

## THOR (PENDETEKSI TANAH LONGSOR): DETEKSI BENCANA TANAH LONGSOR MENGGUNAKAN SENSOR “TASBIH” BERBASIS SMS GATEWAY

Meisya Bahreza Bilah<sup>1</sup>, Haris Erdyanto<sup>2</sup>, Taufik Anwar Sholikin<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta  
email : meisyahahreza16@gmail.com

### ABSTRACT

*Indonesia has many landslide prone areas. During 2017, a total of 438 occurrences of landslides in Indonesia. Tragically there are many found settlements located on hillsides prone to landslides. It is evident that almost every year there is the occurrence of landslide natural disaster that cause casualties, at least is housing damage. This research to find a solution and other innovations by creating a device called THOR (Pendeteksi Tanah Longsor) wich the production cost is cheap and easy to operate. The procedure of this device is detecting every cracks in areas prone to landslides. If then there is cracks more than tolerable limit and indicated to be a landslide, the tasbih sensor will transmit warning by sirens and short message services for the local people. By those warning, the local people who stay in a prone landslide area will be alert and immediately evacuated. The test results of THOR are showing the functionality of all the components running well. The speed of the indicator light response to the sensor averaged 0.73 seconds. As for the speed of notification alarms sirine or buzzer averaged 0.79 seconds, and notification speed of sms broadcast from sms gateway has an average time lag of 143 seconds.*

**Keywords:** *landslide, buzzer, sms gateway*

### ABSTRAK

Indonesia selama tahun 2017 ini, tercatat 438 kejadian bencana longsor di Indonesia. Tragisnya ternyata banyak didapati pemukiman yang berlokasi di lereng bukit yang rawan terjadi longsor. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah alat yang bernama THOR (Pendeteksi Tanah Longsor) dengan biaya pembuatan yang murah serta mudah pengoperasiannya. Metode penelitian yang digunakan adalah Penelitian Pengembangan dengan pendekatan water fall. Cara kerja alat ini, yaitu mendeteksi setiap keretakan tanah pada daerah-daerah yang rawan longsor, jika terjadi keretakan tanah yang melebihi batas toleransi dan diindikasikan menyebabkan longsor maka sensor tasbih akan mengirimkan peringatan melalui sirine dan juga sms untuk warga sekitar. Sehingga kemungkinan untuk terjadinya korban jiwa dapat diminimalisir. Hasil ujicoba alat THOR menunjukkan fungsionalitas dari semua komponen penyusun berjalan dengan baik. Kecepatan respon lampu indikator terhadap sensor rata-rata 0,73 detik. Sedangkan untuk kecepatan alarm pemberitahuan berupa sirine atau buzzer rata-rata 0,79 detik, dan kecepatan pemberitahuan berupa broadcast sms dari sms gateway ada jeda waktu rata-rata 143 detik.

**Kata Kunci :** tanah longsor, buzzer, sms gateway

### PENDAHULUAN

Wilayah Indonesia terletak di daerah iklim tropis dengan dua musim, yaitu panas dan hujan dengan ciri-ciri adanya perubahan cuaca, suhu, dan arah angin yang cukup ekstrim. Kondisi iklim seperti ini digabungkan dengan kondisi topografi permukaan dan batuan yang

relatif beragam, baik secara fisik maupun kimiawi, menghasilkan kondisi tanah yang subur. Sebaliknya, kondisi itu dapat menimbulkan beberapa akibat buruk bagi manusia, seperti terjadinya bencana hidrometeorologi seperti banjir, tanah longsor, kebakaran hutan, dan kekeringan.

Indonesia mempunyai banyak daerah rawan longsor. Selama tahun 2017 ini, tercatat 438 kejadian bencana longsor di Indonesia ([www.sindonews.com](http://www.sindonews.com)). Tragisnya ternyata banyak didapati pemukiman yang berlokasi di lereng bukit yang rawan terjadi longsor. Hal ini terbukti bahwa hampir setiap tahun ada kejadian bencana alam tanah longsor yang menimbulkan korban, setidaknya adalah kerusakan perumahan.

