

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab 3 ini membahas tentang perancangan dari desain alat pendeteksi jatuh pada anak yang membutuhkan 2 perancangan, yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sensor MPU6050 yang berfungsi untuk mendeteksi jatuh dalam beraktivitas, NodeMCU ESP8266 yang berfungsi sebagai pengendali, pemroses data yang dikirim oleh sensor dan penyalur WiFi. Data yang diproses NodeMCU ESP8266 kemudian dikirim ke notifikasi telegram. Selain itu, terdapat *buzzer* yang berfungsi untuk mengaktifkan bunyi ketika sedang terjadi jatuh.

Sedangkan perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini meliputi Arduino IDE yang berfungsi untuk membuat *listing* program, telegram yang digunakan untuk menghubungkan alat dengan pengguna yang ditandai dengan pemberitahuan notifikasi yang masuk saat alat tersebut bekerja.

3.1 ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN

Perancangan perangkat keras dan perangkat lunak pada penelitian ini meliputi NodeMCU ESP8266, Sensor MPU6050, *Buzzer*, dan lain-lain yang dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Alat dan bahan yang digunakan

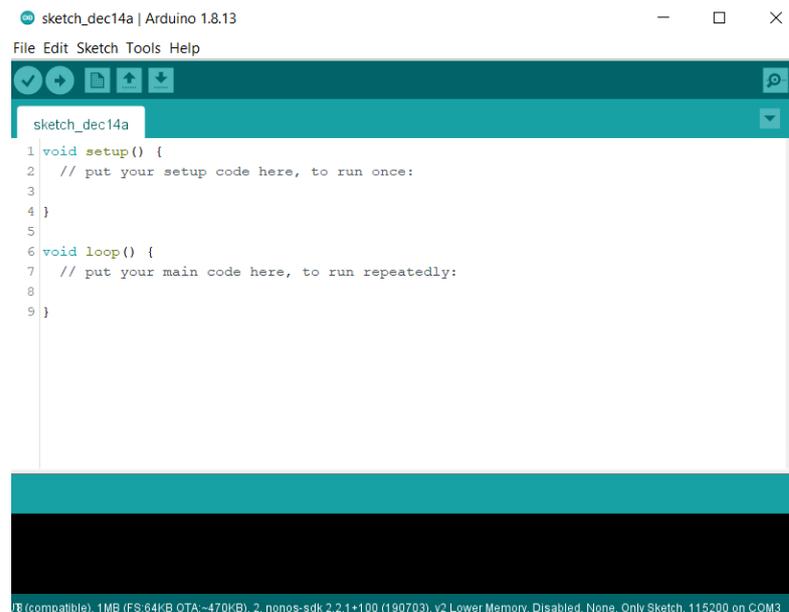
No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Laptop	1
2	NodeMCU ESP8266	1
3	Sensor MPU6050	1
4	<i>Buzzer</i>	1
5	Kabel <i>Jumper</i>	Secukupnya
5	Arduino IDE Versi 1.8.13 for Windows 64 bit	1
6	Sensor INA219	1
7	Telegram	1
8	Baterai <i>Lithium</i> 3.7x2 v	1
9	AMS 1117 5V	1

3.1.1 Laptop

Perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini menggunakan laptop Asus VivoBook dengan spesifikasi yang dimiliki berupa sistem operasi windows 10 *home single language*, prosesor yang digunakan Intel® Core™ i3-10110U CPU @ 2.10 GHz, 2592 Mhz. Penggunaan laptop pada penelitian ini berfungsi sebagai alat untuk membantu penulis dalam melakukan pemrograman terhadap alat mikropengendali.

