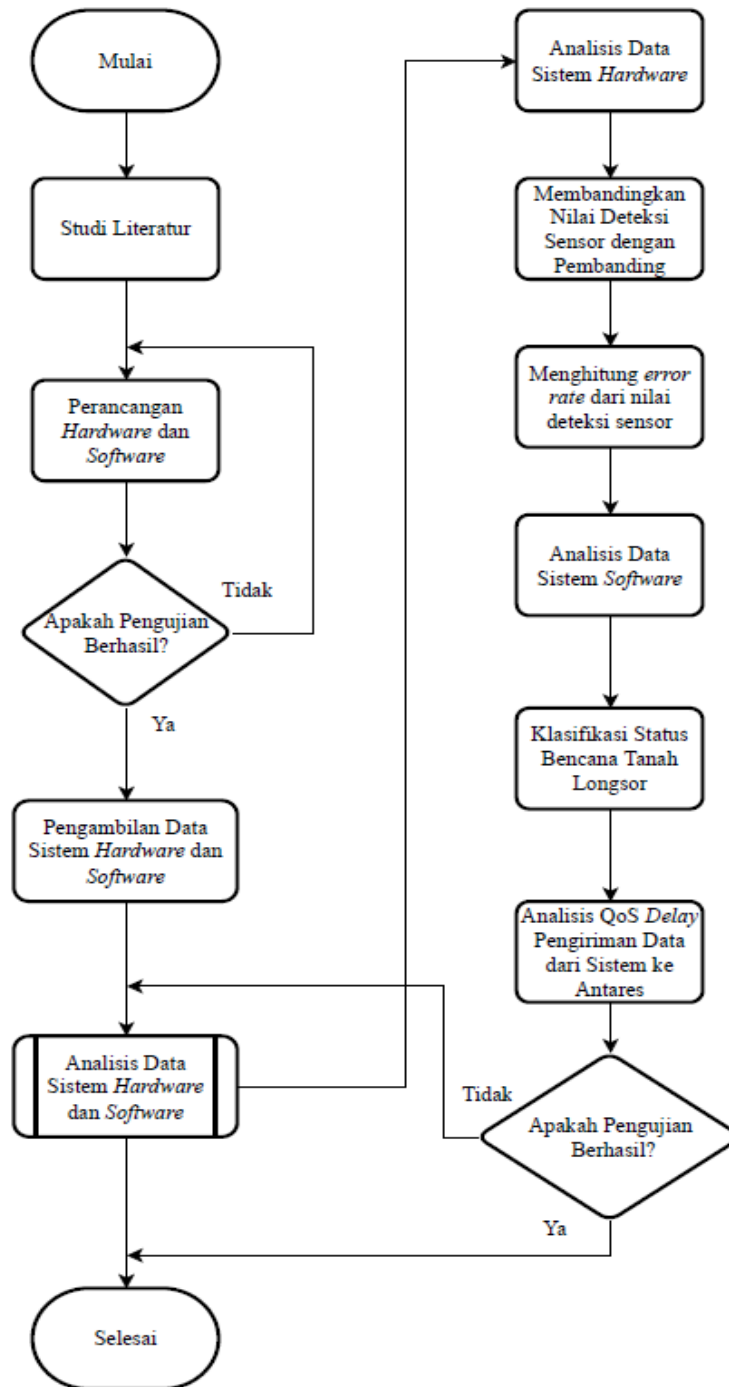


# BAB III

## METODE PENELITIAN

### 3.1 Alur Penelitian

Pada gambar 3.1 merupakan *flowchart* alur penelitian dari penelitian ini.



Gambar 3.1 Flowchart Alur Penelitian

Gambar 3.1 merupakan gambaran secara umum alur penelitian pembuatan sistem pendeteksi dini bahaya tanah longsor membahas mengenai tahap-tahap atau proses penelitian yang dilakukan. Pertama dimulai dengan studi literatur, studi literatur dalam penelitian ini yaitu membandingkan penelitian terdahulu dari buku, situs resmi, dan jurnal penelitian yang terkait dengan materi penelitian skripsi ini.

Pada rancangan *hardware* memanfaatkan mikrokontroler Arduino Uno R3 yang berfungsi menjadi pengendali utama sistem, sensor *soil moisture FC-28* untuk membaca kelembapan pada tanah, sensor potensiometer geser untuk menghitung pergeseran massa pada tanah, sensor hujan YL-83 sebagai pendeteksi kondisi cuaca sedang hujan atau tidak, mikrokontroler ESP32 sebagai komunikasi data *Wi-Fi* dalam pengiriman hasil nilai deteksi sensor ke *website*, *buzzer* sebagai *alarm* peringatan saat kondisi status tanah memasuki fase siaga dan bahaya. *Website* Antares berfungsi sebagai *database* untuk menyajikan data yang diberikan dari sistem berupa nilai deteksi sensor dan keadaan keadaan krisis. Selain itu, perancangan perangkat lunak menggunakan Arduino IDE untuk memprogram mikrokontroler yang digunakan.