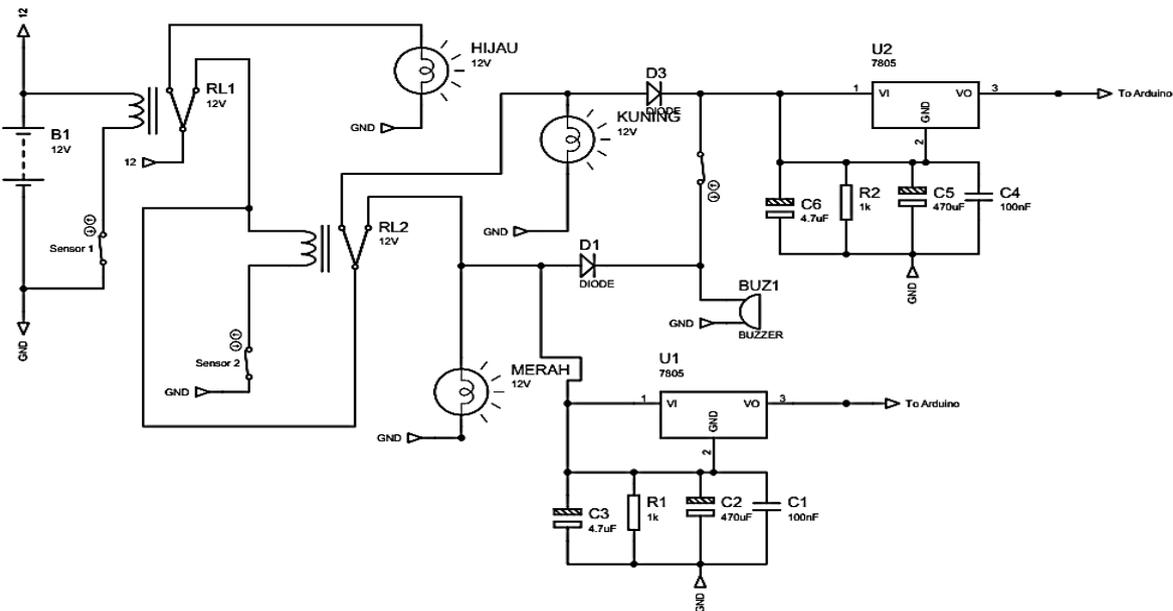
Berdasarkan permasalahan tersebut, sudah ada peneliti yang mencoba memberikan solusi dengan menciptakan alat pendeteksi tanah longsor, namun harga alat yang dibuat sangat mahal. Kami memberikan sebuah solusi dan inovasi lain dengan membuat sebuah alat yang bernama THOR (Pendeteksi Tanah Longsor) dengan biaya pembuatan yang murah serta mudah pengoperasiannya. Cara kerja alat ini, yaitu mendeteksi setiap keretakan tanah pada daerah-daerah yang rawan longsor, jika terjadi keretakan tanah yang melebihi batas toleransi dan diindikasikan menyebabkan longsor maka sensor tasbih akan mengirimkan peringatan melalui sirine dan juga sms untuk warga sekitar. Dengan adanya peringatan dini tersebut, diharapkan warga sekitar daerah yang diindikasikan akan longsor dapat lebih waspada

dan mengungsi. Sehingga kemungkinan untuk terjadinya korban jiwa dapat diminimalisir.

## METODE

Analisis kebutuhan digunakan untuk mengklarifikasi apakah terdapat masalah yang akan dihadapi sehingga nantinya dapat menemukan solusi yang tepat untuk menghadapi masalah dalam penyelenggaraan pembuatan alat. Dalam pembuatan alat ini, analisis yang dilakukan adalah mencari referensi dan studi literatur tentang proses terjadinya tanah longsor dan cara membuat *sms gateway*.

Tahap perancangan alat merupakan tahap yang dilakukan setelah proses analisis kebutuhan, pada tahap ini dilakukan tindak lanjut atau kegiatan inti dari langkah analisis kebutuhan. Desain dan cara kerja alat disusun dengan mempelajari masalah yang ada, kemudian mencari solusinya. Pelaksanaan tahap ini, dimulai dengan membuat desain blok sistem kerja alat, skematik rangkaian elektronik, komponen *hardware* yang digunakan, cara kerja sensor tasbih, desain alur kerja *sms gateway*, desain logo dan desain *prototype*.



Gambar 1. Skematik Rangkaian Alat THOR

Setelah didapatkan skematik rangkaian alat THOR, maka selanjutnya adalah merencanakan daftar kebutuhan alat dan bahan.

Komponen utama penyusun THOR adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Daftar Kebutuhan Komponen Utama THOR

No	Komponen	Jumlah	Fungsi
1	Relay	2 buah	Membaca sensor tasbih
2	PSU Step Down	2 buah	Menurunkan tegangan untuk sinyal arduino
3	Lampu Pilot	3 Buah	Indikator alat
4	Buzzer	1 Buah	Pemberitahuan sinyal alat
5	Casing	1 Buah	Melindungi komponen
6	Modul A6	1 buah	<i>Broadcast SMS gateway</i>
7	Arduino Mega	1 Buah	Pengontrol alat
8	Prototype Lereng	1 Buah	Simulasi longsor
9	Kabel email	3 Buah	Komponen sensor tasbih
10	Paku	10 buah	Komponen sensor tasbih

Proses kegiatan selanjutnya adalah menyusun komponen-komponen yang telah didapatkan untuk pembuatan alat THOR. Pembuatan alat THOR terbagi menjadi 3

bagian, yaitu kontroler utama THOR, sensor tasbih, serta prototipe lereng untuk proses pengujian alat.



