

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada BAB III ini membahas mengenai metode penelitian yang akan dilakukan oleh penulis. Berisikan alat dan bahan, blok diagram, alur penelitian, desain alat, blok diagram sistem, dan lainnya yang berkaitan dengan penelitian penulis.

3.1 ALAT DAN BAHAN

Pada penelitian yang akan dilakukan oleh penulis adanya alat serta *software* yang akan digunakan. Tabel 3.1 menjelaskan alat yang digunakan pada penelitian.

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

No.	Item	Fungsi
1	<i>Software</i> Arduino IDE	<i>Software</i> yang digunakan untuk membuat <i>code</i> program.
2	Laptop	Untuk memasukan <i>coding</i> program melalui <i>software</i> Arduino IDE.
3	ESP32	Untuk mikrokontroler & konektivitas <i>internet</i> .
4	Sensor MPU6050	Sebagai sensor <i>gyroscope</i> dan <i>accelerometer</i> .
5	<i>Smartphone</i>	Menjalankan kontrol perangkat melalui aplikasi Blynk.
6	Blynk	Aplikasi android sebagai kontrol dan informasi <i>output</i> perangkat.
7	Sensor <i>Soil Moisture</i>	Sensor yang digunakan untuk mengukur kelembapan tanah.

Berikut merupakan penjelasan alat pada penelitian ini:

a. *Software* Arduino IDE

Berfungsi sebagai perantara untuk membuat dan mengunggah perintah atau kode program ke mikrokontroler. Perangkat lunak ini juga berguna untuk

mengkonfigurasi koneksi antara perangkat dan aplikasi Blynk agar dapat saling terhubung.

b. Laptop

Kegunaan dari laptop pada penelitian ini yaitu untuk melakukan *programming* atau memberikan *code* perintah untuk menjalankan sistem yang dibuat untuk melakukan konfigurasi ke dalam modul melalui *software* Arduino IDE.

c. NodeMCU ESP32

ESP32 dilengkapi dengan modul *Wi-Fi* dan *Bluetooth* yang memungkinkannya untuk berkomunikasi dengan jaringan dan perangkat lainnya memungkinkan alat yang dibuat penulis dapat diintegrasikan dengan aplikasi Blynk. ESP32 akan mengirimkan informasi ke Blynk melalui *internet*.

d. Sensor MPU6050

MPU6050 menggabungkan *accelerometer* dan *gyroscope* dalam satu paket. Ini memungkinkan penggunaan yang lebih kompak dan efisien dalam mengukur orientasi dan gerakan berdasarkan sudut X, Y, dan Z. *Gyroscope* memiliki keluaran berupa kecepatan sudut dari arah 3 sumbu yaitu, sumbu x yang nantinya akan menjadi sudut *phi* (kanan dan kiri) dari sumbu y nantinya menjadi sudut *theta* (atas dan bawah), dan sumbu z nantinya menjadi sudut *psi* (depan dan belakang).

e. *Smartphone*

Kegunaan *smartphone* ini untuk menjalankan aplikasi Blynk untuk memantau kinerja sistem peringatan tanah longsor secara jarak jauh.

