

**SARUNG TANGAN PENERJEMAH BAHASA ISYARAT (SIBI)
MENJADI KATA BERBASIS PEMBACAAN VARIABEL
LEKUKAN JARI
PROYEK AKHIR**

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Edwin Jastin

NIRM : 0031836

Siti Avivatul Munawaroh

NIRM : 0031855

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**SARUNG TANGAN PENERJEMAH BAHASA ISYARAT (SIBI) MENJADI
KATA BERBASIS PEMBACAAN VARIABEL LEKUKAN JARI**

Oleh :

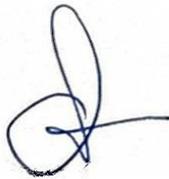
Edwin Jastin/0031836

Siti Avivatul Munawaroh/0031855

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



Ocsirendi, M.T

Pembimbing 2



Dr. Drs. Parulian Silalahi,
M.Pd

Penguji 1



Surojo, M.T

Penguji 2



Indra Dwisaputra, M.T

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Edwin Jastin NIRM : 0031836

Nama Mahasiswa 2 : Siti Avivatul Munawaroh NIRM : 0031855

Dengan Judul : SARUNG TANGAN PENERJEMAH BAHASA
ISYARAT (SIBI) MENJADI KATA BERBASIS PEMBACAAN VARIABEL
LEKUKAN JARI

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia diberikan sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 25 Agustus 2021

Nama Mahasiswa/i

Tanda Tangan

1. Edwin Jastin



2. Siti Avivatul Munawaroh



ABSTRAK

Penyandang disabilitas dengan keterbatasan berbicara, selalunya menggunakan bahasa isyarat untuk berkomunikasi dengan orang lain sesama peyandang disabilitas tunawicara. Namun, orang-orang normal akan sulit mengerti apa yang dibicarakan oleh tunawicara. Untuk membantu dalam komunikasi antar tunawicara dengan masyarakat maka diperlukan alat yang dapat membantu untuk menerjemahkan apa yang ingin disampaikan oleh tunawicara. Penerjemahan gerakan jari ini memanfaatkan 5 sensor flexible yang dipasangkan ke setiap ruas jari kemudian nilai variable tersebut di konfigurasi menggunakan metode Median Filter jari dominan. Metode ini memiliki nilai batasan antara maksimum dan minimum dan diakurasikan dengan penggunaan jari dominan. Data sensor Flexible yang terhubung dengan Arduino NANO akan dikirimkan oleh Bluetooth HC-05 (transmitter) dan diterima oleh Bluetooth HC-05 (receiver) ke LCD Karakter 16x4 dengan melalui proses oleh Arduino UNO. Hasil akhir yang didapat dengan uji coba beberapa kata menghasilkan tingkat error berkurang dengan penambahan pushbutto sebagai interrupt.

Kata Kunci : Bahasa isyarat (SIBI), Sensor Flexible, Bluetooth HC-05, Arduino Uno, Arduino Nano.

ABSTRACT

People with disabilities with speech disabilities often use sign language to communicate with other people with disabilities. However, normal people will find it difficult to understand what the homeless are talking about. To help in communication between the homeless and the community, a tool is needed that can help to translate what the homeless want to convey. This finger movement translation utilizes 5 flexible sensors that are attached to each finger segment and then the variable value is configured using the dominant finger filter median method. This method has a limit value between maximum and minimum and is reduced by the use of dominant fingers. Flexible sensor data connected to Arduino NANO will be transmitted by Bluetooth HC-05 (transmitter) and received by Bluetooth HC-05 (receiver) to 16x4 Character LCD by process by Arduino UNO. The final result obtained by a multi-word trial resulted in a reduced error rate with the addition of pushbutton as interrupt.

Keywords: *Sign language (SIBI), Flexible Sensor, Bluetooth HC-05, Arduino Uno, Arduino Nano.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini dengan baik dan dapat selesai tepat waktu. Laporan Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan Program Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Dengan menerapkan hasil pembelajaran yang telah didapatkan selama 3 tahun menempuh pendidikan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan ilmu serta pengalaman yang telah penulis dapatkan selama Pembuatan Alat dan Laporan Proyek Akhir ini.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang-orang yang telah berperan penting dalam penyelesaian Laporan Proyek Akhir ini antara lain :

- 1) Keluarga besar terutama kedua orang tua yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa serta dukungan moral dan materi.
- 2) Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung periode 2020-2024.
- 3) Bapak Ocsirendi, M.T selaku pembimbing Kepala Prodi DIII Teknik Elektronika Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung sekaligus pembimbing 1 dalam Proyek Akhir ini.
- 4) Bapak Dr. Drs. Parulian Silalahi, M. Pd selaku pembimbing 2 dalam Proyek Akhir ini.
- 5) Bapak M. Iqbal Nugraha, M.Eng., selaku Kepala Jurusan Teknik Elektronika Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung periode 2020-2024.
- 6) Seluruh *staff* pengajar dan karyawan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
- 7) Terimakasih untuk Yoga Rizky Septian yang telah banyak memberi dukungan dan semangat untuk sampai di pada penghujung pendidikan ini.

- 8) Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak memberi dukungan selama menyelesaikan Proyek Akhir.
- 9) Pihak-pihak lain yang turut membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan Laporan Proyek Akhir ini dan masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca guna pengembangan dan perbaikan penulisan laporan selanjutnya. Harapan penulis semoga Laporan Tugas Akhir dan alat yang dibuat dapat memberikan manfaat bagi pihak yang dituju serta baik bagi perkembangan ilmu teknologi kedepannya.

Sungailiat, 25 Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	3
BAB II	4
2.1. Konsep Desain.....	4
2.2. <i>Flex</i> Sensor	7
2.3. Sarung Tangan.....	7
2.4. Arduino.....	8
2.5. <i>Rechargeable Battery</i>	8
2.6. <i>Module Bluetooth HC-05</i>	9
2.7. LCD 16x4	9

2.8. <i>Toggle Switch</i> DPDT	10
BAB III	11
3.1. <i>Flowchart</i> Pembuatan Alat.....	11
3.2. <i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat	13
3.3. <i>Design Hardware 1 (Gloves)</i>	15
3.4. Blok Diagram <i>Hardware 1 dan 2</i>	16
3.5. Pembelian Alat	17
3.6. Pembuatan Skematik Komponen Elektrikal.....	17
3.7. Pembuatan Program	18
3.8. Uji Coba	18
3.9. Pengambilan Data.....	19
BAB IV	20
PEMBAHASAN	20
4.1. Deskripsi Alat.....	20
4.2. Pembuatan Program	20
4.3. Hasil Uji Coba Alat Proyek Akhir	21
4.4. Pengujian Kata	27
BAB V	30
5.1. Kesimpulan.....	30
5.2. Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

Tabel 4.3.1 Hasil Pengukuran dan Perhitungan	22
Tabel 4.3.2 Pengujian Lekukan Flex Sensor.....	22
Tabel 4.3.3 Pengambilan Data Masing-Masing <i>Flex</i> Sensor.....	23
Tabel 4.3.4 Pengujian Huruf	24
Tabel 4.4.1 Pengujian Kata “MAKAN”	27
Tabel 4.4.2 Pengujian Kata “NAMA”	28
Tabel 4.4.3 Pengujian Kata “KUCING”	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.1 Desain Awal Sarung Tangan Penerjemah Huruf SIBI (A~Z).....	4
Gambar 2.1.2 Desain Kedua Penempatan Sensor	5
Gambar 2.1.3 Desain Akhir	6
Gambar 2.1.4 Desain Akhir Penempatan Sensor	6
Gambar 2.2.1 <i>Flex</i> sensor.....	7
Gambar 2.3.1 Sarung tangan SIBI	7
Gambar 2.4.1 Arduino.....	8
Gambar 2.5.1 <i>Rechargeable Battery</i>	9
Gambar 2.6.1 <i>Module Bluetooth HC-05</i>	9
Gambar 2.7.1 LCD 16x4.....	10
Gambar 2.8.1 <i>Toggle Switch DPDT</i>	10
Gambar 3.1.1 <i>Flowchart</i> proses pengerjaan alat.....	11
Gambar 3.2.1 <i>Flowchart</i> cara kerja alat.....	14
Gambar 3.3.1 <i>Design</i> sarung tangan penerjemah.....	15
Gambar 3.3.2 Desain <i>Hardware</i> Sarung Tangan dan Display.....	15
Gambar 3.4.1 Blok Diagram <i>Hardware 2</i>	16
Gambar 3.6.1 Skematik Pemasangan Komponen Elektrikal <i>Display</i>	18
Gambar 3.6.2 Skematik Pemasangan Komponen Elektrikal Sensor	18
Gambar 4.3.1 Rangkaian <i>Flex</i> sensor	21
Gambar 4.3.2 <i>Error</i> Pada Huruf “L”	25
Gambar 4.3.3 <i>Error</i> pada Huruf “M”	26
Gambar 4.3.4 <i>Error</i> Pada Huruf “V”	26
Gambar 4.3.5 <i>Error</i> Pada Huruf “Z”	26
Gambar 4.3.6 <i>Error</i> Pada Huruf “E”	27
Gambar 4.4.1 Uji Coba Kata “MAKAN”	27
Gambar 4.4.2 Uji Coba Kata “NAMA”	28
Gambar 4.4.3 Uji Coba Kata “KUCING”	29

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN 2 : DESAIN *HARDWARE*

LAMPIRAN 3 : DESAIN SKEMA RANGKAIAN KOMPONEN

LAMPIRAN 4 : PROGRAM

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Berbicara adalah kemampuan mengucapkan bunyi-bunyi artikulasi atau kata-kata untuk mengekspresikan, menyatakan serta menyampaikan pikiran, gagasan dan perasaan [1]. Kemampuan berkomunikasi dapat meliputi banyak cara, antara lain menggunakan kemampuan verbal yaitu secara lisan, maupun non verbal. Dalam hal kemampuan berkomunikasi pun banyak dari sekitar kita yang memiliki keterbatasan dan kekurangan atau yang lebih kita kenal tunawicara. Dikarenakan banyak dari tunawicara yang kesulitan untuk berkomunikasi dengan masyarakat maka dibutuhkan sebuah alat untuk membantu menerjemahkan bahasa isyarat SIBI.

Sejumlah penelitian telah dilakukan untuk menciptakan sebuah media penerjemah Bahasa Isyarat. Rancangan yang berbasis mikrokontroler dengan sensor *flex* dan sensor *Accelerometer-Gyroscope*, memiliki kelemahan dalam pembacaan satu sensor dengan sensor yang lainnya sehingga kata yang dihasilkan dibatasi yaitu hanya 10 kata [2]. Penelitian lainnya menggunakan sensor *flex* dengan metode *K-Nearest Neighbors* (K-NN), tingkat keberhasilan sebesar 65,38 persen dan hanya mampu menerjemahkan huruf SIBI A~N. Ini dikarenakan pembacaan nilai normalisasi ADC yang mana setiap nilai ADC0-ADC4 dibagi dengan nilai ADC0 sehingga hanya sisa 4 jari saja yang dibaca oleh sistem [3]. Pada rancang bangun lain menggunakan metode yang berbeda yaitu metode pembagi berbasis mikrokontroller, tingkat keberhasilannya mencapai 91,67 persen dan beberapa *error* pada huruf “K”, “H”, “O”, “C”, “R” dan “U”. Namun pada perancangam ini hanya mampu menampilkan huruf saja [4]. Pada pembuatan sarung tangan penerjemah sebelumnya menggunakan metode *Median Noise Filter* yang mana pada metode ini menggunakan *range* ± 40 dan mendapatkan hasil uji yang cukup presisi, namun hanya dapat menampilkan huruf saja [5].

