

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 ALAT DAN BAHAN

Pada bab metode penelitian menjelaskan alat dan bahan yang digunakan dan bagaimana perancangan sistem untuk membuat alat yang menganalisis gaya berjalan seseorang. Dalam pembuatan alat pada penelitian ini digunakan dua jenis perangkat, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak.

Perangkat keras yang digunakan seperti Arduino Uno, Sensor MPU-6050, *SD Card* dan *Battery*. Sedangkan untuk perangkat lunak yang digunakan adalah Arduino IDE. Berikut merupakan beberapa alat dan bahan serta cara kerja yang akan digunakan.

**Tabel 3.1 Alat dan Bahan**

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Sensor MPU-6050	1
2	Arduino UNO	1
3	<i>Battery 9V</i>	1
4	<i>Strap kaki</i>	1
5	Arduino IDE	1
6	Laptop	1
7	<i>Module SD Card</i>	1
8	<i>Micro SD Card</i>	1

Pada alat dan bahan seperti yang ditunjukkan di tabel 3.1 mempunyai fungsi dan cara kerjanya masing-masing. Setiap komponen memiliki peran penting dalam keseluruhan sistem dan berkontribusi terhadap keberhasilan proyek. Berikut merupakan penjelasan dari alat dan bahan yang digunakan.

1. Sensor MPU-6050

Digunakan sebagai pengukur inersia atau biasa dikenal sebagai IMU (*Inertial Measurement Unit*). Sensor ini dapat mengukur percepatan dan

kecepatan sudut untuk mengukur gerakan selama menganalisis gaya berjalan.

2. Arduino UNO

Merupakan mikrokontroler berbasis ATmega328.

3. Arduino IDE

Digunakan sebagai pemrograman pada mikrokontroler yang digunakan. Arduino IDE dapat berperan sebagai editor teks untuk membuat, mengedit dan mengecek kode program.

4. *Strap* kaki

Merupakan perekat yang dipasangkan di alat dan diletakkan di kaki.

5. Laptop

Digunakan untuk mengolah data dan melakukan proses *penginput an* program. Laptop yang digunakan pada penelitian ini adalah Laptop *Acer* yang memiliki spesifikasi RAM 8GB dengan *processor Intel(R) Core(TM) i5*.

6. *Battery*

Digunakan untuk memberikan daya atau sebagai penghantar listrik ke alat.

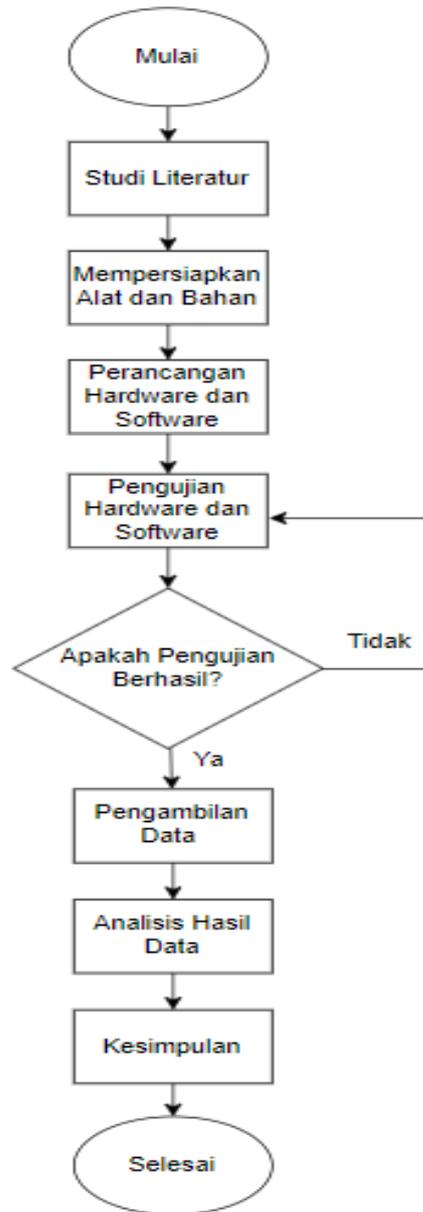
7. *SD Card*

Digunakan untuk menyimpan data yang telah diuji.

