tentang bahasa isyarat, dan suatu alat untuk pembelajaran bahasa isyarat. Oleh karena itu, penulis mengusulkan suatu system perangkat keras yang digunakan untuk menerjemahkan bahasa isyarat bagi penyandang difabel dengan system alat menggunakan Arduino Nano sebagai mikrokontroler yang dirancang untuk mempermudah penggunaan ataupun pengembangan elektronika, alat ini menggunakan 5 sensor Flex yang di *pull up* dengan resistor serta dihubungkan dengan pin analog Arduino Nano dan dibantu oleh sensor MPU6050 untuk pembacaan nilai kemiringan, serta modul Nrf24I01 (*Master*) dan Nrf24I01 (*Slave*) sebagai system transmisi data yang akan mengirim dan menerima data, hasil proses data akan ditampilkan di *Liquid Crystal Display* (LCD) serta berupa audio oleh sensor *Dfplayer*

## II. LANDASAN TEORI

### A. Bahasa Isyarat

SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia) adalah bentuk bahasa lisan bahasa isyarat dengan menggunakan kosa kata masyarakat Indonesia, bahasa isyarat sendiri diambil dalam bahasa isyarat Amerika (*America Sign Language*) [3].

### B. Arduino IDE

IDE Arduino merupakan software yang menyerupai bahasa C dan ditulis dengan menggunakan Java IDE Arduino terdiri dari editor program, window yang memungkinkan pengguna membuat dan mengedit program dalam bahasa *Processing*. *Compiler* pada arduino adalah sebuah modul yang mengubah kode program bahasa *Processing* menjadi kode biner. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode

biner dari komputer kedalam memori di dalam papan Arduino. Sebuah kode program Arduino umumnya disebut dengan istilah *sketch* atau dengan tipe *fine ino*. Kata *sketch* digunakan secara bergantian dengan kode program dimana keduanya memiliki arti yang sama [4]

### C. Arduino

Arduino Uno adalah sebuah papan mikrokontroler yang menggunakan sebuah chip ATmega328P. Di dalamnya memiliki 14 pin input/output digital (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, kristal 16 MHz, koneksi USB, socket listrik, *header* ICSP, dan tombol reset [5].

### D. Sensor Flex

Sensor Flex adalah sebuah sensor yang memiliki *output* berupa resistansi yang nilainya tergantung dari perubahan lekukan pada bagian sensor. Tegangan kerja yang diperlukan oleh sensor Flex adalah sebesar +5V DC. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi pergerakan jari tangan pada manusia / bagian lekukan lainnya. Mikrokontroler mengkonversi data menggunakan ADC (analog to digital converter), dimana data masukannya didapat dari tegangan yang sudah terkenal resistansi [6].

### E. Sensor MPU6050

Sensor MPU6050 adalah perangkat sensor yang terdapat 3-axis accelerometer (sensor percepatan), 3-axis gyroscope (sensor keseimbangan), suhu, dan magnetometer. Sensor MPU6050 merupakan salah satu jenis alat elektronik yang digunakan sebagai pengukur inersia atau yang disebut dengan Inertial Measurement Unit (IMU) yang dapat mengukur kecepatan, orientasi, dan gaya gravitasi. Nilai yang dihasilkan sensor didapat dari gerak tiga sumbu yaitu x, y, dan z [7].

### F. Sensor Nrf24l01

Pita frekuensi radio ISM (*Industrial Scientific and Medical*) digunakan oleh modul komunikasi jarak jauh NRF24L01 mendukung kecepatan data 250 Kbps, 1 Mbps, dan 2 Mbps. Kecepatan maksimumnya adalah 2 Mbps. Antarmuka SPI memungkinkan kontrol daya keluaran, saluran frekuensi, dan parameter protokol. Ini hanya mengonsumsi 9.0mA dengan daya output 6dBm, saat transmisi, dan 12.3mA dalam mode RX. Mode mati dan siaga memudahkan konsumen untuk menghemat listrik [8].

