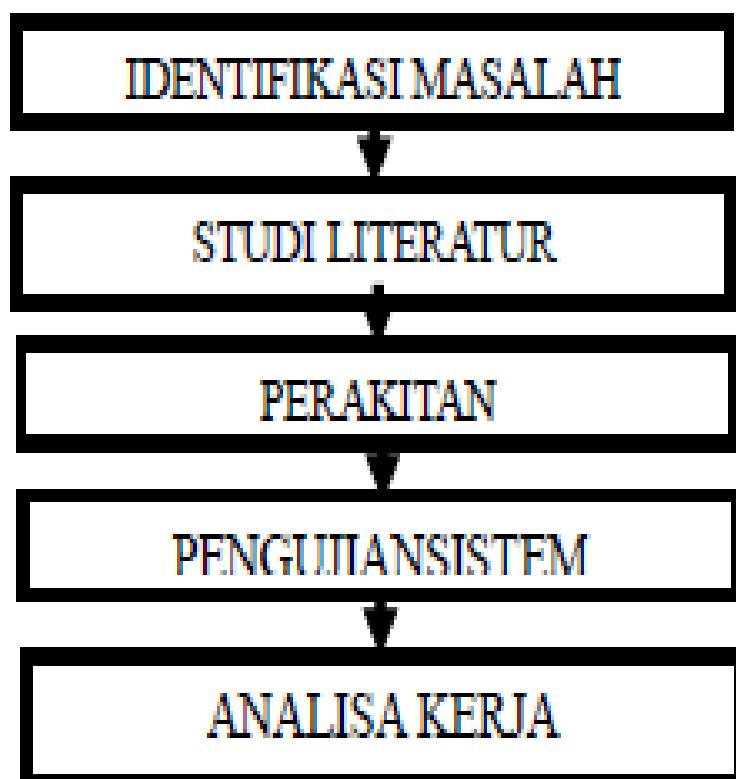


BAB III

METODE PENELITIAN

Berikut ini adalah Alur penelitian yang di gunakan pada penelitian ini dengan digambarkan dalam bentuk Diagram Alur penelitian pada gambar 3.1



Gambar 3. 1 DIagram Alur Penelitian

1. Identifikasi Masalah

Langkah awal yang sangat krusial dalam proses penelitian ialah mengenali permasalahan yang akan diselidiki. Langkah ini dapat dikerjakan dengan memeriksa masalah yang hendak diselidiki. Setelah itu, diambil langkah-langkah untuk memahami lebih mendalam, baik dengan melakukan pengamatan maupun membaca literatur terkait.

2. Studi Literatur

Dalam pendekatan ini, penulis melakukan pencarian bahan literatur untuk penulisan skripsi melalui berbagai pustaka dalam penelitian terkait, fokus pencarian adalah terkait dengan pembuatan rancang bangun alat komunikasi penyandang tunarungu dan tunawicara berbasis arduino nano.

3. Perancangan Sistem

Dalam penelitian ini, dilakukan perancangan sistem alat bantu komunikasi bagi penyandang tunarungu dan tunawicara yang dapat menerjemahkan gerakan tangan menjadi teks. Tahap perancangan sistem dilakukan dengan merumuskan konsep alat yang akan dibuat, yaitu sistem pengenalan huruf dan angka dalam bahasa isyarat (SIBI). Setelah konsep dirancang, proses dilanjutkan dengan implementasi sistem sesuai desain yang telah ditentukan.

4. Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem melibatkan serangkaian uji coba terhadap alat yang telah dibuat untuk memastikan bahwa sistem dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Selain itu, pengujian ini bertujuan untuk mengidentifikasi serta menganalisis jika terdapat kesalahan atau ketidaksesuaian dalam kinerja sistem.

3.1 Analisa Kebutuhan Sistem (Hardware dan Software)

3.1.1 Alat

Sebelum memulai proses rancang bangun alat komunikasi penyandang tunawicara dan tunarungu berbasis arduino nano. Berikut alat yang akan dipersiapkan dapat dilihat pada Tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3. 1 Alat yang dibutuhkan

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1.	<i>Laptop</i>	4GB <i>RAM</i> /500GB <i>ROM</i>	Sebagai Perancangan Dan Pemrograman Sistem	1 Buah
2.	Obeng- Obeng Set	Obeng Obeng Set	Sebagai Membuka Atau Mengencangkan Baut Pada Komponen	1 Buah
3.	Solder	30 Wat	Sebagai Penyambung Atau Melengkapi Antara Timah Dan Komponen	1 Buah
4.	Arduino Ide	Arduino 2.03	Sebagai Proses <i>Upload</i> Kode Program Ke Alat Yang Dibuat	1 Buah

3.1.2 Bahan

Sebelum memulai proses rancang bangun alat komunikasi penyandang tunawicara dan tunarungu berbasis arduino nano. Berikut bahan yang akan dipersiapkan dapat dilihat pada Tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3. 2 Bahan yang dibutuhkan

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Arduiuno Nano	Arduiuno Nano V3	Sebagai pusat kendali sistem untuk membaca input dari sensor flex dan menghasilkan output ke LCD	1 Buah
2	Sensor Flex	2.2 Inch	untuk mendeteksi pergerakan atau kelengkungan.	2 Buah
3	Lcd Display	16x2	Menampilkan hasil interpretasi gerakan tangan dalam bentuk teks	1 Buah
4	PCB Bolong	Pcb lubang ic dan transistor	sebagai pengganti kabel dalam menghubungkan berbagai komponen, sehingga lebih hemat ruang dan efisien.	1 Buah
4	kabel jumper	-	Menghubungkan berbagai komponen di breadboard dan mikrokontroler	11 Buah
5.	Resistor	-	Digunakan untuk pembagi tegangan dalam rangkaian sensor flex	2 Buah

5	Sarung Tangan	-	Sebagai media meletakkan sensor flex	1 Buah
6	Sumber Daya (Power Supply)	-	Menyediakan sumber daya portabel bagi Arduino dan modul saat tidak menggunakan USB.	1 Buah

