

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Desa Plarakan Kecamatan Moga merupakan tempat dimana secara geografis merupakan daerah dataran tinggi yang memiliki struktur tanah miring dan terjal, serta curah hujan tinggi sehingga menyebabkan kondisi tanah tidak stabil. Kondisi tersebut menjadi faktor pemicu pada bulan Juli 2022 di Desa Plarakan Kecamatan Moga terjadi bencana tanah longsor. Dilansir dari Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI) pada tanggal 28 Juli 2022, Desa Plarakan Kecamatan Moga telah terjadi tanah longsor yang disebabkan oleh tingginya curah hujan mengakibatkan 58 korban jiwa, serta 21 rumah rusak berat akibat bencana. Tanpa ada peringatan sedini mungkin, masyarakat menjadi korban yang mengalami kerugian baik secara material maupun immaterial[1] Jika melihat data bencana tanah longsor dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) di Indonesia dalam 10 tahun terakhir telah terjadi sebanyak lebih dari 5000 bencana tanah longsor, dengan rata-rata 400 per tahunnya terjadi bencana tanah longsor di Indonesia, tentunya ini menjadi permasalahan yang cukup serius[2].

Pergerakan tanah atau tanah longsor merupakan hasil dari perubahan kondisi alam akibat ketidakseimbangan pada lereng, baik karena faktor alam maupun aktivitas manusia. Ketika kestabilan lereng terganggu, terjadi pergerakan tanah secara mekanis yang mengikuti arah gaya gravitasi. Setelah tanah mengalami pergeseran, lereng akan mencapai keadaan stabil yang baru. Beberapa penyebab utama longsor antara lain curah hujan tinggi yang memicu terbentuknya celah dalam tanah. Celah ini memungkinkan air meresap ke dalam dan mendorong pergerakan tanah. Selain itu, erosi oleh aliran sungai, gelombang laut, tiupan angin, maupun sumber mata air dapat menciptakan lereng curam, yang selanjutnya meningkatkan gaya dorong dan memperbesar risiko longsor. [3]

Faktor bencana tanah longsor di Desa Plarakan pertama yang menjadi acuan dalam pemilihan sensor yaitu kemiringan tanah. Kemiringan tanah yang terjadi disebabkan karena struktur tanah di desa Plarakan tidak datar atau tidak beraturan. Untuk itu sensor yang digunakan dalam mendeteksi kemiringan tanah adalah sensor

MPU6050 yang memiliki kemampuan mendeteksi kemiringan sekaligus arah pergerakan tanah karena memiliki fitur *gyroscope*.

Faktor bencana tanah longsor kedua yaitu kelembaban tanah yang tinggi di Desa Plarakan. Desa Plarakan secara geografis berada di daerah dataran tinggi Kabupaten Pemalang yang memiliki curah hujan tinggi, dengan intensitas curah hujan tinggi mengakibatkan kadar air tanah di sana tidak konsisten. Apabila kadar air terlalu tinggi dapat mengakibatkan tanah tidak kokoh untuk menahan beban benda yang berdiri di sekitarnya. Untuk itu sensor yang digunakan dalam mengukur kelembaban tanah yaitu sensor *soil moisture YL-69*.

Seperti yang telah dipaparkan di atas mengenai kebutuhan suatu sistem yang dapat mendeteksi dini bencana tanah longsor, maka dari itu peneliti mendapatkan judul skripsi "Sistem Peringatan Dini Bencana Tanah Longsor Menggunakan Sensor MPU6050 Dan Sensor YL-69 Berbasis *Internet Of Things*" dimana dalam pemilihan sensor-sensor yang digunakan dalam sistem menyesuaikan faktor yang menyebabkan adanya bencana tanah longsor di Desa Plarakan.

1.1 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini di antara lain:

1. Apakah sistem pendeteksi dini bahaya bencana tanah longsor dapat mengkategorikan status bencana dengan tepat?
2. Bagaimana akurasi dari sensor MPU6050, sensor *soil moisture YL-69*, dan dalam mendeteksi bencana tanah longsor?
3. Bagaimana menghitung *delay* pada pengiriman nilai deteksi sensor dari sistem menuju Telegram?

1.2 BATASAN MASALAH

1. Menggunakan modul ESP32 sebagai mikrokontroler utama.
2. Untuk mengukur kemiringan tanah menggunakan sensor MPU6050.
3. Untuk mengukur kelembaban pada tanah menggunakan sensor *soil moisture YL-69*.
4. Pengujian sistem dilakukan dengan tingkat kemiringan tanah 30°.
5. Pengujian yang dilakukan di Desa Plarakan hanya pengujian *software*, pengujian *hardware* dilakukan dengan simulasi di akuarium berisikan tanah dengan kemiringan 30°.

6. Analisis *delay* pada pengiriman nilai deteksi sensor dari sistem menuju *website* dilakukan dari jarak 1 sampai 10 meter.
7. Pengujian *delay* yang dilakukan di satu area rawan longsor, Desa Plarakan, Kecamatan Moga, Kabupaten Pemalang.

1.3 TUJUAN

1. Membuat sistem pendeteksi dini bahaya bencana tanah longsor.
2. Mengetahui nilai akurasi dari sensor MPU6050, sensor *soil moisture* YL-69, dalam mendeteksi dini bencana tanah longsor.
3. Mengetahui *delay* pengiriman hasil data dari sistem menuju Telegram.

1.4 MANFAAT

Dari penelitian tugas akhir ini akan didapatkan manfaat bagi penulis dimana dapat menambah wawasan mengenai fungsi, ESP 32, sensor MPU6050, sensor *soil moisture* YL-69 dan bagi warga Desa Plarakan diharapkan dapat meminimalisir dampak kerugian baik secara material maupun immaterial dari bencana tanah longsor.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Penelitian ini terbagi menjadi beberapa bab. Bab 1 berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat penelitian dan sistematika penulisan. Bab 2 membahas mengenai tinjauan pustaka dan dasar teori yang berhubungan dengan tanah longsor, ESP 32, sensor MPU6050, sensor *soil moisture* YL-69, ESP32 dan materi pendukung lain yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian. Pada Bab 3 membahas mengenai metodologi penelitian seperti alur penelitian, diagram alur sistem, flowchart perangkat hardware, desain rangkaian hardware, cara menguji sensor dan sistem.