### G. Liquid Crystal Display (LCD)

Liquid Crystal Display (LCD) adalah perangkat yang berfungsi sebagai media penampil dengan memanfaatkan kristal cair sebagai objek penampil utama. LCD 16x4 merupakan media yang digunakan sebagai penampil (display) berpakarakter. Pemilihan LCD 16x4 ini didasari oleh banyaknya jumlah karakter yang bisa ditampilkan oleh LCD 16x4 yaitu sebanyak 4 baris 16 kolom [9].

### H. Dfplayer

Dfplayer Mini adalah modul *sound player* yang dapat mendukung beberapa file salah satunya adalah file mp3 yang umumnya digunakan sebagai format *sound* file [10]. Modul ini dapat memutar file audio dalam format MP3, dan dapat dioperasikan dengan mudah menggunakan mikrokontroler atau computer tunggal seperti Arduino atau Raspberry Pi.

### I. Speaker

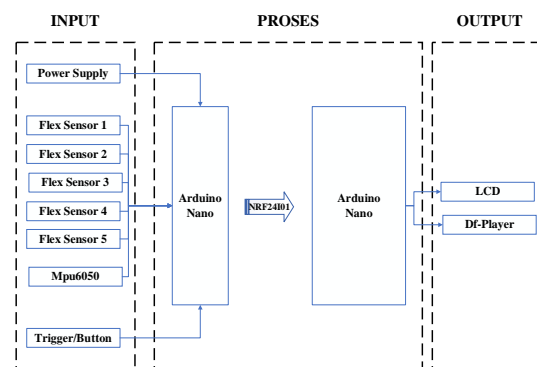
Speaker adalah perangkat keras *output* yang berfungsi mengeluarkan hasil pemrosesan oleh CPU berupa audio/suara. Speaker juga biasa disebut alat bantu untuk keluaran suara yang dihasilkan oleh perangkat musik seperti mp3 *player*, dvd *player* dan lain sebagainya [10].

### J. MicroSD

Kartu memori adalah alat yang dipakai untuk media penyimpanan data digital pada sebuah perangkat [10]. Kartu memori ini merupakan versi yang lebih kecil dari kartu SD (*Secure Digital*) dan memiliki dimensi (11 x 15 x 1) mm.

## III. METODE PENELITIAN

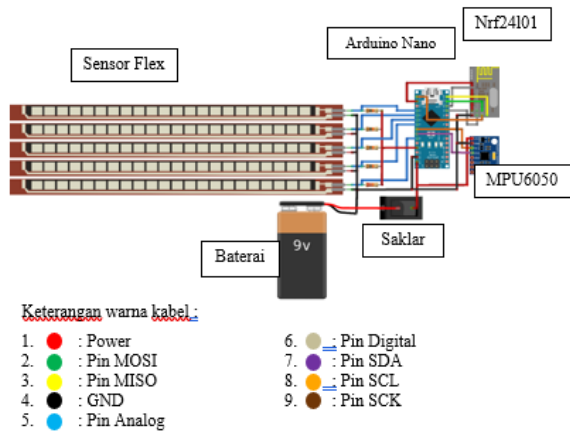
### A. Diagram Blok Sistem



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

Gambar 3.1 menunjukkan diagram blok sistem Penelitian implementasi sensor Flex pada penyandang difabel menggunakan *dfplayer* sebagai informasi audio, ini menggunakan dua Arduino Nano sebagai mikrokontroler utama. *Input* dari sistem berupa nilai analog dari lima sensor Flex dan nilai kemiringan dari sensor MPU6050 yang datanya ditransmisikan melalui Nrf24l01 Adapun *output* dari sistem ini berupa audio huruf A-Z melalui *Dfplayer* dan tampilan huruf A-Z melalui LCD.

