

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Indonesia terletak pada batas pertemuan tiga lempeng besar dunia yang sangat aktif, yaitu Lempeng Indo-Australia di bagian selatan, Lempeng Eurasia di bagian utara, dan Lempeng Pasifik di bagian timur (Ibrahim, 2005). Tekanan dari pergerakan lempeng besar bumi ini menyebabkan terjadinya tumbukan antar lempeng yang mengakibatkan terbentuknya zona subduksi, sehingga terbentuk palung laut, jalur busur luar kepulauan, jalur magmatik, dan patahan aktif (Daryono, 2010). Oleh sebab itu, wilayah Indonesia menjadi rawan terhadap bencana alam. Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) merupakan salah satu daerah rawan bencana alam di Indonesia. Ditinjau dari kondisi geofisiknya, DIY dan sekitarnya terletak pada jalur tektonik dan vulkanik. Sisi utara terdapat Gunung Merapi yang masih aktif, dan sisi selatan (Samudera Hindia) terdapat Palung Jawa yang merupakan jalur subduksi Lempeng Indo-Australia dan Eurasia. Pertemuan lempeng-lempeng ini merupakan penyebab utama terjadinya gempa tektonik di DIY. Selain gempa bumi, DIY juga mengalami bencana alam lainnya seperti angin ribut, tanah longsor, banjir, dan kebakaran hutan atau lahan (BPS DIY, 2018). Seperti yang ditunjukkan diagram batang pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Frekuensi Kejadian Bencana Alam di DIY dari tahun 2013 sampai tahun 2017 (BPS DIY, 2018)

Kabupaten Kulon Progo yang merupakan salah satu kabupaten di DIY mempunyai angka kejadian tanah longsor yang tinggi. Hal itu dikarenakan kondisi topografi Kulon Progo yang memiliki ketinggian antara 0 – 1.000 meter di atas permukaan air laut yang terbagi menjadi 3 wilayah yaitu bagian utara, bagian tengah, dan bagian selatan. Bagian utara merupakan dataran tinggi atau Perbukitan Menoreh dengan ketinggian antara 500 – 1.000 meter di atas permukaan air laut, meliputi Kecamatan Girimulyo, Kecamatan Kokap, Kecamatan Kalibawang, dan Kecamatan Samigaluh. Bagian tengah merupakan daerah perbukitan dengan ketinggian antara 100 – 500 meter di atas permukaan air laut, meliputi Kecamatan Nanggulan, Kecamatan Sentolo, Kecamatan Pengasih, dan sebagian wilayah Kecamatan Lendah. Bagian selatan merupakan daerah dataran rendah dengan ketinggian 0 – 100 meter di atas permukaan air laut, meliputi Kecamatan Temon, Kecamatan Wates, Kecamatan Panjatan, Kecamatan Galur, dan sebagian wilayah Kecamatan Lendah (BPS Kulon Progo, 2018).

Kecamatan Girimulyo merupakan wilayah bagian utara Kabupaten Kulon Progo yang mempunyai angka kejadian tanah longsor yang tinggi, khususnya di wilayah penelitian yakni Desa Sonyo. Berdasarkan Peta Sebaran Kejadian Bencana Tanah Longsor di Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2018 , Desa Sonyo berada pada zona merah dengan jumlah kejadian tanah longsor lebih dari 7 (BPBD DIY, 2018). Berdasarkan data BPBD Kulon Progo (2018), tercatat sepanjang tahun 2013 hingga tahun 2017 di Desa Sonyo telah terjadi tanah longsor sebanyak 163 kali yang tersebar pada 13 dusun. Seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.1.

Nama Dusun	Tahun Kejadian Longsor									Jml
	2013		2014		2016		2017			
Prankokan	3	0	0	0	0	1	1	0	3	8
Tegalsari	1	0	1	0	3	0	2	0	0	7
Sabrangkidul	2	0	2	0	0	2	0	0	2	8
Patihombo	2	0	2	0	2	2	2	1	2	13
Gedong	1	2	1	1	0	2	4	3	4	18
Wonosari	4	0	3	2	0	0	0	1	2	12
Ngroto	4	0	2	0	2	1	1	4	6	20
Kedung Tawang	3	0	2	1	0	1	1	2	3	13
Karangrejo	3	1	3	1	0	1	0	1	0	10
Ngaglik	0	0	3	3	0	0	1	2	6	15
Ponces	0	1	2	2	1	1	2	2	0	11
Penggung	0	3	3	0	1	0	0	2	1	10
Nogosari	2	0	5	2	3	0	2	2	2	18
Jumlah	25	7	29	12	12	11	16	20	31	163

Tabel 1.1 Data kejadian bencana tanah longsor di Desa Sonyo dari tahun 2013 sampai tahun 2017 (BPBD Kulon Progo, 2018).