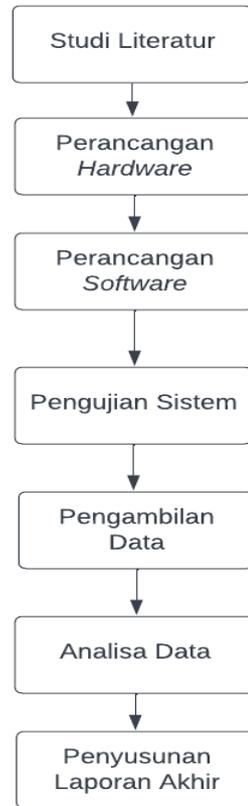
3.1.2 Arduino IDE

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan *library* C/C++ yang biasa disebut *wiring* yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah. Gambar 3.1 merupakan Tampilan *software* Arduino IDE yang dikembangkan dari *software Processing* dan dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino [38].



Gambar 3.1 Tampilan Software Arduino IDE

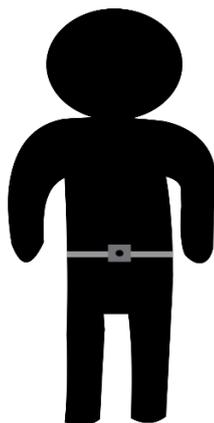
3.2 ALUR PENELITIAN



Gambar 3.2 Blok Diagram Alur Penelitian

Gambar 3.2 merupakan alur penelitian yang peneliti buat agar dalam proses pelaksanaan tugas akhir ini sesuai dengan alur penelitian tersebut. Tahap pertama dari alur penelitian ini dimulai dengan studi literatur. Pada proses tersebut, peneliti mengumpulkan data pustaka seperti membaca ataupun mencatat mengenai konsep yang berkaitan dengan penulisan skripsi ini. Tahap perancangan *hardware* dilakukan untuk menyiapkan komponen dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan alat sekaligus skematik rangkaian. Selanjutnya terdapat proses perancangan *software* berupa pembuatan *script* program yang menggunakan *software* Arduino IDE. Program tersebut akan tertanam pada *hardware* yang telah dirancang sebelumnya.

Tahap berikutnya yaitu pengujian sistem, baik perangkat *hardware* maupun *software*. Setelah pengujian sistem, maka akan dilakukan pengambilan data dan data tersebut dianalisis untuk menyusun laporan akhir. Gambar 3.3 menunjukkan letak posisi pemasangan alat yang dipasang pada badan manusia.



Gambar 3.3 Ilustrasi pemasangan alat

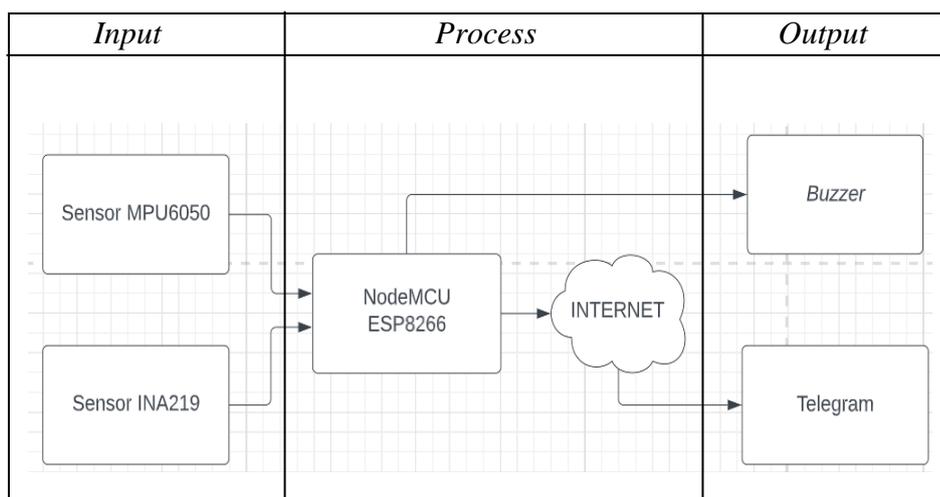
3.3 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS

Perancangan perangkat keras dan perangkat lunak pada penelitian ini meliputi NodeMCU ESP8266, Sensor MPU6050, *Buzzer*, dan lain-lain ditunjukkan pada Tabel 3.2

3.3.1 Blok Diagram Cara Kerja Sistem

Tabel 3.2 merupakan blok diagram cara kerja sistem yang terdiri dari *input* sensor MPU6050 dan sensor INA219 yang menuju ke proses yang terdiri dari NodeMCU ESP8266 dan internet. Hasil akan ditampilkan pada *output* yang terdiri dari *buzzer* dan telegram.