3.1.3 Software

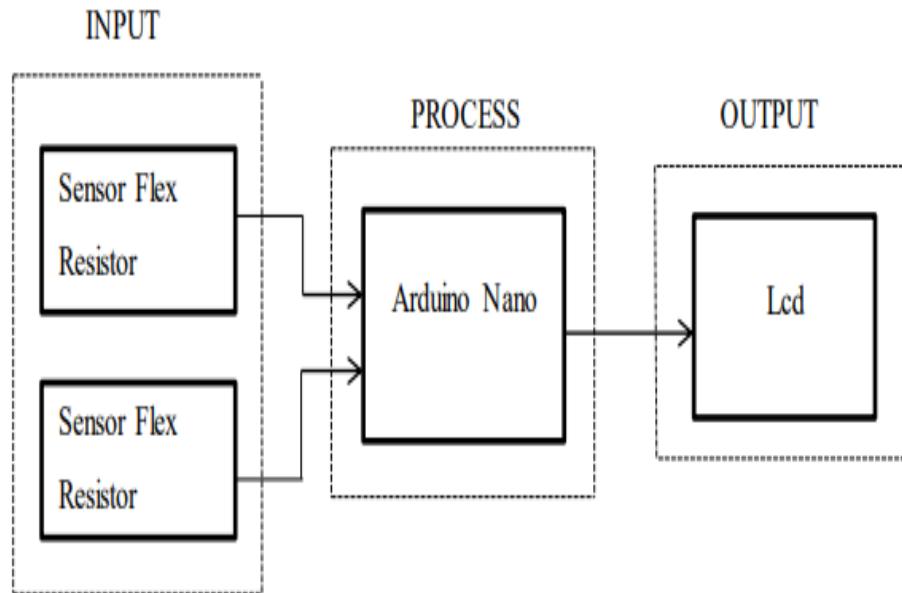
Sebelum masuk ke dalam perangkaian perangkat keras ada beberapa hal yang dibutuhkan dari system “ Rancang Bangun Alat Komunikasi Penyandang Tunawicara dan Tunarungu Berbasis Arduino Nano” ada beberapa software yang harus di install. Daftar software yang digunakan dalam penelitian ini terlampir pada table 3.3

Tabel 3. 3 Software yang dibutuhkan

No	Nama Software	Spesifikasi	Fungsi
1	Arduino IDE	Arduino 2.3.6	Membuat program yang akan di upload ke perangkat Arduino
2	Tinkercard	Arduino nano	Membuat rangkaian pada alat yang akan di buat

3.2 Perancangan Sistem

Pada Perancangan Alat Komunikasi Penyandang Tunawicara dan Tunarungu Berbasis Arduino Nano, menggunakan perangkat Arduino Nano, dijelaskan dengan lebih rinci pada diagram blok yang tertera dalam Gambar 3.2 di bawah ini



Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem

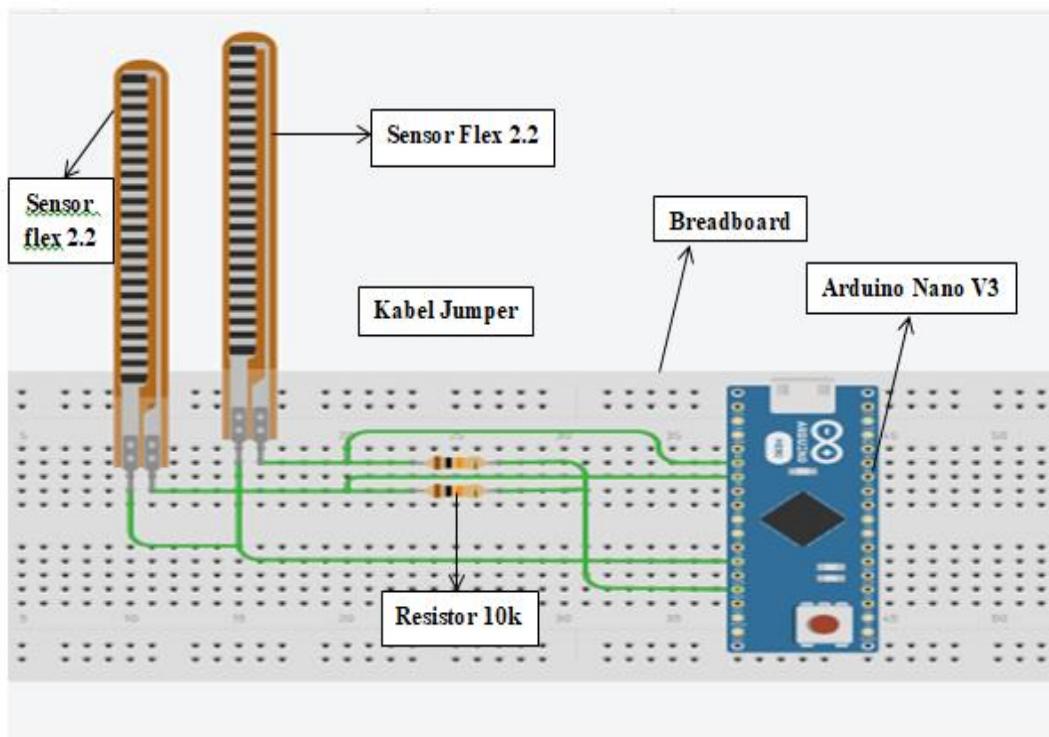
Dari gambar diatas Menunjukkan proses kerja sistem, di mana sensor flex bersama resistor berperan sebagai input untuk mendeteksi perubahan lekukan jari yang membentuk bahasa isyarat. Data hasil pembacaan tersebut dikirim ke Arduino Nano untuk diproses. Setelah pemrosesan selesai, hasilnya diteruskan ke LCD sebagai output.

3.2.1 Perancangan Perangkat Keras

Pembuatan instrumen membutuhkan perencanaan yang matang, termasuk pemilihan komponen yang sesuai. secara akurat akan mengurangi pembelian komponen dan alat yang tidak perlu. Memahami karakteristik

3.2.1.1 Rangkaian Sensor Flex

Sensor flex digunakan untuk alat komunikasi penyandang tunawicara dan tunarungu berbasis arduino nano, untuk cara pemasangan sensor flex dan resistor dapat dilihat pada gambar 3.3



Gambar 3. 3 Rangkaian Sensor Flex

Keterangan dan Nama alat dalam Rangkaian :

1. Sensor Flex 2.2

Digunakan untuk mendeteksi perubahan lengkungan atau teukan jari dan menghasilkan perubahan resistansi sebagai sinyal input.

2. Kabel Jumper

Berfungsi menghubungkan komponen satu dengan yang lain agar arus listrik dan data dapat mengalir sesuai rangkaian.

3. Resistor 10k.

Berperan sebagai pembatas arus sekaligus pembentuk pembagi tegangan untuk membantu pembacaan sinyal dari sensor.

4. Breadboard

Papan perakitan sementara yang memungkinkan penyusunan dan pengujian rangkaian tanpa penyolderan, sehingga mempermudah perancangan.