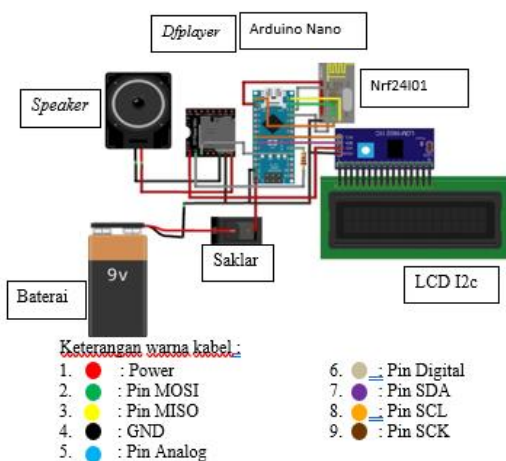
B. Skema Perancangan Sistem Input



Gambar 3.2 Skema Rancangan Sistem Input

Gambar 3.2 input sensor Flex di pull up dengan resistor 10KΩ dengan tegangan input 5V dan dihubungkan dengan pin analog Arduino. Sensor MPU6050 dihubungkan dengan pin SDA dan SCL, serta tegangan input 5V. Nrf24l01 dihubungkan pada pin MOSI, MISO, SCK, pin digital, serta tegangan input 3,3V.

C. Skema Perancangan Sistem Output

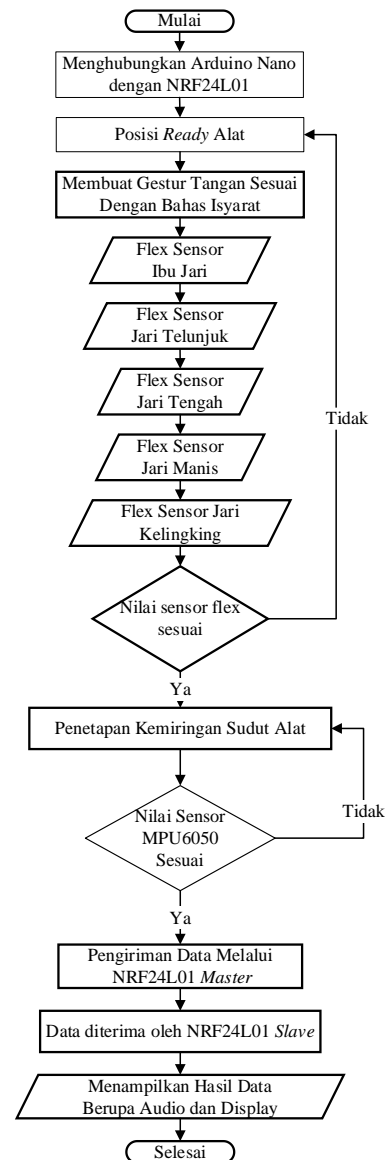


Gambar 3.3 Skema Rancangan Sistem Output

Gambar 3.3 output audio melalui Dfplayer dihubungkan dengan speaker serta menggunakan

pin TX RX digital. LCD 16x2 dihubungkan dengan pin SDA dan SCL, serta tegangan input 5V. Nrf24l01 dihubungkan pada pin MOSI, MISO, SCK, pin digital, serta tegangan input 3,3V.

D. Diagram Alir Sistem Kerja Alat



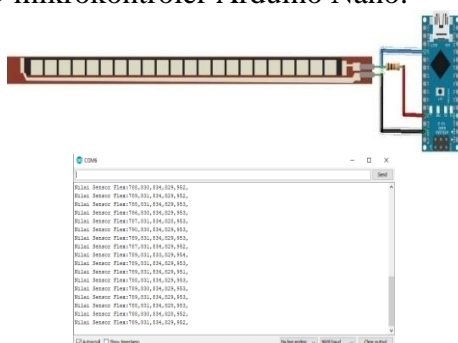
Gambar 3.4 Diagram Alir Prinsip Kerja Alat

#### IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Perancangan alat telah dibuat sebagai 2 bagian yaitu yang pertama system rangkaian *master* dimana terdapat Arduino nano sebagai mikrokontroler yang mengolah *input* alat, sensor Flex sebagai *input* nilai kelengkungan jari, MPU6050 sebagai *input* nilai kemiringan sudut, Nrf24101 sebagai *transmitter* pengirim data, resistor yang di *pull-up* dengan sensor Flex sebagai rangkaian pembagi tegangan. Bagian yang kedua berupa sistem rangkaian *slave* dimana terdapat Arduino Nano sebagai mikrokontroler yang mengelolah *output* alat, Nrf24101 sebagai penerima data, Dfplayer sebagai *output* audio, dan *MicroSD* sebagai media penyimpanan data audio.

