

INTERNET OF THINGS FOR EARLY DETECTION OF LANDSLIDES

La Ode Hasnuddin S Sagala^{*1}, Muhammad Sainal Abidin²

^{*1}Universitas Halu Oleo, ²STIKES Mandala Waluya

e-mail: ^{*1}hasnuddin.sagala@gmail.com, ²sainalxp2@gmail.com

Abstrak

Indonesia merupakan sebuah negara yang memiliki potensi bencana tanah longsor yang besar. Hal ini dikarenakan banyaknya kawasan perbukitan di wilayah seluruh Indonesia. Curah hujan yang tinggi disertai pergeseran tanah merupakan salah satu faktor terjadinya tanah longsor.

Terjadinya tanah longsor sering mengakibatkan kerugian harta benda maupun korban jiwa dan menimbulkan kerusakan sarana dan prasarana lainnya yang membawa dampak buruk terhadap sosial dan ekonomi masyarakat. Oleh karena itu perlu dikaji alternatif penanggulangan bencana secara dini kapan terjadinya longsor.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan konsep IoT (*Internet of Things*) sebagai alternatif dalam sistem peringatan dini tanah longsor. Mengingat peran internet tidak pernah lepas dari kehidupan masyarakat modern saat ini. Dengan konsep IoT, data pengukuran diperoleh dari sensor yang terhubung dengan arduino akan dikirim ke thinger.io sehingga semua masyarakat yang berada disekitar daerah tanah longsor bisa memantau secara *realtime* melalui website bahkan disisi lain dapat membantu badan-badan yang berwenang mengenai tanah longsor.

Selain itu, hasil jangka panjang yang diharapkan dari penelitian ini adalah adanya korelasi antara data pergeseran tanah dengan data curah hujan yang dapat membantu proses penanggulangan bencana secara dini terjadinya tanah longsor di kemudian hari.

Kata Kunci— IoT, *Landslides*, *Early Detection*.

Abstrak

Indonesia is a country that has the potential for a large landslide. This is because many of the hills in the area throughout Indonesia. High rainfall accompanied by a shift in the soil is one of the factors of landslides.

Occurrence of Landslides often resulting in loss of property and loss of life and damage other facilities that have an adverse impact on the social and economic. Therefore, it is necessary to study alternative disaster management early when landslides.

This study aims to apply the concept of IOT (Internet of Things) as an alternative in a landslide early warning system. Given the Internet's role is never separated from the life of today's modern society. With the concept of IOT, the measurement data obtained from sensors connected to the arduino will be sent to the webserver so that all the people who were around the area of the landslide can monitor in real time via the website even on the other hand can help the competent bodies of the landslide.

In addition, the expected long-term outcomes of this research is the correlation between the data shifting soil with rainfall data that can help the process of disaster management early occurrence of landslides in the future.

Keywords— IoT, *Landslides*, *Early Detection*.

1. PENDAHULUAN

Deteksi dini terhadap tanah longsor sangat diperlukan di Negara Indonesia. Hal ini diakibatkan oleh kondisi tekstur daerah di Indonesia yang cenderung berbukit

dan berlembah serta pada bulan-bulan tertentu memiliki curah hujan yang tinggi. Disisi lain, kerugian yang diakibatkan oleh bencana tanah longsor sangat besar.

Telah banyak penelitian mengenai deteksi dini tanah longsor yang pernah dilakukan. Salah

satunya adalah menggunakan SMS Gateway untuk sistem deteksi dini tanah longsor. Cara kerja sistem ini adalah jika suatu daerah telah memiliki potensi tanah longsor maka sistem akan mengirimkan SMS kepada pihak-pihak yang bertindak dalam hal mitigasi bencana. Namun kelemahan dari SMS Gateway adalah jika terjadi padam listrik pada BTS maka sistem dipastikan tidak berfungsi dengan baik.

