

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Bencana alam seperti gempa bumi dan tsunami merupakan peristiwa yang memiliki dampak besar terhadap kehidupan manusia, baik dari segi sosial, ekonomi, maupun lingkungan [1], [2]. Indonesia sebagai negara kepulauan yang terletak di pertemuan tiga lempeng tektonik utama dunia memiliki tingkat aktivitas seismik yang tinggi, sehingga risiko terhadap terjadinya gempa bumi dan tsunami sangat besar [3]. Oleh karena itu, upaya mitigasi bencana menjadi aspek penting dalam mengurangi risiko dan dampak yang ditimbulkan oleh aktivitas seismik tersebut. Salah satu bentuk mitigasi yang paling krusial adalah sistem deteksi dini, yang memungkinkan dilakukannya peringatan lebih awal untuk mengurangi kerugian dan menyelamatkan lebih banyak jiwa.

Seiring dengan perkembangan teknologi, berbagai perangkat dan sistem telah dikembangkan untuk mendukung kegiatan mitigasi bencana, khususnya dalam pemantauan aktivitas seismik [4]. Alat seperti seismograf, accelerograph, dan sensor geofisika lainnya digunakan untuk merekam getaran tanah dan menganalisis karakteristik gelombang seismik [5], [6]. Selain itu, sistem digital berbasis jaringan sensor juga telah diterapkan untuk mengumpulkan data secara real time dari berbagai wilayah dan mengirimkannya ke pusat pemantauan seperti BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika). Data tersebut menjadi dasar dalam menentukan lokasi episentrum, kekuatan gempa, serta potensi terjadinya tsunami.

Sebagai bagian dari upaya pengembangan sistem pemantauan aktivitas seismik, proyek pembuatan prototype seismograf dikembangkan dalam kegiatan magang di Direktorat Gempa Bumi dan Tsunami BMKG. Proyek ini bertujuan untuk mempelajari dan merancang sistem akuisisi data sederhana menggunakan kombinasi sensor geophone dan accelerometer sebagai alat pendeteksi getaran tanah. Kedua sensor ini digunakan secara bersamaan agar sistem mampu

menangkap variasi gerakan tanah dari aspek kecepatan maupun percepatan [7]. Sistem ini diharapkan dapat menjadi model dasar dari perangkat pemantauan aktivitas seismik skala kecil yang dapat digunakan untuk keperluan penelitian atau edukasi.

Kegiatan ini juga melibatkan pengenalan terhadap sistem pemantauan profesional yang digunakan oleh BMKG, seperti SeisComP, untuk memahami bagaimana data seismik dikumpulkan, diolah. Melalui kegiatan magang ini, mahasiswa memperoleh pengalaman langsung dalam pengembangan sistem sensor geofisika serta pemahaman mengenai penerapan teknologi dalam mendukung mitigasi bencana di Indonesia.

### **1.2. Maksud dan Tujuan Kerja Magang**

Adapun tujuan dilaksanakannya kerja magang sebagai berikut:

1. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam bidang instrumentasi dan sistem akuisisi data, terutama yang berkaitan dengan penggunaan sensor geofisika seperti *geophone* dan *accelerometer*.
2. Menumbuhkan kemampuan *problem solving* dan kolaborasi tim, melalui keterlibatan dalam proyek pengembangan prototipe seismograf sederhana.
3. Menambah wawasan profesional mahasiswa mengenai penerapan ilmu Teknik Elektro dalam bidang kebencanaan, khususnya mitigasi gempa bumi dan tsunami.
4. Mengembangkan sistem pemantauan getaran tanah berbasis sensor geofisika yang mampu merekam dan mengonversi sinyal getaran menjadi data digital secara real time sebagai pendukung pemantauan dan studi awal dalam upaya mitigasi bencana gempa bumi dan tsunami.

### **1.3. Waktu dan Prosedur Pelaksanaan Kerja Magang**

Kegiatan kerja magang dilaksanakan selama empat bulan, dimulai pada tanggal 1 Juli 2025 hingga 31 Oktober 2025, yang berlokasi di Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Pusat, tepatnya di Direktorat Gempa Bumi dan Tsunami, Kemayoran, Jakarta Pusat. Pelaksanaan magang dilakukan dengan

sistem kerja hybrid, yaitu tiga hari kerja di kantor (*Work From Office/WFO*) dan dua hari kerja dari rumah atau kampus (*Work From Anywhere/WFA*) setiap minggunya. Selama periode magang, mahasiswa mengikuti berbagai kegiatan yang berkaitan dengan pemantauan gempa bumi dan sistem instrumentasi geofisika di bawah bimbingan staf Direktorat Gempa Bumi dan Tsunami BMKG.

Prosedur kerja magang dilaksanakan melalui beberapa tahapan kegiatan. Pada tahap persiapan, mahasiswa melakukan proses administrasi dan koordinasi dengan pihak BMKG untuk menentukan jadwal, pembimbing lapangan, serta rencana kegiatan magang. Selain itu, mahasiswa juga dikenalkan dengan struktur organisasi BMKG dan tugas pokok Direktorat Gempa Bumi dan Tsunami dalam sistem pemantauan seismik nasional. Selanjutnya, pada tahap pelaksanaan kegiatan, mahasiswa mulai melaksanakan kegiatan teknis sesuai bidang keahlian, seperti pengenalan sistem SeisComP, yaitu salah satu perangkat lunak utama BMKG dalam akuisisi, analisis, dan penyebaran informasi gempa bumi secara real-time; pemahaman prinsip kerja sensor geofisika seperti geophone dan accelerometer; serta perancangan dan pengembangan prototipe seismograf sederhana berbasis Raspberry Pi yang terintegrasi dengan sensor melalui modul ADC. Selain itu, mahasiswa secara berkala melakukan dokumentasi dan presentasi progres proyek, yang dilakukan setidaknya satu hingga dua kali dalam sebulan, untuk mengevaluasi perkembangan kegiatan dan mendapatkan masukan dari pembimbing lapangan.