I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berbagai bencana alam telah terjadi hampir diseluruh dunia bahkan, di Indonesia sering terjadi bencana alam. Mulai dari gempa bumi, tsunami, banjir, dan juga tanah longsor. Hal ini tidak lepas dari topografi dan kondisi alam Indonesia yang sangat dekat dengan sumber – sumber bencana alam.

Tak hanya harus siaga terhadap bencana disetiap saat, namun lebih dari itu kita harus dapat memprediksi secara ilmiah kejadian kejadian alam penyebab bencana tersebut. Gempa bumi misalnya, secara ilmiah kalau kita dapat mengukur dan memonitor gerakan lempeng bumi secara akurat maka terjadinya gempa bumi dapat diprediksi dengan lebih teliti. Demikian juga dengan tanah longsor, bila kita dapat mengukur secara ilmiah besaran fisis penyebab longsor, maka akan dapat diprediksi secara tepat dan pada akhirnya dapat memberi peringatan dini terhadap bahaya tersebut kepada masyarakat.

Tanah longsor merupakan kejadian alam, yaitu tergelincirnya satu blok (masa) terhadap masa yang lain. Hal ini banyak disebabkan oleh tidak kuatnya gaya lekat *(resisting force)* antar lapisan tanah menahan perubahan masa *(Driving Force)* dalam strukur tanah. Menurut penelitian yang lain, yang dilakukan oleh Fukuzono dkk, 1996 bila terjadi pergeseran salah satu bagian atau lapisan tanah terhadap

yang lainnya maka menimbulkan gaya berat yang berubah secara exponensial, sehingga bila tekanan itu dimonitor akan didapatkan kurva tersebut dari perubahan strain nya (Widiatmoko dkk, 2010).

Menurut Lisnawati dkk, pada tahun 2013, pergerakan tanah dapat dideteksi dengan menggunakan sensor extensometer elektris yang menggunakan potensio multiturn. Pergeseran dari potensiometer menyebabkan perubahan pada hambatan. Sensor ini dihubungkan dengan sumber arus tetap, sehingga tegangan keluarannya sebanding dengan pergeseran translasinya. Tegangan keluaran dari sensor tersebut diperkuat oleh pengkondisi sinyal, dan selanjutnya keluarannya dibaca oleh mikrokontroler ATmega 8535.

Pada penelitian yang lain yang dilakukan oleh Suryono pada tahun 2008, perancangan sensor sistem pergeseran tanah dapat menggunakan potensio geser sebagai sensor yang berfungsi untuk mengukur besar pergeseran tanah. Pergeseran dari potensio geser menyebabkan perubahan pada hambatan keluaran yang dapat mewakili besar pergeseran tanah. Potensio geser dihubungkan dengan sumber arus tetap, sehingga tegangan keluarannya sebanding dengan pergeseran translasinya. Tegangan keluaran tersebut dibaca oleh mikrokontroler ATMega8535. Pada mikrokontroler ATMega8535, pemrograman yang harus dilakukan pertama kali adalah melakukan inisialisasi *port* dan inisialisasi ADC. Pada proses ini meliputi proses penentuan *clock*, tegangan referensi, format output data dan mode pembacaan. Register yang perlu diset nilainya adalah ADMUX (*ADC Multiplexer Selection Register*) dan ADCSRA (*ADC Control and Status Register A*). Setelah proses inisialisasi dilakukan, maka mikrokontroler akan langsung mengkonversi data masukan analog menjadi data digital yang kemudian

disimpan dalam sebuah register. Berdasarkan hal ini, maka pergerakan tanah dalam konteks tingkat kemiringan tanah dapat juga diukur dengan sensor extensometer dengan menggunakan potensio, baik potensio rotasi maupun linier.

Pada penelitian yang dilakukan oleh lisnawati dkk, 2013. Sensor potensio rotasi memiliki rentang pengukuran antara 0 hingga 140 mm (14 cm). Jika pengukuran melebihi rentang tersebut tegangan keluarannya (Vout) tidak berubah (tetap). Akan tetapi tegangan keluaran potensiometer (Vp) tetap berubah hingga posisi potensiometer maksimum atau hingga 690 mm. Perubahan tegangan keluaran potensiometer (Vp) jika diberi pergeseran 5 mm adalah ±17 mV. Jika tidak diberi penguatan, pergeseran 1 mm menghasilkan perubahan tegangan keluarannya sangat kecil, yaitu ±3mV. Sehingga jika sensor tidak diberi penguatan, pergeseran kurang dari 1 mm tidak dapat dirasakan oleh sensor.

Sedangkan, pada penelitian yang dilakukan oleh Suryono, 2008 yang menggunakan sensor potensio linier dinyatakan bahwa, pengujian yang dilakukan dimulai dari jarak pergeseran 1 mm sampai pada jarak maksimum sebesar 60 mm. Sistem dipancangkan pada tanah gundukan dan digerakkan dengan mengeser tanah tersebut serta mengukur pergeserannya dengan alat meter standar. Berdasarkan persamaan yang diperoleh dari Grafik hubungan tegangan keluaran sensor terhadap pergeseran tanah diperoleh korelasi antar kedua variable 0,983. Rentang sensor juga berkisar antara 0 - 57 mm. Diatas rentang tersebut karakteristiknya telah berubah dan tidak memiliki tren yang baik. Namun pada persamaan yang diperoleh dari grafik karakteristik dari hasil pembuatan sensor sistem pergeseran tanah. Maka keluaran rangkaian pendeteksi pergeseran tanah ditunjukkan bahwa setiap pergeseran tanah yang terjadi setiap 1 mm tegangan

keluaran yang didapat tidak sama. Dari data tersebut diketahui bahwa grafik hubungan antara jarak pergeseran potensio geser dan tegangan keluaran tidak linear.

Berdasarkan referensi yang dikemukakan pada penelitian sebelumnya, maka diperlukannya alat pendeteksi gejala fisis longsor yang tidak hanya mendeteksi pergeseran tanah, namun dapat mendeteksi gejala – gejala fisis seperti tingkat kemiringan tanah. Alat yang diharapkan memiliki sensitivitas yang tinggi, sehingga dapat menjadi solusi dari permasalahan peringatan bahaya bencana alam, khususnya longsor.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. bagaimana desain dan realisasi alat pendeteksi tingkat kemiringan tanah;
2. bagaimana aplikasi sensor potensio linier terhadap pendeteksi tingkat kemiringan tanah.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Alat ini diterapkan untuk mendeteksi tingkat kemiringan tanah.
2. Alat ini dirancang dengan menggunakan potensio linier.
3. Sistem sensor dirancang untuk memberikan keluaran berupa tegangan yang dibaca melalui mikrokontroler ATMEGA 8535 dan ditampilkan melalui suatu

peraga keluaran yaitu LCD dan menggunakan media penyimpanan Mikro-SD.

4. Tingkat kemiringan pendeteksian berkisar antara 0^0 hingga 25^0
5. Alat ini dirancang skala lab.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mendesain dan merealisasikan alat pendeteksi perubahan tingkat kemiringan tanah sebagai penyebab tanah longsor menggunakan sensor potensio linier dan ditampilkan melalui LCD.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mampu memahami korelasi antara tingkat kemiringan tanah dan perubahan tegangan pada potensio linier.
2. Sistem dapat dimanfaatkan secara real.