f. Blynk

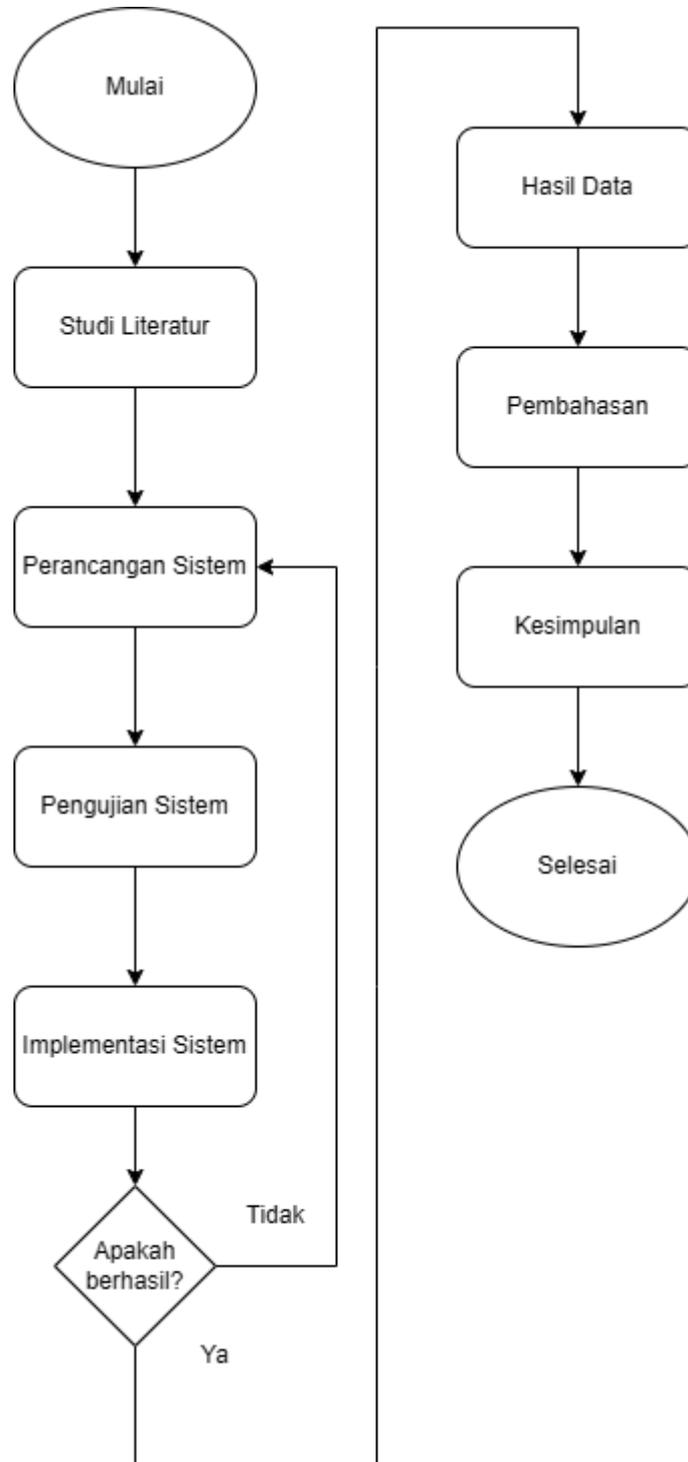
Blynk akan digunakan sebagai aplikasi yang digunakan untuk menampilkan *output* dari *coding* program alat yang akan dibuat yang mana berupa tingkat sudut dan notifikasi peringatan terjadinya tanah longsor.

g. Sensor *Soil Moisture*

Sensor kelembaban tanah adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur kadar air dalam tanah, bekerja dengan cara mengukur kapasitansi tanah yang berubah sesuai dengan tingkat kelembaban. Sensor ini dilengkapi dengan *probe* yang terbuat dari bahan tahan korosi untuk memastikan daya tahan dalam penggunaan jangka panjang.

3.2 ALUR PENELITIAN

Bagian alur penelitian membahas terkait tahapan yang akan dilakukan selama penelitian berlangsung. Berikut disertakan *flowchart* alur penelitian pada Gambar 3.1.



