

# Perancangan Peringatan Awal Longsor Menggunakan Rotary Encoder Berbasis Arduino UNO

Deni Kartika<sup>1,a)</sup>, Muhammad Iqbal Ramadhan<sup>2,b)</sup>, Louis Charvia<sup>3,c)</sup>, Hamidan Irham<sup>4,d)</sup>, N.S. Aminah<sup>5,e)</sup>, M. Djamal<sup>6,f)</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Fisika,  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung,  
Jl. Ganesha no. 10 Bandung, Indonesia, 40132

<sup>5,6</sup>Fisika Teori Energi Tinggi dan Instrumentasi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung,  
Jl. Ganesha no. 10 Bandung, Indonesia, 40132

<sup>a)</sup> kartika.deni@gmail.com (corresponding author)

<sup>b)</sup> miqbalrp@gmail.com

<sup>c)</sup> louischarviaa@gmail.com

<sup>d)</sup> wacingcong11@gmail.com

<sup>e)</sup> nina@fi.itb.ac.id

<sup>f)</sup> mitra@fi.itb.ac.id

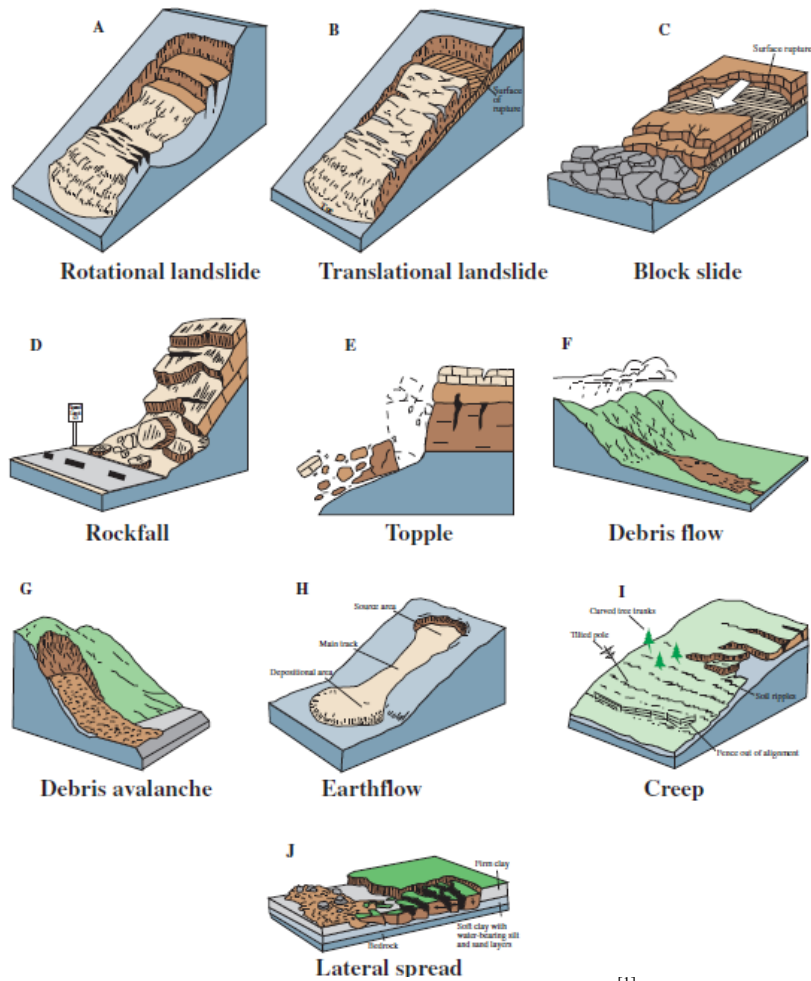
## Abstrak

*Longsor merupakan suatu peristiwa geologi yang terjadi karena pergerakan masa batuan atau tanah dengan berbagai tipe dan jenis. Pada penelitian ini dibuat sistem deteksi longsor menggunakan rotary encoder berbasis Arduino UNO. Sistem sensor yang dibuat menggunakan tiang yang menancap pada daerah rawan longsor. Tiang terpasang dengan tali yang terhubung pada poros pemutar rotary encoder. Saat terdeteksi longsor, tali akan tertarik. Tarikan dari tali akan membuat rotary encoder berputar. Hasil dari sinyal output rotary encoder akan diproses sedemikian rupa pada Arduino UNO hingga menghasilkan alarm tanda peringatan awal longsor. Dengan memilih bahan yang tepat untuk tali pada sensor longsor, sensor longsor dapat bekerja dengan baik.*