Melihat dari beberapa penelitian dan rancangan dari jurnal diatas, menurut kami bahwa metode pada *Median Noise Filter* dari proyek akhir Sarung Tangan Penerjemah Huruf SIBI (A~Z) oleh Hendri dan Pujianti Lestari memiliki hasil yang lebih presisi disbanding dengan metode lainnya. Oleh karena itu, pengembangan yang kami lakukan ini adalah merancang *prototype* pada Sarung Tangan Penerjemah Bahasa Isyarat SIBI menjadi Kata dengan metode *Median filter* serta penambahan metode Jari Dominan untuk keakurasian nilai sensor *flex*. Sehingga kelebihan pada pengembangan yang kami lakukan ini lebih memfokuskan pada banyaknya kosa kata yang akan diterjemahkan dan mampu menampilkan banyak huruf dalam satu kata sekaligus memperbaiki ke akurasian nilai pada setiap huruf. Diharapkan alat ini dapat membantu komunikasi antara tunawicara dengan masyarakat nantinya.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana mendesain dan mengembangkan sarung tangan penerjemah bahasa isyarat (SIBI) dari huruf menjadi kata berbasis pendeteksian variabel lekukan jari?
2. Bagaimana efektivitas sarung tangan ini dalam pengujian penggunaan dan cara pengoperasiannya?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada pengembangan proyek akhir sarung tangan penerjemah Bahasa Isyarat (SIBI) ini antara lain:

1. Dari sisi penggunaannya, alat ini hanya bisa digunakan untuk mereka yang berkebutuhan khusus (tunawicara) yang bisa menggunakan Bahasa Isyarat SIBI bukan BISINDO.
2. Sarung tangan ini membatasi penggunaanya, hanya jari yang telah terkonfigurasi nilai lekukan jarinya yang dapat menggunakan sarung tangan ini.
3. Untuk hasil kata hanya bisa ditampilkan dalam bentuk tampilan *display* bukan suara.

4. Jarak antara sarung tangan dengan *display* terbatas.

1.4. Tujuan

1. Mendesain dan mengembangkan sarung tangan penerjemah bahasa isyarat (SIBI) dari huruf menjadi kata berbasis pendeteksian variabel lekukan jari.
2. Menguji efektivitas sarung tangan agar lebih fleksible dan nyaman dalam penggunaan dan pengoperasian.

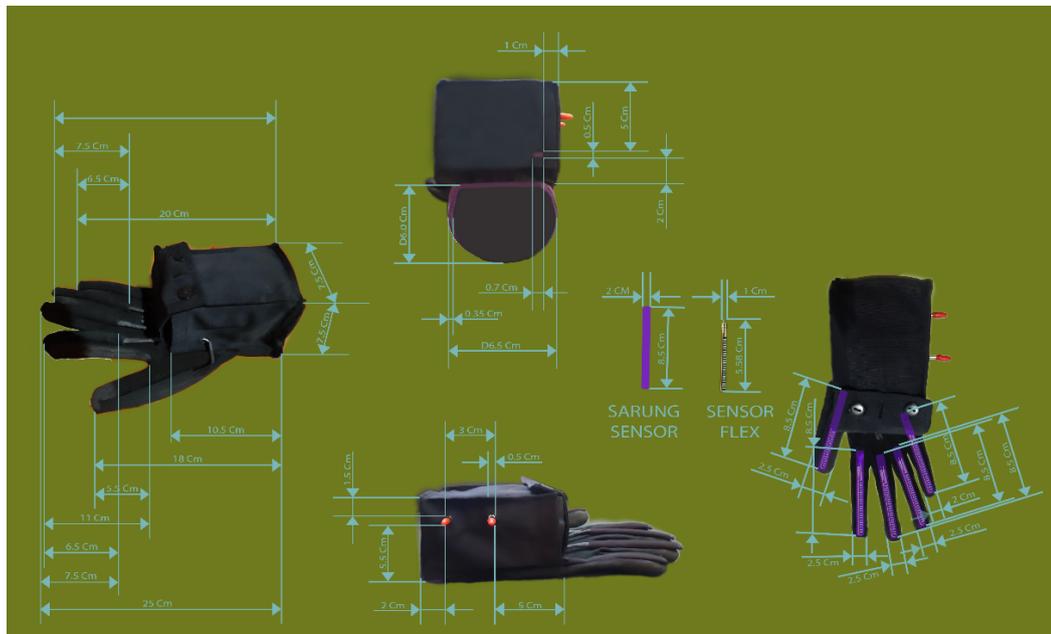
BAB II

DASAR TEORI

2.1. Konsep Desain

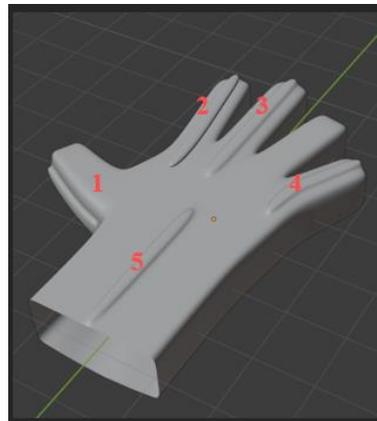
Konsep desain awal sarung tangan ini lebih merujuk pada penempatan sensor *flex* dan dimensi dari *box* komponen yang digunakan. Banyak pertimbangan dalam posisi sensor *flex* hingga komponen elektrik yang digunakan. Berikut beberapa referensi yang menjadi acuan dalam pembuatan desain sarung tangan penerjemah ini.

Desain 1 merupakan desain yang dibuat oleh Hendri dan Pujianti Lestari yang pada tahun 2020 membuat proyek akhir berjudul Sarung Tangan Penerjemah Huruf SIBI (A~Z) [5]. Desain pada gambar 2.1.1 ini memiliki dimensi yang cukup besar untuk penempatan komponen *electrical* pada punggung sarung tangan. Dengan ukuran yang cukup besar, hal ini akan menyulitkan pergerakan isyarat.



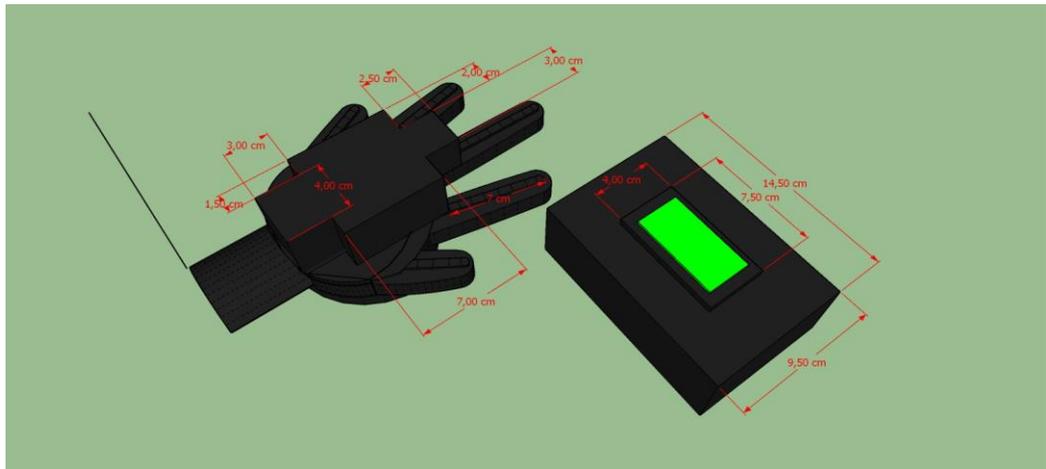
Gambar 2.1.1 Desain Awal Sarung Tangan Penerjemah Huruf SIBI (A~Z)

Dari bahan sarung tangan pun memiliki beberapa kekurangan yang mana tidak bersifat *all size* sehingga di khawatirkan itu akan berpengaruh pada jumlah pengguna sarung tangan yang terbatas. Sarung tangan tersebut juga tidak dapat menyesuaikan dengan ukuran tangan, pada dasarnya ukuran sarung tangan sangat berpengaruh terhadap nilai sensor *flex* yang akan di konfigurasi nantinya. Hal ini menjadi pertimbangan dalam pengembangan kali ini. Sehingga diperlukan *re-design* seperti yang ditunjukkan gambar 2.1.2 dibawah ini guna memenuhi beberapa aspek agar lebih efisien.



Gambar 2.1.2 Desain Kedua Penempatan Sensor

Dari rancangan sebelumnya mengenai penempatan sensor *flex* seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1.2, terdapat perbedaan dari posisi alat sebelumnya. Melihat dari beberapa analisa bahwa terdapat kesamaan dalam bentuk huruf SIBI dan terdapat pergerakan pergelangan tangan untuk huruf I, maka direncanakan satu sensor *flex* untuk jari manis dialihkan penempatannya pada ke pergelangan tangan. Diperkirakan akan dapat membantu pembacaan huruf I tersebut. Hingga pada akhirnya bahwa jari manis memiliki nilai yang cukup penting dalam keseluruhan huruf SIBI. Perencanaan awal untuk pergelangan tangan akan diberi sensor juga sehingga jumlah sensor yang akan digunakan menjadi 6 sensor. Namun, kelemahan pada sistem pemrogramannya kemungkinan *error* akan semakin besar jika terlalu banyak sensor yang digunakan. Sehingga dalam penggunaannya perlu dibatasi untuk mendapatkan hasil yang akurat.



Gambar 2.1.3 Desain Akhir

Pada gambar 2.1.3 yang merupakan desain akhir untuk pengembangan sarung tangan penerjemah Bahasa Isyarat SIBI. Sarung tangan *re-design* ini memiliki bahan dasar lycra yang elastis dan mampu menempel dengan baik pada postur jari tangan. Pada bagian *box* komponen sarung tangan, menggunakan mika tipis agar hasilnya terlihat rapi dan tetap. Terdapat perekat pada pergelangan tangan agar dapat disesuaikan dengan ukuran yang pas bagi pengguna. Berikut pada gambar 2.1.4 mengenai penempatan akhir sensor *flex*.

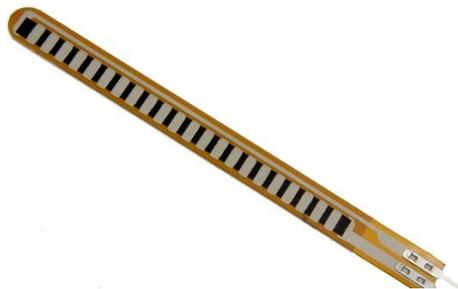


Gambar 2.1.4 Desain Akhir Penempatan Sensor

Yang awalnya ditempatkan di pergelangan tangan kemudian di *re-design* kembali atas beberapa pertimbangan dan aspek untuk digunakan di jari manis. Jari manis memiliki peranan cukup banyak untuk membentuk huruf SIBI sehingga dikhawatirkan jika tidak terdapat pembacaan pada jari manis akan berpengaruh pada huruf-huruf SIBI yang ada.