Tabel 3.2 Blok diagram cara kerja sistem

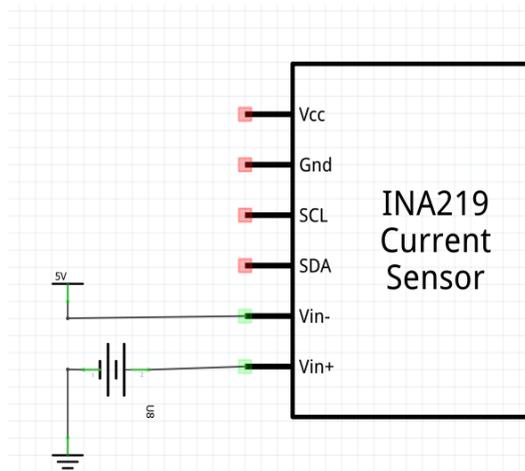


Berdasarkan skema blok diagram cara kerja sistem pada Tabel 3.2 menunjukkan bahwa NodeMCU ESP8266 sebagai mikro pengendali. NodeMCU

terhubung dengan *Buzzer*, Sensor MPU6050, Sensor INA219. Data yang dihasilkan dari Sensor MPU6050 dan Sensor INA219 akan masuk ke NodeMCU ESP8266. Data yang masuk ke NodeMCU diproses dan dikeluarkan melalui notifikasi telegram dan *buzzer*.

3.3.2 Perancangan Sensor INA219 dengan Baterai

Perancangan sensor ina219 dihubungkan dengan baterai yang dikoneksikan melalui pin Vin- pada ina219 ke sumber daya yaitu 5v serta pin V+ ke *ground* baterai. Visualisasi pemasangan antara sensor ina219 dengan baterai dapat ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Pembagian Pin INA219 dengan Baterai

Pembagian pin antara INA219 dengan baterai dapat dilihat penjelasannya pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Koneksi Antara Baterai dengan INA219

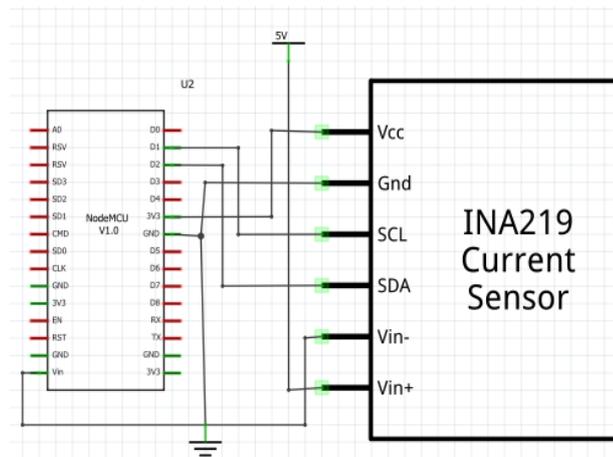
No.	Pin Baterai	Pin INA219
1.	Positif	Vin-
2.	Negatif	Vin+

Tabel 3.3 merupakan pin yang terhubung antara Baterai dengan sensor INA219. Pin positif pada baterai digunakan untuk memberikan energi yang

diperlukan pada perangkat, pin negatif pada baterai diperlukan setelah arus melewati sirkuit, maka arus tersebut kembali ke baterai.

3.3.3 Perancangan NodeMCU dengan Sensor INA219

Perancangan NodeMCU dihubungkan dengan sensor INA219 yang dikoneksikan melalui pin vin pada NodeMCU ke pin v- pada sensor ina219, pin *ground* nodemcu ke pin *ground* ina219, pin d1 terhubung dengan pin Scl, pin d2 terhubung dengan pin sda dan pin 3v terhubung dengan pin vcc. Visualisasi pemasangan antara noedmcu dengan sensor ina219 dapat ditunjukkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Pembagian Pin NodeMCU dengan Sensor INA219

Pembagian pin antara NodeCU dengan Sensor INA219 dapat dilihat penjelasannya pada Tabel 3.4.