5. Arduino Nano V3

Mikrokontroler yang memproses data dari sensor dan mengontrol keluaran sistem sesuai program yang diunggah.

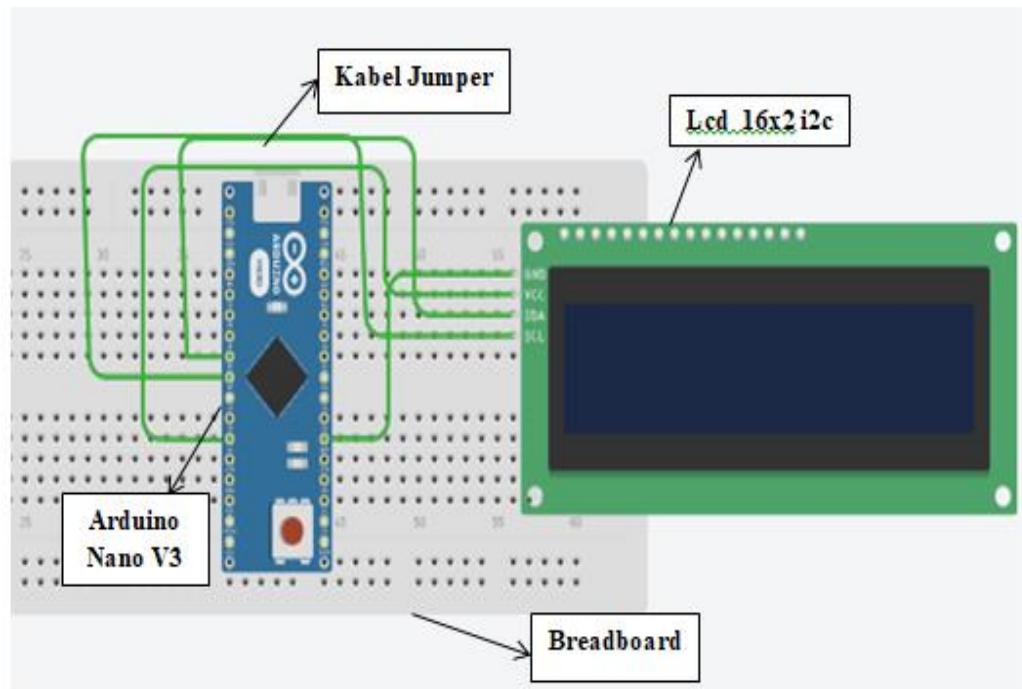
Pada rangkaian sensor flex menguunakan pin pada Arduino Nano yaitu dapat dilihat pada tabel 3.4 dibawah ini .

No	Sensor Flex dan resistor	Arduino Nano
1	Sensor Flex 1 Resistor	A1
2	Sensor Flex 2 Resistor	A2
4	GND Bersama	GND

Tabel 3. 4 Pin Sensor Flex

3.2.1.2 Rangkaian Lcd

Sirkuit LCD I2C dalam perancangan ini berfungsi sebagai tampilan hasil input dari sensor flex. Informasi yang ditampilkan bertujuan untuk memudahkan komunikasi pengguna, terutama bagi penyandang tunawicara dan tunarungu dapat dilihat pada gambar 3.4



Gambar 3. 4 Rangkaian Lcd 16x2

Keterangan dan Nama alat dalam Rangkaian :

1. Arduino Nano V3

Sebagai mikrokontroler yang menangani pemrosesan data dari input dan mengontrol keluaran ke perangkat lain.

2. Lcd 16x2 i2C

Digunakan untuk menampilkan hasil keluaran berupa teks dua baris dengan komunikasi I2C sehingga penggunaan pin lebih efisien.

3. Breadboard

Papan perakitan sementara yang memungkinkan penyusunan rangkaian tanpa perlu penyolderan, sehingga mempermudah pengaturan dan pengujian rangkaian.

4. Kabel Jumper

Berfungsi sebagai penghubung antara komponen di breadboard dan Arduino agar arus listrik serta sinyal data dapat mengalir dengan baik.

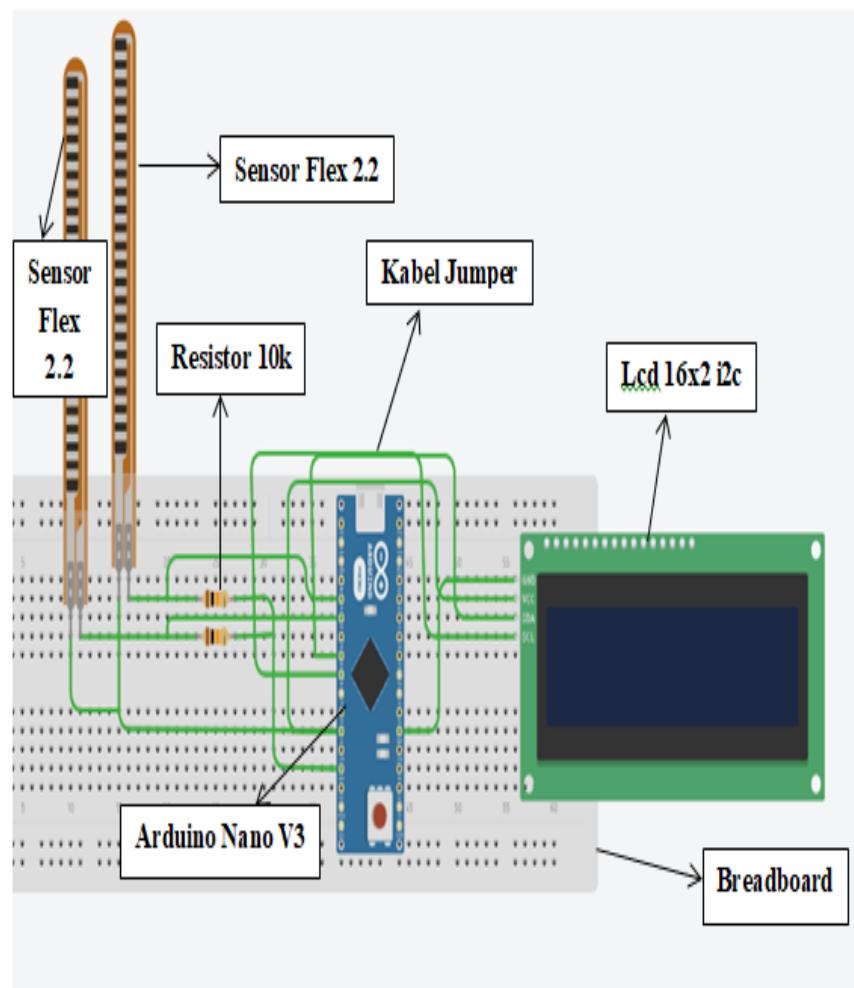
Modul LCD 16x2 yang menggunakan antarmuka I2C memiliki empat pin koneksi. Rancangan koneksi antara modul LCD tersebut dengan Arduino Nano dapat dilihat pada tabel 3.5