2.2. Flex Sensor

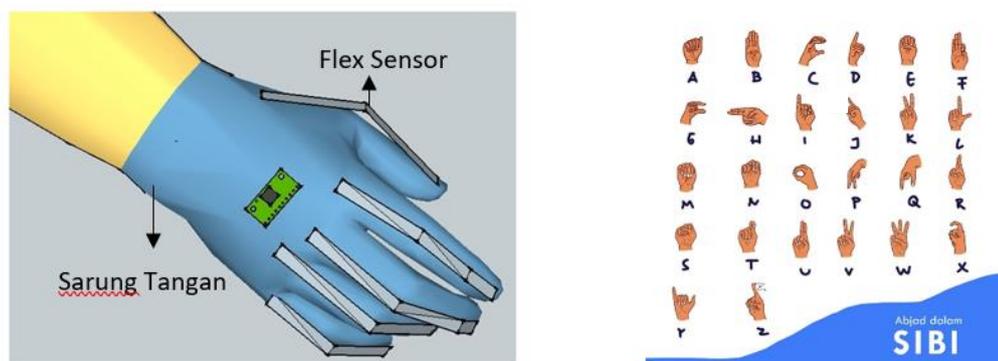
Flex Sensor adalah sebuah sensor yang memiliki *output* berupa resistansi yang nilainya tergantung dari perubahan lekukan pada bagian sensor. Tegangan kerja yang diperlukan oleh *flex sensor* adalah sebesar +5VDC. Setelah diberikan tegangan, maka nilai dari *flex sensor* akan dibaca menggunakan ADC (*Analog to Digital Converter*) pada mikrokontroler.



Gambar 2.2.1 *Flex sensor*[5]

2.3. Sarung Tangan

Sarung tangan adalah media yang berperan untuk mengidentifikasi lekukan jari tangan serta digunakan juga sebagai wadah untuk menempatkan komponen-komponen elektrikal unit *transmitter*. Adapun *flex sensor* akan ditempatkan di setiap jari pada sarung tangan. Jari akan digerakkan sesuai dengan abjad dalam bahasa isyarat SIBI seperti pada gambar 2.3.1.



Gambar 2.3.1 Sarung tangan SIBI [1]

Jenis bahan yang digunakan untuk sarung tangan pada pengembangan ini adalah bahan *lycra* yang memiliki elastisitas cukup baik. Bahan *lycra* sendiri biasa digunakan untuk pakaian renang, sarung tangan pemanah, sarung tangan *billyard* dan beberapa kebutuhan pergerakan yang lebih leluasa lainnya.

2.4. Arduino

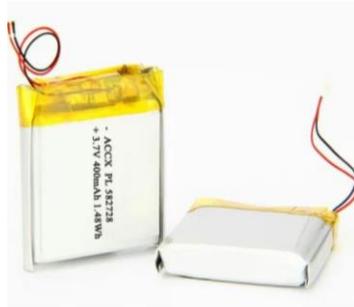
Arduino adalah sebuah *platform open source* yang dirancang untuk mempermudah penggunaan ataupun pengembangan elektronika. Arduino tersusun atas 2 perangkat utama, yaitu Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) yang merupakan *software* untuk menginput perintah dalam bentuk bahasa pemrograman yang nantinya akan dijalankan oleh Arduino *board*. Sedangkan Arduino *board* merupakan perangkat *hardware* yang didalamnya terdapat sebuah mikrokontroler untuk menjalankan perintah sesuai dengan kode bahasa pemrogram yang telah diinput melalui Arduino IDE. Berikut pada gambar 2.4.1.



Gambar 2.4.1 Arduino[6]

2.5. Rechargeable Battery

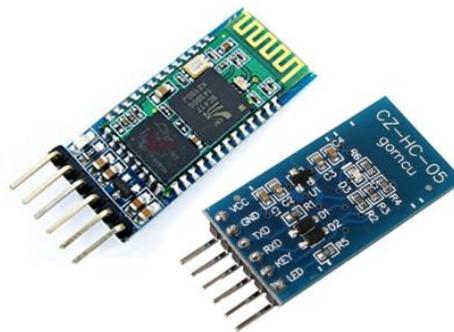
Rechargeable Battery pada dasarnya sama seperti baterai pada umumnya, yang membedakannya hanyalah kemampuan dari baterai tersebut yang dapat diisi ulang / *di-charge* sehingga dapat digunakan kembali tanpa harus menggantinya dengan baterai yang baru. Pada gambar 2.5.1 berikut jenis baterai yang digunakan.



Gambar 2.5.1 *Rechargeable Battery* [2]

2.6. *Module Bluetooth HC-05*

Module *Bluetooth* HC-05 adalah sebuah perangkat elektronika komunikasi via *bluetooth* yang dapat beroperasi di frekuensi 2.4 GHz. *Module* ini dapat beroperasi sebagai *receiver* ataupun *transmitter* tergantung dari pengaturan *module* tersebut serta biasanya penggunaan *module* ini dikombinasikan dengan perangkat elektronika lainnya. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.6.1 dibawah ini.



Gambar 2.6.1 *Module Bluetooth HC-05* [3]

2.7. **LCD 16x4**

LCD 16x4 merupakan media yang digunakan sebagai penampil (*display*) berupa karakter. Pemilihan LCD 16x4 ini didasari oleh banyaknya jumlah karakter yang bisa ditampilkan oleh LCD 16x4 yaitu sebanyak 4 baris 16 kolom seperti pada gambar 2.7.1 dibawah ini. Selain itu, kecerahan (*backlight*) dapat diatur sesuai kebutuhan pengguna.



Gambar 2.7.1 LCD 16x4[8]

2.8. *Toggle Switch DPDT*

Toggle Switch DPDT (Double Pole Double Throw) adalah saklar yang dapat memindahkan arus listrik dari dua sumber pada dua arah. Pada gambar 2.8.1 dibawah ini terdapat gambar rangkaian DPDT.



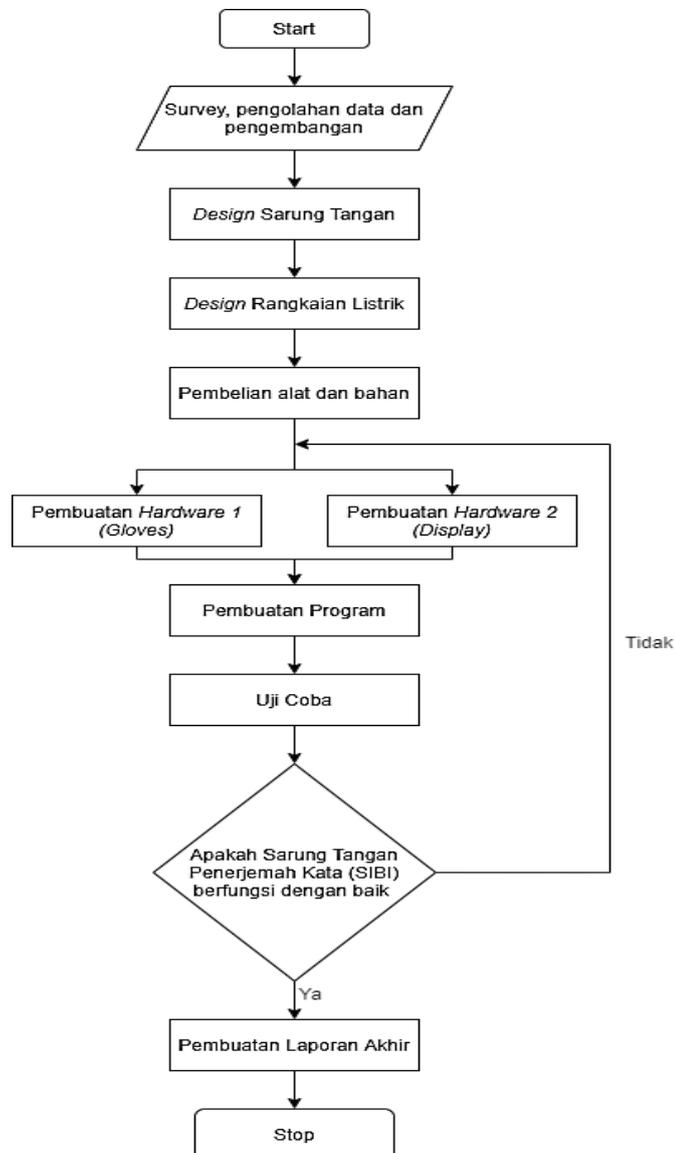
Gambar 2.8.1 *Toggle Switch DPDT*[7]

BAB III

METODE PELAKSANAAN

3.1. Flowchart Pembuatan Alat

Beberapa tahapan perlu dilakukan selama proses pengerjaan proyek akhir termasuk membuat diagram kerja dan pembuatan alat. Berikut pada diagram 3.1.1 ini merupakan *flowchart* diagram kerja pembuatan alat.



Gambar 3.1.1 *Flowchart* proses pengerjaan alat

Pada gambar 3.1.1 adalah *flowchart* proses pengerjaan alat sarung tangan penerjemah kata Bahasa SIBI. Sebelum melakukan pengerjaan, proses survey dilakukan terlebih dahulu untuk menganalisa tentang pengembangan alat dari proyek akhir sebelumnya. Melakukan pengolahan data dari hasil survey yang di dapat dari diskusi dan menganalisa beberapa jurnal yang menjadi referensi pada pembuatan laporan proyek akhir ini.

Dengan mengidentifikasi kekurangan yang terdapat pada rancang bangun sebelumnya serta melakukan analisa metode dan komponen yang digunakan, dan memperhatikan data-data pada hasil percobaan. Kemudian dari hasil survey dan pengolahan data maka tahapan selanjutnya adalah melakukan pengembangan terhadap sarung tangan penerjemah Bahasa SIBI ini agar memiliki kelebihan dari rancang bangun sebelumnya.

Pengembangan metode yang akan diterapkan juga sangat menjadi pertimbangan penting dalam proyek akhir ini. Metode yang diambil adalah metode median filter atau nilai tengah dari beberapa variabel serta penggunaan jari dominan pada beberapa huruf SIBI. Penggunaan jari domina ini diharapkan bisa mengurai jarak antar nilai rata-rata yang dihasilkan dari masing-masing huruf SIBI. Kemudian melakukan *re-design* terhadap sarung tangan agar fungsi efisiennya dapat terpenuhi dan pengurangan terhadap komponen elektrikal yang digunakan. Hal ini tentu saja bertujuan untuk mengurangi dimensi pada *box* komponen. Sebelum melakukan perakitan terhadap *hardware*, komponen akan di uji coba secara terpisah untuk memastikan masing-masing komponen masih dalam kondisi yang baik dan siap untuk digunakan. Pada pembuatan *hardware* terbagi menjadi 2 yaitu sarung tangan dan *display*.

