# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Gunung Tangkuban Parahu adalah salah satu gunung yang terletak di Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Gunung ini merupakan gunung stratovulcano yang apabila meletus akan mengeluarkan lava dan sulfur. Mineral yang dikeluarkan salah satunya adalah sulfur dioksida ($SO_2$). Keunikan gunung ini disaat tidak aktif akan mengeluarkan uap belerang. Akhir-akhir ini gunung Tangkuban Parahu mulai aktif kembali. Hal ini menandakan kandungan gas $SO_2$ akan meningkat dan berbahaya bagi manusia.

Gas $SO_2$ merupakan bahan kimia yang sangat berbahaya bagi manusia. Gas ini dapat mengakibatkan gangguan pernafasan yang serius. Gas ini juga dapat mengakibatkan gangguan pada mata. Gunung Tangkuban Parahu yang selalu menghasilkan uap belerang bisa saja mengalami peningkatan yang tidak dapat diprediksi manusia. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) menyatakan standar aman kadar $SO_2$ adalah 2 ppm (*parts per million*) (*sumber: www. Suaramerdeka.com tahun 2012*). Faktor-faktor tersebut sangat perlu diperhatikan dikarenakan gunung Tangkuban Parahu juga merupakan objek wisata yang ramai dikunjungi manusia.

Bencana alam pada dasarnya tidak dapat diprediksi oleh manusia. Namun teknologi dapat dijadikan alat sebagai usaha dalam membantu mengatasi kekurangan manusia dalam mengahadapi bencana alam.

Selama ini untuk mengetahui kadar gas $SO_2$ di kawasan kawah ratu gunung Tangkuban Parahu, PVMBG masih memerlukan tim untuk dikirim guna mengetahui kondisi gas beracun yang salah satunya adalah $SO_2$ yang sangat beresiko bagi tim yang bekerja. Diketahui bahwa alat yang dipakai untuk mengukur $SO_2$ sampai saat ini bernama Drager X-am 7000. Alat ini sebenarnya dapat mendeteksi dan mengukur 5 jenis gas diantaranya: $CO_2$, CO, $SO_2$, $H_2S$ dan $CH_4$. Alat ini mempunyai indikator alarm yang terpasang di dalamnya sebagai peringatan apabila konsentrasi gas sudah melebihi nilai-nilai referensi yang sudah diprogram. PVMBG akhir-akhir ini juga menggunakan detektor multigas pinjaman dari badan geologi Amerika. Alat ini bekerja mendeteksi gas selama 1 x 8 jam, kemudian akan off selama 30 menit, lalu akan aktif kembali dan melakukan warming up selama 30 menit, setelah itu akan mengkalibrasi kembali ke nilai 0 selama 5 menit. Alat ini merekam data selama 1 jam/ 3 detik untuk satu rekaman. Sistem kerja tersebut akan berulang secara terus-menerus (*looping*). Detektor multigas ini memiliki kelemahan dengan waktu tunggunya yang lama. Selain itu, alat ini masih perlu di monitoring secara terus-menerus di komputer yang dikoneksikan langsung menggunakan kabel USB dan belum adanya sitem pemberitahuan otomatis mengenai status keadaan gas $SO_2$.

Berdasarkan latar belakang di atas, timbul pemikiran untuk mewujudkan suatu alat *warning system* dan *monitoring* yang bisa dijadikan sebagai peringatan dini

bahaya gas $SO_2$ gunung Tangkuban Perahu melalui jaringan GSM (*Global System for Mobile*) dengan memanfaatkan teknologi SMS *gateway*. Oleh karena itu, pengecekan keadaan konsentrasi gas khususnya $SO_2$ di gunung Tangkuban Perahu dapat dilakukan dari jarak jauh dan memiliki sistem pemberitahuan otomatis apabila konsentrasi gas $SO_2$ melampaui batas nilai referensi yang sudah ditetapkan.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Dalam penelitian ini diperoleh beberapa permasalahan yang perlu diselesaikan, agar mendapatkan hasil yang maksimal.

1. Belum adanya sistem pemberitahuan otomatis mengenai keadaan konsentrasi gas $SO_2$ gunung Tangkuban Parahu.
2. Tim yang bekerja harus ke lokasi titik pengamatan untuk mendeteksi gas $SO_2$ gunung Tangkuban Parahu yang bisa beresiko tinggi bagi tim yang bekerja dan kadang juga sulit dilakukan pemantauan secara langsung.

.

## 1.3 Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah yang diperlukan agar membantu dalam penyelesaian masalah.

1. Bagaimana merancang sistem pemberitahuan otomatis mengenai keadaan konsentrasi gas $SO_2$ gunung Tangkuban Parahu.
2. Bagaimana merancang alat detektor gas $SO_2$ di gunung Tangkuban Parahu yang dapat diamati dari jarak jauh.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dalam "Rancang Bangun *Warning System* Dan *Monitoring* Gas Sulfur Dioksida ($SO_2$) Gunung Tangkuban Parahu via SMS *Gateway* Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor MQ-136" terdapat beberapa point.