Tahap selanjutnya melakukan pengujian terhadap perangkat *hardware* maupun *software*. Untuk perangkat *hardware* meliputi menguji performa keakuratan setiap sensor sesuai dalam mendeteksi, mikrokontroler Arduino Uno R3 dalam memrogram agar setiap sensor dapat bekerja sesuai dengan kegunaannya, menguji performa ESP32 sebagai modul *W-Fi* pada sistem. Jika semua sudah berhasil seperti yang diinginkan, langkah berikutnya mengambil data dari pengujian yang sudah dilakukan.

Saat semua data sudah terkumpul, data yang diperoleh dianalisis. Data dari perangkat *Hardware* seperti sensor *soil moisture*, sensor potensiometer geser, sensor hujan dianalisis keakuratan deteksinya dengan cara membandingkan hasil nilai deteksi sensor dengan pembanding. Untuk sensor *soil moisture* pembandingnya adalah *soil meter*, sedangkan sensor potensiometer geser pembandingnya dengan mistar. Untuk analisis data perangkat *software*, *software* Arduino IDE mengklasifikasikan nilai deteksi semua sensor ke dalam status bencana. Status bencana pada penelitian ini memiliki 4 status yaitu aman, siaga I, siaga II, dan bahaya.

Setelah *software* Arduino IDE mengklasifikasikan status bencana, kemudian data dari sistem dikirim ke *website* Antares melalui modul *Wi-Fi* ESP32. Pada *website* Antares akan ditampilkan nilai deteksi setiap sensor, status bencana, dan *delay* yang terjadi saat pengiriman data dari sistem menuju *website* Antares.

### 3.2 ALAT DAN BAHAN

Dibutuhkan beberapa alat dan bahan dalam pembuatan alat pada penelitian ini, pada tabel 3.1 merupakan tabel alat dan bahan yang akan digunakan:

Tabel 3.1 Daftar Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Box Kaca	1 Buah
2	Laptop	1 Buah
3	Arduino Uno R3	1 Buah
4	Sensor <i>Soil Moisture</i> FC-28	1 Buah
5	Sensor Potensiometer Geser	1 Buah
6	Sensor Hujan YL-83	1 Buah
7	ESP32	1 Buah
8	<i>Software</i> Arduino IDE	1 Buah
9	<i>Website</i> Antares	1 Buah
10	Catu Daya	1 Buah
11	<i>Buzzer</i>	1 Buah
12	Tanah	500 Gram
13	PCB ( <i>Printed Circuit Board</i> )	1 Buah
14	Mistar	1 Buah
15	<i>Soil Moisture Meter</i>	1 Buah

#### 3.2.1 Box Kaca

Box kaca yang digunakan untuk simulasi tanah longsor dengan ukuran 60x30x30cm dengan ketebalan kaca 3 mili. Box kaca digunakan untuk tempat simulasi pengujian *hardware*.

#### 3.2.2 Laptop

Laptop digunakan untuk mengelola data keseluruhan pada penelitian ini, seperti mengetik penulisan, menghitung, mengetik kode program pada Arduino IDE. Spesifikasi laptop yang digunakan *Processor* Intel®Corei3-1115G4@ 3.00GHz, RAM 4,00 GB, SSD 512 GB, Sistem tipe 64 bit.

#### 3.2.3 Mikrokontroler Arduino Uno R3

Papan mikrokontroler Arduino Uno berbasis Atmega328 memiliki 14 pin

input/output digital, termasuk 6 pin output PWM, 6 pin input analog, osilator 16MHz, konektor USB, konektor daya, header ICSP, dan tombol reset. Karena menawarkan beberapa keunggulan antara lain pin SDA, SCL, dan IOREF, serta rangkaian reset yang lebih baik dari Arduino versi sebelumnya, maka tugas akhir ini menggunakan mikrokontroler Arduino versi 3 (R3) sebagai pengendali utama sistem.

Selama perencanaan dan pelaksanaan tugas akhir ini, sensor kelembaban tanah FC-28 digunakan untuk menghitung kadar air tanah untuk menangkap nilai kelembaban tanah dan mengirimkan datanya ke situs web Antares. Perancangan ini menggunakan sensor kelembaban tanah dengan kebutuhan tegangan input 3,3V atau 5V, parameter tegangan output 0 hingga 4,2V, arus 35mA, dan nilai ADC 1024 bit dari 0 hingga 1023 bit.

