

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN

Pada penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan sebagai penunjang dalam pembuatan system perangkat keras yang menunjukkan bagaimana alur system dari parameter yang digunakan bekerja dan desain system perangkat lunak sebagai pengambilan dan pengolahan data. Maka dijelaskan beberapa alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini, diantaranya merupakan:

**Tabel 3.1 Alat dan Bahan**

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Laptop	1
2	Arduino Uno	1
3	<i>Software</i> Arduino IDE	1
4	Sensor MPU-6050	1
5	<i>Battery</i>	1
6	<i>Micro SD card</i>	1
7	<i>Modul Micro SD</i>	1
8	<i>Strap Kaki</i>	1

Pada tabel 3.1 merupakan beberapa alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini, berikut penjelasan mengenai fungsi dari alat dan bahan tersebut, diantaranya:

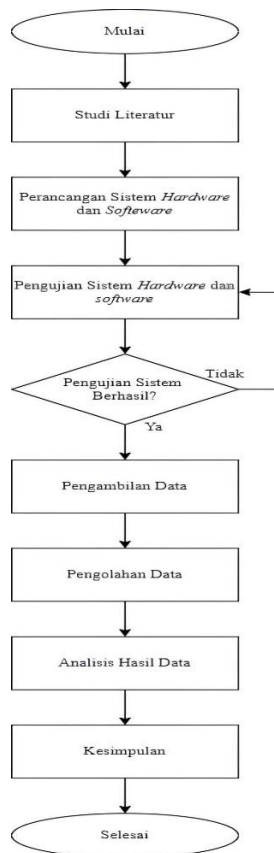
1. Laptop, digunakan sebagai proses penginputan dan pengolahan data program serta pengambilan hasil sample data yang diperoleh.
2. Arduino Uno, merupakan mikrokontroller yang digunakan sebagai papan pengendali alur system perangkat keras, dengan memiliki spesifikasi 14 pin *Input/Output* digital dan 6 pin *Input/Output* analog.
3. *Software* Arduino IDE, merupakan perangkat lunak yang digunakan sebagai media untuk pemrograman pada mikrokontroller Arduino uno. Perangkat

lunak ini menggunakan Bahasa pemrograman JAVA, serta dilengkapi dengan operasi *input* dan *output* yang tersedia pada *library C/C++*.

4. Sensor MPU-6050, merupakan sensor yang digunakan untuk membaca kemiringan dan mendeteksi perubahan sudut pada tiap langkah kaki.
5. *Battery* merupakan sumber tegangan yang akan digunakan pada rangkaian *hardware*.
6. *Micro SD card* berfungsi sebagai tempat penyimpanan data yang telah diperoleh dari sensor MPU-6050.
7. *Modul Micro SD* digunakan sebagai menulis dan menyimpan data pada *Micro SD card*.
8. *Strap Kaki* merupakan alat yang digunakan sebagai pengikat perangkat *hardware* pada kaki.

### 3.2 ALUR PENELITIAN

Berikut merupakan susunan *flowchart* alur penelitian implementasi filter digital pada inersia sensor untuk analisis gaya berjalan dengan metode *chebyshev*:



**Gambar 3.1 Flowchart Alur Penelitian**

Pada gambar 3.1 merupakan sebuah *Flowchart* alur penelitian, *flowchart* tersebut menunjukkan bahwa perancangan sistem ini memerlukan beberapa tahap alur penelitian yang akan dilaksanakan, agar penelitian dapat berjalan secara terstruktur.

Pada tahap pertama merupakan studi literatur, di tahap ini peneliti mempelajari beberapa landasan teori, serta penelitian terdahulu yang dapat digunakan sebagai penunjang dalam pengembangan perancangan sistem *hardware* dan *software*.

Kemudian pada tahap kedua merupakan perancangan *hardware* dan *software*, tahap ini perlu menentukan beberapa alat dan bahan yang akan digunakan dalam perancangan *hardware*, dimana alat dan bahan yang dibutuhkan tersebut merupakan Mikrokontroler Arduino Uno, Sensor MPU 6050, *Battery*, *Strap Kaki*, *Micro SD card*, dan PC.

Kemudian untuk perancangan *Software* yang akan digunakan merupakan Arduino IDE sebagai pemrograman dari mikrokontroler Arduino Uno. Data yang diperoleh dari inisialisasi pin mikrokontroler akan terbaca oleh sensor mpu, dan data akan diproses oleh filter *Chebyshev*.

