

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah Negara yang dilewati oleh dua jalur pegunungan muda, terletak diantara persimpangan tiga lempeng tektonik yaitu Lempeng Samudera Hindia-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Samudera Pasifik [1]. Hal ini berdampak pada struktur geologis, beberapa wilayah dicirikan dengan terbentuknya jalur pegunungan aktif. Oleh karena itu, Indonesia merupakan negara yang berpotensi rawan terjadinya letusan gunung berapi. Menurut data yang diperoleh dari (PVMBG), terdapat 129 gunung berapi di Indonesia, di mana hanya 70 [1], [2] gunung berapi yang dapat dipantau dengan baik untuk aktivitas sepanjang waktu. Salah satunya adalah Gunung Galunggung yang merupakan gunung api di Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat memiliki ketinggian 2.168 mdpl [3]. Pada tahun 1982 terjadi letusan yang cukup besar dan berpotensi meletus kembali, pada tahun 2012 terjadi peningkatan aktivitas vulkanik yaitu adanya getaran vulkanik, dengan pertanda suhu air danau kawah meningkat dari 27° C menjadi 40° C [4] dan tahun 2017 terjadi gerakan tanah di sekitar kawah, menampakkan kabut sehingga saat survey ke lapangan tidak dapat teramati. Setiap gunung berapi memiliki karakteristik sendiri untuk menampakkan tanda-tanda awal sebelum letusan. Menurut BPPTKG, peningkatan kegiatan aktivitas gunung berapi dapat dilihat dari peningkatan kandungan sulfur, deformasi di permukaan akibat desakan magma, dan adanya peningkatan suhu kawah gunung.

Hal tersebut menjadikan perlu adanya sistem pemantauan aktivitas suhu air dan kelembaban tanah pada gunung berapi untuk pengurangan dampak bencana gunung berapi. Salah satu parameter terjadinya letusan gunung berapi adalah suhu air dan kelembaban tanah. Dapat dikatakan semakin tingginya suhu menunjukkan bahwa sumber magma dekat dengan permukaan [5]. Pada penelitian sebelumnya, sudah banyak berkembang teknologi dengan memanfaatkan beberapa sistem untuk mengatasi masalah pemantauan aktivitas gunung berapi, salah satunya yang telah dilakukan oleh Hasani (2018) membuat alat yang dapat memonitoring dari jangkauan jarak jauh dengan parameter gas berbahaya berbasis *Internet Of Things (IoT)* [6]. Metode yang dilakukan berupa observasi meliputi meletakkan alat pada

titik gas berbahaya, selanjutnya pengumpulan data untuk pembuatan alat yang akan dirancang. Hasilnya terjadi tingkat error disebabkan oleh tegangan yang diterima dari sensor gas, akibatnya data yang ditampilkan berlebihan dan tidak stabil. Pada penelitian Munir, (2015) mengembangkan sistem berbasis *Wireless Sensor Network* untuk pemantauan suhu dan kelembaban menggunakan teknologi komunikasi melalui server web modul SIM900 GSM [7]. Metode yang digunakan berupa topologi bintang yaitu tiga pemancar dan satu penerima. Sensor suhu dan kelembaban dikirimkan melalui gelombang radio, kemudian data akan diteruskan oleh modul GSM SIM900 melalui GPRS ke web server. Hasil yang dicapai pengiriman data sesuai dengan waktu yang ditentukan dalam program dan dapat berfungsi dengan baik. Pada penelitian Budi, (2017) mengembangkan sebuah sistem menggunakan sensor DHT11 dan Arduino Uno berbasis *IoT* dengan *platform* ThingSpeak [8]. Keluaran data sensor DHT11 diproses menggunakan Arduino dan akan diteruskan ke ThingSpeak. Pada platform ThingSpeak data ditampilkan dalam bentuk grafik dan akan dibandingkan dengan data yang terbaca dari sensor suhu vernier. Hasil yang diperoleh adalah sebuah sistem akuisisi data suhu dan kelembaban.

Berdasarkan penjelasan di atas, dengan menggunakan teknologi yaitu sistem *IoT* yang telah banyak digunakan karena dapat memberikan kemudahan dalam mengontrol dan memonitoring suatu sistem, seperti untuk pemantauan kualitas udara [9]. Dengan ini penulis melakukan penelitian yaitu membuat sistem pemantauan gunung berapi berdasarkan aktivitas suhu air danau kawah dan kelembaban tanah. Hal ini dikarenakan, aktivitas gunung berapi terjadi saat adanya kenaikan suhu air danau kawah [10]. Sistem ini juga menggunakan *Internet Of Things (IoT)* dan platform berupa ThingSpeak. *Internet Of Things (IoT)* adalah sistem yang dapat mengirimkan data melalui jaringan internet [6]. Pemilihan ThingSpeak merupakan layanan *open source* berfungsi untuk menyimpan dan mengambil data [9].

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang dari penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana desain dan implementasi sistem pemantauan suhu air dan kelembaban tanah berbasis *Internet Of Things (IoT)* untuk pemantauan aktivitas gunung berapi?
2. Bagaimana penggunaan ThingSpeak terhadap sistem pemantauan parameter suhu air dan kelembaban tanah?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Membuat dan mengimplementasikan sistem pemantauan berdasarkan parameter suhu air dan kelembaban tanah berbasis *Internet Of Things (IoT)* untuk pemantauan aktivitas gunung berapi.
2. Mendapatkan dan mengambil data suhu air dan kelembaban tanah secara realtime dari platform ThingSpeak.

Manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Membantu menginformasikan tanda-tanda awal terjadinya aktivitas dari gunung berapi.
2. Dengan diketahui hasil data secara real, penanganan bencana akan dilakukan sedini mungkin.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah berdasarkan latar belakang dari penelitian ini, yaitu:

1. Parameter yang diamati hanya suhu air dan kelembaban tanah.
2. Sistem pengambilan data menggunakan *Internet Of Things (IoT)* dengan platform berupa ThingSpeak.
3. Pada sistem ini menggunakan protokol komunikasi Modul SIM900 GSM.

1.5 Metode Penelitian

Berikut beberapa metode yang digunakan saat penelitian, yaitu:

1. Studi Literatur

Studi literatur dari jurnal untuk memahami dan mempelajari dari pengumpulan informasi berbagai referensi yang berkaitan dengan penelitian.

2. Perancangan Sistem dan Desain

Perancangan Sistem dengan membuat diagram blok dan desain sistem dilakukan menggunakan *software*.

3. Pengujian Sensor

Pengujian dilakukan untuk semua sensor yang digunakan dalam sistem pemantauan suhu air dan kelembaban tanah.

4. Perancangan Program Mikrokontroler

Perancangan program mikrokontroler dilakukan di software Arduino IDE. Perancangan ini disesuaikan dengan jumlah sensor serta jenis mikrokontroler yang digunakan.

5. Pembuatan Sistem Pemantauan

Pembuatan sistem pemantauan dimulai dengan penyatuan beberapa komponen alat.

6. Pengujian Sistem dan Pengambilan Data

Sistem pemantauan yang telah dirancang akan diuji dan dilakukan pengambilan data terhadap parameter pengukuran yang telah ditentukan.

7. Perumusan Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran maka akan ditarik suatu kesimpulan untuk menjawab dari rumusan masalah yang dibuat.

8. Penyusunan Laporan

Seluruh proses dan hasil dari penelitian yang dilakukan akan ditulis dan disusun dalam bentuk buku laporan Tugas Akhir.