#### **3.2.4 Sensor Potensiometer Geser**

Sensor potensiometer geser pada penelitian ini dimanfaatkan untuk mendeteksi adanya pergeseran pada massa tanah. Pada perancangan ini menggunakan sensor potensiometer geser dengan spesifikasi nilai resistansi 10K, jenis potensio *linear*, jumlah *output* 2 kanal/*stereo*, tipe *output* berupa tegangan *analog*. Jarak maksimal pada perhitungan pergeseran massa tanah yang sanggup dideteksi oleh potensiometer geser yaitu 7,5 cm.

#### **3.2.5 Sensor Hujan**

Untuk membuat sistem pada skripsi ini, digunakan sensor hujan sebagai sensor untuk memastikan di luar sedang hujan atau tidak. Di sini, sensor hujan hanya bisa mengidentifikasi kondisi hujan atau kering; itu tidak dapat menawarkan informasi tentang tingkat keparahan hujan. Tegangan kerja sensor hujan adalah 5V, dan format output termasuk output tegangan analog AO dan output switching digital (0 dan 1). Komparator LM393 rentang input yang luas digunakan oleh potensiometer modul sensor untuk mengubah sensitivitas yang harus disetel.

#### **3.2.6 ESP32 DevKit**

Sistem yang dibuat akan membutuhkan koneksi internet, agar dapat terhubung oleh internet maka dibutuhkan suatu modul *Wi-Fi* agar sistem mampu mengirimkan data menuju *website* Antares. Untuk itu ESP32 DevKit menjadi

pilihan modul *Wi-Fi* pada sistem. ESP32 dipilih karena lebih lengkap fiturnya dan konektivitas lebih cepat dibandingkan modul *Wi-Fi* sebelumnya yaitu ESP8266.

### 3.2.7 *Software Arduino IDE*

Karena perangkat lunak jelas diperlukan untuk memprogram mikrokontroler yang digunakan, perangkat lunak Arduino IDE (Integrated Development Environment) dapat digunakan sebagai editor teks untuk mengembangkan, mengedit, dan memvalidasi kode program dalam penelitian tugas akhir ini. Bahasa pemrograman Java digunakan untuk membuat Arduino IDE, yang juga menggunakan C sebagai bahasa pemrogramannya sendiri.

### 3.2.8 *Antares*

Telkom menciptakan platform Antares yang telah mendapatkan pengakuan dalam skala global. OneM2M memberikan akreditasi. Karena itu, *platform* yang dipercaya untuk melindungi keamanan pengguna atau kliennya. Karena Antares sudah mendukung protokol MQTT yang dianggap lebih cepat dan efisien daripada protokol HTTP, Antares digunakan dalam tugas akhir ini. Dalam tesis ini, Antares digunakan sebagai database dengan tujuan menyimpan data hasil dari desain yang sistematis dan menampilkan hasil data yang disediakan oleh sistem sehingga dapat dipantau secara real-time.

### 3.2.9 *Catu Daya*

Tugas akhir ini melibatkan transfer listrik dari tegangan AC ke DC untuk menyalakan perangkat keras. Ini memiliki lubang sekrup yang berukuran 110x78x37 mm dan tegangan output DC 12V dengan arus output maksimum 5A dan tegangan daya 60W. (diagonal).

### 3.2.10 *Buzzer*

Fungsi *buzzer* pada sistem menjadi *alarm*, ketika status bencana dalam kategori “SIAGA I” maka *buzzer* akan berbunyi “beep beep beep” dengan rentang waktu 3 detik. Saat status bencana dalam kategori “SIAGA II” *buzzer* akan berbunyi “beep beep beep” dengan rentang waktu yang lebih pendek yaitu 1 detik. Sedangkan saat memasuki status bencana “BAHAYA” maka *buzzer* akan berbunyi “beeeep” berkelanjutan tanpa berhenti hingga status bencana keluar dari kategori “BAHAYA”.

### 3.2.11 PCB (*Printed Circuit Board*)

Pada penelitian ini menggunakan pcb untuk merapikan alat agar rangkaian kabel pada sistem tidak terlihat rumit. Pcb ini berfungsi sebagai papan penghubung komponen-komponen elektronika melalui lapisan jalur konduktor dengan cara disolder manual.

