

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Longsor terjadi karena adanya gangguan pada tanah atau batuan penyusun tanah. Berdasarkan informasi dari buku panduan pengenalan karakteristik bencana dan upaya mitigasinya, gangguan kestabilan lereng dapat dikontrol oleh kondisi morfologi, kondisi batuan atau tanah penyusun lereng, dan kondisi hidrologi atau tata air pada lereng. Secara umum, kejadian longsor disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor pendorong dan faktor pemicu. Faktor pendorong adalah faktor-faktor yang mempengaruhi material sendiri, sedangkan faktor pemicu adalah faktor yang mempengaruhi Bergeraknya material tersebut.

Berkaitannya dengan bencana alam, maka kesiagaan terhadap bencana patut ditingkatkan, siaga terhadap bencana diartikan tidak hanya siap menghadapi kalau sudah ada bencana namun lebih dari itu kita harus dapat memprediksi secara ilmiah kejadian-kejadian alam penyebab bencana tersebut. Demikian pula dengan tanah longsor, bila kita dapat mengukur secara ilmiah besaran fisik penyebab longsor, maka akan dapat diprediksi secara tepat dan pada akhirnya dapat memberi peringatan dini terhadap bahaya tersebut. Namun, di satu sisi permasalahannya adalah alat untuk mengukur dan menganalisa gejala tersebut umumnya sangat mahal dan belum banyak diproduksi di Indonesia seperti alat yang digunakan oleh BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika). Terutama di daerah yang membutuhkan.

Sedangkan OTDR (*Optical Time Domain Reflectometer*) adalah suatu alat yang berfungsi efektif untuk mendeteksi getaran dan gelombang akustik dengan sensitivitas tinggi, dengan menginterogasi cahaya hamburan balik *rayleigh* yang bersangkutan dalam serat

penginderaan. OTDR dipakai untuk mendapatkan gambaran visual dari redaman fiber optik dan akan ditampilkan pada layar dimana sumbu X untuk jarak dan sumbu Y untuk redaman. Secara umum OTDR berfungsi untuk mengukur redaman, mengukur loss sambungan, mengukur loss antar dua titik, mengukur jarak kabel, dan melokalisasi gangguan.

Jadi dengan latar belakang yang kita dapatkan, kita akan membuat alat sensor longsor berbasis OTDR. Dengan menggunakan OTDR kita akan mendapatkan alat yang lebih murah dan fleksibel daripada alat sensor longsor lainnya. Dari sensor longsor berbasis OTDR ini kita juga akan mendapatkan hasil yang akurat dan real time.

1.2 Informasi pendukung

Dari informasi yang dikutip dari geoportal data bencana indonesia, untuk tahun 2022 sudah terjadi sebanyak 539 tanah longsor dari seluruh wilayah indonesia sampai saat ini, banyak merenggut korban jiwa dikarenakan tidak adanya pengawasan atau peringatan terlebih dahulu dalam wilayah yang rawan terjadi longsor. Dalam beberapa tahun terakhir, menggunakan keunggulan unggul misalnya rentang penginderaan panjang, kecepatan respons cepat, *bandwidth* penginderaan lebar, portabilitas rendah, dan masa guna yang lama. Kemajuan signifikan pada penelitian dan pengembangan sensor OTDR sudah dibentuk semenjak 2014.

OTDR digunakan untuk mengukur beberapa variabel yang dapat menentukan bagaimanakah karakteristik suatu kabel fiber optik atau suatu sistem. Variabel atau karakteristik fiber optik yang bisa diukur oleh OTDR seperti Mengukur berapa besaran *end to end loss* di dalam satu span kabel serat optik, Mendeteksi adanya degradasi power output dari sumber cahaya optik atau laser source, Mengukur panjang dari kabel fiber optik dan Mengukur jarak titik lokasi di dalam suatu link, jadi OTDR bisa memberitahu posisi ujung link atau patahan. Telah terjadi banyak insiden yang membawa bencana terjadi di beberapa wilayah Indonesia. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) melaporkan bahwa tanah longsor dan banjir telah menyebabkan kematian, luka-luka, pengungsian, dan kerusakan rumah dan infrastruktur. BNPB terus bekerja sama dengan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) untuk memantau bencana yang sering terjadi di wilayah rawan longsor.