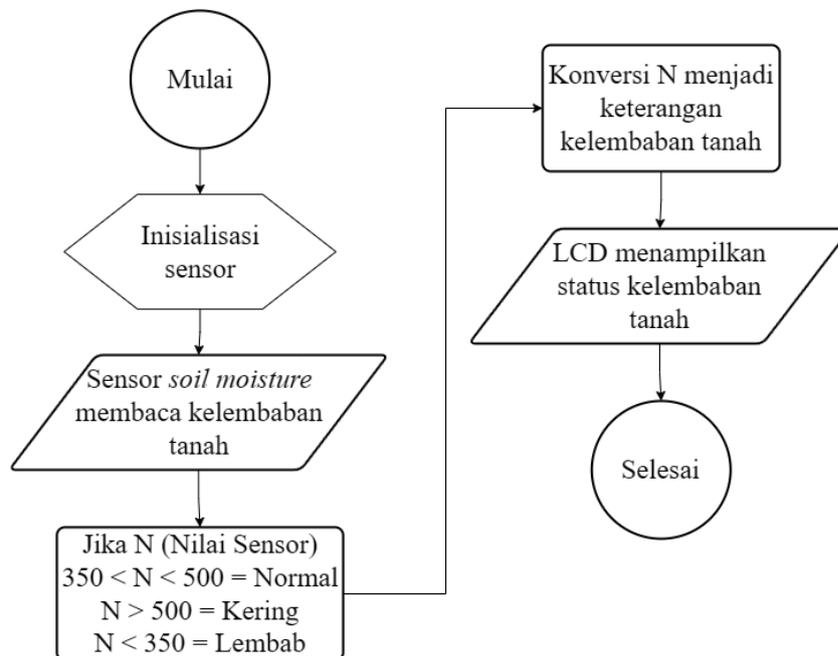
Gambar 3.1 *Flowchart* Alur Penelitian

3.3 SKENARIO PERANCANGAN SISTEM

Pada bagian ini menjelaskan *flowchart* perancangan sistem dari alat peringatan tanah longsor yang dirancang.

3.3.1 *Flowchart* Alur Sistem

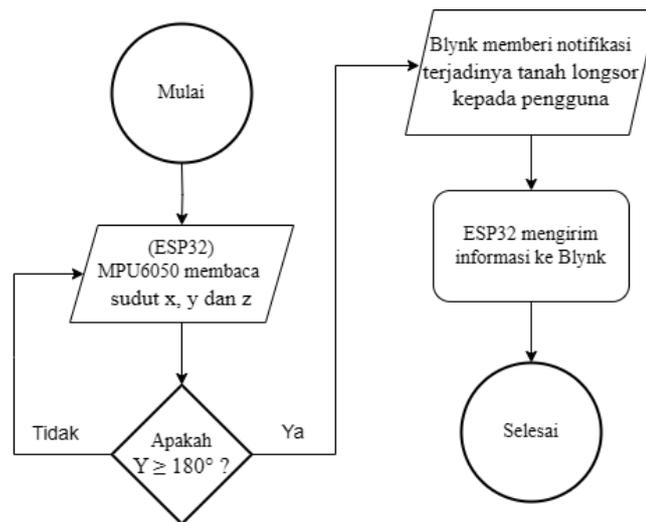
Gambar 3.2 menggambarkan alur kerja dari sebuah sistem yang menggunakan sensor kelembaban tanah yang dihubungkan dengan Arduino Uno R3 *Wi-Fi* untuk mengukur dan menampilkan tingkat kelembaban tanah. Proses dimulai dengan inialisasi sensor, yang menyiapkan sensor *soil moisture* agar siap untuk membaca data kelembaban tanah.



Gambar 3.2 *Flowchart* Sistem Kelembaban Tanah

Setelah inialisasi, sensor *soil moisture* akan mulai membaca kelembaban tanah dan mengirimkan data ini ke Arduino Uno R3 *Wi-Fi*. Nilai yang dibaca oleh sensor akan berupa nilai digital yang akan diterima dan diproses oleh Arduino. Langkah berikutnya adalah pengkondisian nilai yang dibaca, yaitu dengan membandingkan nilai sensor (N) dengan batas-batas tertentu untuk menentukan tingkat kelembaban tanah. Jika nilai N lebih besar dari 500, tanah dikategorikan sebagai kering. Jika nilai N berada di antara 350 dan 500, tanah dikategorikan sebagai normal, dan jika nilai N kurang dari 350, tanah dikategorikan sebagai lembab.