### 3.2.12 Soil Moisture Meter

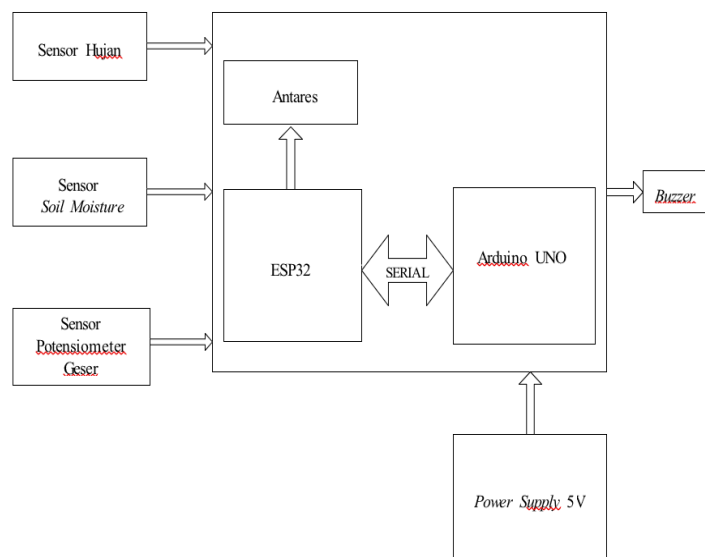
*Soil Moisture Meter* pada penelitian ini digunakan sebagai pembanding dari hasil deteksi sensor *soil moisture* dalam mendeteksi kelembapan tanah. Perbandingan dilakukan agar dapat menentukan berapa persen keakuratan sensor/error yang terjadi pada sensor *soil moisture* dalam mendeteksi pergeseran massa tanah dibanding hasil deteksi dari *soil moisture meter*.

### 3.2.13 Mistar

Mistar pada penelitian ini digunakan sebagai pembanding dari hasil nilai deteksi sensor potensiometer geser dalam mendeteksi adanya pergeseran massa tanah. Perbandingan dilakukan agar dapat menentukan berapa persen keakuratan sensor potensiometer geser dalam mendeteksi pergeseran massa tanah dibanding perhitungan manual dengan mistar.

## 3.3 Diagram Keseluruhan Sistem

Pada gambar 3.2 merupakan diagram keseluruhan sistem pada penelitian ini.

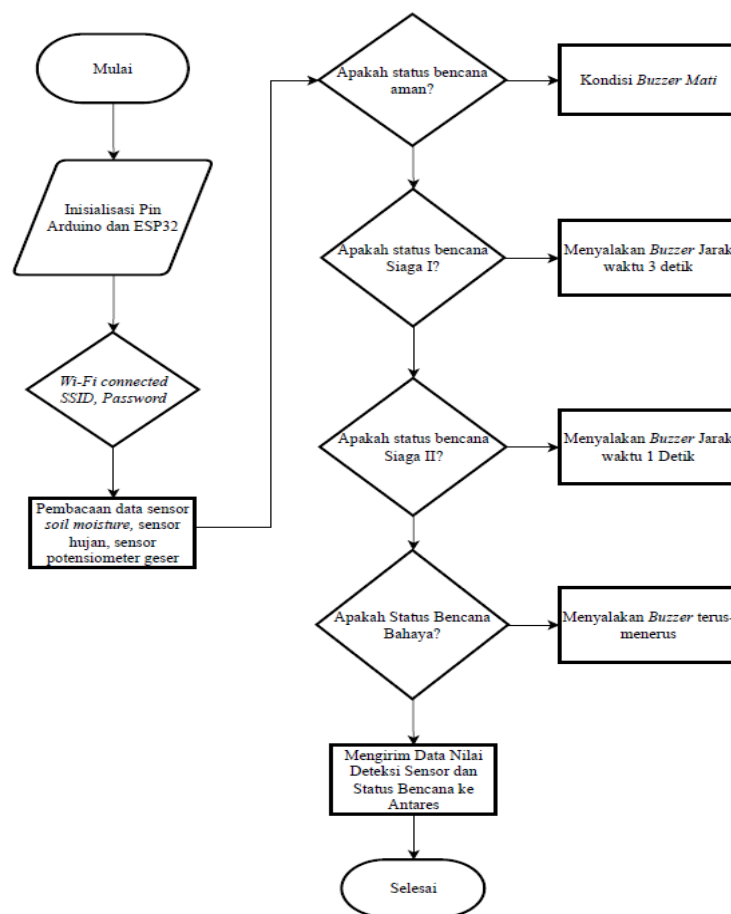


Gambar 3.2 Diagram Keseluruhan Sistem

Dilihat dari gambar 3.2 menjelaskan bahwa sistem yang akan dirancang memanfaatkan mikrokontroler Arduino UNO R3 dan ESP32, dimana Arduino UNO digunakan untuk mengontrol komponen *hardware* yang digunakan dalam sistem seperti sensor *soil moisture*, sensor potensiometer geser, sensor hujan, dan *buzzer*. Untuk mikrokontroler ESP 32 berfungsi sebagai modul *Wi-Fi* pada sistem agar bisa terkoneksi dengan internet. Sistem ini bekerja dengan cara sensor hujan, sensor *soil moisture*, dan sensor potensiometer geser membaca keadaan cuaca dan tanah di sekitar sistem diletakkan/dipasang. Ketika sensor hujan mendeteksi keadaan cuaca, sensor *soil moisture* dan sensor potensiometer geser mendeteksi keadaan tanah, maka Arduino uno akan mengirimkan data menuju *website* Antares melalui modul *Wi-Fi* ESP32.