##### A. Pengujian Sensor Flex

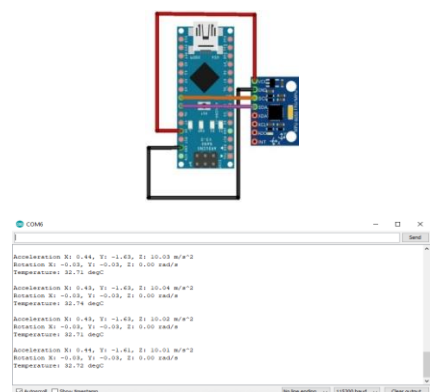
Pengujian sensor *Flex* bertujuan untuk menetapkan nilai analog pada lekukan jari yang sesuai dengan huruf yang akan dibentuk pada bahasa isyarat, dengan *outpu* tmemiliki nilai resistansi yang perubahan tergantung pada lekukan bagian jari yang dipasang. Sensor dihubungkan ke pin digital I/O Arduino Nano. Pin-pin pada sensor *Flex* dihubungkan pada mikrokontroler Arduino Nano. Dimana pin VCC dan GND pada sensor *Flex* terhubung ke pin VCC 5V serta di *pull-up* dengan resistor 10KΩ dan GND mikrokontroler Arduino Nano.



**Gambar 4.1** Pengujian Sensor Flex

##### B. Pengujian Sensor MPU6050

Pengujian sensor MPU6050 pada penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai kemiringan sudut alat dengan memanfaatkan 3 axis hal ini perlu dilakukan agar beberapa huruf bahasa isyarat yang kelengkungan jarinya sama dapat dibedakan dengan kemiringan sudut. Gambar 4.5 menunjukkan skema rangkaian sensor MPU6050. Dimana pin VCC dan GND pada sensor MPU6050 terhubung ke pin VCC 5V dan GND mikrokontroler Arduino Nano, pin SDA pada MPU6050 terhubung ke pin A5 pada mikrokontroler Arduino Nano, dan pin SCL pada MPU6050 terhubung ke pin A4 pada mikrokontroler Arduino Nano.

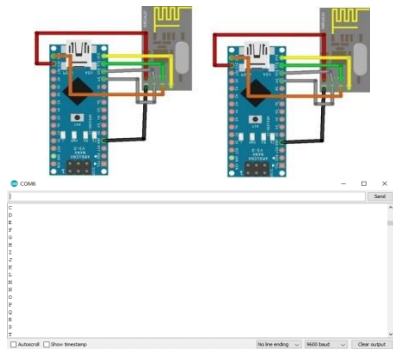


**Gambar 4.2** Pengujian Sensor MPU6050

##### C. Pengujian Nrf24101

Nrf24101 berfungsi sebagai pengirim dan penerima data dengan 2.4 GHz , dimana pin VCC dan GND pada sensor Nrf24101 terhubung ke pin VCC 3,3 V dan GND mikrokontroler Arduino Nano, pin CE pada sensor Nrf24101 terhubung ke pin D9 pada mikrokontroler Arduino Nano, pin CSN pada sensor Nrf24101 terhubung ke pin D10 pada mikrokontroler Arduino Nano, pin SCK pada sensor Nrf24101 terhubung ke pin D13 pada mikrokontroler Arduino Nano, pin MOSI pada sensor Nrf24101 terhubung ke pin D11 pada mikrokontroler Arduino Nano, pin MISO pada

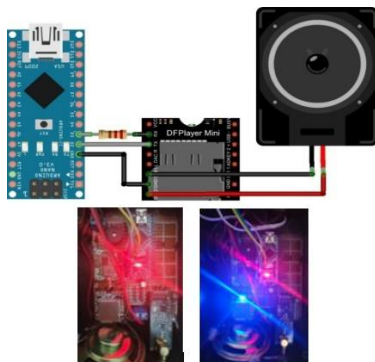
sensor Nrf24l01 terhubung ke pin D12 pada mikrokontroler Arduino Nano.