Sistem deteksi dini lainnya adalah menggunakan perangkat Zig Bee sehingga terbentuk *Wireless Sensor Network* (WSN). Pemilihan sistem WSN karena memiliki banyak kelebihan salah satunya adalah dapat berfungsi sekalipun terjadi padam listrik BTS disekitar daerah bencana. Namun kelemahannya adalah data yang diperoleh oleh sensor masih belum bisa diketahui secara global.

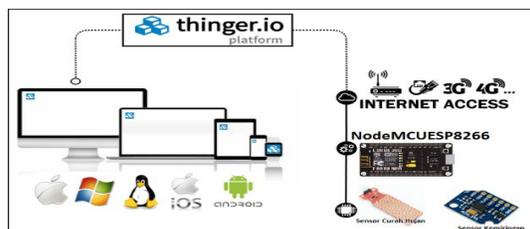
Oleh karena itu, pada makalah penelitian ini akan diperkenalkan pengembangan teknologi deteksi dini tanah longsor menggunakan konsep *Internet of Things* atau biasa disebut IoT dengan memanfaatkan konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Desain Arsitektur Sistem

Sistem deteksi dini tanah longsor berbasis *Internet of Things* (IoT) harus memenuhi beberapa persyaratan agar dapat berfungsi dengan baik seperti monitoring kemiringan tanah dan curah hujan, pemrosesan data, dan dapat mengontrol peralatan-peralatan pendukung lainnya (contoh lampu *sirine*). Melalui penelitian ini akan digunakan sensor kemiringan dan sensor hujan yang terhubung dengan mikrokontroler ESP 8266. Mikrokontroler ini telah tertanam di dalam Node MCU dan dapat terhubung dengan jaringan internet karena memiliki perangkat *wifi*.

Perangkat *wifi* yang dimiliki dapat dimanfaatkan sebagai penghubung antara mikrokontroler dengan *webserver* thinger.io. Ilustrasi dari arsitektur sistem yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur IoT for Early Detection

Berdasarkan Gambar 1, rancangan sistem terdapat empat bagian penting yaitu sensor, mikrokontroler, *platform* thinger.io dan *client apps*.

2.2 Kebutuhan Hardware

NodeMCU merupakan sebuah board yang sudah dilengkapi dengan fitur *wifi* dan *firmware*-nya yang bersifat *opensource*. NodeMCU memiliki beberapa kelebihan yaitu bersifat *opensource*, mudah diprogram, harga terjangkau dan mendukung banyak sensor. Di dalam penelitian ini digunakan NodeMCUESP8266 yang terhubung dengan dua buah sensor yaitu sensor hujan dan sensor kemiringan.

ESP8266 yang tertanam di NodeMCU merupakan mikrokontroler yang berfungsi sebagai perangkat *wifi* dan secara langsung dapat terkoneksi dengan platform thinger.io. Dengan ESP8266, data-data yang diperoleh oleh sensor dapat dikirim ke platform thinger.io dan dapat di monitoring secara global tanpa dipengaruhi tempat dan waktu.

2.3 Kebutuhan Hardware Penunjang

Hardware penunjang sangat dibutuhkan agar NodeMCU dapat berfungsi dengan baik. Beberapa hardware penunjang yaitu Kabel data microUSB, papan rangkaian, kabel jumper, lampu sirine dan catu daya/powerbank 5V.

2.4 Kebutuhan Software

Dua jenis *software* yang dibutuhkan adalah Arduino IDE dan platform thinger. Arduino IDE berfungsi sebagai IDE untuk membuat *source code* yang nantinya akan dikirim/diupload ke mikrokontroler. Sedangkan platform thinger dapat diakses pada link <http://thinger.io>. Platform ini secara umum dapat berfungsi sebagai monitoring dan controlling terhadap NodeMCU via internet.