NO	LCD	Arduino Nano
1	Vcc	5v
2	GND	GND
3	SDA	A4
4	SCL	A5

Tabel 3. 5 Pin Lcd

3.2.1.3 Rangkaian Keseluruhan

Dalam Skema rancangan keseluruhan ini, tujuannya adalah untuk memeriksa apakah sensor yang digunakan mampu beroperasi dengan efektif sesuai dengan prinsip kerja yang diinginkan. Contohnya, Sensor flex yang digunakan berperan dalam mendeteksi perubahan posisi atau kelenturan jari pengguna. Ketika jari mengalami teukan, resistansi pada sensor tersebut meningkat, yang kemudian menyebabkan perubahan tegangan yang terdeteksi oleh pin analog pada Arduino Nano dapat dilihat pada gambar 3.5



Gambar 3. 5 Rangkaian Keseluruhan

Keterangan dan Nama alat dalam Rangkaian :

1. Sensor Flex 2.2

Digunakan untuk mendekksi perubahan kelenturan atau teukan jari yang nantinya menjadi masukan (input) bagi sistem.

2. Resistor 10k

Berperan sebagai komponen pembagi tegangan agar perubahan nilai resistansi dari sensor dapat dibaca oleh Arduino.

3. Kabel Jumper

Digunakan untuk menghubungkan komponen satu dengan lainnya di atas breadboard agar rangkaian dapat bekerja.

4. Arduino Nano V3

Bertindak sebagai pusat pengolah data, menerima sinyal dari sensor flex, memprosesnya, kemudian mengirim hasilnya ke LCD.

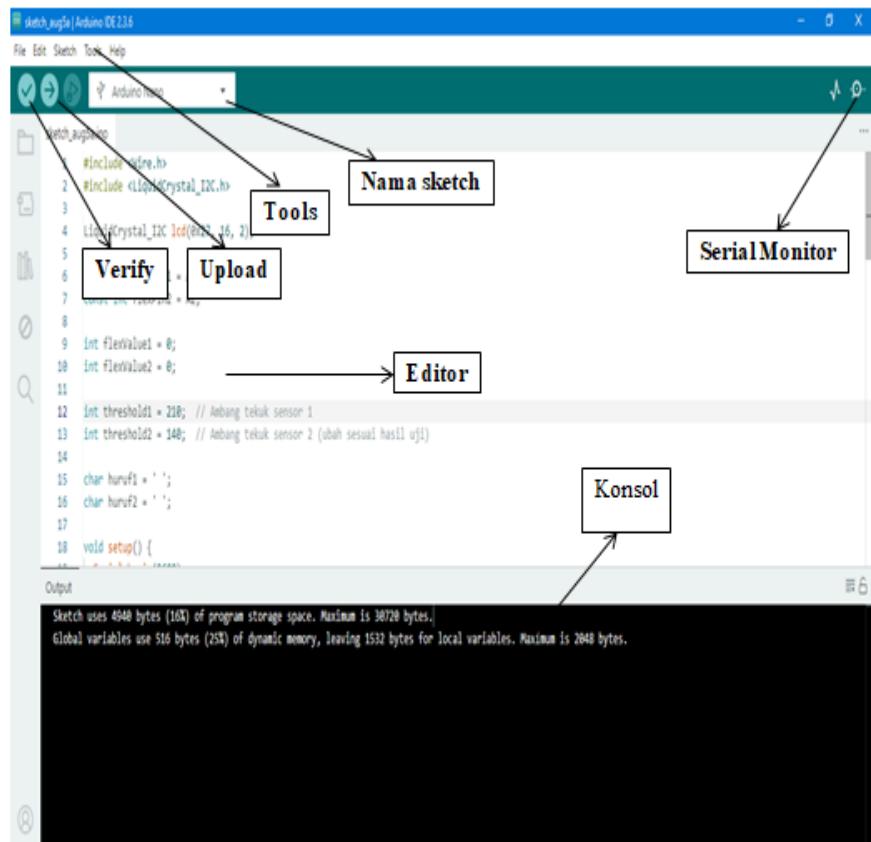
5. Lcd 16x2 i2C

Menampilkan data hasil pengolahan dalam bentuk teks agar dapat dibaca dengan mudah.

6. Breadboard

Menjadi media perakitan komponen elektronik tanpa perlu penyolderan, memudahkan pengaturan dan pengujian rangkaian

Pada rangkaian keseluruhan ini agar berjalan dengan lancar tentunya kita harus memastikan bahwasannya upload data dari Arduino IDE ke Mikrokontroler harus berjalan dengan lancar. Berikut proses upload data dari Arduino IDE ke Arduino Nano pada gambar 3.6 dibawah ini



Berikut adalah Penjelasan Bagian-bagian Ide Arduino dan kode Sesuai Gambar di atas :

Bagian-bagian Ide Arduino dan Penjelas :

1. **Verity** : Tombol ini digunakan untuk memeriksa atau mengompilasi sketch yang telah dibuat sebelum diunggah ke papan Arduino. Saat proses Verify dijalankan, setiap kesalahan yang terdapat dalam sketch akan ditampilkan dalam bentuk pesan error. Kesalahan tersebut bisa berupa kesalahan sintaks, logika kode, maupun penulisan. Apabila sketch sudah bebas dari kesalahan, maka program tersebut akan diterjemahkan menjadi kode biner yang selanjutnya siap diunggah ke mikrokontroler pada papan Arduino. Proses Verify/Compile juga dapat

dilakukan melalui menu Sketch → Verify/Compile atau dengan menekan pintasan keyboard Ctrl + R.