Gambar 4.3 Pengujian Nrf24l01

#### D. Pengujian Dfplayer

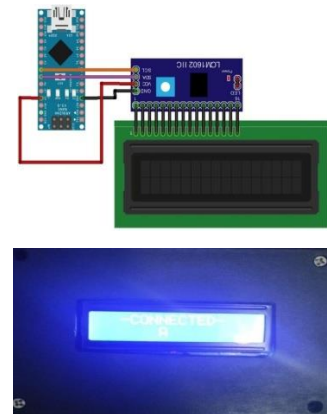
Dfplayer berfungsi untuk mengeluarkan output audio. Menunjukkan skema rangkaian Dfplayer, dimana GND pada sensor Dfplayer terhubung ke GND mikrokontroler Arduino Nano, pin SPK1 pada sensor Dfplayer terhubung ke polaritas + speaker, pin SPK2 pada sensor Dfplayer terhubung ke polaritas - speaker, pin RX pada sensor Dfplayer dengan resistor 220Ω untuk mengurangi noise terhubung ke pin D3 pada mikrokontroler Arduino Nano, pin TX pada sensor Dfplayer terhubung ke pin D2 pada mikrokontroler Arduino Nano. File mp3 berupa huruf A-Z disimpan pada MicroSD 4GB, untuk mengetahui dfplayer bekerja dengan baik ditandai oleh lampu indicator dari modul tersebut akan menyala



Gambar 4.4 Pengujian Dfplayer

#### E. Pengujian Liquid Crystal Display (LCD)

Pada penelitian untuk menampilkan data yaitu dengan menggunakan LCD sebagai output untuk menampilkan data hasil berupa huruf A-Z,



Gambar 4.5 Pengujian Dfplayer

#### F. Pengujian Alat Keseluruhan

Sebelum melakukan pengujian alat terhadap huruf A-Z, perlu dilakukan perhitungan serta pengukuran pada sensor Flex karena rangkaian sensor Flex dengan resistor merupakan rangkaian pembagi tegangan, dan juga mengetahui nilai resistansi antara sensor Flex dan resistor

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Flex

Pengujian Sensor Flex Pada Saat Tidak Dilekuk						
Sensor Flex	R1 (Ω)	R2 (Ω)	V <sub>in</sub> (V) Teukur	V <sub>out</sub> (V) Pengukuran	V <sub>out</sub> (V) Perhitungan	Error (%)
1	40.000	10.000	5,05	4,08	4,04	0,99
2	40.000	10.000	5,05	4,05	4,04	0,24
3	40.000	10.000	5,05	4,03	4,04	0,24
4	40.000	10.000	5,05	4,01	4,04	0,74
5	40.000	10.000	5,05	4,2	4,04	3,96
Rata-Rata Error (%)						1,23

Pengujian Sensor Flex Pada Saat Dilekuk						
Sensor Flex	R1(Ω)	R2(Ω)	V <sub>in</sub> (V) Teukur	V <sub>out</sub> (V) Pengukuran	V <sub>out</sub> (V) Perhitungan	Error (%)
1	78500	10.000	5,01	4,37	4,15	5,3
2	95800	10.000	5,01	4,55	4,53	0,44
3	130200	10.000	5,01	4,52	4,65	2,79
4	111800	10.000	5,01	4,56	4,59	0,65
5	150000	10.000	5,01	4,73	4,69	0,85
Rata-Rata Error (%)						2,01

Diketahui bahwa nilai tegangan Vout ditentukan oleh 2 buah nilai resistansi yaitu R1 (Sensor Flex) dan R2 dengan rata-rata error yaitu 2,01%. Perubahan nilai resistansi dari R1 (Sensor

Flex) ditentukan oleh lekukan jari yang mana semakin tinggi derajat kelengkungan maka semakin tinggi pula nilai resistansinya. Sehingga R1 berbanding lurus dengan *Vout* dimana R2 konstan, apabila nilai resistansi Sensor Flex semakin besar maka nilai *Vout* semakin besar begitu pula sebaliknya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa makin kecil nilai *Vout* yang dihasilkan maka akan menghasilkan jangkauan pembacaan ADC yang lebih luas.