### 3.4 Flowchart Hardware Sistem

Pada gambar 3.3 merupakan *flowchart hardware* Sistem pada penelitian ini. Dari Inisialisasi pin Arduino dan ESP32 sampai selesai.

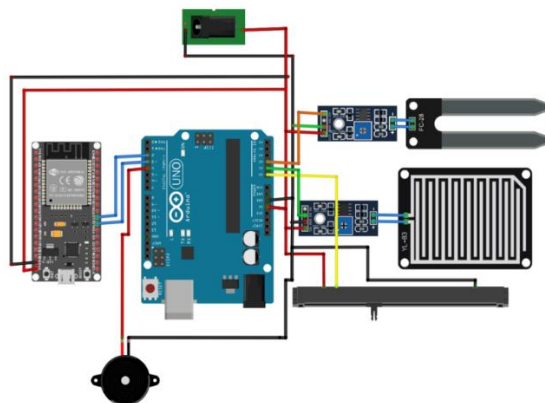


Gambar 3.3 Flowchart Mikrokontroler Arduino Uno dan ESP32

Pada gambar 3.3 *Flowchart* diatas menjelaskan bahwa struktur cara kerja mikrokontroler pada perangkat yang akan dirancang. Arduino uno dan ESP32 akan melakukakn perintah sesuai pada *script* program yang telah dimasukkan di *software* Arduino IDE. Langkah awal yaitu menginisialisasi pin pada mikrokontroler Arduino Uno dan ESP32. ESP32 agar bisa tersambung ke internet, harus sudah dalam posisi terhubung dengan *SSID* dan *password*. Setelah sistem sudah terkoneksi internet, lalu membaca hasil nilai deteksi sensor *soil moisture*, sensor hujan, dan sensor potensiometer geser. Dimana sensor *soil moisture* berfungsi sebagai pendeteksi kelembapan pada tanah, sensor hujan untuk mendeteksi cuaca hujan, sensor potensiometer geser untuk mendeteksi adanya pergerakan pada massa tanah. Setelah Arduino uno berhasil membaca nilai deteksi semua sensor, kemudian data sensor diklasifikasian ke dalam status bencana sesuai program yang sudah dimasukkan di *software* Arduino Uno. Jika status bencana “Aman” maka *buzzer* tidak bunyi atau dalam kondisi mati. Jika status bencana “Siaga I” maka *buzzer* akan dalam kondisi hidup dan bunyi dengan rentang waktu 3 detik. Pada saat status bencana “Siaga II” maka *buzzer* akan dalam kondisi hidup dan bunyi dengan rentang waktu yang lebih singkat yaitu 1 detik. Saat kondisi bencana memasuki fase akhir atau “Bahaya” maka *buzzer* akan terus menerus bunyi tanpa berhenti.

### 3.5 Desain Rangkaian *Hardware*

Pada gambar 3.4 merupakan desain rangkaian *hardware* pada penelitian ini, desain dibuat menggunakan *fritzing*.



Gambar 3.4 Desain Rangkaian *Hardware*

Pada gambar 3.4 menunjukkan rangkaian *hardware* yang digunakan pada skripsi ini. Komponen yang digunakan diantara lain Arduino Uno R3, sensor



potensiometer geser, sensor *soil moisture* FC-28, ESP32, sensor hujan YL-83, *buzzer*, dan *power supply*. Sensor *input* dan *output* pada rangkaian dioperasikan oleh Arduino Uno R3 yang digunakan sebagai mikrokontroler pengendali utama. Beberapa perangkat yang terhubung dengan mikrokontroler Arduino Uno R3 terdapat pada tabel berikut.:

Tabel 3.2 Pin Sensor Soil Moisture FC-28

No	Pin	Fungsi
1.	A2	<i>Read Soil Moisture FC-28 di Port A2</i>
2.	VCC	<i>Input Daya 5 V Terhadap Sensor Soil Moisture FC-28</i>
3.	GND	Untuk <i>Grounding</i>