### 3.2 ALUR PENELITIAN

Untuk memastikan bahwa penelitian ini berjalan dengan lancar dan menghasilkan hasil yang optimal, tahap-tahap ini sangat diperlukan. Dalam proses penelitian ini, terdapat beberapa tahap penting, Pada gambar 3.1 merupakan pembuatan alur penelitian yang mempunyai beberapa tahapan yang harus dilakukan, dimulai dari tahap studi literatur hingga tahap kesimpulan. Dengan menjalankan setiap tahap dengan teliti dan benar, penelitian memiliki peluang lebih besar untuk mencapai hasil yang signifikan. Selain itu, proses yang terstruktur mampu mengidentifikasi hambatan dalam penelitian dan dengan mengikuti langkah-langkah yang telah ditentukan, peneliti dapat memastikan bahwa setiap aspek penelitian ditangani dengan baik sehingga hasil yang didapatkan lebih akurat dan dapat diandalkan.

Berikut merupakan gambar dari alur penelitian:



**Gambar 3.1 Flowchart Penelitian**

Pada tahap pertama adalah tahap studi literatur untuk mempelajari dan mencari beberapa informasi dari penelitian yang sebelumnya pernah dilakukan. Tahap ini dapat membantu dalam mengetahui konsep baru yang dikembangkan di penelitian ini. Sumber yang didapatkan dapat berupa jurnal dan *website* yang relevan. Kemudian pada tahap kedua yaitu mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini. Alat dan bahan yang digunakan yaitu sensor MPU-6050, arduino uno, *battery*, *strap* kaki, arduino IDE, *SD Card* dan laptop.

Pada tahap ketiga adalah perancangan *hardware* dan *software*. Tahap ini dilakukan dengan cara pengumpulan alat dan bahan seperti sensor MPU-6050 dan mikrokontroler berupa arduino uno. *Software* Arduino Ide digunakan untuk melakukan pemograman mikrokontroler pada penelitian ini. Selanjutnya pada tahap keempat adalah pengujian *hardware* dan *software*. Pada tahap pengujian alat yang dibuat ini bertujuan untuk memastikan bahwa *hardware* dan *software* sudah berfungsi dengan baik dan dapat digunakan sesuai fungsi yang diharapkan.

Pada tahap kelima adalah mengecek apakah pengujian *hardware* dan *software* ini berhasil atau tidak. Jika tidak atau ditemukannya masalah maka akan dilakukan pengujian kembali hingga alat berjalan sesuai yang diharapkan. Jika tidak ada masalah maka dapat dilakukan ke tahap selanjutnya yaitu tahap pengambilan data.

Ditahap keenam yaitu tahap pengambilan data. Pada tahap pengambilan data ini dilakukan dengan cara melakukan pengambilan data dan pengumpulan data yang diambil dari hasil pengujian *hardware* dan *software* yang telah dilakukan di tahap sebelumnya.

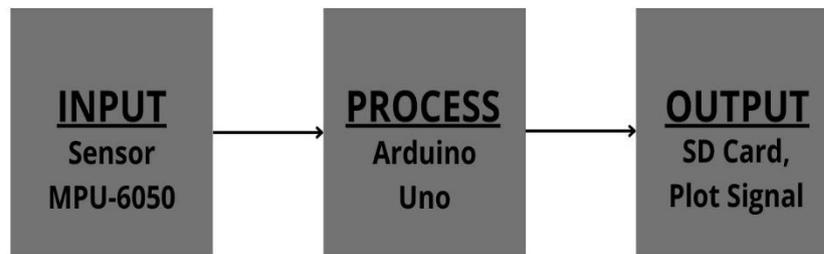
Pada tahap ketujuh adalah analisis hasil data. Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap data yang didapat dari hasil pengujian *hardware* dan *software* yang telah dibuat serta kinerja pada alat yang telah dibuat. Kemudian pada tahap terakhir yaitu membuat kesimpulan mengenai proses dan hasil keseluruhan yang sudah dilakukan dari penelitian ini.

Melalui serangkaian tahap di atas diharapkan bahwa penelitian ini akan menghasilkan hasil yang akurat dan dapat diandalkan selama proses penelitian untuk memberikan gambaran mengenai desain sistem sensor *inersia* dan dapat meningkatkan akurasi analisis filter digital.

### **3.3 PERANCANGAN SISTEM**

Pada gambar 3.2 menunjukkan skema dari sistem perancangan yang akan dibuat. Terdapat sensor MPU-6059 di bagian *input* . Kegunaan sensor ini adalah sebagai pengukur inersia atau biasa dikenal dengan *Inertial Measurement Unit*. Kemudian untuk bagian *process* berupa arduino uno yang merupakan sebuah mikrokontroler. Pada tahap terakhir yaitu *output* berupa *SD Card* dan plot sinyal.