Setelah seluruh komponen dari kedua *hardware* ini terpasang, selanjutnya adalah pembuatan program dan konfigurasi nilai-nilai sensor dari setiap jari. Kemudian melakukan pengujian pada nilai lekukan yang muncul pada simulasi di *software* Arduino. Pengujian akan dilakukan dalam beberapa tahap antara lain, pengujian nilai resistansi resistor. Kemudian pengujian sensor *flex*, setelah itu

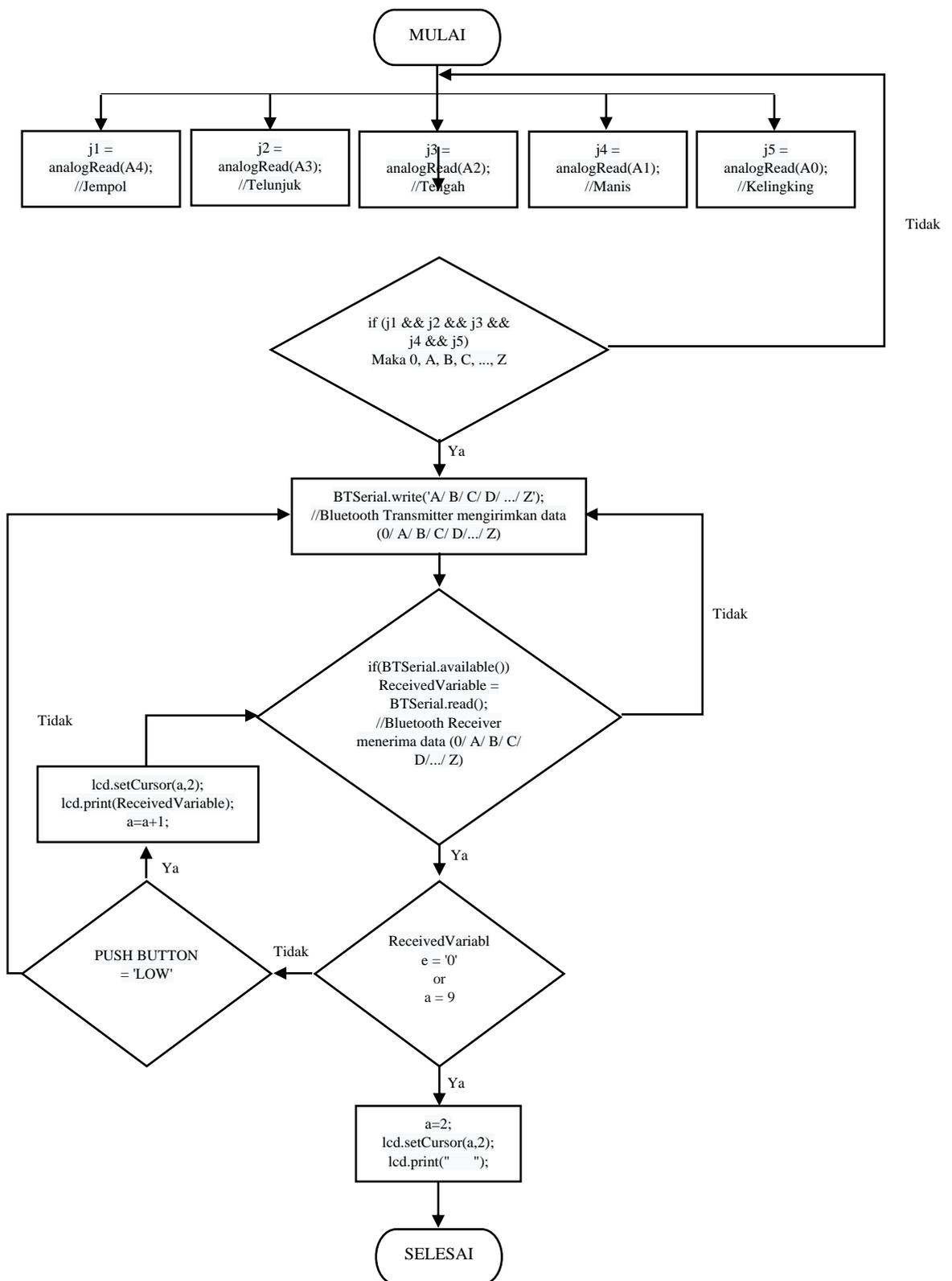
pengujian huruf-huruf SIBI. Apabila sensor dan komponen bekerja dengan baik maka dilanjutkan dengan pembuatan laporan untuk proyek akhir.

3.2. Flowchart Cara Kerja Alat

Pada proses ini lebih menjelaskan bagaimana prinsip kerja alat yang dibuat. Dibawah ini merupakan *flowchart* cara kerja dari sarung tangan penerjemah Bahasa isyarat pada gambar 3.2.1.

Cara kerja alat proyek akhir. Dimulai dengan pembacaan nilai dari setiap *flex* sensor yang menempel di masing-masing jari sebagai nilai ADC. Nilai tersebut kemudian disimpan didalam mikrocontroller (Arduino) sebagai variabel (j1 s.d j5). Kemudian di dalam pemrogramannya diterapkanlah perintah kondisional, yang akan menjalankan suatu perintah tertentu sesaat setelah kondisi terpenuhi. Ketika kondisi j1 s.d j5 memenuhi syarat maka program akan menjalankan perintah untuk mendefinisikannya sebagai huruf A/ B/ C/ D/ .../ Z yang kemudian akan dikirimkan melalui Modul *Bluetooth* HC-05 (*Transmitter*) dan jika kondisi j1 s.d j5 tidak memenuhi syarat maka program akan membaca ulang nilai dari setiap sensor tersebut.

Setelah data berhasil diterima oleh Modul *Bluetooth* HC-05 (*Receiver*), maka data yang diterima tersebut akan disimpan ke dalam sebuah variabel "*ReceivedVariable*". Kemudian program akan menyeleksi nilai variabel tersebut, jika nilainya adalah '0' maka program akan menghapus kata yang telah diterjemahkan atau tetap mengosongkan layar LCD 16x4 pada kolom hasil terjemahan serta mengubah nilai variabel 'a' menjadi 2. Sedangkan ketika nilai variabel '*ReceivedVariable*' tidak sama dengan '0' maka program akan menampilkan huruf tersebut di layar LCD 16x4 serta menambahkan nilai variabel 'a' sebanyak 1. Variabel 'a' digunakan sebagai koordinat untuk menempatkan huruf hasil terjemahan ke layar LCD 16x4. Pada saat variabel 'a' bernilai 9 maka kolom hasil terjemahan di LCD 16x4 akan dikosongkan, yang artinya pembacaan sebuah kata dibatasi menjadi 6 huruf setiap kata.



Gambar 3.2.1 Flowchart cara kerja alat

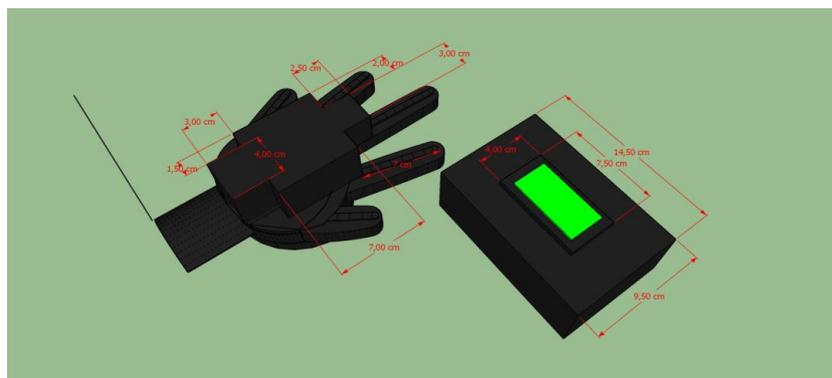
3.3. Design Hardware 1 (Gloves)

Pada *design hardware* sarung tangan ini, seperti pada gambar 3.3.1 mengenai peletakan posisi dari masing-masing *flex sensor* antara lain pada ibu jari, jari telunjuk, jari tengah, jari manis, dan jari kelingking. Tujuan pembuatan *design* ini untuk memberikan gambaran mengenai hasil akhir pada sarung tangan.



Gambar 3.3.1 *Design* sarung tangan penerjemah

Pada gambar 3.3.2 dengan menambahkan ruang untuk penempatan sensor diharapkan hasilnya akan lebih rapi dan tertata dengan baik sehingga memberikan kenyamanan bagi penggunaannya. Pada *display* tidak terdapat perubahan secara fisik hanya saja berbeda dalam pemrogramannya.



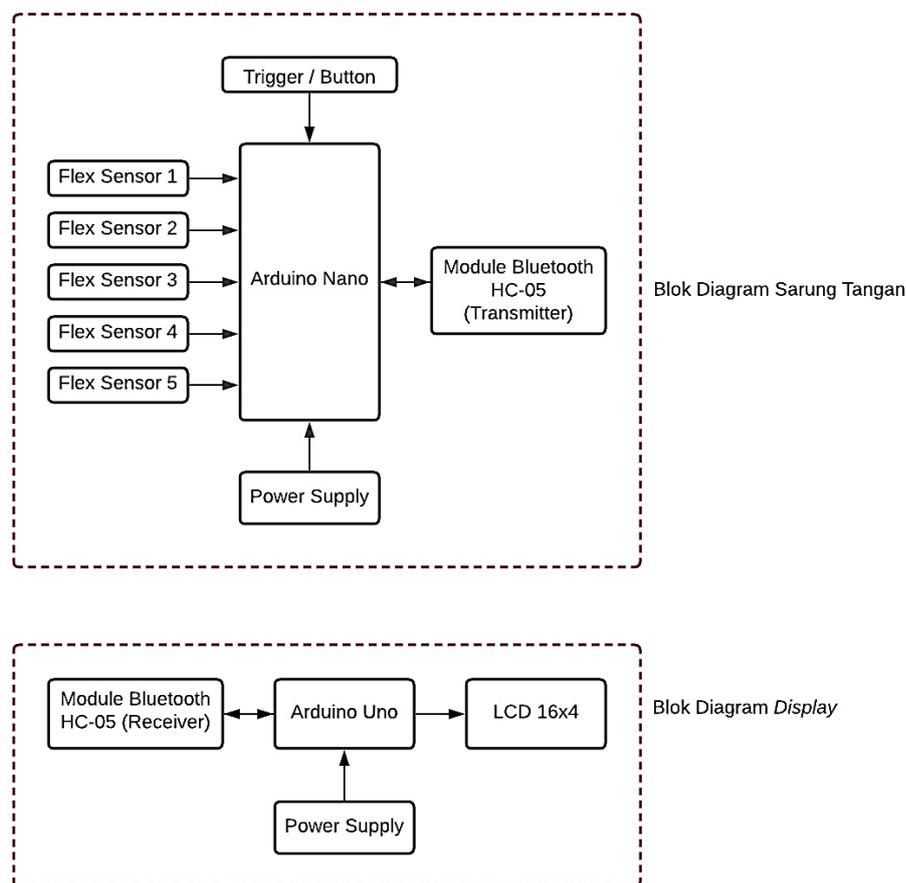
Gambar 3.3.2 *Desain Hardware* Sarung Tangan dan *Display*

Dalam proses pembuatan sarung tangan ini, mempertimbangkan beberapa aspek dalam pembuatannya, tentu saja ukuran dan bahan sangat berpengaruh pada

design sarung tangan ini agar hasilnya lebih efektif digunakan untuk berbagai ukuran tangan serta nyaman. Pada pembuatan sarung tangan ini menggunakan bahan yang elastis sehingga bisa digunakan untuk ukuran jari yang berbeda, nyaman serta tidak panas saat digunakan dalam waktu yang lama.