Tabel 3.3 Pin Sensor Potensiometer Geser

No	Pin	Fungsi
1.	A0	<i>Read Sensor Potensiometer Geser di Port A0</i>
2.	VCC	<i>Input daya 5 V Terhadap Sensor Potensiometer Geser</i>
3.	GND	Untuk <i>Grounding</i>

Tabel 3.4 Pin Sensor Hujan YL-83

No	Pin	Fungsi
1.	D1	<i>Read Sensor Hujan YL-83 di Port D1</i>
2.	VCC	<i>Input Daya 5 V terhadap Sensor Hujan YL-83</i>
3.	GND	<i>Grounding</i>

Tabel 3.5 Pin ESP32

No	Pin	Fungsi
1.	D2	Pembacaan data ESP32 di <i>Port D2</i>
2.	D3	Pembacaan data ESP32 di <i>Port D3</i>
3.	VCC	<i>Input Daya 5V kepada ESP32</i>
4.	GND	Untuk <i>Grounding</i>

Tabel 3.6 Pin *Buzzer*

No	Pin	Fungsi
1.	D4	<i>Input daya 5V Terhadap buzzer</i>
2.	GND	Untuk <i>Grounding</i>

Tabel 3.7 Pin *Power Supply*

No.	Pin	Fungsi
1.	VCC	<i>Input daya 5V Terhadap Power Supply</i>
2.	GND	Untuk <i>Grounding</i>

### 3.6 Uji Sistem

Uji sistem perlu dilakukan agar peneliti mengetahui apakah sistem yang dirancang berjalan sesuai yang direncanakan atau tidak. Jika setiap komponen melayani fungsi yang dimaksudkan, sistem dapat dikatakan berfungsi dengan benar. Berikut adalah beberapa prosedur pengujian yang akan digunakan:

#### 3.6.1 Uji Sensor *Soil Moisture FC-28*

Uji sensor *Soil Moisture FC-28* yaitu dengan cara menancapkan keseluruhan *probe* sensor ke dalam tanah yang ditelakkan dalam box kaca dengan kemiringan 35 derajat. Pengujian sensor *soil moisture* guna mengetahui berapa persen tingkat kadar air dalam tanah atau kelembaban pada tanah. Untuk mengetahui akurasi dari sensor yang digunakan pada sistem, hasil nilai deteksi sensor akan dibandingkan dengan alat *soil meter*. Cara membandingkan antara hasil deteksi sensor *soil moisture* dengan *soil meter* yaitu mencari selisih nilai deteksi dari setiap percobaan. Selisih yang terjadi pada pengukuran antara sensor *soil moisture* dengan *soil meter* akan dihitung dengan rumus *error rate*. Percobaan pengujian dilakukan tiga puluh kali dengan rentang nilai deteksi 10 sampai 100 persen. Ada tiga bagian nilai kelembaban tanah, yaitu nilai kelembaban tanah < 27 %, kelembaban tanah 28 – 54 %, dan kelembaban tanah > 54 %. Agar hasil deteksi semakin akurat, pada pemrograman sistem di Arduino IDE dimasukkan metode *moving average* parameter 100 yang artinya dalam satu hasil deteksi sensor *soil moisture* terdapat 100 kali data diambil kemudian di rata-rata, sehingga hasil deteksi jauh lebih akurat dibandingkan tanpa melewati proses metode *moving average*.

#### 3.6.2 Uji Sensor Potensiometer Geser

Uji sensor potensiometer geser dilakukan dengan cara diletakkan pada bagian luar tanah dengan kemiringan yang sudah ditetapkan yaitu 35 derajat. Pengujian sensor potensiometer geser dilakukan guna mengetahui berapa cm (*centimeter*) pergerakan pada massa tanah. Untuk mengetahui tingkat akurasi sensor yang digunakan pada sistem, hasil nilai deteksi dari sensor potensiometer geser akan dibandingkan dengan mistar. Pengujian dilakukan tiga puluh kali dengan rentang 1 sampai 6 cm. Proses pengujian sensor potensiometer geser dengan cara menggeser tuas pada sensor dari 1 cm sampai 6 cm. Cara membandingkan dengan

mistar yaitu mengukur pergeseran tuas dengan mistar. Hasil nilai deteksi yang ditampilkan pada serial monitor Arduino IDE dibandingkan dengan hasil pengukuran mistar. Selisih yang terjadi antara hasil deteksi sensor potensiometer geser dengan pengukuran mistar sebanyak 30 kali pengujian akan dihitung dengan rumus *error rate* yang akan menunjukkan berapa persen akurasi sensor potensiometer geser. Ada tiga klasifikasi nilai deteksi sensor potensiometer geser yaitu pergeseran massa tanah <2cm, pergeseran massa tanah 2,1-3,9 cm dan pergeseran massa tanah >4 cm. Agar hasil deteksi semakin akurat, pada pemrograman sistem di Arduino IDE dimasukkan fungsi regresi berdasarkan pengambilan data adc potensiometer dan cm, sehingga hasil deteksi jauh lebih akurat.