**Tabel 4.2** Data *Input* Sensor Flex dan MPU6050

Huruf	Sensor					Sensor MPU6050		
	Flex 1 (Jempol)	Flex 2 (Telunjuk)	Flex 3 (Tengah)	Flex 4 (Manis)	Flex 5 (Kelingking)	X Axis	Y Axis	Z Axis
A	823	924	934	933	990	0	-10	1
B	870	832	820	819	945	0	-10	1
C	867	891	888	886	963	0	-10	1
D	882	833	947	936	991	0	-10	1
E	866	906	926	930	993	0	-10	1
F	891	915	825	832	951	0	-10	1
G	789	833	933	936	990	8	2	0
H	794	823	819	925	986	8	2	0
I	897	897	877	923	964	0	-10	1
J	897	897	877	923	964	6	-10	1
K	801	830	818	932	991	0	-10	1
L	820	832	941	930	990	0	-10	1
M	842	915	926	933	993	8	-6	-1
N	844	885	890	924	989	8	-6	-1
O	867	891	888	886	963	8	-6	-1
P	801	830	818	932	991	-3	-2	-9
Q	820	832	941	930	990	-9	0	1
R	884	864	860	910	989	6	-10	1
S	866	906	926	930	993	0	-8	8
T	800	832	941	930	990	0	-8	8
U	840	833	818	925	987	0	-10	1
V	840	833	818	925	987	6	-10	1
W	864	834	822	817	991	0	-10	1
X	800	843	957	940	988	0	-8	8
Y	814	902	914	914	948	0	-10	1
Z	810	827	940	936	991	8	-6	-1

Dapat dilihat pada table diatas bahwa nilai dari masing-masing huruf untuk sensor *Flex* tidak memiliki selisih yang cukup besar sehingga dalam pengujiannya memungkinkan terjadinya *error* dengan kesamaan nilai analog. Maka dari itu, pada beberapa huruf yang sama nilai analog sensor *Flex* dilakukan pengujian sudut menggunakan sensor MPU6050 dengan menggunakan 3 axis dengan memanfaatkan sumbu X, Y dan Z sehingga dapat meminimalisir

terjadinya *error* akibat kesamaan nilai analog antara beberapa huruf

**Tabel 4.3** Pengujian Keseluruhan Alat

Huruf	Percobaan					Jarak dari sumber suara			Tampilan di LCD
	1	2	3	4	5	1 (m)	3 (m)	5 (m)	
A	A	A	A	A	A	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	A
B	B	B	B	B	B	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	B
C	C	C	C	C	C	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	C
D	D	D	D	D	D	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	D
E	E	E	E	E	E	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	E
F	F	F	F	F	F	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	F
G	G	G	G	G	G	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	G
H	H	H	H	H	H	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	H
I	I	I	I	I	I	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	I
J	J	J	J	J	J	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	J
K	K	K	K	K	K	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	K
L	L	L	L	L	L	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	L
M	M	S	M	M	M	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	M
N	M	N	N	N	N	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	N
O	O	O	C	O	O	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	O
P	P	P	P	P	P	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	P
Q	Q	Q	Q	Q	Q	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	Q
R	R	R	R	R	R	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	R
S	S	S	S	S	S	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	S
T	T	T	T	T	T	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	T
U	U	U	U	U	U	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	U
V	U	U	U	U	V	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	V
W	W	W	W	W	W	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	W
X	X	Z	X	X	X	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	X
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	Y
Z	Z	Z	Z	Z	Z	Jelas	Jelas	Kurang Jelas	Z

Pengujian keseluruhan alat untuk huruf dengan 5 kali percobaan untuk huruf A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, P, Q, R, S, T, U, W, Y pada pengujian alat tidak mengalami *error* sedangkan untuk huruf E, M, N, O, S, V, X, dan Z terjadi *error* dimana huruf yang diinginkan pengujiannya tidak sesuai.

Terjadinya *error* tersebut disebabkan oleh nilai yang dihasilkan oleh sensor *Flex*, salah satu faktor yang mempengaruhi *error* ini adalah adanya kemiringan bentuk terutama yang tidak mengalami perubahan lengkungan serta mempunyai nilai analog yang hamper sama dengan beberapa huruf tertentu sehingga display pada LCD dan audio dari *Dfplayer* menampilkan

huruf dan audio yang berubah-ubah sesuai dengan nilai yang terbaca.

