BAB III
PERANCANGAN SISTEM

3.1 ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN

Pada perancangan penelitian ini membutuhkan beberapa alat dan bahan untuk membuat perancangan sistem perangkat keras berupa perangkat pengambilan data dan desain perangkat lunak yang menunjukan bagaimana alur sistem dan parameter dari analisis *gait* yang digunakan. Maka akan dijelaskan beberapa cara kerja dari alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini :

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan

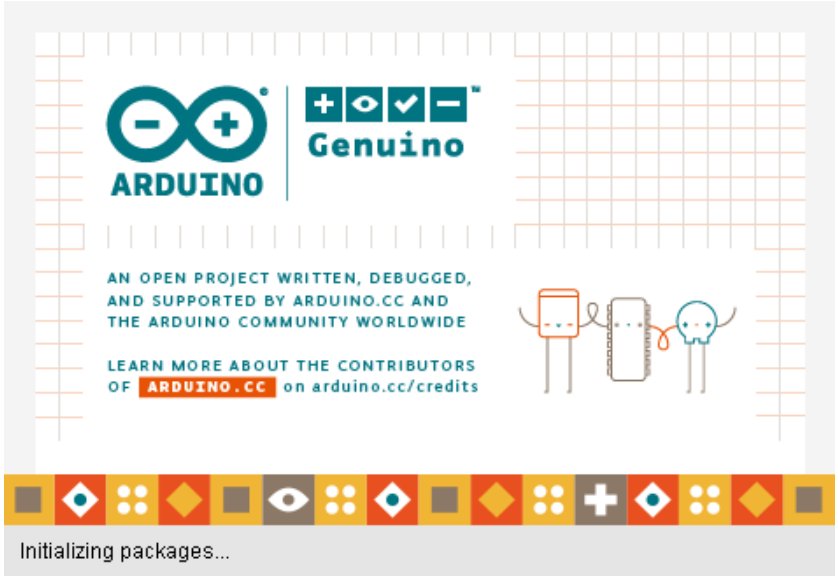
No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Laptop	1
2	Sensor IMU (MPU-6050)	1
3	Arduino Pro Mini	1
4	Battery	1
5	Software Arduino IDE	1

3.1.1 Laptop/PC

Laptop merupakan salah satu perangkat yang dibutuhkan dalam tugas akhir ini yang nantinya digunakan untuk mengolah data, dan untuk melakukan proses penginputan program pada komponen mikrokontroler Arduino ATMega328, serta digunakan dalam proses pengambilan hasil data. Laptop yang digunakan pada penelitian ini yaitu Laptop HP yang memiliki spesifikasi RAM 4GB dengan *processor intel*(R) *Core*(TM) i3.

3.1.2 *Software* Arduino IDE

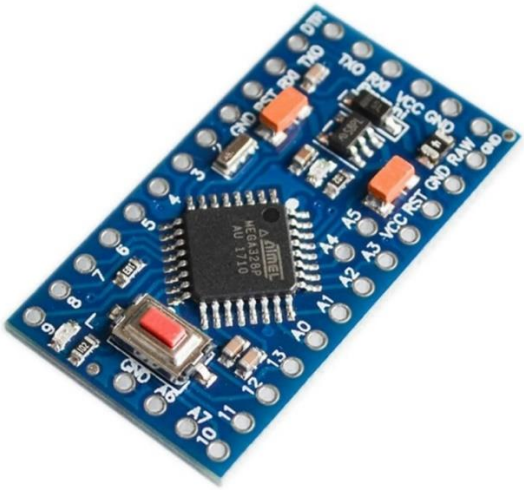
Dalam penelitian tugas akhir ini tentunya dibutuhkan suatu perangkat lunak yang nantinya digunakan untuk melakukan pemrograman pada mikrokontroler yang digunakan, maka dari itu *Software* Arduino IDE *(Integrated Development Environment).* Arduino IDE ini mampu digunakan sebagai teks editor dalam membuat, mengedit dan memvalidasi kode program. Arduino IDE ini dibuat dari bahasa pemrograman *Java*, dan menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C.



Gambar 3. 1 *Software* Arduino IDE

3.1.3 Arduino Pro Mini

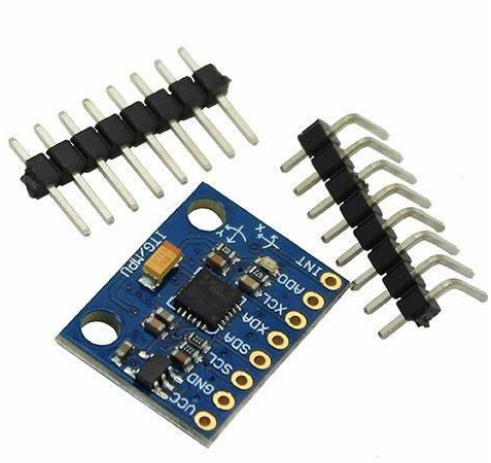
Arduino Pro Mini merupakan mikrokontroller berbasis Atmega328 yang memiliki 54 pin *input* atau *output* digital (15 diantaranya *output* PWM dan 4 pin *input interrup*), 16 *input* analog, 4 UART (*port* serial perangkat keras), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol *reset*.