3.4. Blok Diagram *Hardware 1 dan 2*

Berikut pada gambar 3.4.1 adalah rancangan mengenai *design* blok diagram pada sarung tangan hingga menampilkannya ke *display*. Ini merupakan gambaran secara singkat mengenai sistem kerja komponen.



Gambar 3.4.1 Blok Diagram *Hardware 2*

Pada *Hardware 1* sarung tangan perlu diaktifkan terlebih dahulu menggunakan *toggle switch* yang telah mendapat *power supply* apabila *toggle switch* aktif akan ditandai dengan lampu merah yang menyala dari dalam *box*. Jika

sensor *flex* digerakkan oleh jari maka nilai tersebut akan dikirimkan ke Arduino Nano untuk diterjemakan dari nilai menjadi huruf.

Pada *hardware* 2 masukan untuk menghidupkannya juga menggunakan *power supply* dari *battery*. Komponen *Bluetooth* HC-05 ini bertindak sebagai *receiver* dari yang telah dikirimkan oleh *Bluetooth* HC-05 (*transmitter*). Setelah diterima oleh *receiver* maka hasil akhirnya akan ditampilkan pada LCD 16x4.

3.5. Pembelian Alat

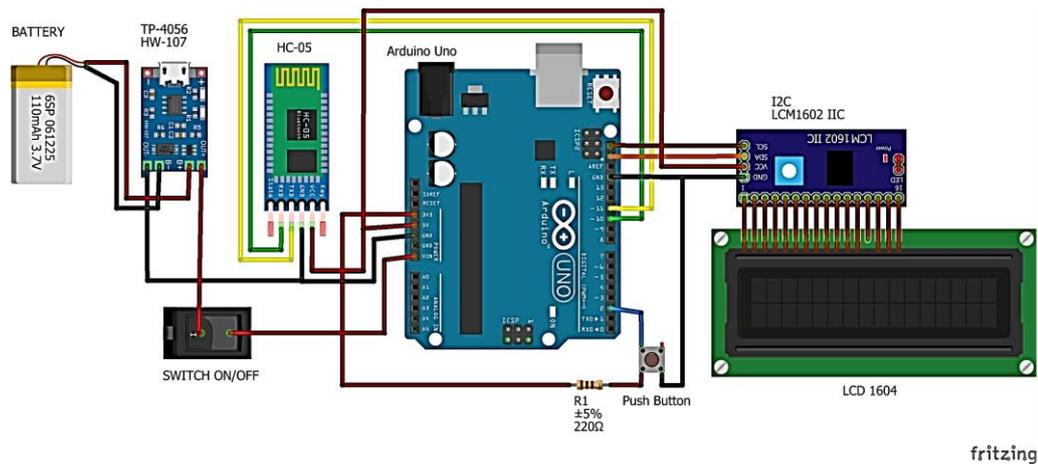
Setelah proses diskusi *design* selanjutnya menentukan barang yang akan di beli untuk proses perakitan proyek akhir. Mempertimbangkan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan sarung tangan serta menentukan komponen yang lebih efektif dalam pengembangan sarung tangan penerjemah kata (SIBI) ini. Pembelian bahan dan alat komponen dilakukan secara *online* serta memanfaatkan beberapa komponen dari perakitan sebelumnya.

3.6. Pembuatan Skematik Komponen Elektrikal

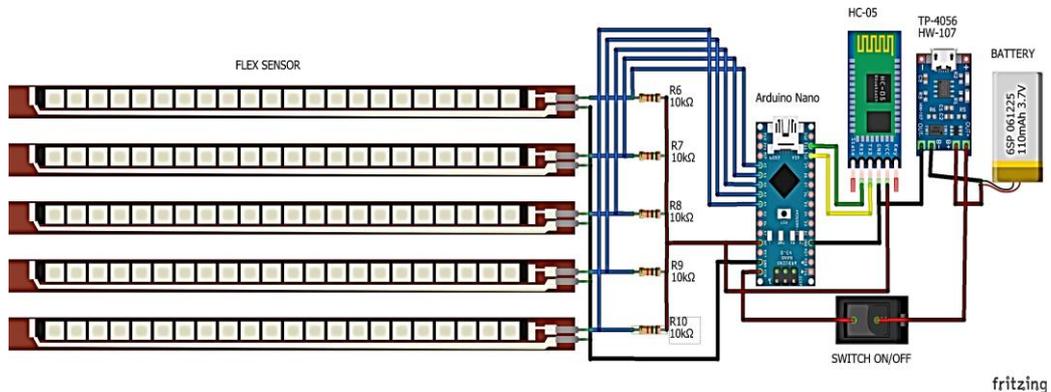
Setelah proses survey, pengolahan data, pengembangan kemudian proses *design* hingga ke proses pembelian barang. Selanjutnya adalah proses *design* rangkaian elektrik untuk *display* dan sensor. Tahapan ini merupakan tahapan paling penting dan kritis karena ini bisa menjadi gambaran atau rancangan yang akan menentukan hasil selanjutnya.

Perangkaian elektrik ini masih dalam tahap pengembangan dan pertimbangan agar mendapatkan hasil modifikasi yang efektif. Terdapat pengurangan komponen yaitu *buck converter* penurun tegangan, pengurangan komponen ini agar meringkas bentuk dan kinerja dari alat penerjemah bahasa isyarat SIBI ini.

Skematik komponen elektrik dibagi menjadi 2 antara lain, seperti gambar 3.6.1 skematik pemasangan komponen *display* dan gambar 3.6.2 skematik pemasangan komponen elektrik sensor yang dilengkapi dengan komponen apa saja yang digunakan.



Gambar 3.6.1 Skematik Pemasangan Komponen Elektrikal *Display*



Gambar 3.6.2 Skematik Pemasangan Komponen Elektrikal Sensor

3.7. Pembuatan Program

Pembuatan program diperlukan agar instruksi yang diberikan dapat mengeluarkan *output* yang telah di programkan. Beberapa program yang akan digunakan antara lain *software* Arduino IDE. Pada *Hardware 1*, sarung tangan akan memberikan instruksi berupa pergerakan sehingga akan menghasilkan nilai pada sensor *flexible* yang nantinya akan ditransfer pada program *Bluetooth* HC-05 kemudian hasil akhirnya akan ditampilkan pada LCD.

3.8. Uji Coba

Uji coba yang dilakukan lebih memfokuskan pada tujuan awal pengembangan alat. Pengujian alat diperlukan untuk memastikan alat dapat bekerja dengan baik serta keberhasilan dalam menjalankan fungsi dari peralatan

tersebut. Setelah mendapatkan hasil uji coba maka tahapan analisa terhadap cara kerja alat akan terus dikembangkan. Hasil analisa akan menjadi tolak ukur keberhasilan fungsi dan cara kerja alat dalam menjalankan instruksi yang telah di desain. Jika hasil pada proses pembuatan Sarung Tangan Penerjemah Kata (SIBI) sesuai dengan rancangan awal maka tahap selanjutnya berupa pengambilan data.

Uji coba ini dilakukan pada keseluruhan komponen antara lain, nilai resistor tambahan untuk flex sensor. Kemudian uji coba terhadap *flex* sensor itu sendiri tentang nilai analog yang dihasilkan saat sensor berada pada posisi *flat* atau pada saat posisi melengkung. Selanjutnya melakukan uji coba pada *Bluetooth HC-05* sebagai *transmitter-receiver* dan terakhir uji coba terhadap *display LCD 16x4* untuk memastikan semua komponen dalam kondisi baik.

3.9. Pengambilan Data

Setelah tahapan uji coba sudah memberikan hasil bahwa alat berfungsi dengan seharusnya. Maka tahap yang akan dilakukan adalah pengambilan data, data yang diambil berupa nilai yang dihasilkan dari keluaran terhadap gerak sensor *flexible*. Jika data yang didapat sudah menunjukkan hasil yang baik maka pengembangan pada alat penerjemah kata (SIBI) ini sudah bekerja seperti yang diharapkan.

Pada pengambilan data ini akan dibagi menjadi beberapa tabel, yaitu pengambilan data untuk nilai resistansi *flex* sensor, dilanjutkan dengan pengambilan data variabel masing-masing huruf untuk menentukan penggunaan jari dominan pada proses ini pencatatan dari setiap nilai dan perubahan selalu dilakukan agar jangkauan nilai pada masing-masing jari terdeteksi perubahannya, selanjutnya melakukan lima kali percobaan untuk mendapatkan persentase *error* dari setiap huruf. Persentase inilah yang perlu diperkecil kemungkinannya dengan memberikan sebuah tombol interupsi pada *box display* yang berfungsi sebagai tombol untuk memberhentikan huruf yang berubah-ubah, hingga terakhir melakukan pengujian pembentukan sebuah kata. Pengujian kata ini dilakukan tiga kali percobaan untuk melihat *error* pada huruf dari kata tersebut.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Alat

Sarung tangan ini berbahan lycra yang elastis sehingga memungkinkan untuk digunakan oleh banyak orang dengan ukuran telapak tangan normal serta bersifat *unisex*. Sarung tangan ini pada bagian punggungnya memiliki 5 sensor yang di fungsikan untuk membaca gerak lengkungan jari yaitu sensor *flexible*. Untuk mendapatkan fungsi penerjemah, tentu diperlukan komponen elektronika untuk menerjemahkan nilai *variable* dari lengkungan tersebut dan menampilkan hasil terjemahan tersebut untuk fungsi utamanya.

Terdapat *hardware 1 (glove)* yang tentunya sebagai tempat utama penempatan sensor *flexible* dan beberapa komponen elektronik seperti Arduino NANO dan *module Bluetooth HC-05*. Sensor *flexible* akan mendeteksi gerak lengkung jari dan yang dihasilkan berupa *variable* nilai resistansi. *Module Bluetooth HC-05* berfungsi sebagai pengirim (*transmitter*) serta mengkoneksikan antara *hardware 1* dan *hardware 2*. Pada *hardware 2*, juga terdapat komponen *module Bluetooth HC-05* namun fungsinya sebagai penerima (*receiver*).

Komponen pengolah data lainnya adalah Arduino UNO yang nantinya akan memberi hasil untuk ditampilkan pada *display LCD 16x4* berupa kata.

4.2. Pembuatan Program

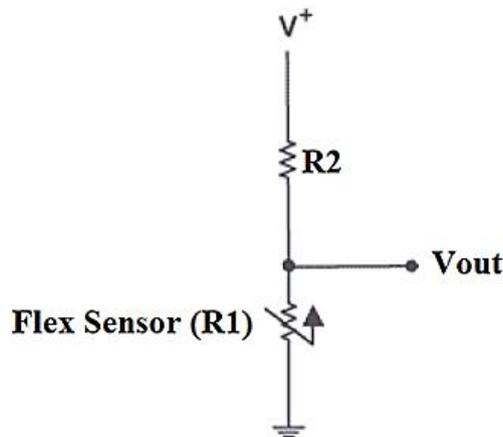
Pada proses selanjutnya adalah pemrograman fungsi-fungsi yang akan dilakukan oleh *software* Arduino. Pada pembuatan program *software* Arduino dibagi menjadi 3 program antara lain pemrograman pada komponen *receiver* yaitu *module Bluetooth HC-05* yang difungsikan untuk menerima dan mengirim sebuah *command*. Kedua, pemrograman untuk memberikan fungsi dapat membaca setiap perubahan nilai ADC sensor.