**Tabel 4.4** Pengujian Keseluruhan Alat

No	Jarak Pengirim (Tx) dan Penerima(Rx) (m)	Waktu Terkirim (s)	Waktu Terima (s)	Delay Time (s)
1	1	02:06:11.764	02:06:11.764	0
2	2	22:16:32.602	22:16:34.056	1,454
3	3	22:28:37.449	22:28:43.327	5,878
4	4	02:01:03.456	02:01:13.298	9,842
5	5	02:16:32.657	-	-

Dilihat dari tabel pada tabel 4. bahwa jarak pengirim dan penerima mempengaruhi delay time alat, semakin jauh jarak pengirim dan penerima maka semakin lama waktu delay time. Untuk mudah memahami bias dilihat pada grafik berikut ini.



**Gambar 4.6** Grafik Jarak Jangkauan Alat dan Delay Time

Bisa dilihat gambar 10 bahwa grafik jarak jangkauan alat dan delay time berbanding lurus semakin jauh jarak penerima maka waktu respon alat akan semakin lama.

## V. KESIMPULAN

Tujuan utama dari penelitian ini adalah memudahkan penerjemah bahasa isyarat dengan output berupa audio dan ditampilkan hasil penerjemah di LCD. Pembacaan sensor flex dipengaruhi oleh kelengkungan, pada saat tidak dilekukan resistansinya 40 K $\Omega$  dan pada saat dilekukkan nilai resistansi semakin besar bernilai (78,5-150) K $\Omega$ . Sistem ini praktis sangat

membantu penyandang difabel berkomunikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rancangan alat yang dibuat bekerja dengan baik dengan rata-rata tingkat kesalahan dilekukan rata-rata error pada sebesar 1,23%, dan pada saat dilekukan rata-rata error sebesar 2,01%.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] WHO. 2021. Deafness and hearing loss. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
- [2] Biro Pusat Statistik. 2020. Kemensos Dorong Aksesibilitas Informasi Ramah Penyandang Disabilitas. <https://kemensos.go.id/kemensos-dorong-aksesibilitas-informasi-ramah-penyandang-disabilitas>.
- [3] Permana, B. G. (2023). TA: Sign Language Detection sebagai Alat Bantu Survey Pelayanan Publik Menggunakan Long Short Term Memory Secara Realtime (Doctoral dissertation, Universitas Dinamika).
- [4] Hakiki, M. I., Darusalam, U., & Nathasia, N. D. (2020). Konfigurasi Arduino IDE Untuk Monitoring Pendeteksi Suhu Dan Kelembapan Pada Ruang Data Center Menggunakan Sensor DHT11. Jurnal Media InformatikaBudidarma, 4(1), 150-156.
- [5] Cholis, N. 2020. Rancang Bangun Tangan Bionik Untuk Membantu Pasien Pasca Operasi. Skripsi. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako. Palu.
- [6] Cholis, N. 2020. Rancang Bangun Tangan Bionik Untuk Membantu Pasien Pasca Operasi. Skripsi. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako. Palu.
- [7] Alvindo, M. J. (2022). Analisis Kestabilan Attitude Pada Parrot Rolling Spider Drone Dan Parrot Mambo Drone Terhadap Sensor Mpu6050 (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).



- [8] Shobrina, U. J dkk. (2018). Analisis Kinerja Pengiriman Data Modul Transceiver NRF24101, Xbee dan Wifi ESP8266 Pada Wireless Sensor Network. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer* E-ISSN, 2548, 964X.
- [9] Edwin, J., & Siti, A. M. 2021. Sarung Tangan Penerjemah Bahasa Isyarat (Sibi) Menjadi Kata Berbasis Pembacaan Variabel Lekukan Jari (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- [10] Buana, W. 2022. Rancang Bangun Alat Bantu Bicara Untuk Penyandang Tuna wicara Berbasis IoT (*Internet of Things*). Skripsi. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako. Palu.