*Kata-kata kunci: Longsor, rotary encoder, Arduino UNO*

## PENDAHULUAN

Longsor merupakan suatu gerakan menurunnya bebatuan atau tanah, atau keduanya yang terjadi pada permukaan yang patah—baik secara melengkung ataupun lurus—di mana sebagian besar bahan sering bergerak sebagai satuan massa koharen atau semikoheren dengan sedikit deformasi internal. Perlu dicatat bahwa, dalam beberapa kasus, longsor juga dapat disebabkan oleh berbagai pergerakan, baik pada saat longsor terjadi maupun setelahnya, jika properti berubah sebagai perpindahan material yang bergerak ke bawah<sup>[1]</sup>.



Gambar 1. Ilustrasi berbagai jenis tanah longsor<sup>[1]</sup>

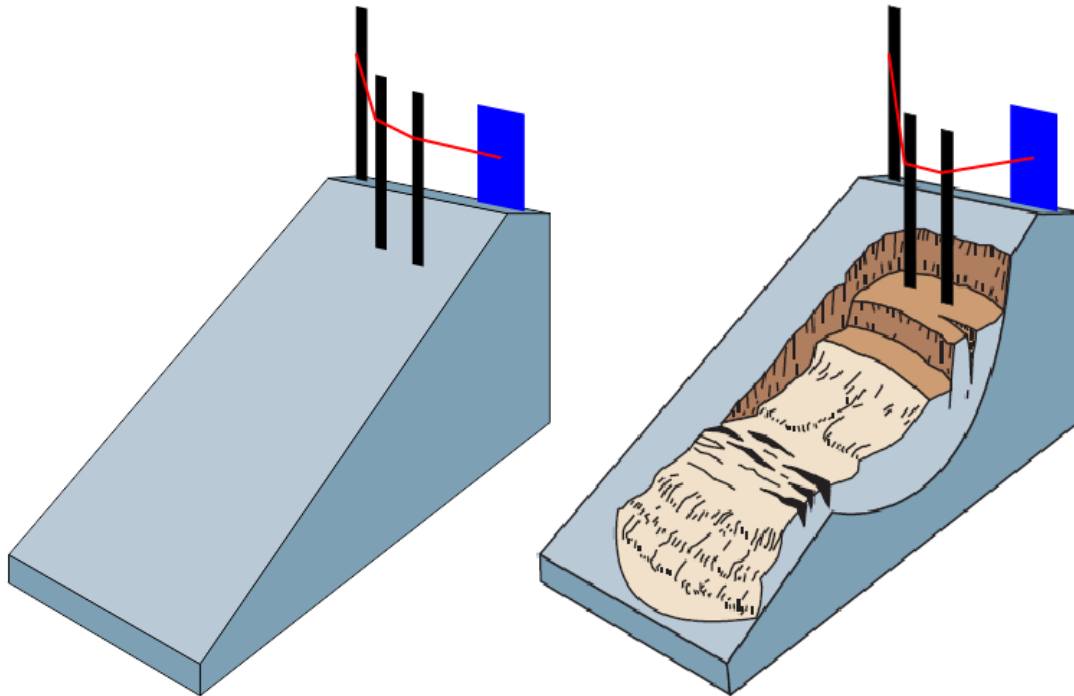
Pada makalah ini, kami menjelaskan bagaimana cara kerja sensor longsor sebagai peringatan awal longsor dengan menggunakan *rotary encoder* berbasis Arduino UNO.