Pada proses ini nilai dari setiap lekukan jari akan dicatat dan diberikan nilai batas minimum dan maksimum (*range*). Terakhir memprogram *hardware* 2 yaitu LCD 16x4 yang tujuannya agar mampu menampilkan *display* satu persatu huruf hingga menjadi kata.

4.3. Hasil Uji Coba Alat Proyek Akhir

Sebelum melakukan pengujian terhadap masing-masing huruf, perlu dilakukan perhitungan serta pengukuran pada *flex sensor* dengan tujuan mengetahui besaran perubahan nilai resistansi pada R1 dan juga untuk mengetahui nilai R2 yang lebih baik.

Berikut adalah gambar rangkaian *flex sensor* seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.3.1 dibawah ini. Pengukuran ini dilakukan untuk melihat resistansi yang akan digunakan agar mendapatkan nilai jangkauan yang cukup besar.



Gambar 4.3.1 Rangkaian *Flex sensor*

$$V_{out} = V_{in} * \left(\frac{R1}{R1+R2} \right) \dots\dots\dots(4.3.1)$$

Flex Sensor (Flat Resistance) = 40kΩ

Tabel 4.3.1 Hasil Pengukuran dan Perhitungan

Pengujian <i>Flex</i> Sensor					
No	R1 (<i>Flex</i> Sensor)	R2	V _{in} (Terukur)	V _{out} (Pengukuran)	V _{out} (Perhitungan)
1	40000 Ω	40000 Ω	5.06V	2.56V	2.530V
2	40000 Ω	10000 Ω	5.06V	3.98V	4.048V
3	40000 Ω	5000 Ω	5.06V	4.45V	4.498V
4	40000 Ω	3300 Ω	5.06V	4.64V	4.674V
5	40000 Ω	2000 Ω	5.06V	4.82V	4.819V
6	40000 Ω	1000 Ω	5.06V	4.93V	4.937V
7	40000 Ω	500 Ω	5.06V	4.99V	4.998V

Pada tabel 4.3.1 pengujian saat *flex* sensor di lakukan. Nilai yang resistansi berubah karena merespon lekukan sensor sehingga terjadi perubahan pada nilai tegangan keluar. Pada data perubahan pada nilai resistansi R1 *flex* sensor tidak menunjukkan perubahan nilai yang signifikan pada *V_{out}*.

Tabel 4.3.2 Pengujian Lekukan *Flex* Sensor

Pengujian Lekukan <i>Flex</i> Sensor					
No	R1 (<i>Flex</i> Sensor)	R2	V _{in} (Terukur)	V _{out} (Pengukuran)	V _{out} (Perhitungan)
1	40000Ω	10000 Ω	5.06V	3.98V	4.05V
2	49700 Ω	10000 Ω	5.06V	4.12V	4.21V
3	56100 Ω	10000 Ω	5.06V	4.24V	4.29V
4	65600 Ω	10000 Ω	5.06V	4.31V	4.39V
5	77800 Ω	10000 Ω	5.06V	4.45V	4.48V

Pada tabel 4.3.1 dan tabel 4.3.2, diketahui bahwa nilai yang dihasilkan pada *V_{out}* ditentukan oleh 2 buah nilai resistansi. Perubahan nilai resistansi dari R1 ditentukan oleh derajat lekukan sensor yang mana semakin tinggi derajatnya maka semakin tinggi pula nilai resistansinya. Semakin tinggi nilai R2 dan *Flex* Sensor bernilai 40kΩ (*Flat Resistance*) maka akan semakin kecil pula nilai *V_{out}* yang dihasilkan, artinya adalah ketika pada *flex* sensor terjadi lekukan maka nilai resistansinya akan bertambah sehingga *V_{out}* yang dihasilkan lebih tinggi.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa makin kecil nilai V_{out} yang dihasilkan maka akan menghasilkan jangkauan pembacaan ADC yang lebih luas.

Tabel 4.3.3 Pengambilan Data Masing-Masing *Flex* Sensor

HURUF	Sensor				
	j1 (Jempol)	j2 (Telunjuk)	j3 (Tengah)	j4 (Manis)	j5 (Kelingking)
A	854	754	871	781	781
B	920	863	913	835	897
C	905	783	845	762	-
D	917	847	815	-	-
E	902	769	795	725	778
F	867	778	926	-	889
G	852	867	790	-	766
H	929	857	876	792	782
I	932	784	-	-	886
J	834	771	-	783	881
K	814	863	885	773	781
L	826	847	798	729	764
M	897	765	855	730	-
N	872	763	830	776	-
O	927	786	-	-	775
P	821	847	911	787	780
Q	876	809	791	732	775
R	860	856	835	-	-
S	931	777	-	726	768
T	812	793	-	-	782
U	887	851	892	790	-
V	856	865	871	-	792
W	901	841	907	830	791
X	931	786	-	-	761
Y	883	768	-	781	983
Z	937	836	817	745	761
0	886	856	915	830	840

Tabel 4.3.3 pengambilan data masing-masing data *flex* sensor diatas merupakan hasil pengujian nilai analog dari masing-masing sensor ketika jari digerakkan untuk membentuk sebuah huruf SIBI. Dapat dilihat pada tabel diatas bahwa nilai dari masing-masing huruf tidak memiliki selisih yang cukup besar sehingga dalam pengujiannya memungkinkan terjadinya *error*. Maka dari itu, pada beberapa huruf dilakukan pengujian dengan hanya menggunakan jari-jari yang dominan saja dengan harapan dapat meminimalkan terjadinya *error* pada saat proses pengujiannya.

Berdasarkan tabel 4.3.4 pengujian huruf dibawah ini, setelah dilakukan pengujian sebanyak 5 kali ditemukan adanya *error* pada beberapa huruf. Adapun huruf yang mengalami *error* adalah E, L, M, P, U, dan Z beserta persentasenya.

Tabel 4.3.4 Pengujian Huruf

Huruf	P1	P2	P3	P4	P5	Error(%)
A	A	A	A	A	A	0
B	B	B	B	B	B	0
C	C	C	C	C	C	0
D	D	D	D	D	D	0
E	E	E	E	E	S	20
F	F	F	F	F	F	0
G	G	G	G	G	G	0
H	H	H	H	H	H	0
I	I	I	I	I	I	0
J	J	J	J	J	J	0
K	K	K	K	K	K	0
L	L	L	G	L	L	20
M	M	M	M	O	C	40
N	N	N	N	N	N	0
O	O	O	O	O	O	0
P	P	U	P	P	P	20
Q	Q	Q	Q	Q	Q	0
R	R	R	R	R	R	0
S	S	S	S	S	S	0
T	T	T	T	T	T	0
U	U	U	U	U	U	0
V	V	U	U	U	U	80

W	W	W	W	W	W	0
X	X	X	X	X	X	0
Y	Y	Y	Y	Y	Y	0
Z	Z	Z	Z	D	Z	20

*ket P : Percobaan

Persentase akurasi alat = 92.3%

Persentase *error* keseluruhan = 7.67%

Terjadinya *error* tersebut disebabkan oleh nilai yang dihasilkan oleh *Flex* Sensor yang melebihi batas jangkauan ($range \pm 40$) setiap huruf. Pengujian tersebut dilakukan dengan menggunakan metode *median filter* dengan jangkauan ($range \pm$) nilai analog dari masing-masing *Flex* Sensor. Sehingga persentase akurasi alat sebesar 92.3% dan *error* keseluruhan 7.67%

Berikut merupakan uji coba adanya *error* yang terjadi selama pengujian alat dimana huruf yang ditampilkan di layar *display* tidak sesuai dengan yang di huruf yang diujikan. Uji coba *error* dilakukan pada huruf L gambar 4.3.2, huruf M gambar 4.3.3, huruf V gambar 4.3.4, huruf Z 4.3.5 dan E gambar 4.3.6.

Salah satu faktor yang mempengaruhi *error* ini adalah adanya kemiripan bentuk terutama yang tidak mengalami perubahan lengkungan serta mempunyai nilai median yang sama dengan beberapa huruf tertentu sehingga *display* menampilkan huruf yang berubah-ubah sesuai dengan nilai yang terbaca. Inilah faktor yang cukup dominan selama uji coba yang telah dilakukan.



Gambar 4.3.2 *Error* Pada Huruf “L”



Gambar 4.3.3 *Error* pada Huruf “M”



Gambar 4.3.4 *Error* Pada Huruf “V”



Gambar 4.3.5 *Error* Pada Huruf “Z”



Gambar 4.3.6 *Error* Pada Huruf “E”

4.4. Pengujian Kata

Tabel 4.4.1 merupakan data hasil pengujian untuk menampilkan kata “MAKAN”. Terdapat beberapa *error* pada beberapa huruf. Namun, pada gambar 4.4.1 merupakan hasil akhir sebuah kata makan yang berhasil di uji.

Tabel 4.4.1 Pengujian Kata “MAKAN”

HURUF	P1		P2		P3	
Ke-1	O	M	O	M	M	M
Ke-2	A	A	A	A	A	A
Ke-3	K	K	P	K	U	K
Ke-4	K	A	A	A	K	A
Ke-5	N	N	O	N	O	N



Gambar 4.4.1 Uji Coba Kata “MAKAN”

Tabel 4.4.2 merupakan data hasil pengujian untuk menampilkan kata “NAMA” dan pada gambar 4.4.2 menunjukkan perakitan kata “NAMA”.

Tabel 4.4.2 Pengujian Kata “NAMA”

HURUF	P1		P2		P3	
Ke-1	N	N	N	N	N	N
Ke-2	A	A	A	A	A	A
Ke-3	O	M	M	M	O	M
Ke-4	A	A	A	A	A	A



Gambar 4.4.2 Uji Coba Kata “NAMA”

Tabel 4.4.3 merupakan data hasil pengujian untuk menampilkan kata “KUCING” dan gambar 4.4.3 menunjukkan hasil dari penyusunan kata “KUCING”.

Tabel 4.4.3 Pengujian Kata “KUCING”

HURUF	P1		P2		P3	
Ke-1	P	K	U	K	V	K
Ke-2	K	U	U	U	U	U
Ke-3	W	C	C	C	C	C
Ke-4	C	I	I	I	I	I
Ke-5	N	N	N	N	N	N
Ke-6	Q	G	N	G	G	G



Gambar 4.4.3 Uji Coba Kata “KUCING”

Proses pengujian untuk masing-masing kata dilakukan sebanyak 3 kali percobaan. Dapat dilihat pada tabel diatas, dalam satu kali percobaan terdapat 2 kolom huruf. Adapun maksudnya adalah kolom kiri menunjukkan huruf yang muncul terlebih dahulu sebelum huruf yang berada di kolom kanan.