2. **Upload** : Tekan tombol “Upload” pada perangkat lunak Arduino. Tunggu beberapa saat sambil memperhatikan LED TX dan RX di papan yang akan berkedip. Jika proses unggah berhasil, akan muncul pesan “Done uploading.” di bilah status. Sesaat setelah proses unggah selesai, LED bawaan pada pinndi papan Arduino akan mulai berkedip (berwarna oranye). Jika LED berkedip sebagaimana mestinya, berarti Arduino dan program telah berjalan dengan sukses
3. **Nama Sketch** : Panel ini menampilkan nama file dari sketch yang sedang dikerjakan. Jika file belum disimpan, sistem akan otomatis memberikan nama default dengan format sketch_xxx, di mana xxx menunjukkan tanggal pembuatan sketch. File tersebut memiliki ekstensi .ino. Kita dapat menyimpannya dengan nama yang mudah diingat atau sesuai dengan fungsi maupun aplikasi yang sedang dibuat.
4. **Sektch Editior** : Sketch editor merupakan area tempat kita menuliskan program atau sketch Arduino menggunakan bahasa C.
5. **Serial Monitor** : Tombol ini berfungsi untuk membuka antarmuka komunikasi serial antara komputer atau laptop dengan papan Arduino. Serial Monitor digunakan sebagai alat bantu untuk men-debug sketch secara perangkat lunak. Fitur ini juga dapat diakses melalui menu Tools → Serial Monitor atau dengan pintasan keyboard Ctrl + Shift + M.
6. **Serial Port** : Menu Tools > Serial Port pada Arduino digunakan untuk memilih port yang sesuai. Umumnya dipilih COM3 atau di atasnya, karena COM1 dan COM2 sudah dipakai untuk port serial bawaan perangkat keras. Untuk memastikan port yang benar, lepaskan terlebih dahulu koneksi Arduino, kemudian buka kembali menu tersebut; port yang hilang adalah milik board Arduino. Sambungkan kembali board dan pilih port yang muncul sesuai dengan perangkat tersebut.
7. **Konsol** : Panel konsol ini menampilkan pesan kesalahan yang terjadi selama proses kompilasi maupun pengunggahan. Baris yang bermasalah

akan ditandai dengan warna merah pada sketch, sehingga memudahkan kita untuk memeriksa dan memperbaiknya. Selain itu, panel ini juga memberikan peringatan apabila papan Arduino tidak terdeteksi oleh aplikasi.

8. **Tools** : pada menu Tools > Board, pilih jenis papan Arduino yang sesuai dengan perangkat yang digunakan.

3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak adalah proses perencanaan dan pengorganisasian struktur, komponen, modul, dan interaksi di dalam perangkat lunak yang akan dibangun. ini adalah langkah yang sangat penting dalam siklus pengembangan perangkat lunak, di mana konsep dan persyaratan dari tahap analisis dipecah menjadi rencana teknis yang akan digunakan untuk mengimplementasikan solusi perangkat lunak

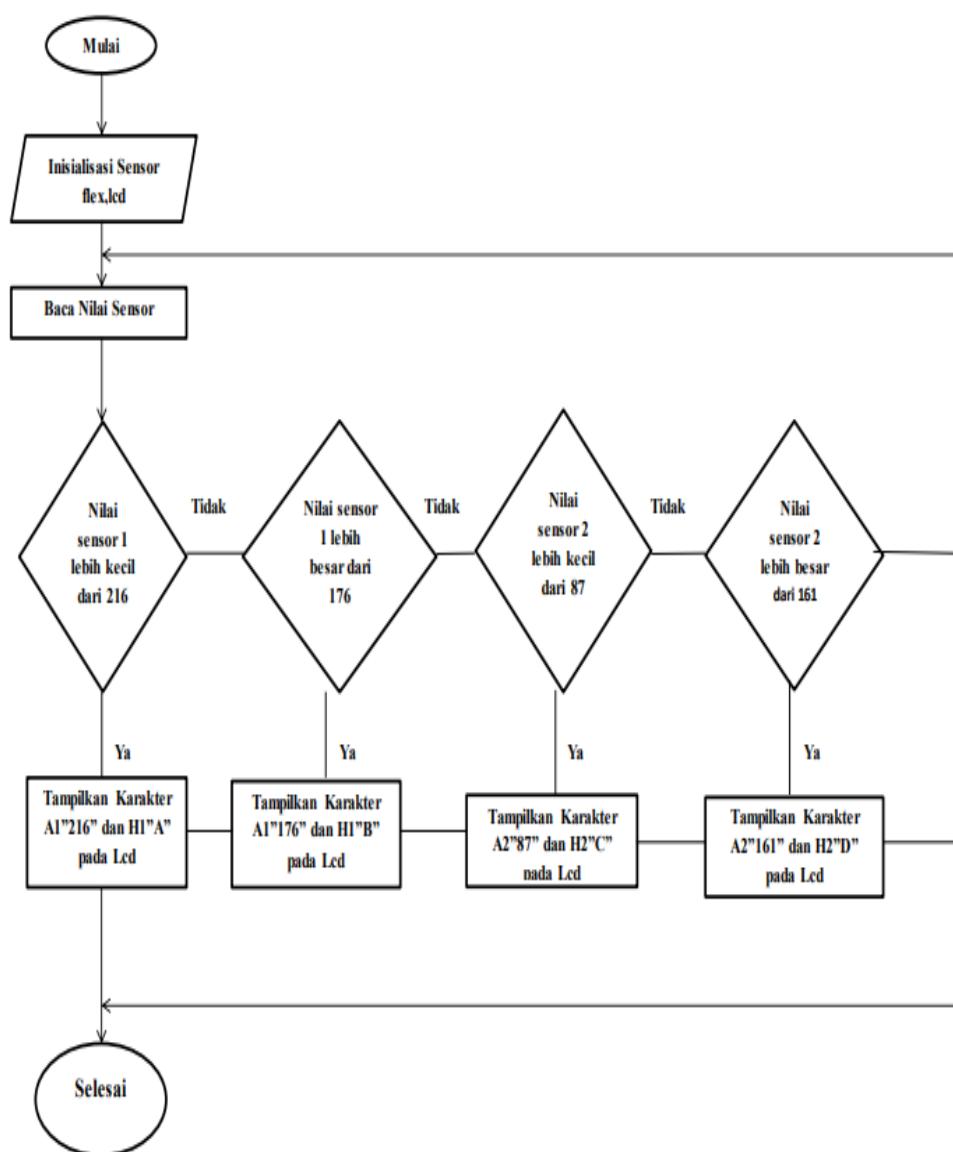
3.3.1 Flowchart Sistem secara Keseluruhan

Penjelaskan pada Flowchart alur kerja sistem dalam membaca dan memproses data dari dua sensor flex yang berfungsi mendeteksi gerakan jari. Proses dimulai dengan mengaktifkan atau menginisialisasi sensor flex dan modul LCD sebagai tahap persiapan sistem. Setelah proses inisialisasi, sistem akan secara berulang membaca data dari kedua sensor.