1.3 Analisis Umum

Pada analisis umum ini ada beberapa aspek yang harus dipahami. Untuk aspek yang pertama adalah curah hujan di Indonesia yang setiap bulannya selalu meningkat di bulan penghujan. Dimana untuk curah hujan ini menjadi aspek yang sangat penting karena Indonesia tersendiri termasuk ke dalam negara yang memiliki intensitas hujan yang sangat besar. Selain dari aspek curah hujan di Indonesia yang mengakibatkan terjadinya longsor. Tingkat sosialisasinya tentang pencegahan terjadinya longsor juga masih sangat kurang. Seperti beberapa faktor yang akan mengakibatkan longsor. Salah satu pencegahan terjadinya longsor bisa kita pasang alat untuk memberitahu kita jika di suatu daerah akan terjadi longsor.

1.3.1. Aspek Ekonomi

Untuk aspek ekonomi yang harus dipenuhi yaitu membandingkan dari beberapa alat untuk mendeteksi terjadinya pergeseran tanah atau terjadinya longsor seperti (extensometer, inclinometer, tiltmeter, accelerometer, dan rain gauge) tetapi menurut penulis dari alat-alat tersebut kurang bisa memenuhi untuk memonitoring secara luas dibandingkan dengan OTDR. Untuk OTDR ini bisa memonitoring secara horizontal ataupun vertikal, ketika menggunakan sistem horizontal yang dimana jangkauannya bisa sangat luas sehingga memakan biaya yang sangat besar tetapi walaupun dengan harga yang begitu sangat besar ketika menggunakan sistem monitoring secara horizontal untuk tingkat keefektifannya sangat bagus sehingga biaya yang dikeluarkan sebanding dengan apa yang dihasilkan.

1.3.2. Aspek Manufakturabilitas (*manufacturability*)

Dari aspek manufakturabilitas ini dapat dilihat dari kemudahan pengguna untuk memonitoring suatu wilayah secara *real time* dengan cara melihat data dari hasil OTDR tersebut di website yang penulis buat, agar dapat melihat pergeseran lempeng tanah yang dapat menyebabkan bencana longsor.

1.3.3. Aspek Keberlanjutan (*sustainability*)

Dari *Capstone Design* ini untuk aspek keberlanjutannya adalah penulis bisa memonitoring dari jarak jauh sehingga tidak perlu pergi ke tempat OTDR itu dipasangkan. Sehingga bisa dengan leluasa untuk memonitoringnya kapan

saja dan dimana saja tetapi dengan catatan untuk data OTDR tersebut akurat sehingga tidak terjadimasalah seperti data yang kurang efektif atau kurang akurat.

1.4 Kebutuhan yang harus dipenuhi

kebutuhan yang harus dipenuhi adalah penulis harus memenuhi kebutuhannya seperti alat OTDR yang akan dibuat bisa memonitoring secara *real time*, alatnya sangat mudah dibawa kemana saja, dan data yang dihasilkan oleh OTDR

tersebut bisa dilihat di website sehingga bisa memonitoringnya dari jarak jauh.

1.5 Tujuan

Dari latar belakang dan masalah yang penulis tinjau, Maka dari itu, tujuan penelitian kelompok penulis sebagai berikut:

1. Memonitoring pergeseran tanah dengan penyajian data yang komprehensif seperti penyajian data secara online sehingga pengguna dapat lebih mudah membaca informasi yang terjadi di lapangan.
2. Membandingkan keefektifan OTDR dengan alat-alat pendeteksi terjadinya pergeseran tanah yang sudah ada.

Dari masalah yang sudah ada maka dibutuhkan solusi untuk menyelesaikan permasalahan terjadinya pergeseran lempengan tanah, yang mengakibatkan terjadinya longsor. Solusi yang dirancang adalah memonitoring pergeseran lempengan tanah dengan menggunakan OTDR.