1. Merancang sistem peringatan otomatis mengenai keadaan konsentrasi gas $SO_2$ dengan menentukan status normal , waspada atau bahaya apabila keadaan konsentrasi gas $SO_2$ sudah melampaui ambang batas yang ditetapkan melalui teknologi sms.
2. Merancang alat peringatan dini dan pemantauan terhadap konsentrasi gas $SO_2$ yang dapat diamati dari jarak jauh menggunakan teknologi SMS *gateway.*

## 1.5 Batasan Masalah

Terdapat batasan masalah yang digunakan dalam "Rancang Bangun *Warning System* Dan *Monitoring* Gas Sulfur Dioksida ($SO_2$) Gunung Tangkuban Parahu via SMS *Gateway* Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor MQ-136" yang penting agar dapat tetap fokus pada bahasan yang dibahas.

1. Komunikasi yang terjadi dilakukan secara *half duplex.*
2. Ambang batas konsentrasi gas $SO_2$ yang diprogram dalam mikrokontroler akan disesuaikan dengan alat detektor gas Drager X-am 7000 yang digunakan oleh Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) yaitu 20 ppm dan 40 ppm.

3. Informasi akan dikirimkan apabila konsentrasi gas $SO_2$ melebihi ambang batas yang telah ditetapkan apakah dalam kondisi normal, waspada atau bahaya.
4. Alarm sebagai peringatan terakhir di lokasi alat dipasang akan aktif jika kondisi bahaya.
5. Informasi dikirimkan melalui aplikasi SMS gateway dengan menggunakan modem GSM kepada lima buah nomor handphone.

## 1.6 Metode Penelitian

Dalam penulisan tugas akhir yang berjudul "Rancang Bangun *Warning System* Dan *Monitoring* Gas Sulfur Dioksida ($SO_2$) Gunung Tangkuban Parahu via SMS *Gateway* Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor MQ-136" ini, penulis menggunakan beberapa metode, yaitu sebagai berikut.

1. Studi Pustaka

   Studi pustaka dimaksudkan untuk mendapatkan landasan informasi sebagai bahan acuan dalam melakukan perencanaan, percobaan, pembuatan dan penyusunan tugas akhir.

3. Studi Lapangan

   Melakukan survei untuk mengumpulkan data informasi yang mendukung studi literatur mengenai alat *warning system* dan *monitoring* gas sulfur dioksida ($SO_2$) gunung Tangkuban Parahu.

2. Pemilihan dan Pengadaan Komponen

Melakukan pengamatan dan pemeriksaan mengenai ketersediaan dari berbagai komponen yang dibutuhkan serta biaya dari setiap komponen di pasaran.

3. Perancangan Sistem dan Implementasi

Dilakukan dengan merancang sistem pendeteksi gas $SO_2$, pemograman data, serta sistem transmisi data dengan cara mendesain sistem, merancang blok diagram, membuat skematik rangkaian hingga menjadi suatu sistem yang lengkap.

4. Pengujian dan Analisis

Melakukan pengujian alat secara visual dan untuk memperoleh data dari beberapa titik pengamatan di kawasan gunung Tangkuban Parahu sehingga dapat diketahui sudah dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Selain itu pengujian juga digunakan untuk mendapatkan hasil dan mengetahui kemampuan dan unjuk kerja *warning system* dan *monitoring* gas sulfur dioksida ($SO_2$) gunung Tangkuban Parahu via SMS *Gateway* berbasis mikrokontroler menggunakan sensor MQ-136.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

**BAB I : PENDAHULUAN**

Menguraikan tentang latar belakang, tujuan rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika pembahasan yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini.

**BAB II : DASAR TEORI**

Menguraikan tentang pembahasan teori-teori dasar yang menunjang pada *warning system* dan monitoring gas sulfur dioksida ($SO_2$) serta jenis sensor, mikrokontroler dan modul GSM yang digunakan

**BAB III : PEMILIHAN KOMPONEN**

Membahas tentang pemilihan komponen vital yang akan dipakai dalam perancangan sistem berdasarkan analisa perbandingan untuk menentukan komponen yang paling sesuai yang ditinjau dari spesifikasi, harga, dan lain-lain.

**BAB IV : PERANCANGAN SISTEM**

Membahas tentang perancangan perangkat keras elektronis maupun perangkat keras mekanik serta prinsip kerja dari masing-masing sistem.

**BAB V : PENGUJIAN DAN ANALISA**

Membahas tentang hasil pengujian dari perancangan sistem mulai dari segi fungsi maupun kinerja sistem yang digunakan.

**BAB VI : PENUTUP**

Berisi tentang kesimpulan dari pengujian keseluruhan aplikasi *Warning System* Dan *Monitoring* Gas Sulfur Dioksida ($SO_2$) Gunung Tangkuban Parahu via SMS *Gateway* Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor MQ-136 dan saran untuk perkembangan yang akan datang.