

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia adalah salah satu negara yang mempunyai banyak gunung berapi aktif, maka di Indonesia banyak terjadi aktivitas seismik. Tidak hanya getaran yang dihasilkan oleh aktivitas gunung berapi, tapi juga pergeseran lempengan juga kerap terjadi. Pada tahun 2018, BMKG merilis data gempa yang terjadi di Indonesia, yaitu telah terjadi aktivitas gempa sebanyak 11.577 kali dalam berbagai magnitudo dan kedalaman [1]. Banyak cara yang dilakukan pemerintah untuk melakukan pengambilan data, survey daerah rawan terjadinya pergeseran tanah, maupun penanggulangan aktivitas seismik di Indonesia.

Dalam hal pengambilan data dan persiapan bencana untuk aktivitas seismik, instrumen yang sudah lazim digunakan adalah geophone. Geophone sendiri adalah instrumen yang digunakan untuk membaca getaran pada tanah yang dikonversikan ke tegangan sehingga hasilnya dapat diukur secara akurat [2]. Getaran pada tanah disebut juga aktifitas seismik, dimana adanya rambatan energi yang disebabkan oleh gangguan pada kerak bumi, maka energinya merambat di seluruh area yang berada pada inti energi [3].

Ketika geophone bekerja untuk merekam semua getaran yang terjadi di sekitarnya, terjadilah banyak penghalang dikarenakan oleh medium bumi, sehingga untuk mendeteksi perambatan gelombang yang diteliti dibutuhkan sebuah rangkaian elektronika yang digunakan untuk meningkatkan dan mengatur gelombang yang diterima oleh geophone [4]. Ada dua jenis gelombang utama adalah gelombang tubuh dan gelombang permukaan. Dua jenis utama gelombang seismik ini disebut gelombang-P (tekanan; melewati cairan dan padat) dan gelombang-S (geser atau sekunder; hanya melalui padat - bukan melalui cairan). Kecepatan gerak kedua tipe gelombang ini tidak sama (gelombang-P lebih cepat dari gelombang-S)

Penguat sinyal adalah sebuah perangkat elektronika yang meningkatkan nilai suatu sinyal yang diterima oleh perangkat untuk penerima dengan menggunakan daya yang lebih tinggi [5]. Penguat berfungsi untuk merubah sinyal masukan menjadi lebih besar setelah melewati rangkaian penguat [6]. Penguat juga mudah untuk dirancang menyesuaikan kebutuhan pada rangkaian dan perhitungan matematika untuk penguat cukup mudah untuk dirumuskan [7]. Metode yang biasa

digunakan untuk kasus seismik adalah penguat bertingkat sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.

Penelitian mengenai geophone sudah dilakukan sampai saat ini. Pada salah satu penelitian, dimana pada penelitian ini terfokus untuk pengkondisian sinyal seismik yang diterima dikonversikan ke bentuk ADC (Analog Digital Converter). Sinyal diperkuat melalui 12 unit penguat non-pembalikan. Amplifier non-pembalikan menggunakan IC 741 dengan nilai resistor $1K\Omega$ dan $1M\Omega$. Hasil amplifikasi adalah 1.000 kali [8].

Pada penelitian ini, penguat yang diaplikasikan adalah sebuah penguat yang mempunyai kemampuan untuk menguatkan masukan gelombang hingga 10^6 kali yang dihasilkan dari function generator [9]. Penguatan terjadi karena adanya resistor penambah yang berasal dari hitungan ic yang digunakan. Penguatan dilakukan dengan dua unit penguat instrumentasi. Dan dalam studi geophone, biasanya geophone yang digunakan untuk mengukur gelombang lebih dari satu, maka dibutuhkan rangkaian pergeseran fasa yang berfungsi untuk mengatur sinyal pertama yang masuk dalam rangkaian. Fungsinya untuk menggeser sinyal pertama, bisa untuk disamakan dengan sinyal selanjutnya maupun menjadi titik acuan untuk pengukurannya[10].

Penguatan sinyal pada geophone sangat dibutuhkan untuk perolehan gelombang yang dihasilkan oleh bumi. Karena gelombang seismik yang dirambatkan di dalam bumi sangat kecil dan banyak terhalang oleh medium lain. Oleh karena itu, penguatan sinyal yang dibentuk secara portable yang digunakan untuk geophone mempermudah kinerjanya.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian dibahas beberapa masalah dalam skripsi ini, ada beberapa masalah yang dikemukakan oleh penulis antara lain :

1. Bagaimana pengaplikasian function generator sebagai pengganti geophone?
2. Bagaimana merancang sistem penguat untuk geophone?
3. Bagaimana membuat sistem delay untuk gelombang seismik?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengaplikasikan function generator sebagai pengganti geophone.
2. Membuat sistem penguat untuk geophone.
3. Membuat sistem delay untuk gelombang seismik.

1.4 Batasan Masalah

Agar perancangan penelitian terfokus, maka penulis membatasi permasalahan dan kondisi yang ideal dalam penelitian ini pada hal-hal berikut :

1. Penelitian dilakukan di laboratorium Teknik Fisika yang terbatas dengan kemampuan alat dan komponen.
2. Penelitian dilakukan hanya dalam penguatan dan pergeseran sinyal.
3. Input gelombang yang digunakan adalah gelombang sinus dari function generator.
4. Metode penguat yang digunakan adalah dua tingkat yang independen.
5. Penggeseran fasa disesuaikan dengan batas maksimal penguatan.
6. Pengukuran dilakukan sebatas simulasi menggunakan sinyal generator.

1.5 Metode Penelitian

1. Studi Literatur

Metode studi literatur digunakan untuk mendapatkan teori-teori dan hal-hal dasar yang berkaitan dengan topik tugas akhir. Studi literatur ini bisa didapatkan dari buku, jurnal, dan makalah yang berhubungan. Serta pengarahan dan penjelasan dari dosen pembimbing, dosen pengajar dan rekan-rekan mahasiswa bisa memberikan pelajaran untuk penulisan tugas akhir.

2. Simulasi

Simulasi menggunakan perangkat lunak berfungsi sebagai pemberi gambaran pada percobaan yang dilakukan. Dimana dari simulasi ini didapatkan nilai-nilai yang menjadi dasar dari titik acuan untuk percobaan yang dilakukan.

3. Pengukuran

Pada pengukuran ini yang dilakukan penelitian bagaimana perbedaaan sinyal masukan dan keluaran yang dihasilkan oleh penguat sinyal portable.

4. Metode Analisis

Metode analisis merupakan pengamatan terhadap parameter yang didapatkan yang kemudian didapatkan nilai efektif dari parameter tersebut. Setelah itu dilakukan analisis untuk penarikan kesimpulan dan saran untuk pengembangan selanjutnya.