

ABSTRAK

Lapangan panas bumi di Indonesia umumnya terletak di area endapan gunung berapi yang ditandai oleh daerah pegunungan hingga berbukit yang didominasi oleh lereng curam, yang dapat memicu pergerakan tanah alami atau tanah longsor. Oleh karena itu, tanah longsor adalah salah satu bahaya geologi (*Geohazard*) di daerah panas bumi yang dapat berdampak pada fasilitas dan masyarakat lokal. Saat retakan tanah mulai terlihat, maka pemantauan pergerakan tanah harus segera dilakukan untuk menentukan langkah mitigasi bahaya selanjutnya yang perlu dilakukan. Pemantauan pergerakan tanah dapat dilakukan menggunakan beberapa cara, salah satunya yaitu memasang alat pantau manual bernama Nuki-ita, yaitu balok kayu yang dipasang secara horizontal di antara dua sisi retakan tanah. Jika terjadi pergerakan tanah maka balok kayu tersebut akan bergeser, dan pergeseran tersebut dilihat dan dihitung secara manual menggunakan alat pengukur jarak seperti meteran atau alat penggaris. Pengukuran secara manual dilakukan langsung ke tempat Nuki-ita dipasang sehingga akan menimbulkan bahaya kepada pekerjaannya.

Dengan teknologi *Internet of Things* (IoT), pengukuran dapat dilakukan secara daring tanpa perlu datang secara langsung ke lokasi retakan tanah terjadi. Metode dan implementasi yang dilakukan adalah menggunakan sensor jarak yang dihubungkan ke sebuah kontroler. Data dikirim melalui jaringan Wi-Fi jarak jauh. Data yang diterima akan diintegrasikan dengan *data logger* secara *real-time*. Selain data pergerakan tanah, curah hujan juga akan dihitung sebagai data pendukung yang dapat berdampak pada kondisi tanah tersebut.

Pemantauan secara daring diharapkan dapat memberikan data secara *real-time* untuk diolah lebih lanjut dan menjadi sistem peringatan dini jika terjadi pergerakan tanah yang signifikan. Hal utama lainnya yaitu mengurangi risiko terhadap para pekerja atas adanya kemungkinan longsor jika melakukan pengukuran secara manual.

Kata kunci: pergerakan tanah, pemantauan, daring

ABSTRACT

Geothermal fields in Indonesia are generally located in volcanic deposit areas characterized by mountainous to hilly terrain dominated by steep slopes, which can trigger natural ground movements or landslides. Therefore, landslides are one of the geological hazards (geohazards) in geothermal areas that can affect facilities and local communities. When ground cracks begin to appear, ground movement monitoring must be carried out immediately to determine the next hazard mitigation steps that need to be taken. Ground movement monitoring can be conducted in several ways, one of which is by installing a manual monitoring tool called Nuki-ita—a wooden beam installed horizontally across two sides of a ground crack. If ground movement occurs, the wooden beam will shift, and the displacement is observed and measured manually using a distance-measuring tool such as a tape measure or ruler. Manual measurement is done directly at the Nuki-ita installation site, which poses a risk to the workers.

With Internet of Things (IoT) technology, measurements can be conducted online without the need to visit the ground crack location directly. The method and implementation involve using a distance sensor connected to a controller. Data is transmitted via a long-range Wi-Fi network. The received data is integrated with a data logger in real time. In addition to ground movement data, rainfall is also measured as supporting data that may influence the condition of the soil.

Online monitoring is expected to provide real-time data for further analysis and to serve as an early warning system in the event of significant ground movement. Another key objective is to reduce the risk to workers due to the potential danger of landslides when conducting manual measurements.

Keywords: *ground movement, monitoring, online*