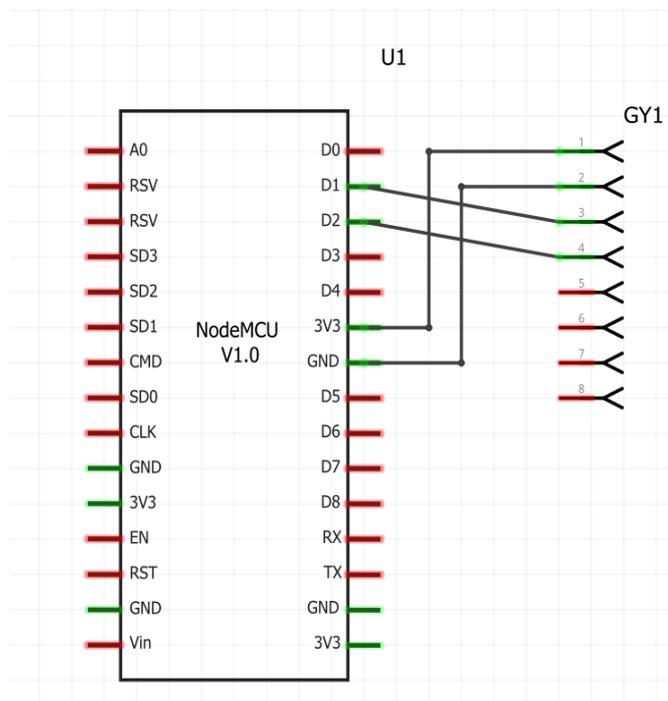
Tabel 3.4 Koneksi Antara NodeMCU dengan Sensor INA219

No.	Pin NodeMCU	Pin Sensor INA219
1.	Vin	Vin-
2.	Gnd	Gnd
3.	D1	Scl
4.	D2	Sda
5.	3V	VCC

Tabel 3.4 merupakan pin yang terhubung antara nodemcu dengan sensor ina219. Vin pada nodemcu terhubung dengan vin- pada ina219 agar nodemcu memiliki ketersediaan daya yang dialirkan dari sensor ina219. Pin d1 dan d2 pada nodemcu digunakan untuk jalur i2c pada sensor ina219, untuk d1 dihubungkan dengan scl dan d2 dihubungkan dengan sda. Pin 3V digunakan untuk memberi tegangan ke sensor atau perangkat yang memerlukan tegangan tetap sebesar 3.3V.

3.3.4 Perancangan NodeMCU dengan Sensor MPU6050

Perancangan NodeMCU dihubungkan dengan sensor MPU6050 yang dikoneksikan melalui pin vin pada nodemcu ke pin vcc pada sensor mpu6050, pin *ground* nodemcu ke pin *ground* mpu6050, pin d1 terhubung dengan pin scl, pin d2 terhubung dengan pin sda. Visualisasi pemasangan antara nodemcu dengan sensor mpu6050 dapat ditunjukkan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Pembagian Pin NodeMCU dengan Sensor MPU6050

Pembagian pin antara NodeCU dengan Sensor MPU6050 dapat dilihat penjelasannya pada Tabel 3.5.

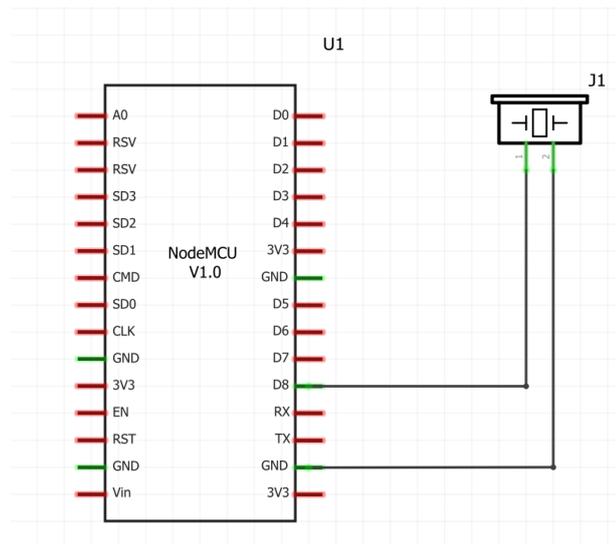
Tabel 3.5 Koneksi Antara NodeMCU dengan Sensor MPU6050