Berikut adalah contohnya ketika menggerakkan jari untuk membentuk huruf ‘K’ SIBI, maka dalam proses pergerakan tersebut nilai analog dari *Flex Sensor* belum *fix* untuk menerjemahkannya sebagai huruf ‘K’ sehingga hasil terjemahannya adalah huruf ‘P’. Akhirnya pada tampilan *display* akan menampilkan huruf ‘K’ dan ‘P’ secara bergantian dan berubah-ubah. Hal ini masih dianggap sebagai *error* karena hasil tidak menampilkan huruf pasti pada layar *display*.

Untuk mengatasi kekeliruan dalam menterjemahkan barisan huruf hingga terbentuk sebuah kata, diterapkanlah penggunaan *push button* sebagai pemicu yang akan mengunci huruf tersebut sehingga pengguna dapat melanjutkan ke huruf berikutnya. Selain itu, untuk menghapus hasil terjemahan dilakukan dengan cara merilekskan jari sehingga program akan membaca nilai analog dari *Flex Sensor* yang kemudian diterjemahkan sebagai ‘0’ lalu menghapus hasil terjemahan secara keseluruhan.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari proyek akhir sarung tangan penerjemah Bahasa isyarat (SIBI) ini dapat ditarik kesimpulan bahwa desain *prototype* dan pengembangan Sarung Tangan Penerjemah Bahasa Isyarat (SIBI) Dari Huruf Menjadi Kata Berbasis Pendeteksian Variable Lekukan Jari dengan *Median filter* dan jari dominan ini mampu menampilkan kata pada LCD 16x4. Ke efektivitasan sarung tangan ini cukup baik dalam menampilkan huruf per huruf dengan adanya tombol *push button* dan sangat mudah penggunaannya karena hanya perlu mengaktifkan masing-masing *toggle switch* pada kedua *hardware*.

5.2. Saran

Proyek akhir ini berupa pengembangan dari sarung tangan penerjemah sebelumnya. Saran untuk pengembangan selanjutnya antara lain :

1. Perbaikan pada desain penempatan komponen dan pengembangan dari kata menjadi kalimat.
2. Perbaikan pada metode dan dikombinasikan dengan sensor lain agar hasil pengujian bisa mendekati nilai yang akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Susanto, "Kemampuan Berbicara Anak Penyandang Amnestik Aphasia," *Jurnal Teknodik*, vol. XVI, no. 3, pp. 1-6, 2012.
- [2] F. Nofiaturrahmah, "Problematika Anak Tuna Rungu Dan Cara Mengatasinya," vol. 6, no. 1, pp. 1-15, 2018.
- [3] E. Setiawan, "KBBI Online," 2012-2021. [Online]. Available: <https://kbbi.web.id/isyarat>. [Accessed 1 June 2021].
- [4] A. S. Nugraheni, A. P. Husain and H. Unayah, "Optimalisasi Penggunaan Bahasa Isyarat Dengan Sibi Dan Bisindo Pada Mahasiswa Difabel Tunarungu," *Holistika : Jurnal Ilmiah PGSD*, vol. V, no. 1, pp. 1-6, 2021.
- [5] S. Muharom and T. , "Control of Wheelchair Robot Movements Using Flex Sensor Glove," *Inform : Jurnal Ilmiah Teknologi dan Komunikasi*, vol. 3, no. 2, pp. 1-6, 2018.
- [6] M. A. Nur Alam Afriyan Daumal, "Warriornux," 14 February 2021. [Online]. Available: <https://www.warriornux.com/cara-menambahkan-atau-include-library-pada-software-arduino-ide-berserta-gambar/>. [Accessed 1 June 2021].
- [7] Iainf, "Wikimedia Commons," SVG Development, 9 July 2006. [Online]. Available: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:DPDT-symbol.svg>. [Accessed 1 June 2021].
- [8] H. and P. Lestari, "Sarung Tangan Penerjemah Huruf Sibi (A~Z)," Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat, 2020.
- [9] "Embedded Adventures," 10 September 2013. [Online]. Available: [http://www.embeddedadventures.com/datasheets/LCD-1604_hw_v1_doc_v1.pdf#\[Accessed 5 Juni 2021\]](http://www.embeddedadventures.com/datasheets/LCD-1604_hw_v1_doc_v1.pdf#[Accessed 5 Juni 2021]).
- [10] S. A. Abdullah, "Rancang Bangun Sistem Pengenalan Bahasa Isyarat Untuk Tuna Wicara Menggunakan Sarung Tangan Berbasis Mikrokontroler," docplayer.info, Makassar, 2017.
- [11] Z. R. A. Firmansyah and Y. A. Prabowo, "Rancang Bangun Flex Sensor Gloves untuk Penerjemah Bahasa Isyarat Menggunakan K-Nearest Neighbors," Institute Teknologi Adhi Tama , Surabaya, 2021.

[12] J. Narabel, "Perancangan Dan Realisasi Sarung Tangan Penerjemah,"
Maranatha Repository System, Bandung, 2013.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Edwin Jastin
Tempat & Tanggal Lahir : Sungailiat & 7 Agustus 2000
Alamat : RSS BLOK III/D No 40
Email : edwinjastin2@gmail.com
Status : Mahasiswa



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 15 Sungailiat Lulus 2012
SMP Negeri 2 Sungailiat Lulus 2015
SMA Negeri 1 Sungailiat Lulus 2018

3. Pengalaman Kerja
Tbk

: Praktik Kerja Lapangan di PT. TIMAH

4. Pengetahuan Bahasa

: Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris

5. Hobi

: Membaca & Menonton

Sungailiat, 25 Agustus 2021



Edwin Jastin

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Siti Avivatul Munawaroh
Tempat & Tanggal Lahir : Pekan Baru, 5 Juni 2000
Alamat : Jl. Raya Belinyu Desa
Silip Kec. Riausilip
Email : siti.by99@gmail.com
Status : Mahasiswa



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 2 Silip Lulus 2012
SMP Negeri 1 Riausilip Lulus 2015
SMA Negeri 1 Riausilip Lulus 2018

3. Pengalaman Kerja
2020/2021

: Praktik Kerja Lapangan di PT TIMAH Tbk

4. Pengetahuan Bahasa

: Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris

5. Hobi

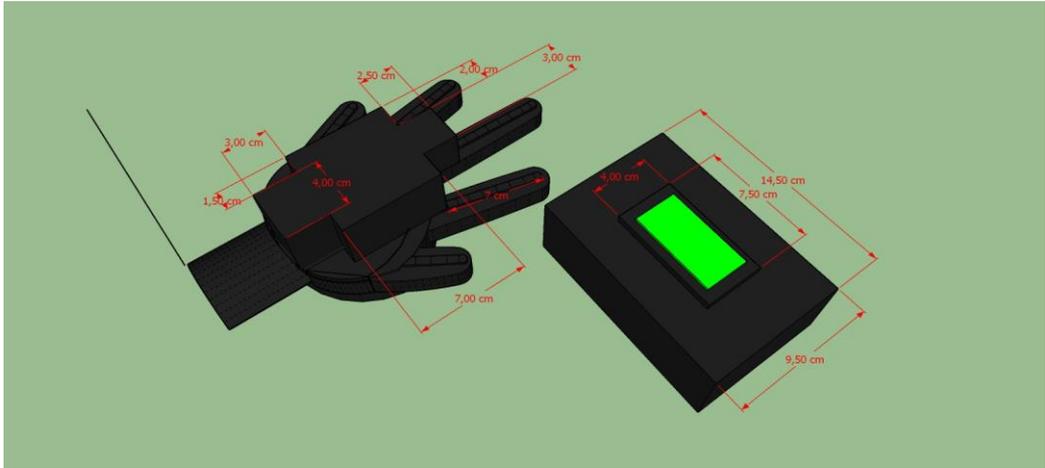
: Melukis

Sungailiat, 25 Agustus 2021

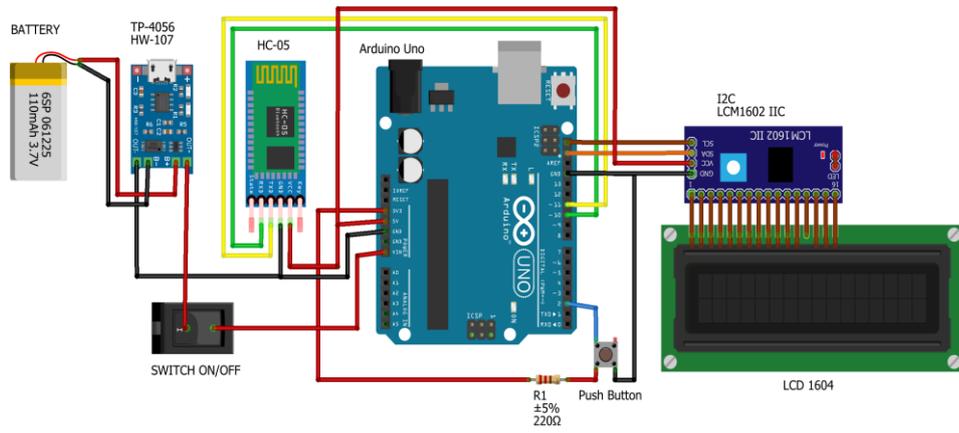


Siti Avivatul Munawaroh

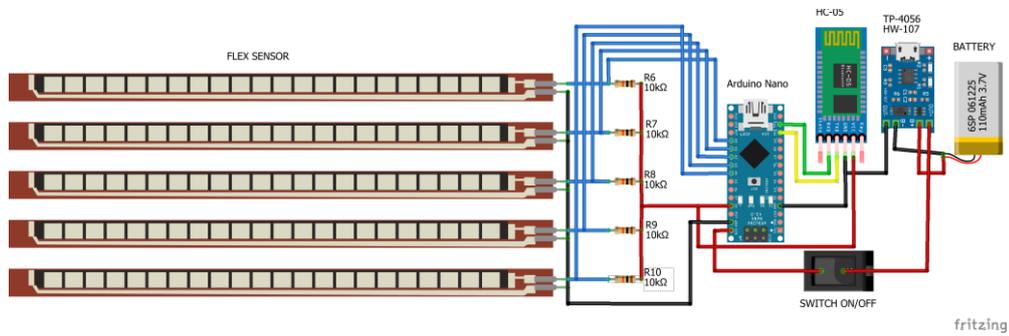
LAMPIRAN 2
DESAIN *HARDWARE*



LAMPIRAN 3
DESAIN SKEMA
RANGKAIAN KOMPONEN



fritzing



fritzing

LAMPIRAN 4
PROGRAM

Program Pengujian Sensor *Flex*

```
int j1,j2,j3,j4,j5;
void setup(){
  Serial.begin(9600);
}
void loop(){
  j1= analogRead(A4);//Jempol
  j2= analogRead(A3);//Telunjuk
  j3= analogRead(A2);//Tengah
  j4= analogRead(A1);//Manis
  j5= analogRead(A0);//Kelingking

  Serial.println("Jempol : "+(String)j1);
  Serial.println("Telunjuk : "+(String)j2);
  Serial.println("Tengah : "+(String)j3);
  Serial.println("Manis : "+(String)j4);
  Serial.println("Kelingking : "+(String)j5);
  Serial.println("-----");
  delay(1000);
}
```