Kemudian, sistem mengevaluasi nilai yang terbaca dari sensor 1. Jika nilai tersebut berada di bawah 216, maka sistem akan menampilkan A1"216" dan huruf "A" pada layar LCD. jika nilai

sensor 1 melebihi 176 dan tidak memenuhi kondisi sebelumnya, maka tampilan LCD akan menunjukkan A1"176" dan H "B". Jika tidak ada kondisi yang sesuai dari sensor 1, sistem akan melanjutkan pemeriksaan terhadap nilai dari sensor 2. Apabila nilai sensor 2 lebih kecil dari 87, maka A "87" dan H "C" akan ditampilkan pada LCD. Sedangkan jika nilai sensor 2 lebih besar dari 161, sistem juga akan menampilkan A"161", tetapi dengan H1 "C". Secara keseluruhan, flowchart ini menunjukkan

bagaimana sistem memproses input dari sensor flex berdasarkan ambang nilai tertentu, lalu menampilkan karakter dan nilai yang sesuai pada LCD sebagai bentuk interpretasi dari gerakan jari yang terdeteksi pada gambar 3.7 dibawah ini



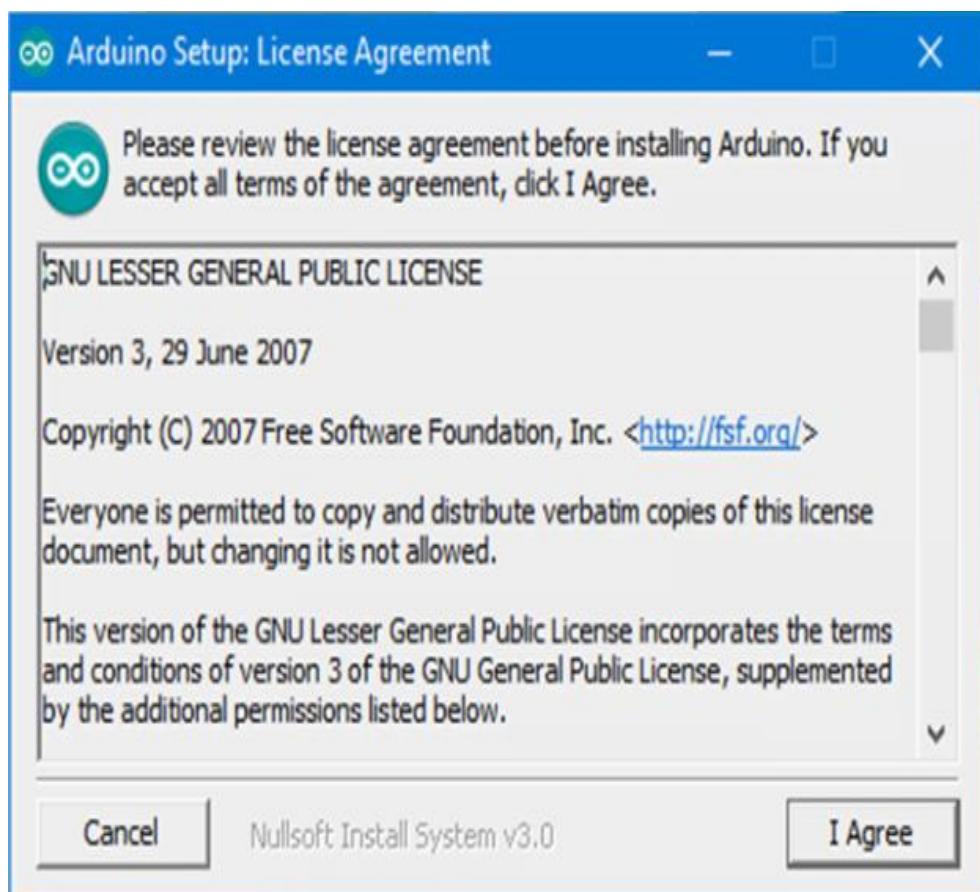
Gambar 3. 7 Flowchart Sistem secara Keseluruhan

3.3.2 Perangkat Lunak Arduino IDE

Untuk dapat mengoperasikan perangkat lunak Arduino IDE, Anda perlu melakukan proses instalasi terlebih dahulu. Berikut adalah langkah-langkah untuk menginstal nya:

1. Persetujuan Instalasi Aplikasi Arduino IDE

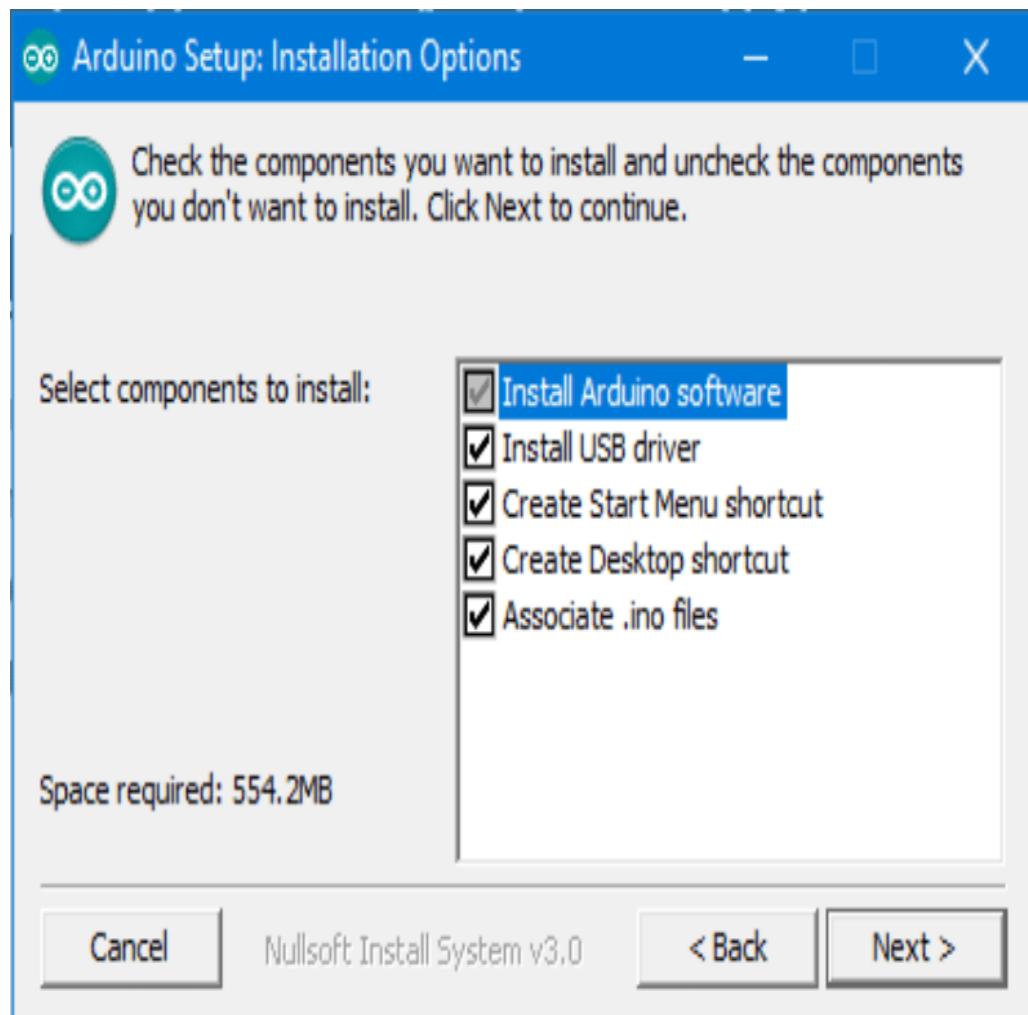
Buka file instalasi Arduino IDE dengan mengklik dua kali. Setelah itu, akan muncul perjanjian instalasi atau *License* seperti yang ditampilkan dalam gambar dibawah ini. Klik tombol "*I Agree*" untuk memulai proses pemasangan. Untuk gambar persetujuan instalasi software Arduino IDE bisa dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3. 8 Persetujuan Instalasi Aplikasi Arduino IDE