Setelah klasifikasi kelembaban tanah dilakukan, nilai N akan dikonversi menjadi keterangan tingkat kelembaban tanah dalam bentuk yang dapat dipahami, seperti "Kering", "Normal", atau "Lembab". Informasi ini kemudian ditampilkan pada layar LCD yang terhubung dengan Arduino, sehingga pengguna dapat dengan mudah membaca dan memahami kondisi kelembaban tanah saat itu. Proses ini diakhiri dengan langkah selesai, yang menandakan bahwa pembacaan dan penampilan data kelembaban tanah telah berhasil dilakukan.

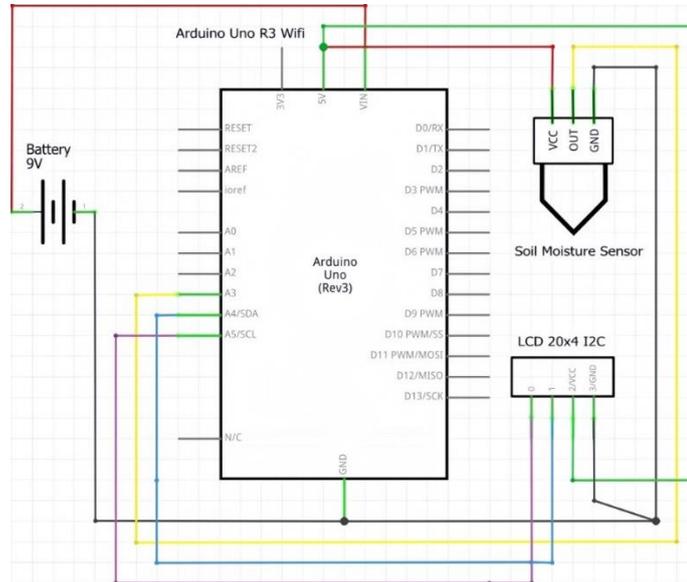


Gambar 3.3 Flowchart Sistem Peringatan Tanah Longsor

Gambar 3.3 merupakan *flowchart* sistem peringatan tanah longsor. Proses dimulai dengan langkah inisiasi yang ditandai dengan *node* "Mulai". Setelah itu, ESP32 yang terhubung dengan sensor MPU6050 akan membaca sudut kemiringan pada sumbu X, Y, dan Z. Langkah berikutnya adalah pengecekan nilai sudut pada sumbu Y. Jika nilai sudut Y mencapai atau melebihi 180 derajat, ini menandakan adanya kemiringan yang ekstrem yang bisa jadi merupakan indikasi awal terjadinya tanah longsor. Jika nilai sudut Y belum mencapai 180 derajat, sistem akan terus *memonitor* dan membaca ulang sudut kemiringan. Jika kondisi kemiringan yang mencapai atau melebihi 180 derajat terdeteksi, ESP32 akan mengirimkan informasi tersebut ke *platform* Blynk. Dalam konteks ini, Blynk digunakan untuk mengirim notifikasi kepada pengguna bahwa telah terjadi tanah longsor. Setelah informasi dikirim ke Blynk, *platform* ini akan mengirimkan notifikasi kepada pengguna. Notifikasi tersebut memberi tahu pengguna tentang adanya tanah longsor sehingga mereka dapat segera mengambil tindakan diperlukan. Proses ini berakhir dengan langkah "Selesai".

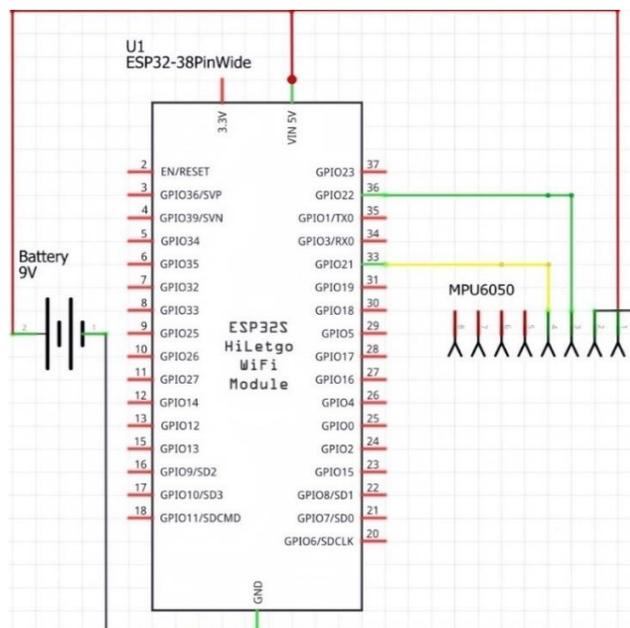
3.3.2 Wiring Schematic

Skema susunan alat yang mana komponen utama ESP32 dan Arduino Uno R3 Wi-Fi dapat dilihat pada Gambar 3.4 dan Gambar 3.5.



