

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Bencana alam adalah sebuah peristiwa alam diluar kendali manusia dan dapat terjadi setiap saat dimana saja dan kapan saja dan dapat menimbulkan kerugian materil dan imateril bagi kehidupan makhluk hidup yang berada di sekitarnya. Bencana alam bisa merusak harta benda manusia atau bahkan bisa melukai dan merengut nyawa manusia yang terkena bencana alam. Salah satunya adalah bencana gunung berapi, yaitu yang terjadi di Merapi Yogyakarta Indonesia. Yang terbaru letusan gunung berapi terjadi pada hari Selasa tanggal 26 Oktober 2010, mengakibatkan sedikitnya 165 orang tewas.

Setelah letusan gunung merapi, tidak ada lagi awan panas, tetapi masih ada suatu bencana yang timbul akibat erupsi merapi yaitu banjir lahar dingin. Banjir lahar dingin ini adalah banjir material vulkanik yang mengalir dari hulu ke hilir dengan volume yang cukup besar. Banjir lahar dingin ini dipicu oleh cuaca yaitu curah hujan yang tinggi. Dari catatan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), berdasarkan data curah hujan selama lebih satu dekade terakhir diketahui kawasan Kaliurang yaitu lereng Merapi, terjadi rata-rata curah hujan bulanan mencapai 508 milimeter pada bulan Januari dan 514 milimeter pada bulan Februari.

Tingginya curah hujan pada bulan-bulan tersebut menunjukkan bahwa puncak musim hujan di puncak Merapi terjadi bulan Januari dan Februari pada setiap tahunnya. Itu artinya banjir lahar dingin sangat mungkin mengancam.

Menurut Kepala Balai Penyelidikan dan Pengembangan Teknologi Kegunungpian (BPPTK), Subandriyo, saat dihubungi *VIVAnews.com*, Jumat, 7 Januari 2011. Mengatakan, belum semua material erupsi Merapi, yang jumlahnya diperkirakan 30 juta meter kubik, sudah turun. “Estimasi saya baru 10 persen material yang terbawa banjir. Masih banyak di puncak.”

Banjir ini bukan saja membawa lahar, tapi juga batu-batu berukuran raksasa, lumpur dan pasir yang memadat. Karena volume material vulkanik terlalu banyak sehingga memenuhi aliran sungai dan akhirnya menyumbat sungai, ini menyebabkan aliran lahar dan air berbelok ke jalur yang bukan semestinya.

Itu sebabnya, usai memantau aktivitas Merapi, semua petugas BPPTK kini mengawasi ancaman banjir lahar dingin. Tak cuma di lereng, semua sungai yang berhulu di kaki Merapi berpotensi banjir lahar dingin. Apalagi material vulkanik saat ini telah memenuhi aliran sungai. Akibatnya banjir lahar dingin dapat mengancam penduduk sekitar baik harta benda maupun nyawa yang terkena aliran banjir lahar dingin. Realita ini harus ditindaklanjuti dengan cepat terkait dengan upaya pencegahan peristiwa banjir lahar dingin dengan keilmuan geo-teknik maupun upaya peringatan dini pada masyarakat yang terancam menjadi korban.

Sebagai manusia, kita tidak hanya dituntut mampu melarang tindakan perusakan alam dengan legitimasi hukum saja (preventif), akan tetapi kita juga harus mampu mencari solusi agar masyarakat pada lokasi bencana alam juga tidak menjadi korban bencana alam yang mungkin terjadi. Dengan menggunakan EWS (*Early Warning System*) atau sistem peringatan dini diharapkan gejala-gejala alamiah yang muncul berkaitan dengan bahaya bencana alam seperti banjir lahar dingin dapat dideteksi sedini mungkin. Dengan demikian kemungkinan jatuhnya korban jiwa dan kerugian materil akibat banjir lahar dingin dapat diminimalisir. Dengan pertimbangan demikian penulis ingin membuat skripsi dengan judul ALAT PENDETEKSI DINI BANJIR LAHAR DINGIN sehingga bisa berguna dalam hal teknologi peringatan dini, khususnya pada bencana banjir lahar dingin.

## **1.2 Rumusan Masalah**

berikut ini adalah rumusan masalah yang didasarkan oleh latar belakang di atas adalah:

1. Bencana banjir lahar dingin adalah sisa material erupsi gunung berapi yang disebabkan curah hujan yang tinggi.
2. Bencana banjir lahar dingin terjadi secara tiba-tiba sehingga dapat membahayakan.
3. Adanya peringantan dini (*early warning system*) akan datangnya banjir lahar dingin dapat meminimalisir korban jiwa, dan kerugian harta benda.