Tanah longsor atau sering disebut dengan gerakan massa tanah adalah salah satu bencana alam yang telah memberikan banyak dampak sosial dan ekonomi pada masyarakat seperti rusaknya sarana umum, transportasi, dan telekomunikasi bahkan tidak sedikit menelan banyak korban jiwa. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu langkah mitigasi bencana supaya dampak dari adanya bencana longsor dapat dikurangi. Menurut Karnawati (2005), gerakan massa tanah terjadi akibat terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng, sehingga massa tanah atau batuan penyusun lereng maupun percampuran keduanya mengalami gerakan menuruni lereng.

Tanah longsor pada prinsipnya terjadi bila gaya pendorong pada lereng lebih besar dibandingkan dengan gaya penahan. Gaya penahan pada umumnya dipengaruhi oleh kekuatan batuan dan kepadatan tanah, sedangkan gaya pendorong dipengaruhi oleh intensitas hujan yang tinggi, beban, berat jenis tanah batuan dan besarnya sudut lereng atau kemiringan lereng.

Perkembangan teknologi elektronika memungkinkan untuk melakukan pengukuran . Penelitian ini akan dirancang sebuah system pendeteksi tanah longsor berbasis mikrokontroler dan algoritma Kalman Filter. Sistem ini nantinya akan memberikan informasi bagaimana perubahan kondisi tanah pada lokasi secara *real time*. Mikrokontroler juga dapat digunakan untuk mengumpulkan dan memproses data serta menghubungkan sensor dan perangkat antarmuka. Pemantauan kondisi *tanah* dapat dilakukan dengan mendeteksi getaran pada lokasi tanah rawan longsor. Getaran ini nantinya akan di konversi menjadi bentuk gelombang. Gelombang yang di dapat dari pemantauan kondisi *tanah* yang belum tentu sempurna dan masih banyak *noise* yang terjadi, baik itu dari gangguan luar maupun pada sensornya itu sendiri. Akan tetapi *noise* tersebut dapat ditapis dengan menggunakan algoritma *Kalman Filter*, yang mana nantinya dapat memberikan informasi mengenai kondisi dari tanah tersebut secara efektif dan mudah untuk dibaca.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan dari uraian latar belakang diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain rangkaian Early Warning System Tanah Longsor di Desa Sonyo, Girimulyo, Kulon Progo?

2. Apa saja komponen yang digunakan dalam pembuatan alat detector tanah longsor?
3. Bagaimana hasil perbandingan data menggunakan Kalman Filter dan tidak menggunakan Kalman Filter ?

1.3. BATASAN MASALAH

Untuk dapat menghasilkan suatu penelitian yang lebih terfokuskan, maka pembahasan pada skripsi ini dibatasi dengan ruang lingkup pembahasan sebagaimana yang tercantum berikut :

1. Pada penelitian ini pendeteksi gerakan jatuh atau getaran dibatasi dengan menggunakan accelerometer, gyroscope dan MPU-6050
2. Dua buah client di uji dengan tiga jenis pengujian dan tiap pengujian dilakukan diambil data selama lima detik. Yaitu jatuh dari ketinggian 30cm dari posisi awal, dilokasi rawan terjadinya tanah longsor dengan jarak 50cm dari jalan, dimeja lalu menjatuhkan beban seberat 1kg diatas meja
3. Pengambilan data tabel perubahan angka getaran diambil dengan serial monitor pada aplikasi Arduino IDE. Dan grafik dibuat berdasarkan data yang ada pada tabel percobaan.
4. Pengujian pengambilan data hanya dilakukan pada client

1.4. TUJUAN

Tujuan dilakukannya penelitian skripsi tentang kerja detector tanah longsor ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang rangkaian Early Warning System Tanah Longsor dengan sensor getaran MPU-6050.

2. Mengetahui bagaimana fungsi-fungsi komponen alat Early Warning System Tanah Longsor.
3. Mengetahui tingkat akurasi perhitungan dengan Kalman Fiter.

1.5.MANFAAT

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Membantu memberikan informasi lokasi Tanah Longsor sehingga mempercepat evakuasi.
2. Mencegah dan mengurangi korban bencana Tanah Longsor.
3. Memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem peringatan berbasis sensor MPU-6050.

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini berisikan uraian tentang latar belakang masalah, tujuan penulisan, batasan, metodologi, dan juga sistematika penulisan penelitian.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ke dua menjelaskan mengenai dasar teori dari penelitian yang akan dipaparkan. Khususnya seputar Detektor Tanah Longsor.

3. Bab III Pengumpulan Data

Pada bab ini akan dilakukan pengumpulan data yang diperlukan guna menunjang kelancaran hasil penelitian dan menyusun dengan runtut agar didapatkan alur yang baik.

4. **Bab IV Pengujian dan Penulisan**

Pengujian akan dilakukan dengan melihat data yang ada untuk dibandingkan dengan data perhitungan guna mendapatkan hasil yang berimbang dan akurat, serta analisis permasalahan yang tepat.

5. **Bab V Penutup**

Bab terakhir berisikan tentang kesimpulan dan saran dari hasil yang diperoleh pada bab yang ada sebelumnya.