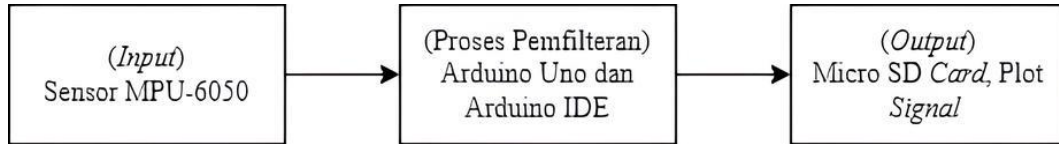
Tahap selanjutnya merupakan pengujian sistem *hardware* dan *software* yang telah dirancang. pengujian sistem *hardware* dan *software* perlu dilakukan dalam penelitian ini, agar penelitian dapat memperoleh beberapa data. Kemudian beberapa data yang di peroleh diolah, dan memperoleh hasil data penelitian. Setelah memperoleh hasil data penelitian, peneliti melakukan analisis hasil data yang telah diperoleh dari pengujian sistem *hardware* dan *software* yang telah dibuat.

Tahap terakhir dari peneliti ini membuat sebuah kesimpulan yang diperoleh dari proses penelitian yang telah dilaksanakan, serta hasil yang diperoleh dari penelitian.

### **3.3 PERANCANGAN ALUR SISTEM**

Pada perancangan alur sistem akan membuat sebuah gambaran dari rancangan rangkaian yang akan dibuat serta alur dari sistem kerja rangkaian yang akan dibuat nantinya.

Berikut merupakan susunan perancangan alur sistem penelitian implementasi filter digital pada inersia sensor untuk analisis gaya berjalan dengan metode *chebyshev*:



**Gambar 3.2 Perancangan Alur Sistem**

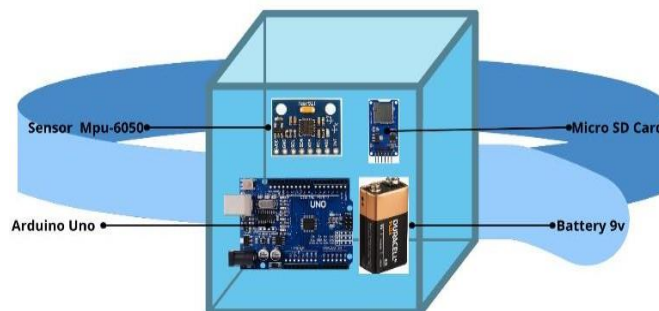
Gambar 3.2 merupakan sebuah perancangan alur sistem yang akan dibuat pada penelitian ini. Untuk memperoleh data dari penelitian perlu menggunakan sebuah sensor MPU-6050 dimana sensor ini memiliki fungsi sebagai media alat ukur penentu sebuah objek benda berdasarkan ketetapan momentum dari titik sudutnya.

Proses pengambilan data dilakukan pada Mikrokontroler Arduino Uno yang terhubung dengan perangkat sensor MPU-6050. Mikrokontroler Arduino Uno merupakan sebuah *board* mikrokontroler yang berbasis ATmega328 dengan 14 pin *input* dan *output*, serta menggunakan bahasa pemrograman C/C++. Kemudian proses pemfilteran dilakukan di Arduino Uno dan Arduino IDE.

Pada tahap terakhir merupakan *output* dari proses pengambilan data yang akan disimpan pada *Micro SD card*. Kemudian melakukan *plot signal* untuk memperoleh hasil pengolahan data.

### 3.4 SISTEM PERANGKAT KERAS

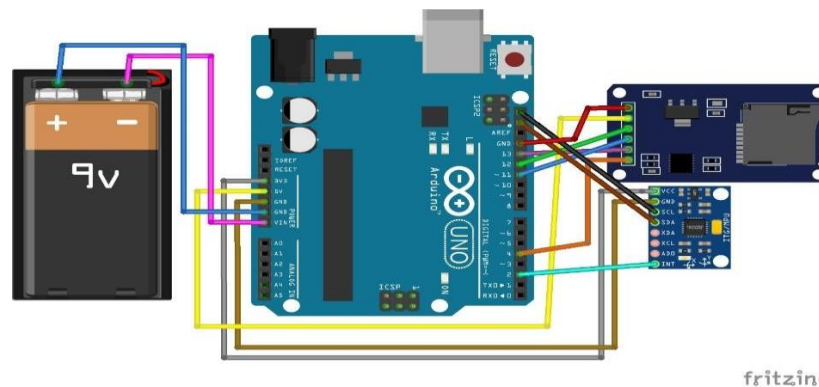
Berikut merupakan gambaran sistem perangkat keras yang memberikan gambaran penyusunan rangkaian sistem kerja hardware pada penelitian yang akan dilaksanakan:



**Gambar 3.3 Sistem Perangkat Keras**

Gambar 3.3 merupakan sebuah sistem perangkat keras yang akan dibuat pada penelitian ini, dimana perangkat keras yang dibutuhkan merupakan sebuah mikrokontroler Arduino Uno, Sensor MPU-6050, Battery, Modul *Micro SD* *Micro SD card*, dan *Strap Kaki* sebagai perekat rangkaian *hardware*, yang kemudian akan digunakan pada bagian betis.