2. Pemilihan Opsi *Instalasi*

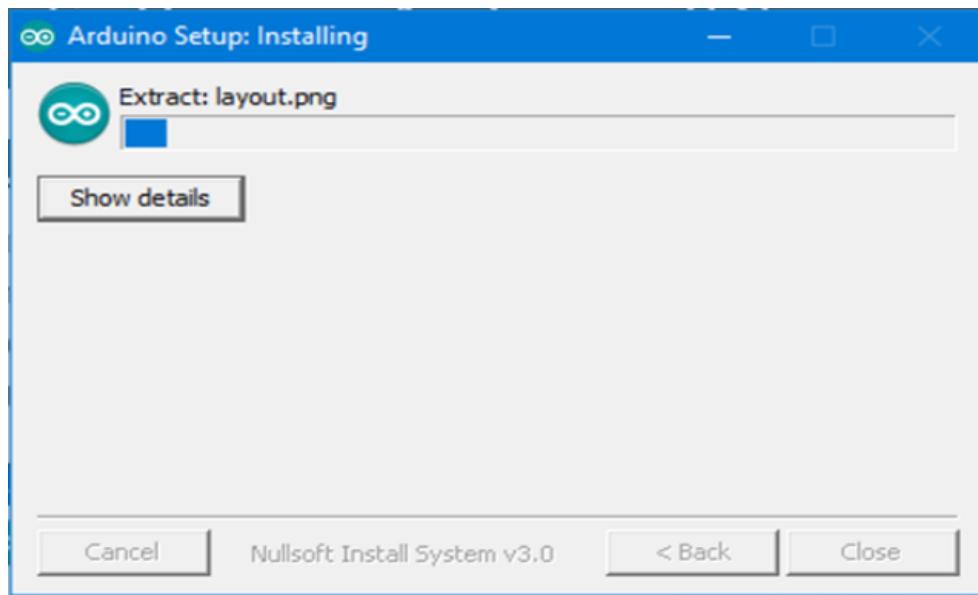
Selanjutnya ke opsi *instalasi*, klik centang pada semuanya untuk pemilihan opsi bisa dilihat pada gambar 3.9



Gambar 3. 9 Pemilihan Opsi Instalasi

3. Proses Ekstrak dan *Instalasi*

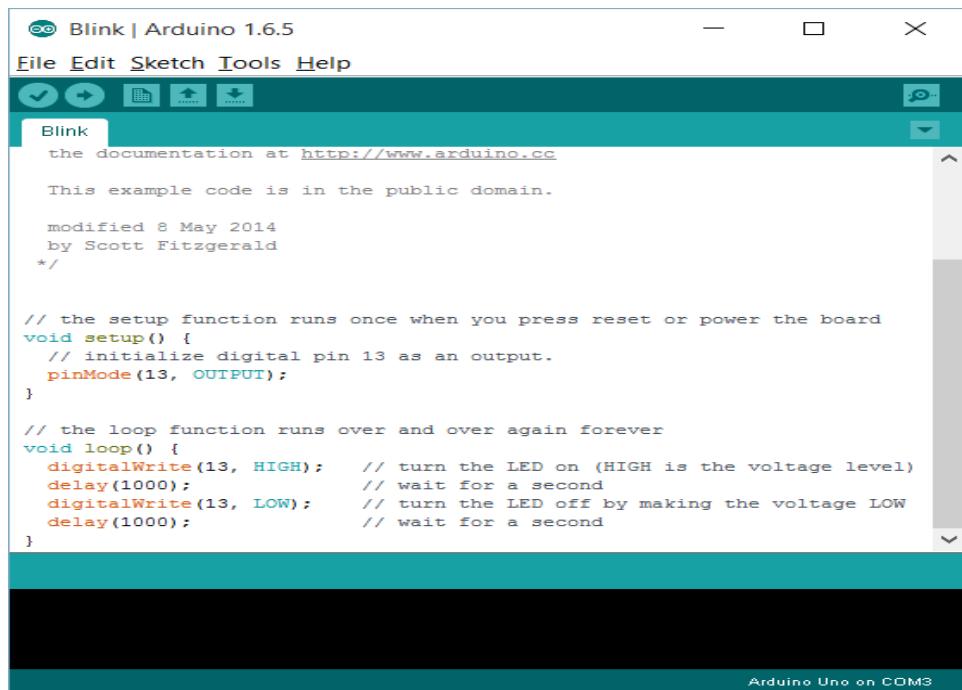
Pada tahap ini menunggu proses *instalasi* selesai untuk proses ekstrak *instalasi* bisa dilihat pada gambar 3.10