### 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada perancangan alat untuk peringatan dini (*early warning system*) pendeteksi banjir lahar dingin. Metode yang digunakan adalah mendeteksi adanya getaran atau tumbukan yang terjadi, dengan sensor getaran yaitu dengan memanfaatkan speaker sebagai sensor yang diproses dan dikendalikan oleh mikrokontroler dan menghasilkan output berupa besarnya getaran dalam satuan frekuensi (Hz) dan nilai ADC (*Analog to Digital Converter*). Apabila nilai parameter sudah yang telah ditentukan melewati batas maka warning akan dikirim menggunakan teknologi pesan singkat atau SMS (*short message service*). Penelitian ini dilakukan dalam skala uji laboratorium.

### 1.4 Hasil Akhir

Hasil akhir dari penelitian ini adalah :

1. Perangkat keras (*Hardware*)

Perangkat keras berupa kontroler yang mampu mendeteksi getaran atau tumbukan terhadap datangnya banjir lahar dingin, dan sistem pengiriman SMS (*short message service*). Parameter-parameter berupa getaran atau tumbukan yang dihasilkan oleh batu-batu besar yang terbawa oleh banjir lahar dingin dan dideteksi oleh sensor berupa speaker. Data dari sensor tersebut diolah oleh mikrokontroler dengan algoritma tertentu kemudian hasil olahan tersebut digunakan untuk menentukan adanya banjir atau tidak.

## 2. Perangkat lunak (*Software*)

Perangkat lunak atau *software* berupa program diaplikasikan pada mikrokontroler ATmega8535 yang digunakan untuk mengolah data dari sensor dan mengendalikan data dari sensor, dan mikrokontroler ATmega8 untuk pengiriman SMS secara otomatis.

### 1.5 Manfaat yang Diperoleh

Berikut adalah manfaat yang diperoleh dari penelitian ini :

1. Bagi masyarakat, dengan adanya peringatan dini banjir lahar dingin kita dapat mengetahui adanya banjir lahar dingin sebelum banjir lahar dingin tiba di pemukiman masyarakat rawan bencana, dengan demikian korban jiwa dan kerugian harta benda dapat diminimalisir.
2. Bagi penulis sendiri, sebagai penerapan ilmu-ilmu yang telah dipelajari selama perkuliahan khususnya yang berkaitan dengan kendali dan elektronika. Dan dapat mengaplikasikan ilmu-ilmu yang dimiliki untuk sesuatu yang berguna untuk kehidupan masyarakat yang lebih baik.

### 1.6 Pelaksanaan Pengerjaan

- Perancangan konsep penelitian
- Pengumpulan informasi melalui konsultasi dengan dosen pembimbing, dan buku-buku yang terkait serta informasi dari internet

- Analisa informasi terkait dengan kebutuhan rencana model rancangan alat yang akan didesain
- Pengumpulan alat dan bahan terkait dengan perancangan model dan realisasi desain fisik alat
- Pembuatan dan rancangan desain alat
  - Desain rangkaian dalam bentuk diagram skematik
  - Desain layout PCB
  - Desain sensor
- Pembuatan program tahap awal, diuji menggunakan simulasi *software*
- Pembuatan alat meliputi
  - Pembuatan PCB
  - Perangkaian komponen per blok bagian
- Pengujian tiap blok bagian
- Evaluasi dan perbaikan
- Pengujian keseluruhan blok bagian
- Perbaikan dan evaluasi
- Uji coba dan membuat kesimpulan

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Untuk mengelompokkan pemecahan masalah penulisan laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab, secara garis besar diantaranya sebagai berikut:

## BAB I PENDAHULUAN

Memuat penjelasan mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, hasil akhir, manfaat yang diperoleh, metodologi dan sistematika laporan tugas akhir.

## BAB II DASAR TEORI

Terdiri dari dasar-dasar teoritis, dan spesifikasi garis-besar dari alat yang hendak direncanakan dan dibuat dalam tugas akhir.

## BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

Berisi penjelasan mengenai pelaksanaan perancangan dan pembuatan alat baik perangkat keras dan perangkat lunak yang dibuat secara detail.

## BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Membahas mengenai data-data hasil pengujian dan analisa perangkat keras maupun lunak, termasuk analisa mengenai data-data yang diperoleh.

## BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil analisis dan saran-saran penulis dalam pembuatan tugas akhir.