1.6 Karakteristik Produk

A. Fitur Utama

Pada fitur utama OTDR ini adalah mendeteksi terjadinya pergeseran tanah dengan cara menanamkan kabel fiber optik dengan horizontal atau vertikal. Untuk fitur utama pada OTDR ini ketika ditanamkannya kabel fiber optik dari titik awal sampai titik akhir dengan menggunakan sistem penanaman horizontal, bila sewaktu

waktu dalam sistem penanaman tersebut terjadi pergeseran bahkan kabel fiber optik tersebut putus kita bisa mengetahuinya di layar yang tertera di OTDR tersebut.

B. Fitur Dasar

Fitur dasar yang dimiliki dari sistem ini adalah mendeteksi terjadinya bending atau perubahan di suatu kabel dengan menampilkannya di layar OTDR dengan bentuk garafik.

C. Fitur Tambahan

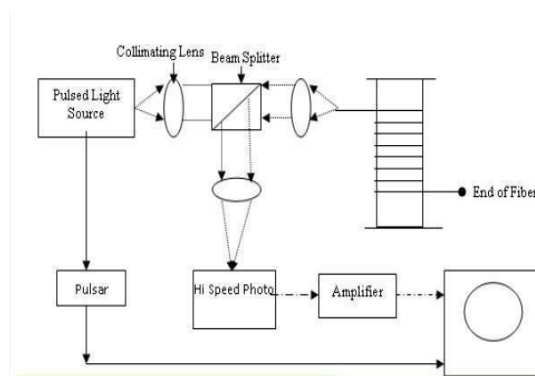
Untuk fitur tambahan di OTDR ini memonitoring penyajian data yang bisa ditampilkan di website. Sehingga untuk masyarakat umum bisa mengetahui bila terjadi pergeseran tanah didaerahnya.

1.7 Solusi yang diharapkan

Dapat memberikan informasi dalam memonitoring longsor dengan cara mengetahui terjadinya pergeseran tanah. Dengan menggunakan OTDR kita dapat mengetahui lokasi terjadinya pergeseran tanah. Data itu user dapatkan secara online di website.

1.8. Skenario Penggunaan

A. Produk A



Gambar 1.1 Sistem OTDR



Gambar 1.2 Produk A

Pada produk A menjelaskan bagaimana sistem dari OTDR bekerja. Untuk sistem dari OTDR ini bekerja dimulai dari pemasangan kabel fiber optik dari OTDR tersebut yaitu titik awal hingga titik akhir yang sudah ditentukan. Fungsi dari kabel fiber optik ini untuk alat OTDR bisa mengetahui bila terjadinya pergeseran tanah. Ketika OTDR dengan kabel fiber optik telah terhubung maka untuk mengetahui terjadinya pergeseran tanah akan ditampilkan pada display layar monitor OTDR dengan bentuk grafik. Sistem penghitungan OTDR ini mendeteksi seberapa besar pantulan cahaya, semua yang bisa menghasilkan pantulan akan dideteksi berdasarkan waktu dari pantulan cahaya tersebut. Pulsa cahaya yang dipancarkan setiap kabel fiber optik dengan menggunakan cahaya inframerah. Ketika data telah diterima oleh OTDR data tersebut akan diubah dari sinyal analog ke digital oleh AD9226, setelah data diproses oleh AD9226 data tersebut akan dikirim ke display web oleh wemos.

1.9. Kesimpulan dan Ringkasan

Untuk kesimpulan pada OTDR ini mendeteksi terjadinya pergeseran lempengan tanah yang bisa mengakibatkan terjadinya longsor, selain mendeteksi terjadinya longsor untuk alat yang sudah ada juga memakan biaya yang sangat mahal untuk membeli alatnya. Sehingga pada OTDR ini mampu mendeteksi atau memonitoring terjadinya longsor dan membuat alat yang sangat murah atau membuat alat OTR dengan harga yang sangat terjangkau.