Gambar 3.4 Wiring Arduino Uno R3 Wi-Fi

Gambar 3.4 menampilkan detail *wiring* dari komponen Arduino Uno R3 *Wi-Fi*, sensor *soil moisture* dan LCD 20x4 I2C untuk menyusun sistem pendeteksi kelembaban tanah.



Gambar 3.5 Wiring ESP32

Gambar 3.5 merupakan detail *wiring* dari komponen ESP32 dan sensor MPU6050 yang tersusun untuk sistem peringatan tanah longsor.

Tabel 3.2 Kabel Alat

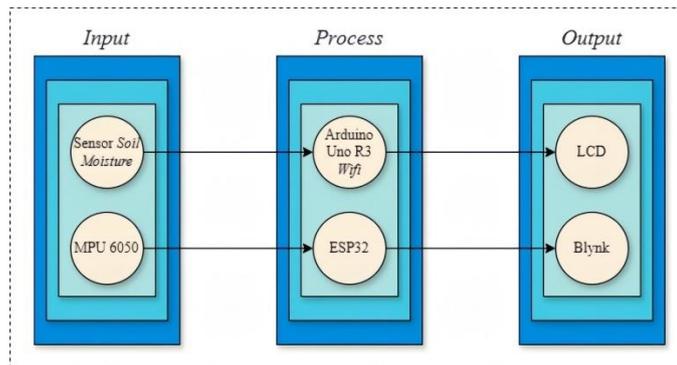
<i>Modul</i>	<i>Pin Modul</i>	<i>Wire</i>
Sensor <i>Soil Moisture</i>	GND	Arduino Uno R3 <i>Wi-Fi</i> Pin GND
	VCC	Arduino Uno R3 <i>Wi-Fi</i> Pin 5V
	AOUT	Arduino Uno R3 <i>Wi-Fi</i> Pin A3
Sensor MPU6050	VCC	ESP32 Pin 5V
	GND	ESP32 Pin GND
	SCL	ESP32 Pin D22
	SDA	ESP32 Pin D21
ESP32	VCC	Battery 9 Volt
	GND	
Arduino Uno R3 <i>Wi-Fi</i>	VCC	Battery 9 Volt
	GND	
LCD 20x4 I2C	VCC	Arduino Uno R3 <i>Wi-Fi</i> Pin 5V
	GND	Arduino Uno R3 <i>Wi-Fi</i> Pin GND
	SCL	Arduino Uno R3 <i>Wi-Fi</i> Pin A5
	SDA	Arduino Uno R3 <i>Wi-Fi</i> Pin A4

Detail *wiring* atau penjelasannya dapat dilihat pada Tabel 3.2. MPU6050 mendapat *power supply* dari *pin* VCC yang terhubung ke ESP32 pada *pin* 5V dan *pin* GND terhubung *pin* GND pada ESP32. Untuk ESP32 mendapat *power supply* baterai 9 Volt. Sensor *soil moisture* terhubung ke Arduino Uno R3 *Wi-Fi* melalui *pin* VCC yang terhubung ke *pin* 5V, *pin* GND, dan *pin* AOUT terhubung ke A3. Berdasarkan gambar dan tabel, MPU6050 terhubung ke ESP32 melalui *pin* VCC/5V, GND, D21, D22 dan D34. LCD 20x4 I2C terkoneksi dengan Arduino Uno R3 *Wi-Fi* dengan *pin* VCC ke *pin* 5V, *pin* GND ke *pin* GND, *pin* SCL ke *pin* A5 dan *pin* SDA ke *pin* A4.