### 3.6.3 Uji Sensor Hujan

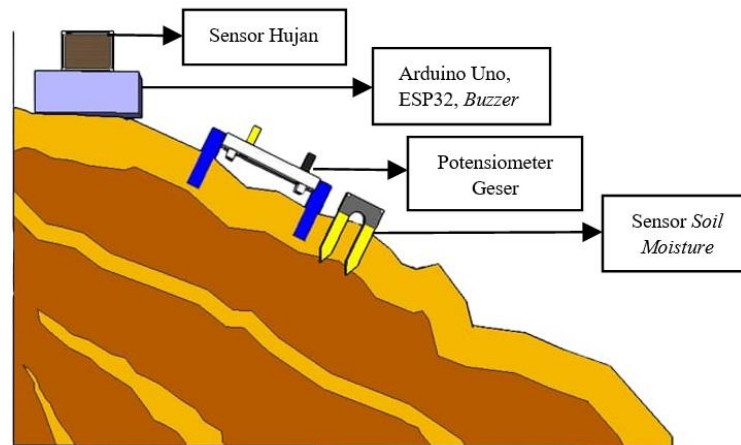
Uji sensor hujan dilakukan secara manual menuangkan air ke *probe* sensor hujan. Sensor hujan yang digunakan dalam sistem ini hanya memiliki dua *logic* yaitu “*HIGH*” and “*LOW*”. Ketika sensor hujan membaca logika “*LOW*” atau “0” maka tampilan pada *serial monitor* atau *website* Antares adalah “TDK HUJAN” atau dalam keadaan kering. Jika sensor “HUJAN” membaca logika “*HIGH*” atau nilai logika “1” maka tampilan pada *serial monitor* dan *website* Antares adalah “HUJAN”. Kondisi nilai logika hujan akan menentukan status bencana saat kondisi status antara “Siaga II” dan “Bahaya”. Faktor hujan menjadi salah satu penentu kondisi status dari “Siaga II” berubah menjadi “Bahaya” atau tidak.

### 3.6.4 Uji Delay

Pengujian QoS *Delay* dilakukan agar mengetahui berapa *delay* yang terjadi saat pengiriman paket data dari sistem menuju *database website* Antares. Pada penelitian ini dalam menguji *QoS Delay* menggunakan jaringan Telkomsel dengan nomor hp 081246123082. Sebelum menguji *delay*, sistem akan dihubungkan terlebih dahulu ke internet melalui modul *Wi-Fi* ESP32, setelah terhubung maka sistem akan otomatis mengirim data menuju Antares. Untuk mencari nilai *delay* pada sistem menggunakan perhitungan manual dengan cara waktu paket diterima Antares dikurangi waktu paket dikirim.

### 3.6.5 Uji Keseluruhan Sistem

Pada gambar 3.5 merupakan gambaran simulasi pengujian keseluruhan sistem, dengan menggunakan akuarium berisikan tanah dengan kemiringan 35 derajat.



Gambar 3.5 Simulasi Pengujian Keseluruhan Sistem

Dapat dilihat pada gambar 3.5 menunjukkan simulasi pengujian sistem secara keseluruhan. Terdapat tanah dengan kemiringan yang sudah diatur yaitu  $35^\circ$  dalam box kaca menyesuaikan tingkat kemiringan yang terjadi di lokasi rawan longsor, sensor hujan YL-83 yang diletakkan diatas box mikrokontroler, kemudian sensor potensiometer geser ditancapkan ke dalam tanah dengan menyisakan tuas sensor di permukaan tanah, dan sensor *soil moisture* FC-28 ditancapkan sepenuhnya ke dalam tanah. Langkah terakhir yaitu menguji *delay* yang terjadi saat pengiriman data dari sistem menuju Antares. Pengujian keseluruhan dilakukan agar mengetahui apakah sistem dapat membaca hasil nilai deteksi sensor dan mengklasifikasikan status bencana dengan tepat. Pengujian yang pertama yaitu pengujian *hardware* dimana pengujian ini dilakukan dengan simulasi bukan secara langsung, memanfaatkan akuarium berukuran 60x30x30 cm dimasukkan tanah dengan tingkat kemiringan  $35^\circ$ . Kemudian pengujian yang kedua yaitu pengujian *software* dimana pengujian langsung di tempat area rawan longsor Desa Melung dengan rentang jarak 1 sampai 10meter untuk pengambilan data.