Gambar 3. 2 Arduino Pro Mini

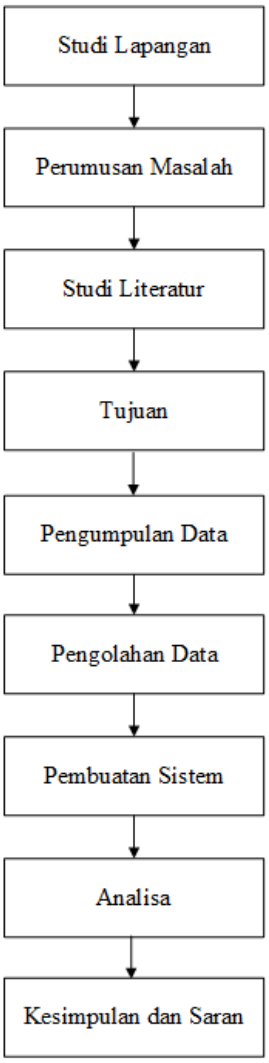
3.1.4 Sensor MPU6050

Sensor MPU6050 merupakan salah satu jenis alat elektronik yang digunakan sebagai pengukur inersia atau yang disebut dengan *Inertial Measurement Unit* (IMU) yang dapat mengukur kecepatan, orientasi, dan gaya gravitasi. Nilai yang dihasilkan sensor didapat dari gerakan tiga sumbu yaitu x, y, dan z. Sensor ini mampu membaca kemiringan sudut berdasarkan data sensor yang termuat pada modul MPU6050. Akses modul sensor ini menggunakan jalur data I2C.



Gambar 3. 3 Tampilan Sensor MPU6050

3.2 ALUR PENELITIAN



Gambar 3. 4 Diagram Alur Penelitian

3.2.1 Studi Lapangan

Salah satu cara untuk memperoleh data dengan melakukan pengamatan langsung terhadap objek yang akan diteliti untuk mendapatkan informasi mengenai *gait* berjalan.

3.2.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dibuat dengan mempertimbangkan beberapa hal yaitu dari segi metode, hasil penelitian, dan analisis penelitian yang akan dilakukan. Tujuan dibuatnya perumusan masalah dalam skripsi ini yaitu untuk mengetahui bagaimana sistem yang seharusnya dibuat untuk mendeteksi gaya berjalan manusia normal menggunakan sensor IMU.

3.2.3 Studi Literatur

Metode yang digunakan untuk sumber perpustakaan dengan pembahasan analisis gaya berjalan, sensor unit pengukuran inersia (IMU), metode penyaringan tambahan. Tinjauan pustaka diperlukan sebagai acuan untuk gambaran dan informasi terkait penelitian sebelumnya.

3.2.4 Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan mengambil data secara langsung dan menggunakan bantuan alat yang sudah dibuat beserta *software* Arduino Pro Mini dan objek datanya adalah 2 orang laki-laki rentang usia 20-30 tahun dengan kriteria berjalan normal tidak mengalasi disfungsi dalam mekanisme gerak atau pola berjalan.

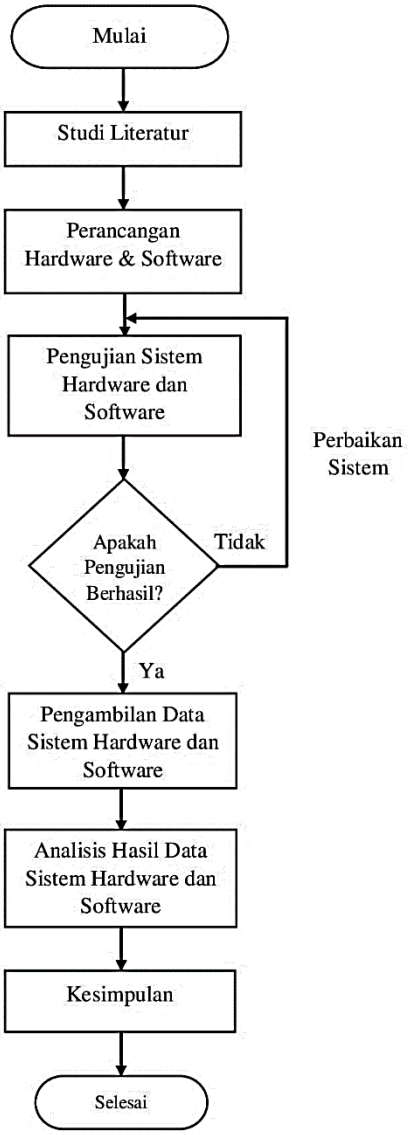
3.2.5 Pengolahan Data

Setelah data dikumpulkan, selanjutnya dilakukan pengolahan data. Data antara gaya berjalan manusia secara normal yang dijadikan dalam satu *database*. *Database* tersebut kemudian diolah dengan menggunakan *Microsoft Excel* untuk dicari ekstraksi fitur **gait analysis**. Ekstraksi fitur ini digunakan untuk pembanding antar gaya berjalan normal dengan analisa gaya berjalan memakai filter yang akan dihitung berapa tingkat akurasi *gait analysis* pada manusia tersebut. Dengan penambahan metode *complementary filter* pada maka dapat menentukan hasil analisa gaya berjalan mana yang lebih tinggi.

