

TUGAS AKHIR

**SENSIVITAS ALAT PENDETEKSI DINI PERGERAKAN TANAH
BERBASIS RASPBERRY PI DAN SENSOR MPU6050**



Oleh:

**CHARLOS PUTRA ROMPA
219214068**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2026**

TUGAS AKHIR

**SENSIVITAS ALAT PENDETEKSI DINI PERGERAKAN TANAH
BERBASIS RASPBERRY PI DAN SENSOR MPU6050**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Pada Program
Studi Teknik Elektro*



Oleh:

**CHARLOS PUTRA ROMPA
219214068**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Judul : SENSIVITAS ALAT PENDETEKSI DINI PERGERAKAN TANAH BERBASIS RASPBERRY PI DAN SENSOR MPU6050

Nama : CHARLOS PUTRA ROMPA

Nim : 219214068

Program Studi : TEKNIK ELEKTRO

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I



Lantana D. Rumpa, S.Kom., M.T.
NIDN : 0922108401

Pembimbing II



Bergita Gela M. Saka, S.Si., M. Sc
NIDN : 0928048402

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia Toraja



Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.
NIDN. 0902117812

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas
Kristen Indonesia Toraja



Ir. Yusril Ambabunga, S.T., M.T.
NIDN. 0905097602


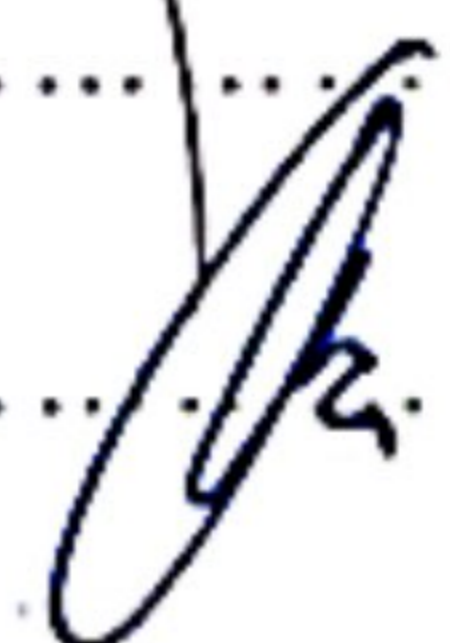
LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik. Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja. Telah diseminarkan pada hari Jumat, tanggal 20 Februari 2026

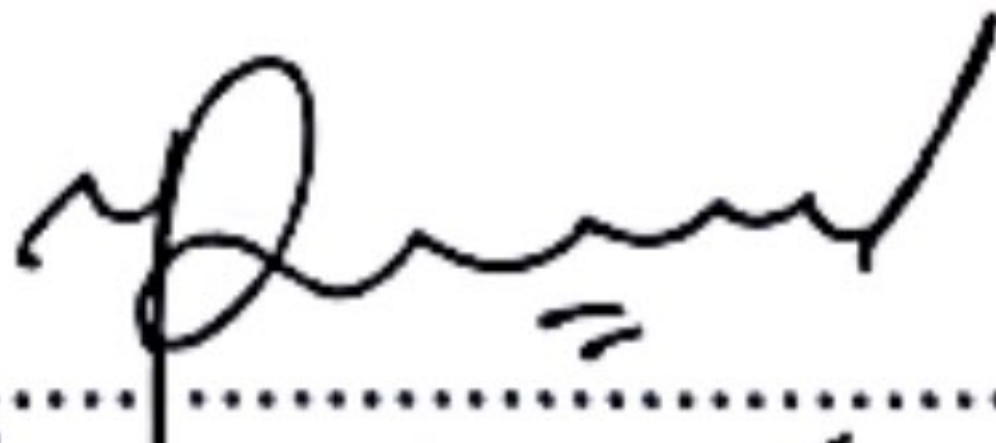
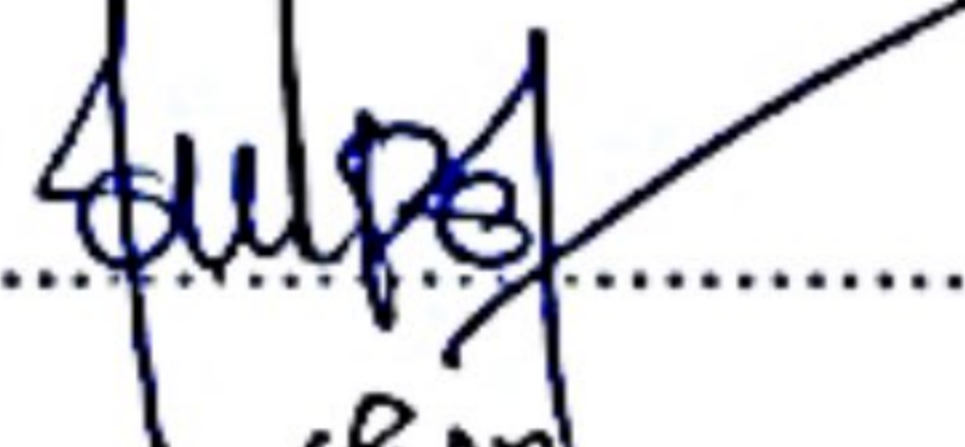