Gambar 3. 10 Proses Ekstrak dan Instalasi

4. Halaman Tampilan Pada Arduino IDE

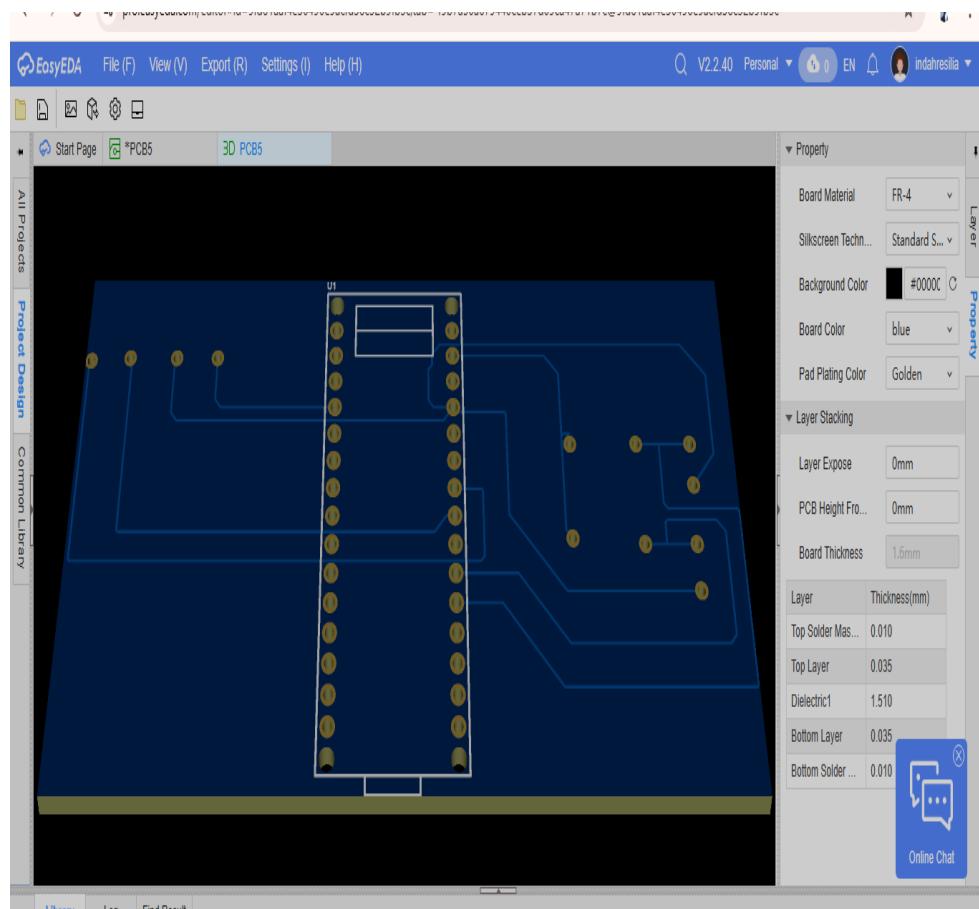
Setelah proses instalasi selesai maka tampilan halaman pada Arduino IDE pada aplikasi bisa dilihat pada gambar 3.11



Gambar 3. 11 Halaman Tampilan Pada Arduino IDE

3.3.3 Software EasyEDA

1. Proses Pembuatan Rangkaian Elektronik biasa menggunakan Sofware EasyEDA karna mendukung berbagai Fitur Seperti 2D dan 3D.
2. Eksport File yang sudah dirancang dari EasyEDA ke dalam bentuk format Gerber/PDF.Rancangan dapat dilihat pada gambar 3.12



Gambar 3. 12 Platform EasyEDA

3.4 Rencana Pengujian Sistem

Setelah tahapan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak selesai, program dieksekusi dan setiap komponen diuji untuk memastikan sesuai atau tidak dengan yang diinginkan. Pengujian dilaksanakan pada sensor-sensor dan seluruh sistem rangkaian ini.

3.4.1 Pengujian Sensor Flex

Cara Melakukan Pengujian Sensor Flex

1. Pasang sensor flex pada jari sarung tangan sesuai rancangan, kemudian hubungkan ke pin analog Arduino Nano.
2. Nyalakan rangkaian dan buka Serial Monitor pada Arduino IDE.
3. Luruskan jari yang terpasang sensor, lalu perhatikan dan catat nilai yang ditampilkan.
4. Tekuk jari hingga posisi maksimal, amati dan catat kembali nilai pembacaannya.
5. Ulangi gerakan lurus dan tekuk beberapa kali untuk memastikan data yang terbaca stabil serta dapat dibedakan dengan jelas.
6. Bandingkan nilai hasil pembacaan dengan ambang batas yang diprogram untuk memastikan Arduino mengenali posisi jari lurus maupun tekuk secara benar.

3.4.2 Pengujian LCD

Cara Melakukan Pengujian Lcd :

1. Sambungkan modul LCD I2C 16x2 ke Arduino Nano melalui pin SDA dan SCL.
2. Jalankan program sederhana untuk mengirimkan teks percobaan (angka dan huruf) ke LCD.
3. Periksa tampilan LCD, pastikan karakter muncul sesuai dengan yang dikirim.
4. Lakukan pengiriman teks yang berbeda secara berulang guna memastikan komunikasi I2C berjalan lancar tanpa error.
5. Pastikan backlight LCD aktif agar tampilan jelas dan mudah dibaca

3.4.3 Pengujian Keseluruhan Sistem

Cara Melakukan Pengujian Keseluruhan Sistem :

1. Pengujian Sensor Flex (2 Jari)

- Pasang sarung tangan dengan dua sensor flex sesuai rancangan.
- Gerakkan jari ke posisi lurus dan tekuk sesuai pola.
- Amati nilai analog yang diterima Arduino, pastikan tiap gerakan menghasilkan data yang berbeda sesuai kondisi jari.

2. Pemrosesan Data oleh Arduino Nano

- Gunakan sketch yang telah diprogram untuk mengenali pola gerakan jari.
- Lakukan beberapa kombinasi gerakan jari untuk memeriksa apakah pola tersebut dikenali sesuai dengan kode angka dan huruf yang diatur.

3. Menampilkan Hasil di LCD I2C 16x2

- Amati keluaran di LCD setelah gerakan dilakukan.
- Pastikan angka dan huruf yang tampil sesuai dengan pola gerakan jari yang dimaksud.

4. Evaluasi Keluaran

- Cocokkan hasil tampilan dengan gerakan jari yang dilakukan.
- Jika sesuai, sistem dinyatakan bekerja dengan baik. Jika tidak, lakukan pengecekan ulang pada logika program atau sambungan sensor untuk menemukan dan memperbaiki masalah.