PROGRAM PENGUJIAN HC-05 *TRANSMITTER*

```
#include "Wire.h"
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial BTSerial(10,11);
```

```

void setup(){
Serial.begin(9600); BTSerial.begin(38400);
}
void loop(){
varA(); varB(); varC();
}
void varA(){
BTSerial.write('A');
Serial.print("Bluetooth Mengirimkan = Huruf A");
Serial.println(""); delay (1000);
}
void varB(){
BTSerial.write('B');
Serial.print("Bluetooth Mengirimkan = Huruf B");
Serial.println(""); delay (1000);
}
void varC(){
BTSerial.write('C');
Serial.print("Bluetooth mengirimkan = Huruf C");
Serial.println(""); delay (1000);
}

```

PROGRAM PENGUJIAN HC-05 RECEIVER

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
```

```

#include <Wire.h>
#include <SoftwareSerial.h>

SoftwareSerial BTSerial(10, 11);
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,4);
char ReceivedVariable;
int a=0,b=0;
void setup(){
Serial.begin(9600);
BTSerial.begin(38400);
lcd.init();
lcd.backlight();
}
void loop() {
if (BTSerial.available()){
ReceivedVariable = BTSerial.read();
lcd.setCursor(a,b);
lcd.print(ReceivedVariable);
Serial.print("Bluetooth menerima = ");
Serial.println(ReceivedVariable);
}
}

```

PROGRAM SARUNG TANGAN

```

#include "Wire.h"
#include <SoftwareSerial.h>

```

```

SoftwareSerial BTSerial(10,11);
int j1,j2,j3,j4,j5,mean;

void setup(){
Serial.begin(9600); BTSerial.begin(38400);
}

void loop(){
j1= analogRead(A4); //Jempol
j2= analogRead(A3); //Telunjuk
j3= analogRead(A2); //Tengah
j4= analogRead(A1); //Manis
j5= analogRead(A0); //Kelingking

//mean= (Jempol+Telunjuk+Tengah+Manis+Kelingking)/3;

//Serial.println("Jempol : "+(String)j1);
//Serial.println("Telunjuk : "+(String)j2);
//Serial.println("Tengah : "+(String)j3);
//Serial.println("Manis : "+(String)j4);
//Serial.println("Kelingking : "+(String)j5);
//Serial.println("-----");delay(1000);

//DATA +- 5
if((j1<910)&&(j1>860)&&
(j2<860)&&(j2>830)&&
(j3<930)&&(j3>890)&&

```

```
(j4<840) && (j4>790) &&  
(j5<870) && (j5>810)  
{BTSerial.write('0');  
  Serial.println('0');delay(1000);}
```

```
else if((j1<880) && (j1>850) &&  
(j2<780) && (j2>748) &&  
(j3<900) && (j3>860) &&  
(j4<800) && (j4>760) &&  
(j5<810) && (j5>770))  
{BTSerial.write('A');  
  Serial.println('A');delay(1000);}
```

```
else if((j1<960) && (j1>920) &&  
(j2<885) && (j2>840) &&  
(j3<940) && (j3>890) &&  
(j4<850) && (j4>820) &&  
(j5<930) && (j5>870))  
{BTSerial.write('B');  
  Serial.println('B');delay(1000);}
```

```
else if((j1<920) && (j1>890) &&  
(j2<800) && (j2>760) &&  
(j3<860) && (j3>830) &&  
(j4<790) && (j4>760))  
{BTSerial.write('C');
```

```
Serial.println('C');delay(1000);}

else if((j1<935)&&(j1>895)&&
(j2<880)&&(j2>840)&&
(j3<850)&&(j3>800))
{BTSerial.write('D');
Serial.println('D');delay(1000);}

else if((j1<975)&&(j1>935)&&
(j2<880)&&(j2>840)&&
(j3<825)&&(j3>800)&&
(j4<770)&&(j4>730)&&
(j5<790)&&(j5>750))
{BTSerial.write('Z');
Serial.println('Z');delay(1000);}

else if((j1<930)&&(j1>900)&&
(j2<780)&&(j2>760)&&
(j3<820)&&(j3>780)&&
(j4<770)&&(j4>730)&&
(j5<790)&&(j5>750))
{BTSerial.write('E');
Serial.println('E');delay(1000);}

else if((j1<950)&&(j1>930)&&
(j2<780)&&(j2>760)&&
```

```
(j4<755) && (j4>725) &&  
(j5<790) && (j5>740) )  
{BTSerial.write('S');  
  Serial.println('S');delay(1000);}
```

```
else if((j1<915)&&(j1>880)&&  
(j2<790) && (j2>750) &&  
(j3<870) && (j3>820) &&  
(j4<755) && (j4>705) )  
{BTSerial.write('M');  
  Serial.println('M');delay(1000);}
```

```
else if((j1<935)&&(j1>910)&&  
(j2<800) && (j2>770) &&  
(j5<830) && (j5>780) )  
{BTSerial.write('O');  
  Serial.println('O');delay(1000);}
```

```
else if((j1<950)&&(j1>935)&&  
(j2<790) && (j2>770) &&  
(j5<800) && (j5>760) )  
{BTSerial.write('X');  
  Serial.println('X');delay(1000);}
```

```
else if((j1<940)&&(j1>900)&&  
(j2<790) && (j2>750) &&
```

```
(j3<950) && (j3>920) &&  
(j5<910) && (j5>880) )  
{BTSerial.write('F');  
  Serial.println('F');delay(1000);}
```

```
else if((j1<860) && (j1>820) &&  
(j2<890) && (j2>850) &&  
(j3<810) && (j3>780) &&  
(j4<745) && (j4>715) &&  
(j5<790) && (j5>750) )  
{BTSerial.write('L');  
  Serial.println('L');delay(1000);}
```

```
else if((j1<945) && (j1>910) &&  
(j2<875) && (j2>845) &&  
(j3<910) && (j3>870) &&  
(j4<790) && (j4>770) &&  
(j5<800) && (j5>770) )  
{BTSerial.write('H');  
  Serial.println('H');delay(1000);}
```

```
else if((j1<950) && (j1>910) &&  
(j2<790) && (j2>760) &&  
(j5<910) && (j5>870) )  
{BTSerial.write('I');  
  Serial.println('I');delay(1000);}
```

```
else if((j1<900)&&(j1>870)&&  
(j2<790)&&(j2>750)&&  
(j4<800)&&(j4>760)&&  
(j5<900)&&(j5>860))  
{BTSerial.write('Y');  
  Serial.println('Y');delay(1000);}
```

```
else if((j1<840)&&(j1>800)&&  
(j2<895)&&(j2>870)&&  
(j3<915)&&(j3>895)&&  
(j4<810)&&(j4>770)&&  
(j5<820)&&(j5>770))  
{BTSerial.write('K');  
  Serial.println('K');delay(1000);}
```

```
else if((j1<830)&&(j1>800)&&  
(j2<895)&&(j2>870)&&  
(j3<895)&&(j3>870)&&  
(j4<810)&&(j4>770)&&  
(j5<820)&&(j5>770))  
{BTSerial.write('P');  
  Serial.println('P');delay(1000);}
```

```
else if((j1<890)&&(j1>850)&&  
(j2<890)&&(j2>850)&&
```

```
(j3<805) && (j3>775) &&  
(j5<790) && (j5>750))  
{BTSerial.write('G');  
  Serial.println('G');delay(1000);}
```

```
else if((j1<890) && (j1>860) &&  
(j2<790) && (j2>750) &&  
(j3<840) && (j3>810) &&  
(j4<850) && (j4>780))  
{BTSerial.write('N');  
  Serial.println('N');delay(1000);}
```

```
else if((j1<915) && (j1>885) &&  
(j2<830) && (j2>790) &&  
(j3<800) && (j3>770) &&  
(j4<750) && (j4>720) &&  
(j5<790) && (j5>750))  
{BTSerial.write('Q');  
  Serial.println('Q');delay(1000);}
```

```
else if((j1<885) && (j1>850) &&  
(j2<880) && (j2>840) &&  
(j3<870) && (j3>830))  
{BTSerial.write('R');  
  Serial.println('R');delay(1000);}
```

```
else if((j1<860)&&(j1>820)&&  
(j2<780)&&(j2>750)&&  
(j4<815)&&(j4>765)&&  
(j5<920)&&(j5>870))  
{BTSerial.write('J');  
  Serial.println('J');delay(1000);}
```

```
else if((j1<845)&&(j1>805)&&  
(j2<800)&&(j2>775)&&  
(j5<820)&&(j5>770))  
{BTSerial.write('T');  
  Serial.println('T');delay(1000);}
```

```
else if((j1<890)&&(j1>860)&&  
(j2<900)&&(j2>860)&&  
(j3<910)&&(j3>880)&&  
(j4<800)&&(j4>770))  
{BTSerial.write('U');  
  Serial.println('U');delay(1000);}
```

```
else if((j1<890)&&(j1>860)&&  
(j2<875)&&(j2>855)&&  
(j3<880)&&(j3>850)&&  
(j5<800)&&(j5>780))  
{BTSerial.write('V');  
  Serial.println('V');delay(1000);}
```

```

else if((j1<915)&&(j1>880)&&
(j2<895)&&(j2>855)&&
(j3<920)&&(j3>890)&&
(j4<850)&&(j4>820)&&
(j5<820)&&(j5>770))
{BTSerial.write('W');
  Serial.println('W');delay(1000);}

}

```

PROGRAM DISPLAY

PROGRAM DISPLAY

```

#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Wire.h>
#include <SoftwareSerial.h>

SoftwareSerial BTSerial(10, 11);
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,4);
int button=2;
int GND=7;
char ReceivedVariable;
int a=2;

void setup(){
pinMode(GND,OUTPUT);

```

```
pinMode (button, INPUT);
digitalWrite (GND, LOW);

Serial.begin (9600);
BTSerial.begin (38400);
lcd.begin (16, 4);
lcd.init ();
lcd.backlight ();

lcd.setCursor (2, 1);
lcd.print ("PROYEK AKHIR");
lcd.setCursor (-1, 2);
lcd.print ("2020/2021");
delay (5000);
lcd.clear ();

lcd.setCursor (0, 0);
lcd.print ("SIBI TRANSLATOR");
lcd.setCursor (0, 1);
lcd.print ("by");
lcd.setCursor (-4, 2);
lcd.print ("Edwin & Siti");
delay (5000);
lcd.clear ();

lcd.setCursor (0, 0);
```

```
lcd.print("-CONNECTING-");

}

void loop()
{
    if(digitalRead(button)==LOW) {a=a+1; lcd.setCursor(a,2);
lcd.print('_');delay(1000);}

    if(BTSerial.available()){
        lcd.setCursor(0,0);
        lcd.print("CONNECTED    ");
        ReceivedVariable = BTSerial.read();
        lcd.setCursor(-4,2);
        lcd.print("HASIL:");
        lcd.setCursor(a,2);
        lcd.print(ReceivedVariable);
        Serial.println(ReceivedVariable);

        if(ReceivedVariable=='0') {a=2;lcd.setCursor(a,2);lcd.print("
        ");}}

        if(a==13) {a=2;lcd.setCursor(a,2);lcd.print("
");}
    }
}
```