Nama : Charlos Putra Rompa
Nim : 219214068
Judul : Sensivitas Alat Pendeteksi Dini Pergerakan Tanah Berbasis Raspberry Pi Sensor MPU6050

Dengan susunan dosen pembimbing dan penguji seminar sebagai berikut:

Dosen Pembimbing

1. Lantana Dioren Rumpa S.Kom., M (.....) 
2. Bergita Gela M. Saka, S.Si., M.Sc (.....) 

Dosen Penguji

- 1 Ir. Yusri Amba Bunga S.T., M.T (.....) 
- 2 Dr. Ir. Martina Pineng S.T., M.T (.....) 
- 3 Ariyen Duri', S.pd., M.T (.....) 

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang telah di ajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali diterbitkan secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka

Rantepao, 10 April 2026

Charlos Putra Rompa

ABSTRAK

Pergerakan tanah merupakan salah satu penyebab terjadinya bencana longsor yang dapat menimbulkan kerugian material maupun korban jiwa. Oleh karena itu, diperlukan sistem pendeteksi dini yang mampu mendeteksi perubahan pergeseran dan kemiringan tanah secara cepat dan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk menguji sensitivitas alat pendeteksi dini pergerakan tanah berbasis Raspberry Pi dan sensor MPU6050 dalam mendeteksi perubahan pergeseran dan sudut kemiringan tanah.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif deskriptif. Pengujian dilakukan melalui dua tahapan, yaitu pengujian pergeseran tanah dan pengujian kemiringan sudut. Pergeseran diuji secara bertahap dari 0 cm hingga 50 cm, sedangkan kemiringan diuji dari 0° hingga $\pm 84,9^\circ$ dengan interval $0,1^\circ$. Setiap pengujian dilakukan sebanyak lima kali untuk mengetahui konsistensi respon sistem.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem memberikan respon peringatan secara konsisten pada pergeseran ≥ 15 cm dan pada kemiringan $\geq 46,9^\circ$. Pada rentang di bawah ambang batas tersebut, sistem berada dalam kondisi normal dan tidak memberikan alarm, sehingga dapat meminimalkan potensi peringatan palsu. Berdasarkan hasil pengujian, alat yang dikembangkan memiliki sensitivitas yang baik dan stabil dalam mendeteksi perubahan pergerakan tanah pada skala simulasi. Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem berbasis Raspberry Pi dan MPU6050 dapat digunakan sebagai prototipe alat pendeteksi dini pergerakan tanah yang sederhana, responsif, dan berpotensi dikembangkan lebih lanjut untuk aplikasi lapangan.

Kata kunci: pergerakan tanah, sensitivitas sensor, Raspberry Pi, MPU6050, pendeteksi dini.

ABSTRACT

Soil movement is one of the main causes of landslides that can result in material losses and casualties. Therefore, an early detection system capable of identifying soil displacement and slope inclination changes quickly and accurately is required. This study aims to evaluate the sensitivity of an early soil movement detection device based on Raspberry Pi and the MPU6050 sensor in detecting displacement and angular changes of soil. This research employed an experimental method with a quantitative descriptive approach. The testing process consisted of two stages: soil displacement testing and slope inclination testing. Displacement was tested gradually from 0 cm to 50 cm, while inclination angles were tested from 0° to ±84.9° with intervals of 0.1°. Each test was repeated five times to evaluate the consistency of the system's response.