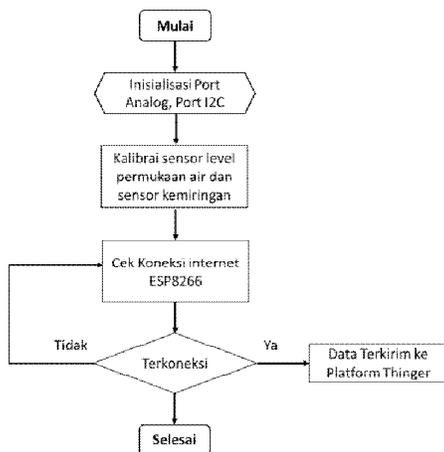
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, terdapat dua skenario yang dapat dilakukan oleh sistem dengan memanfaatkan konsep *Internet of Things* adalah :

1. Monitoring Kondisi Lingkungan

Skenario pertama berfungsi sebagai pengumpul data dan pemroses data dari sensor lalu diteruskan ke thinger.io agar mudah dipantau/dimonitoring orang banyak. Gambar 3 menunjukkan flowchart yang

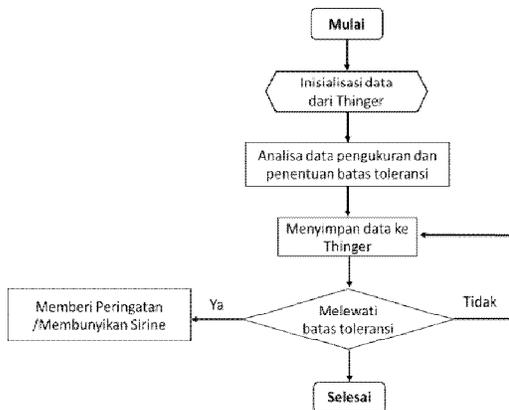
akan berfungsi untuk mengumpulkan data dari sensor.



Gambar 2. Flowchart monitoring

2. Kontrol Perangkat Penunjang

Skenario kedua berfungsi sebagai pengontrolan perangkat penunjang. Pada penelitian ini, perangkat penunjang berupa *sirine*. *Sirine* akan berbunyi jika data sensor yang diperoleh melewati batas toleransi. Gambar 3 menunjukkan *flowchart* proses pengontrolan.



Gambar 3. Flowchart pengontrolan

4. KESIMPULAN

Pada makalah penelitian ini telah dirancang sistem deteksi dini bencana tanah longsor menggunakan implementasi teknologi *Internet of Things*, pada penelitian ini perancangan baru sampai tahap *prototype*. Penelitian selanjutnya akan mencoba mengimplementasikan desain arsitektur dan

skenario tersebut dengan kajian lebih dalam mengenai sensor-sensor atau algoritma yang mendukung sistem *Internet of Things* dalam mendeteksi dini bencana tanah longsor.

5. SARAN

Pada penelitian selanjutnya *prototype* ini dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan sensor arah pergeseran tanah dan teknologi power daya sebagai sumber daya dari node sensor yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hidayat T, 2017, Sistem Pendeteksi Dini Tanah Longsor Menggunakan Teknologi Wireless Sensor Network (WSN), *Jurnal Teknik Elektro ITP*, Vol 6, No 1, hal 87-92
- [2] Ridho'i, A, Priyawan S, Sutriyono B, 2015, Perancangan Deteksi Longsor di Bukit Watu Buceng Dusun Ketos Desa Wonodadi Kulon, *Jurnal Pengabdian LPPM Untag*, Vol 01, hal 111-118
- [3] Rifa'i A., F, 2016 Sistem Pendeteksi dan Monitoring Kebocoran Gas Berbasis Internet of Things, *JISKA*, Vol. 1 No 1, hal 5-13
- [4] Septriyaningrum, I., A, Nugrahadi, D., T, Ridwan, I, 2016, Perancangan dan Pengembangan Prototype Sistem Pakir, *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, Vol. 03, No. 02, hal 146-155
- [5] Setiawan A, Mustika I W, Adji T., B, 2016, Perancangan Content-Aware Smart Home dengan Menggunakan Internet of Things, *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi*, Maret 18-19