### 3.7 Klasifikasi Status Bencana

Status bencana yang akan dibuat pada penelitian ini memiliki dua belas logika yang terbagi menjadi empat status bencana. Empat status bencana diantara

lain “Aman, Siaga I, Siaga II, dan Bahaya”. Ketika status bencana “Aman” maka *buzzer* tidak berbunyi atau diam, saat status menjadi “Siaga I” *buzzer* akan berbunyi “Beep” dengan interval pengulangan tiga detik. Selanjutnya saat sistem mendeteksi status sudah memasuki “Siaga II” maka *buzzer* akan berbunyi “Beep” dengan interval pengulangan yang lebih cepat yaitu 1 detik. Terakhir yaitu status “Bahaya” dimana saat sistem mendeteksi status ini maka *buzzer* akan mengeluarkan suara “Beep” terus menerus tanpa jeda pengulangan. Setiap status bencana yang terdeteksi oleh sistem akan dikirimkan langsung oleh sistem menuju *website* Antares melalui modul *Wi-Fi* yang terdapat pada ESP32. Dengan kecanggihan protokol MQTT yang digunakan oleh Antares dibandingkan *website* lain yang masih menggunakan HTTP, diharapkan pengiriman data akan lebih cepat ditampilkan di *website* Antares agar masyarakat atau perangkat desa dapat memantau keadaan area longsor secara *realtime*. Pada tabel 2.5 merupakan klasifikasi status bencana pada penelitian ini.

Tabel 3.8 Klasifikasi Status Bencana

No	Pergeseran Massa Tanah	Kelembapan Tanah	Cuaca	Kemiringan	Status Bencana
1	<2cm	1-27%	Kering/Hujan	35 Derajat	Aman
2	<2cm	28-54%	Kering/Hujan	35 Derajat	Siaga I
3	2,1 cm-3,9 cm	1-27%	Kering/Hujan	35 Derajat	Siaga I
4	<2 cm	>54%	Kering	35 Derajat	Siaga I
5	<2cm	>54%	Hujan	35 Derajat	Siaga II
6	2,1 cm-3,9 cm	>54%	Kering	35 Derajat	Siaga II
7	2,1 cm-3,9 cm	28-54%	Kering/Hujan	35 Derajat	Siaga II
8	>4 cm	1-27%	Kering	35 Derajat	Siaga II
9	2,1 cm-3,9 cm	>54%	Hujan	35 Derajat	Bahaya
10	>4 cm	1-27%	Hujan	35 Derajat	Bahaya
11	>4 cm	28-54%	Kering/Hujan	35 Derajat	Bahaya
12	>4 cm	>54%	Kering/Hujan	35 Derajat	Bahaya

Pada tabel 2.5 merupakan informasi pembagian deteksi setiap sensor untuk menentukan klasifikasi status bencana dengan kemiringan tanah 35°. Status bencana tanah longsor sendiri dibagi menjadi 4 bagian yaitu “Aman”, “Siaga I”,

“Siaga II”, dan “Bahaya”. Dalam menentukan kategori nilai deteksi kelembaban tanah dan pergeseran tanah mengikuti penelitian terlebih dahulu yang dilakukan oleh Dr. Jatmiko Endro Suseno, S.Si, M.Si, Ph.D yang berjudul “Peringatan Dini Tanah Longsor Berdasarkan Kelembaban Tanah Secara Jarak Jauh Menggunakan Sensor FC-28 dan Node MCU” [13] dan penelitian yang dilakukan oleh Wildian, Drs. M.Si yang berjudul “Prototipe Sistem Peringatan Dini Tanah Longsor Translasi Berbasis Potensiometer Geser dan Sensor Kelembaban Tanah dengan Keluaran Notifikasi SMS” [10]. Kondisi Cuaca hujan atau kering menjadi acuan saat status siaga II berpindah menjadi bahaya, ini terjadi saat kelembaban di atas 54% dengan perpindahan tanah rentang 2,1 sampai 3,9cm jika kondisi cuaca kering maka status bencana masih dalam tahap “Siaga II” namun jika sensor hujan mendeteksi area rawan longsor sedang hujan maka status berubah menjadi “Bahaya”. Pada pengklasifikasian status bencana, prioritas sensor yang pertama adalah sensor potensiometer geser, kemudian sensor *soil moisture FC-28*, dan sensor hujan. Hasil deteksi sensor potensiometer geser menjadi prioritas pertama karena pergeseran tanah atau bebatuan dianggap menjadi paling berpengaruh terhadap terjadinya bencana tanah longsor.