The results indicate that the system consistently triggered a warning response at displacement values ≥ 15 cm and inclination angles $\geq 46.9^\circ$. Below these threshold values, the system remained in normal condition without triggering an alarm, thereby minimizing false warnings. Based on the experimental results, the developed device demonstrates good sensitivity and stability in detecting soil movement changes at a simulation scale. This study shows that a Raspberry Pi and MPU6050-based system can be utilized as a simple and responsive prototype for early soil movement detection and has the potential for further development in real-world field applications.

Keywords: *soil movement, sensor sensitivity, Raspberry Pi, MPU6050, early detection system.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi karunia kesehatan dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi strata satu (S1) program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Penulis banyak mengalami rintangan dan kendala dalam menyusun tugas akhir ini namun dapat diselesaikan dengan baik. Adapun judul tugas akhir ini adalah: “Sensivitas alat pendeteksi dini pergerakan tanah berbasis raspberry Pi dan sensor MPU6050.

Penulis menyadari keberhasilan untuk menyelesaikan tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah memberi bantuan moril dan materil dalam penyusunan tugas akhir ini

1. Kedua Orang Tua, Ayah Ibu yang telah membesarkan dan mendidik saya dan memberi semangat dan motivasi serta membiayai dalam pendidikan.
2. Yusri Ambabunga.S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja.
3. Lantana Dioren Rumpa, S.Kom.,.MT selaku pembimbing 1 yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan dalam penulisan tugas akhir ini.

4. Bergita Gela M Saka, S.Si.,M.Sc, selaku pembimbing 2 yang telah banyak memberikan semangat dan motivasi serta arahan dalam penulisan tugas akhir ini.
5. Segenap Staf Dosen, Admin Program Studi dan Staf Perpustakaan UKI Toraja yang telah memberikan pengetahuan dan bantuan administrasi pada penulisan selama studi dikampus.
6. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro UKI Toraja, yang begitu banyak memberi masukan.
7. Semua keluarga, kerabat, teman-teman yang tidak penulis sebut satu persatu yang selalu mendukung dalam penyusunan tugas akhir ini.

Kira-Nya Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa melindungi dan meberikan berkat kepada pembaca. Harapan penulis semoga tugas akhir ini mampu menjadi pedoman bagi semua pihak yang memerlukan dan menjadikannya sebagai bahan kajian yang layak untuk dipelajari.

Rantepao, Februari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Masalah Penelitian	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pergerakan Tanah	5
2.2 Sistem Pendeteksi Dini Pergerakan Tanah.....	6
2.3 Variasi Pergerakan Tanah	8
2.4 Konsep pergeseran dan kemiringan tanah.....	11

2.5 Raspberry pi	12
2.6 Sensor MPU6050	13
2.7 Penggunaan Raspberry Pi dalam Sistem Monitoring.....	14
2.8 Metode Pengolahan Data pada Raspberry Pi	14
2.9 Penelitian Terdahulu	15
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat.....	20
3.2 Jenis penelitian	20
3.3 Variabel dan Desain Penelitian	20
3.3 Bagan Alir <i>flowchart</i> Penelitian.....	23
3.4 Prosedur Penelitian	24
3.5 Jadwal Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Deskripsi Umum Penelitian	27
4.2 Hasil Pengujian Sistem.....	27
4.3 Pembahasan.....	42
4.3.1 Analisis Kinerja Sistem dalam Mendeteksi Pergeseran Tanah	43
4.3.2 Analisis Sensitivitas Sensor MPU6050 terhadap Perubahan Kemiringan	43
4.3.3 Analisis Kinerja Raspberry Pi sebagai Unit Pemrosesan Data.....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45

5.1 Kesimpulan..... 45

5.2 Saran..... 45

DAFTAR PUSTAKA..... 47

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 pergerakan tanah mengakibatkan tanah lonsor	4
Gambar 2.2 Rassberry Pi (pico).....	9
Gambar 2.3 Sensor MPU6050.....	10

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	13
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	22
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian pergeseran tanah	23
Tabel 4.2 Data hasil pengujian kemiringan sudut menggunakan sensor MPU6050.....	26