No.	Pin NodeMCU	Pin Sensor MPU6050
1.	Vin	Vcc
2.	Gnd	Gnd
3.	D1	Scl
4.	D2	Sda

Tabel 3.5 merupakan pin yang terhubung antara NodeMCU dengan sensor MPU6050. Vin pada nodemcu terhubung dengan vcc pada mpu6050 agar nodemcu memberikan tegangan ke sensor mpu6050. Pin d1 dan d2 pada nodemcu digunakan untuk jalur i2c pada sensor mpu6050, untuk d1 dihubungkan dengan scl dan d2 dihubungkan dengan Sda.

3.3.5 Perancangan NodeMCU dengan *Buzzer*

Perancangan NodeMCU dihubungkan dengan *Buzzer* yang dikoneksikan melalui pin d8 pada nodemcu ke pin *power* pada *buzzer*, pin *ground* nodemcu ke pin *ground* *buzzer*. Visualisasi pemasangan antara nodemcu dengan sensor mpu6050 dapat ditunjukkan pada Gambar 3.7.



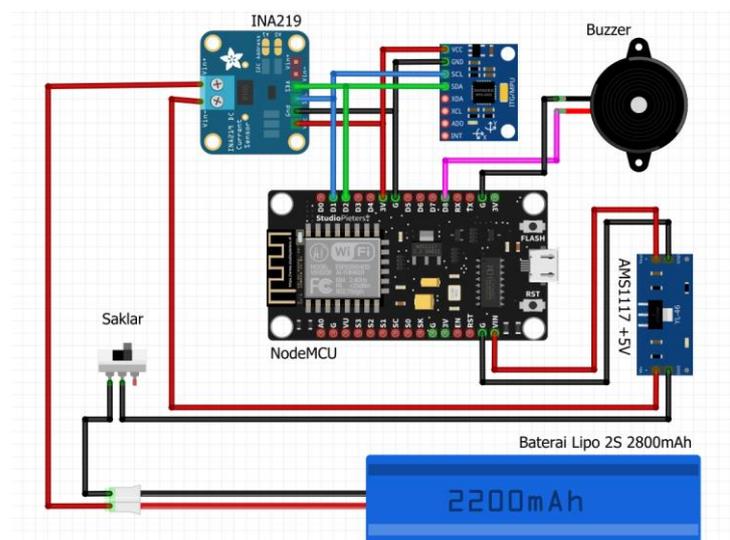
Gambar 3.7 Pembagian Pin NodeMCU dengan *Buzzer*

Pembagian pin antara NodeCU dengan Sensor *Buzzer* dapat dilihat penjelasannya pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Koneksi Antara NodeMCU dengan Sensor *Buzzer*

No.	Pin NodeMCU	Pin <i>Buzzer</i>
1.	D8	Power
2.	Gnd	Gnd

Tabel 3.6 merupakan pin yang terhubung antara nodemcu dengan *buzzer*. Pin d8 pada nodemcu merupakan pin gpio yang terhubung dengan *power* pada *buzzer* untuk mensuplai daya dari nodemcu ke *buzzer*.