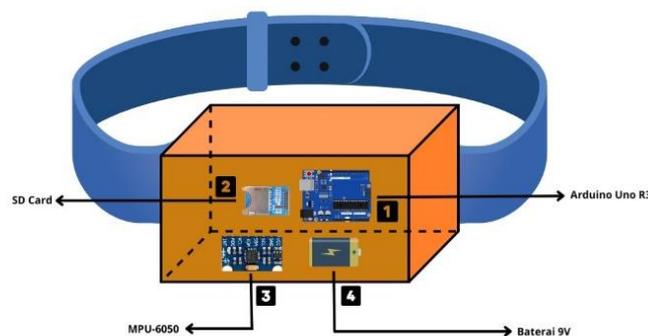
Berikut merupakan blok diagram perancangan sistem pada penelitian ini:



**Gambar 3.2 Perancangan Sistem**

### 3.4 SISTEM PERANGKAT KERAS

Pada sistem perangkat keras ditunjukkan pada gambar 3.3 yang merupakan gambar desain yang dibuat di penelitian ini. Terdapat beberapa komponen yang ada di dalam kotak atau *box* tersebut. Bagian pertama menunjukkan sensor MPU-6050, bagian kedua terdapat Arduino Uno, ketiga adalah *SD Card* dan yang keempat adalah *Battery*. Selain itu, terdapat *strap* kaki yang dipasang di bagian samping kotak dan nantinya akan dipasangkan ke kaki naracoba untuk mengetahui pola gaya berjalan.



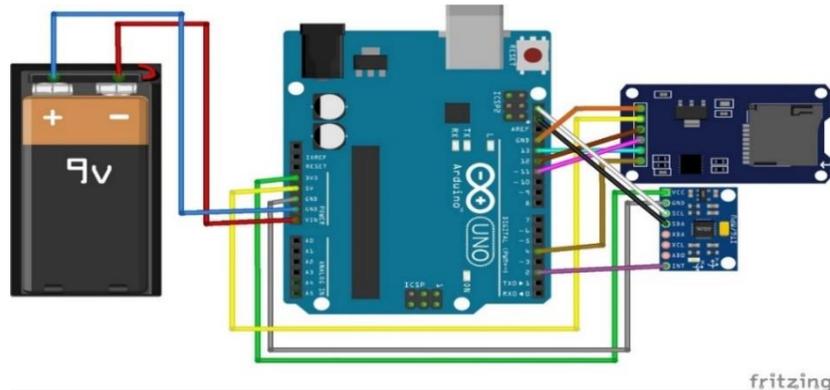
**Gambar 3.3 Desain Perangkat Keras**

Berikut merupakan fungsi bagian-bagian dari desain perangkat keras yang digunakan:

1. Sensor-MPU6050 digunakan sebagai pengukur inersia. Cara mengukur inersia yaitu dengan mengukur percepatan dan kecepatan sudut yang ditempatkan di bagian tubuh yaitu kaki untuk mengukur gerakan selama menganalisis gaya berjalan naracoba.

2. Arduino Uno sebagai mikrokontroler berbasis ATmega328 yang mengontrol dan memproses data yang diterima oleh sensor.
3. *SD Card* digunakan untuk menyimpan data yang telah diuji. Data didapatkan dari sensor-MPU6050
4. *Battery* digunakan untuk memberikan daya atau sebagai penghantar listrik ke alat

Berikut merupakan gambar *wiring diagram* yang digunakan:



**Gambar 3.4 Wiring Diagram**

**Tabel 3.2 Konfigurasi Pin**

No	Pin Arduino Uno	Pin Sensor MPU-6050	Pin SD Card
1	3V3	VCC	
2	GND	GND	
3	SCL	SCL	
4	SDA	SDA	
5	2	INT	
6	GND		GND
7	5V		VCC
8	12		MISO
9	11		MOSI
10	4		CS
11	13		SCK