3.3.3 Blok Diagram Sistem

Blok diagram merupakan representasi visual dari suatu sistem atau proses yang menggunakan blok-blok untuk mewakili komponen-komponen penting dalam sistem tersebut, serta hubungan antara komponen-komponen tersebut. Blok

diagram sistem dari penelitian yang dilakukan penulis dapat dilihat pada Gambar 3.6. Berdasarkan Gambar 3.6, *input* dari sensor MPU6050 memuat informasi sudut X, Y, Z diteruskan ke bagian proses dimana diolah pada ESP32 yang telah terkoneksi *internet* dan ditampilkan pada *platform* Blynk. Data kelembaban tanah & tegangan dari sensor *soil moisture* juga termasuk dalam bagian input dari sensor *soil moisture* yang di proses pada Arduino Uno R3 *Wi-Fi* kemudian untuk diteruskan sebagai *output* yang ditampilkan pada LCD.



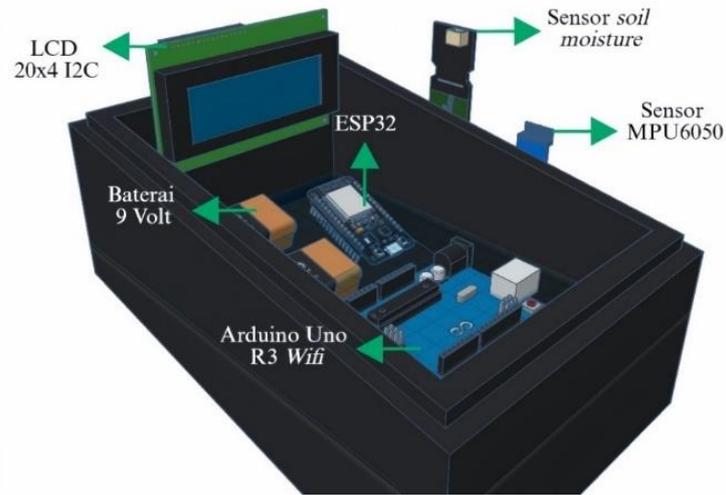
Gambar 3.6 Blok Diagram Sistem

Proses ini memastikan bahwa semua data yang dikumpulkan dari sensor-sensor tersebut dapat dipantau secara *real time* dan memberikan informasi yang akurat tentang kondisi tanah. Dengan demikian, blok diagram ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai alur informasi dan proses yang terjadi dalam sistem deteksi tanah longsor yang dikembangkan. Semua komponen bekerja secara sinergis untuk memastikan deteksi dan notifikasi dini yang efektif, sehingga memungkinkan tindakan preventif yang cepat dan tepat guna memberi notifikasi bencana tanah longsor.

3.3.4 Ilustrasi Perancangan Model

Dengan pendekatan yang holistik, desain ini mencakup semua aspek penting dari sebuah alat monitoring, mulai dari pemilihan bahan yang tahan lama dan ramah lingkungan hingga pengaturan antarmuka yang *user friendly*. Fitur-fitur yang disematkan dalam alat ini dirancang untuk memberikan data yang akurat dan *real time*, sehingga memungkinkan respons cepat terhadap potensi ancaman tanah longsor. Selain itu, estetika alat yang dirancang dengan baik menjadikannya lebih

mudah diterima oleh pengguna, baik untuk keperluan pribadi maupun dalam skala yang lebih luas.



Gambar 3.7 Ilustrasi Perancangan Model

Gambar 3.7 menampilkan ilustrasi dari sebuah alat yang dirancang. Desain tersebut dibuat dengan menggunakan *software* Tinkercad. Alat ini dirancang untuk *monitoring* bencana tanah longsor. Dengan memperhatikan ergonomi, material yang tepat, fitur yang sesuai, dan tampilan visual menarik. Dengan fokus pada fungsionalitas, estetika, dan keamanan, desain ini dapat memberikan solusi yang efektif dan alat yang informatif.