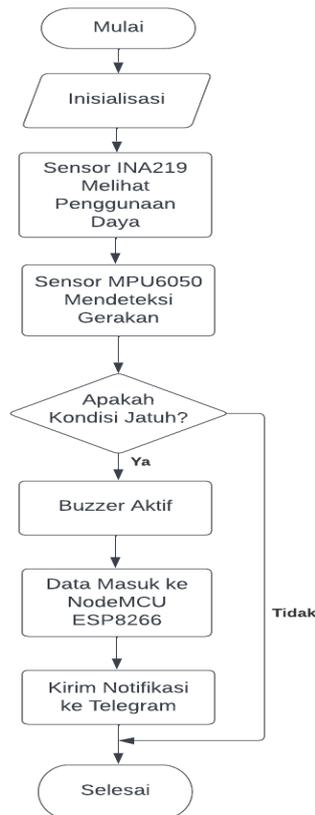


Gambar 3.8 Rangkaian Keseluruhan

Gambar 3.8 merupakan rangkaian keseluruhan yang terdiri dari baterai lipo 2S 2800 mAh, sensor INA219, NodeMCU ESP8266, sensor MPU6050, AMS1117 5V, *buzzer* dan saklar. Baterai berfungsi sebagai sumber tegangan pada alat yang terhubung dengan saklar dan sensor INA219. Sensor INA219 digunakan untuk mengetahui kondisi daya baterai yang terpasang pada alat. Saklar berfungsi untuk menyambungkan dan memutuskan arus yang mengalir ketika alat sedang aktif atau tidak aktif. AMS1117 5V digunakan sebagai penurun tegangan dari baterai ke NodeMCU dengan penurunan sebesar 5v. NodeMCU sebagai mikro pengendali yang terhubung dengan sensor INA219, *buzzer*, sensor MPU6050. Sensor MPU6050 digunakan untuk mendeteksi jatuh dengan membaca nilai dari akselerometer dan giroskop. *Buzzer* yang dipasang pada alat bertujuan untuk memberitahukan ketika posisi alat mengalami jatuh.

3.4 PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada perancangan perangkat lunak pendeteksi jatuh pada anak menggunakan sensor MPU6050 berbasis IoT dengan menggunakan NodeMCU ESP8266, pembuatan program dilakukan dengan menggunakan *software* Arduino IDE. Hal ini dilakukan untuk memasukkan perintah berupa pemrograman ke dalam mikrokontroler agar semua komponen yang digunakan dapat bekerja sesuai sistem kerja alat. Adapun gambaran mengenai *flowchart* program hasil dari penelitian ini yang ditampilkan pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 *Flowchart* Program

Gambar 3.9 merupakan *flowchart* program yang dimulai dari tahapan mulai, inisialisasi program untuk menentukan pin *input* atau *output* yang akan digunakan dalam merancang alat. Tahap selanjutnya sensor INA219 melihat penggunaan daya ketika alat tersebut dalam keadaan aktif. Terdapat tahap kondisi ketika saat jatuh maka alat tersebut akan ke tahap selanjutnya, tetapi jika alat tersebut tidak dalam kondisi jatuh maka proses langsung selesai. Tahap setelah jatuh, *buzzer* akan aktif dan data masuk ke NodeMCU ESP8266 untuk di proses dan dikirimkan melalui notifikasi telegram.

3.5 PENGUJIAN SISTEM

Pada pengujian sistem deteksi jatuh akan dilakukan uji dengan menggunakan sensor MPU6050. Pengambilan data dilakukan dengan dua kondisi berupa gerakan jatuh pada anak dan menggunakan bantal. Gerakan jatuh yang melibatkan objek manusia dilakukan dengan posisi jatuh ke depan dengan kondisi tempat yang aman serta objek yang terlibat pada pengujian adalah anak laki-laki dan perempuan yang berusia dengan rentang 7-8 tahun. Pengujian pada objek manusia akan menggunakan 3 skema yaitu posisi duduk, posisi jalan dan posisi jongkok untuk menentukan rentang nilai posisi jatuh. Pengujian juga mengambil data hasil pengujian sistem menggunakan *confusion matrix* untuk mengetahui keberhasilan alat tersebut bekerja, kondisi daya baterai dan *buzzer* dalam kondisi aktif atau mati ketika kondisi anak dalam kondisi gerak jatuh maupun tidak jatuh.