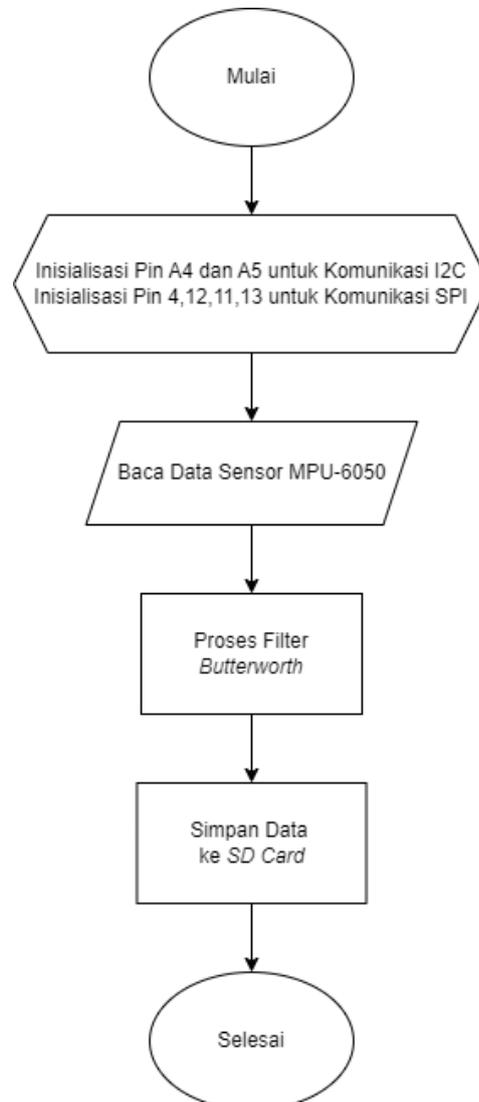
Pada gambar 3.4 menunjukkan *wiring diagram* yang telah dibuat di *software* yang bernama *fritzing*. Terdapat empat komponen yang digunakan diantaranya adalah Arduino Uno, Sensor MPU-6050, *SD Card* dan *battery 9V*.

Setelah keempat komponen tersedia, langkah berikutnya yaitu menghubungkan pin yang ada pada Arduino Uno ke Sensor MPU-6050 yang ditunjukkan di tabel 3.2. Selain itu, pin pada *SD Card* dan *battery* juga dihubungkan ke pin yang ada pada Arduino Uno.

### 3.5 SISTEM PERANGKAT LUNAK

Pada gambar 3.5 *flowchart* sistem menunjukkan urutan atau tahap-tahap dalam sistem. Penting untuk membuat *flowchart* sistem sebelum merangkai sebuah alat dikarenakan dapat memberikan gambaran visual tentang bagaimana sistem atau alur kerjanya.

Berikut adalah *flowchart* sistem yang digunakan:



**Gambar 3.5 Flowchart Sistem**

Tahap pertama dimulai dengan sistem yang melakukan inisialisasi pin A4 dan pin A5 untuk komunikasi I2C dan inisialisasi pin 4,12, 11 dan 13 untuk komunikasi SPI. Langkah selanjutnya yaitu *input* baca data dari sensor MPU-6050. Kemudian melakukan proses filter *butterworth* dan pada tahap terakhir adalah menyimpan data ke dalam *SD Card* yang didapatkan dari sensor-MPU6050.

### **3.6 DESIGN OF EXPERIMENT**

Gaya berjalan manusia sering kali ditemukan perubahan yang signifikan akibat dari kerusakan kemampuan motorik dan sistem saraf. Pengujian pada alat analisis gaya berjalan ini dilakukan untuk menganalisis gaya-gaya yang terjadi pada saat seseorang sedang berjalan. Eksperimen yang dilakukan peneliti yaitu untuk melakukan uji coba kepada empat naracoba. Percobaan dilakukan dengan 3 skenario dengan 3 kondisi naracoba yang berbeda yaitu dewasa, lansia dan seseorang penderita *stroke*.

Percobaan pertama dilakukan untuk mengetahui pola gaya berjalan pada wanita dewasa yang berumur 22 tahun, percobaan kedua dilakukan untuk mengetahui pola gaya berjalan pada lanjut usia yang berumur 69 tahun dan percobaan ketiga dilakukan untuk mengetahui pola gaya berjalan penderita penyakit *stroke* berusia 67 tahun. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali percobaan dengan waktu kurang lebih 1 menit untuk satu kali percobaan. Alat yang sudah dibuat dipasangkan ke bagian paha naracoba Hasil dari keseluruhan percobaan dilakukan agar sistem dapat mengetahui berbagai macam pola gaya berjalan dari masing-masing naracoba.