3.2.6 Pembuatan Sistem

Pada tahap ini, pembuatan sistem yang akan dibuat merupakan sistem yang digunakan untuk mendeteksi *gait analysis* pada manusia dengan menggunakan indikator batuan sensor *inertial measurement unit* pada manusia tersebut. Pada sistem ini akan menggunakan fitur ekstraksi ciri untuk mengukur intensitas akurasi dengan menggunakan metode *complementary filter* dan pemodelan bantuan sensor *inertial measurement unit*.

3.3 PEMODELAN SISTEM



Gambar 3. 5 *Flowchart* Pemodelan Sistem

Pada pembuatan sistem ini tentunya memiliki beberapa tahap penelitian yang akan dilakukan, seperti tahap pertama yaitu dengan studi *literature*, pada tahap ini digunakan untuk mempelajari dan mencari berbagai macam informasi mengenai perancangan *prototype* dalam skripsi ini.

Kemudian tahapan yang berikutnya yaitu membuat perancangan *hardware* yang dilakukan dengan cara pengumpulan alat dan bahan seperti *Sensor Inertial Measurement Unit* (IMU), Mikrokontroler Arduino Promini.

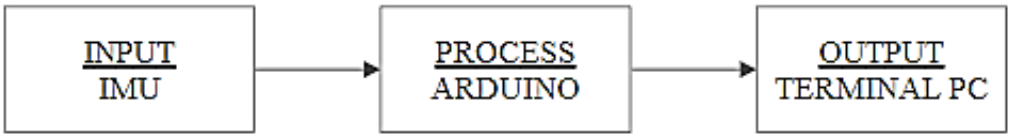
Perancangan *software* ini akan menggunakan *software* Arduino Ide untuk melakukan pemrograman terhadap mikrokontroler yang digunakan. Datanya yang dihasilkan berasal dari serial monitor pada saat pengambilan data *training* agar dapat membandingkan data *training* secara normal dengan data yang difilter menggunakan *complementary filter* .

Tahap berikutnya yaitu melakukan pengujian terhadap alat yang dibuat sesuai dengan fungsi yang diharapkan pada alat tersebut. Dan tahap selanjutnya yaitu melakukan pengumpulan data yang diperoleh dari hasil pengujian dilakukan pada tahap sebelumnya.

Kemudian setelah proses pengumpulan data dilakukan, tahapan yang selanjutnya yaitu melakukan analisis terhadap data yang diperoleh dari hasil uji coba atau dari kinerja alat dan *software* yang telah dibuat. Dan tahap yang terakhir yaitu dengan membuat suatu kesimpulan mengenai proses keseluruhan dan hasil yang telah didapatkan pada proses penilitian tugas akhir ini. Untuk memperjelas alur dari penelitian yang dilakukan maka diperlukannya *Flowchart* yang merupakan langkah-langkah dari penelitian yang akan dilakukan pada tugas akhir ini.

3.4 PERANCANGAN SISTEM

Sistem yang dirancang adalah sebuah sistem yang ditujukan untuk membantu menganalisa gaya berjalan



Gambar 3. 6 Blok Perancangan Sistem

Pada gambar diagram blok pada gambar 3.6 menunjukkan skema dari sistem perancangan yang akan dibuat. Terdapat sensor *inertial measurement unit* di dalam bagian *input*. Kegunaan dari sensor unit pengukuran inersia tersebut guna untuk mengukur perubahan posisi objek pada titik acuan tertentu. Selanjutnya untuk mewujudkan sistem sensor tersebut dengan ukuran yang sangat kecil, maka digunakan teknologi MEMS yang merupakan sebuah miniature sistem elektronik dan mekanik dengan ukuran mikro.

Arduino Promini merupakan sebuah mikrokontroler *single-board* yang bersifat *open-source*, dimana memiliki prosesor Atmel AVR dan memiliki bahasa pemrograman yang mudah diterjemahkan, bahasa pemrograman Arduino yang memiliki kemiripan *syntax* dengan bahasa pemrograman C++. Pada tahap ketiga yaitu tahap *output* dimana didalam tahap ini terdapat pada dalam Terminal PC Dalam hal ini terminal PC atau serial monitor digunakan untuk menampilkan kualitas deteksi *gait* analisis.

3.5 PENGUJIAN SISTEM

Sistem yang akan diuji pada kali ini dengan menggunakan sensor IMU MPU-6050. Pengujian dilakukan dengan penempatan alat pada atas lutut. Adapun pengambilan data dengan melakukan jalan sejauh 5 meter dengan objek pengukuran adalah 2 orang laki-laki berusi 20-30 tahun dengan kondisi normal atau tidak sedang mengalami kelainan pada saat berjalan.