

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah longsor, yang dikategorikan sebagai bencana geologi, merupakan fenomena alam yang dapat terjadi akibat interaksi antara faktor alami dan aktivitas manusia dalam pengelolaan ruang. Secara geologis, peristiwa ini sering kali dipicu oleh ketidakstabilan lereng, intensitas curah hujan yang tinggi, serta karakteristik tanah dan batuan di suatu wilayah. Di sisi lain, campur tangan manusia melalui perubahan fungsi lahan, deforestasi, dan pembangunan yang tidak memperhatikan aspek konservasi lingkungan, turut memperbesar potensi terjadinya pergerakan tanah.

Kejadian tanah longsor semakin sering dijumpai, khususnya di kawasan dataran tinggi Kabupaten Banjarnegara. Wilayah seperti Kecamatan Pagentan, Karangobar, Kalibening, dan Pandanarum diketahui berada dalam zona yang sangat rentan terhadap bencana ini. Kondisi tersebut menegaskan pentingnya penerapan strategi mitigasi bencana yang lebih adaptif dan berbasis teknologi, guna mengurangi risiko serta dampak yang ditimbulkan.

Sebagaimana dijelaskan oleh Manvaati (2025), beberapa parameter yang memengaruhi terjadinya pergerakan tanah mencakup aspek klimatologis seperti curah hujan, bentuk morfologi lereng termasuk sudut dan panjangnya, keberadaan vegetasi penutup lahan, jenis tanah, serta tindakan manusia yang

mengubah atau mengeksploitasi wilayah tersebut. Dalam kurun waktu terakhir, tren peningkatan kejadian tanah longsor menunjukkan bahwa sistem pendataan dan pelaporan masih menghadapi kendala serius. Data dan informasi dari berbagai instansi belum sepenuhnya terintegrasi, sementara metode penyimpanan informasi cenderung masih bersifat manual dan belum berbasis digital (Raditya, 2021).

Merujuk pada permasalahan tersebut, penelitian ini mengangkat topik bertajuk “Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Tanah Bergerak Berbasis Internet of Things (IoT)”. Tujuan dari pengembangan sistem ini adalah menyediakan mekanisme pemantauan dan pelaporan kondisi pergerakan tanah secara daring (*online*), otomatis, dan waktu nyata (*real-time*), sehingga data dapat diakses oleh seluruh lapisan masyarakat melalui koneksi internet. Dengan sistem digital ini, diharapkan instansi terkait tidak lagi bergantung pada pencatatan manual, melainkan dapat melakukan pemantauan secara efisien dan terintegrasi. Hal ini diyakini mampu memperkuat kesiapsiagaan serta mempercepat respons terhadap ancaman bencana tanah bergerak di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, maka dapat diperoleh perumusan masalah :

1. Bagaimana cara kerja sistem peringatan dini tanah bergerak berbasis *Internet of Things*?
2. Bagaimana masyarakat dapat mengakses data hasil pemantauan tanah dari sistem tersebut secara mudah dan *real-time*?
3. Bagaimana merancang sistem peringatan dini berbasis *IoT* yang kinerjanya efektif, mudah dipahami, dan mampu memberikan informasi secara jelas kepada pengguna?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memudahkan dalam penelitian, maka diperlukan adanya batasan masalah agar tidak melebar dari pokok pembahasan, dan batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Sensor *gyroscope* dan sensor *hygrometer* digunakan dengan prinsip mendeteksi pergeseran struktur tanah.
2. Menggunakan krontroller ESP32 D1-R1 sebagai pembaca data sensor serta mengatifkan alarm dan pengirim pesan.
3. Alat hanya bekerja pada daerah dataran tinggi dengan kondisi tanah yang miring.
4. Alat ini mendeteksi dengan melalui *buzzer*.

5. Pengumpulan data dilakukan di Desa Kayuares, Kecamatan Pagentan, Kabupaten Banjarnegara.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan alat ini diantaranya:

1. Merancang sistem kontrol dan sensor untuk mendeteksi pergeseran tanah.
2. Memberikan peringatan dini potensi longsor kepada masyarakat.
3. Mengaktifkan buzzer sebagai alarm saat terdeteksi pergeseran tanah.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diantaranya adalah:

1. Membantu dalam memperingatkan masyarakat ketika longsor akan terjadi.
2. Mencegah dan mengurangi korban bencana.
3. Memberikan kontribusi bagi pengembangan sistem peringatan elektronik berbasis sensor *groscope* dan sensor *hygrometer*.