Rangkaian ini dirancang untuk memperoleh data yang diambil dari sensor MPU yang kemudian akan diolah menggunakan filter *Chebyshev* untuk memperoleh grafik sebagai penentu kesimpulan hasil dari pengolahan data yang akan dilakukan. Pada gambar 3.4 merupakan diagram wiring sistem perangkat keras yang akan dibuat.



**Gambar 3.4 Diagram Wiring Sistem Perangkat Keras**

Pada tabel 3.2 merupakan konfigurasi pin yang terdapat pada gambar diagram wiring sistem perangkat keras:

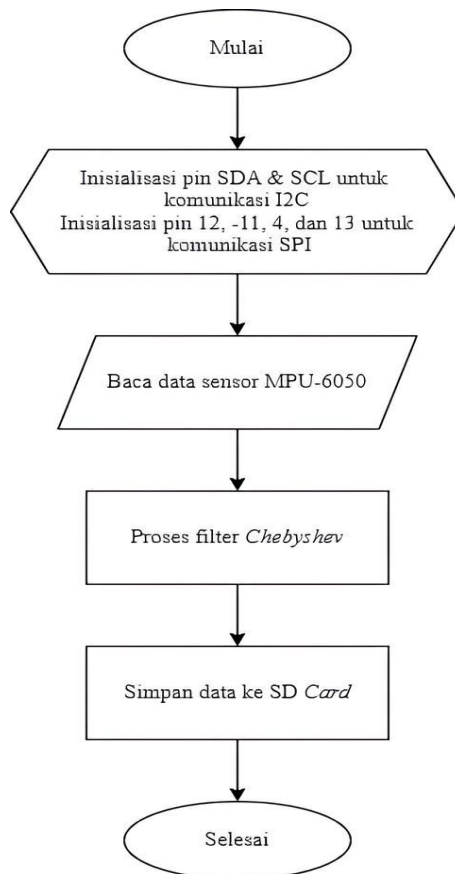
**Tabel 3.2 Konfigurasi Pin**

No	Arduino Uno	MPU-6050	Micro SD
1.	3V3	VCC	
2.	GND	GND	
3.	5V		VCC
4.	SCL	SCL	
5.	SDA	SDA	
6.	2	INT	
7.	GND		GND
8.	12		MISO
9.	-11		MOSI

10.	4		CS
11.	13		SCK

### 3.5 SISTEM PERANGKAT LUNAK

Berikut merupakan *flowchart* sistem perangkat lunak yang memberikan gambaran penyusunan rangkaian sistem kerja software pada penelitian yang akan dilaksanakan:



**Gambar 3.5 Sistem Perangkat Lunak**

Pada gambar 3.4 merupakan sistem kerja dari perangkat lunak, pada tahap pertama melakukan sebuhan inisialisasi komunikasi antara mikrokontroler dengan I2C yang dihubungkan pada pin SDA dan SCL, komunikasi ini digunakan untuk membaca data sensor dari MPU 6050.

Setelah melakukan pembacaan data sensor kemudian data tersebut diproses dengan menggunakan metode filter *Chebyshev*. Selanjutnya untuk penyimpanan data ke dalam *Micro SD card* perlu melakukan inisialisasi pada pin 12, -11, 4, 13 untuk melakukan komunikasi antara *Micro SD card* terhadap SPI.

### **3.6 DESIGN OF EXPERIMENT**

Berikut merupakan susunan *design of experiment* dari penelitian implementasi filter digital pada inersia sensor untuk analisis gaya berjalan dengan metode *Chebyshev*. Percobaan dilakukan dengan 3 skenario dengan 3 kondisi naracoba yang berbeda. Naracoba pertama adalah orang dewasa dengan usia 22 tahun. Percobaan dilakukan untuk mengetahui pola dari gaya berjalan dari orang dewasa yang sehat. Percobaan yang kedua digunakan pada naracoba lansia dengan usia 69 tahun. Alat digunakan pada naracoba lansia untuk mengetahui pola gaya berjalan berdasarkan penurunan konduktivitas tubuh akibat faktor usia. Naracoba yang ketiga adalah penderita *stroke* dengan usia 67 tahun. Percobaan dilakukan selama 6 hari, dengan rentan waktu per hari melakukan pengambilan sampel data selama 30 detik. Hasil dari keseluruhan percobaan dilakukan agar sistem dapat mengetahui berbagai macam pola gaya berjalan dari masing-masing naracoba.