## CARA KERJA ALAT

### Mekanik Alat

Untuk mekanik alat terdapat tiga komponen utama yaitu satu bangunan tetap untuk menaruh alat, tiang tetap, dan tiang di daerah rawan longsor. Untuk bangunan dan tiang tetap didesain sedemikian mungkin pada daerah yang tidak terjamah oleh longsor. Sedangkan untuk tiang bebas ditancapkan beberapa pada titik daerah rawan longsor.

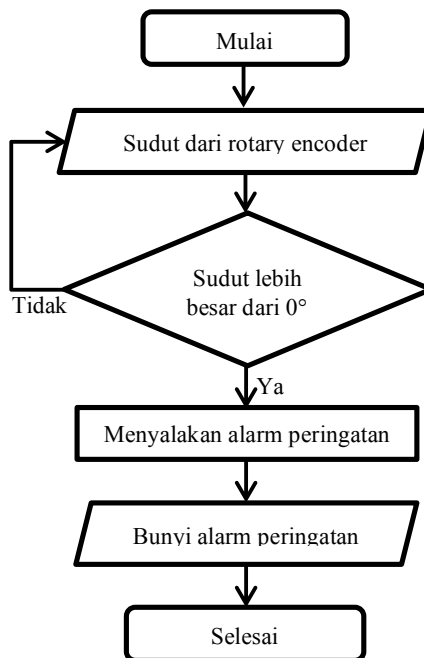
Sistem kerja mekanik alat yaitu semua komponen terhubung dengan tali. Jika terjadi pergerakan tanah sedikit, yaitu terdeteksi longsor maka tiang akan turun dan tali akan tertarik. Tarikan dari tali akan memutar tuas pada *rotary encoder*, yang akan diteruskan dengan bunyinya alarm peringatan awal. Selain berfungsi sebagai peringatan awal, alarm juga akan berbunyi jika tiang turun dengan jarak tertentu yang berfungsi sebagai peringatan lanjutan.



Gambar 2. Mekanik alat

**Program Alat**

Inti dari pemrograman alat adalah bagaimana cara mengakses data yang dihasilkan dari perputaran *rotary encoder*. Sinyal yang dihasilkan oleh *rotary encoder* berfungsi sebagai input, sedangkan *buzzer* berfungsi sebagai output yaitu alarm. Saat pertama kali *rotary encoder* berputar, alarm akan berbunyi sebagai peringatan awal longsor. Untuk diagram alir program dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir program

## HASIL PENGUJIAN ALAT

Dari hasil pengujian menggunakan *prototype* mini, didapatkan data penurunan ketinggian saat alarm peringatan berbunyi pada tabel 1. Hasil pengujian disebabkan belum ditemukan bahan yang tepat untuk digunakan sebagai tali penghubung, sebab tali penghubung yang digunakan masih dapat meregang yang menyebabkan tuas pada *rotary encoder* tidak langsung berputar, dan *rotary encoder* yang digunakan berputar secara diskrit.

Tabel 1. Hasil perhitungan numerik dengan metoda matriks transfer

Simulasi Ke-	Penurunan Ketinggian saat Alarm Berbunyi (mm)
1.	2,45
2.	2,90
3.	2,25
4.	2,20
5.	2,20

## KESIMPULAN

Peringatan awal longsor dengan sensor longsor menggunakan *rotary encoder* berbasis Arduino UNO dapat bekerja dengan efektif untuk mendeteksi awal terjadinya longsor. Dari 5 simulasi yang dilakukan, alat dapat mendeteksi terjadinya penurunan tanah. Pemilihan material yang tepat untuk tali penghubung dapat meningkatkan efektivitas dari alat. Diharapkan dapat diterapkan hingga dapat meminimalisir korban yang ditimbulkan dari bencana longsor.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof.Dr.Ing. Mitra Djamal, Nina Siti Aminah, M.Si., beserta asisten sebagai pengampu mata kuliah Sistem Instrumentasi dan berbagai pihak yang telah membantu dalam penulisan makalah ini.

## REFERENSI

1. M. Highland, Lynn dan Peter Bobrowsky, *The Landslide Handbook—A Guide to Understanding Landslides*. U.S. Geological Survey, Reston, Virginia (2008)
2. Henry's Bench, *Keyes Ky-040 Arduino Rotary Encoder User Manual*. (2015)