Gambar 2. Kontroler, Sensor Tasbih, dan Prototipe Lereng

### Uji Fungsionalitas

Uji coba yang dilakukan meliputi pengujian lampu indikator, *buzzer*, dan

*broadcast sms* sudah berjalan sesuai fungsinya. Berikut adalah tabel hasil pengujian:

Tabel 2. Hasil Uji Fungsionalitas

No	Pengujian	Hasil
1.	Saat sensor 1 dan 2 tidak putus, lampu indikator warna hijau (aman) menyala, suara buzzer tidak berbunyi, dan tidak mengirim broadcast sms.	Berhasil
2.	Saat sensor 2 putus, lampu indikator warna kuning (waspada) menyala, suara buzzer berbunyi, dan mengirim broadcast sms "waspada".	Berhasil
3.	Saat sensor 1 putus, lampu indikator warna merah (bahaya) menyala, suara buzzer berbunyi, dan mengirim broadcast sms "bahaya".	Berhasil

### Uji Kualitas

Tahap implementasi dalam kegiatan ini kami mengabungkan semua komponen-komponen baik *hardware* dan *software* dari percobaan yang sudah dilakukan untuk dibuat menjadi sistem yang terintegrasi menjadi

sebuah alat yang siap untuk di uji cobakan. Uji coba dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja alat pendeteksi tanah longsor dan *sms gateway*. Berikut tabel hasil pengujian:

Tabel 3. Hasil Uji Kualitas

No	Pengujian	Waktu Respon (sekon)			
		Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	Rata-rata
1.	Lampu Indikator	0,74	0,67	0,77	0,73
2.	Buzzer	0,80	0,75	0,82	0,79
3.	Broadcast SMS	130	116	183	143

### Evaluasi

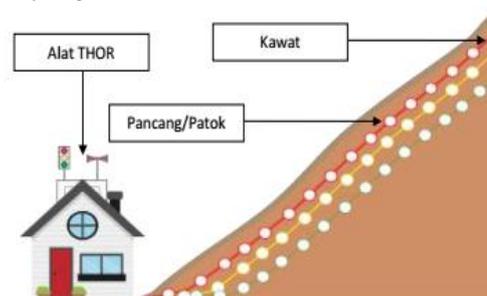
Tahap evaluasi bisa terjadi pada setiap empat tahap di atas yaitu pada tahap analisis kebutuhan, perancang alat, fungsionalitas dan evaluasi. Evaluasi yang dilakukan adalah:

1. Perbaikan tampilan desain prototipe alat.
2. Perbaikan rancangan skematik rangkaian alat.
3. Penggantian operator selular untuk *sms gateway*.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem kerja alat ini yaitu setiap terjadi pergeseran tanah akan dideteksi oleh sensor tasbih yang dipasang pada tanah tersebut. Jika pergeseran tanah mampu membuat sensor tasbih (tipis) terputus, maka *buzzer* akan berbunyi dan data sensor akan diproses oleh arduino yang akan mengirimkan sms pada

warga sekitar bahwa kondisi tanah dalam tingkatan waspada. Jika pergeseran tanah sangat besar sehingga mampu membuat sensor tasbih (tebal) terputus, maka *buzzer* akan berbunyi dan data sensor akan diproses oleh arduino yang akan mengirimkan sms pada warga sekitar bahwa kondisi tanah dalam tingkatan siaga sehingga warga diharapkan untuk mengungsi ke tempat yang lebih aman.



Gambar 3. Ilustrasi Penerapan THOR

## SIMPULAN

Dari hasil ujicoba alat THOR didapatkan kesimpulan bahwa THOR merupakan alat yang mampu mendeteksi gejala tanah longsor, sehingga pencegahan terjadinya korban jiwa akibat bencana tanah longsor dapat diminimalisir. Kecepatan pengiriman informasi atau peringatan melalui sms gateway masih cukup lambat.

## DAFTAR RUJUKAN

- Kadir, Abdul. 2013. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Andi Computindo: Yogyakarta.
- Muntohar, Agus. 2015. *Tanah Longsor: Analisis-Prediksi-Mitigasi*. GERC: Yogyakarta.
- Ramadhika. 2014. *SMS Gateway Menggunakan Gammu dan MySQL*.  
[http://www.ubaya.ac.id/2014/content/articles\\_detail/33/SMS-Gateway-menggunakan-Gammu-dan-MySQL.html](http://www.ubaya.ac.id/2014/content/articles_detail/33/SMS-Gateway-menggunakan-Gammu-dan-MySQL.html). Diakses pada 01 November 2017.
- Ridho'i A., Priyawan S., Sutriyono B. 2015. *Perancangan Deteksi Longsor di Bukit Watu Buceng Dusun Ketos Desa Wonodadi Kulon*. Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya. Volume 01 : 111-118.s
- Rozidi, Romzi Imron. 2004. *Membuat Sendiri SMS Gateway (ESME) Berbasis Protokol SMPP*. Penerbit Andi: Yogyakarta
- Subhanie, D. 2017. *Selama 2017 Terjadi 438 Bencana Longsor di Indonesia*. <https://daerah.sindonews.com/read/1246264/174/selama-2017-terjadi-438-bencana-longsor-di-indonesia-1507359549>. Diakses pada 29 Oktober 2017.