

SKRIPSI

**APLIKASI *ACCELEROMETER* UNTUK MENGUKUR
KEMIRINGAN JALAN RAYA**

***ACCELEROMETER APPLICATION FOR MEASURING THE
SLOPE OF HIGHWAYS***



Disusun oleh:

Mukjizat Sukmandiri

19107023

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO (FTTE)
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

SKRIPSI

**APLIKASI *ACCELEROMETER* UNTUK MENGUKUR
KEMIRINGAN JALAN RAYA**

***ACCELEROMETER APPLICATION FOR MEASURING THE
SLOPE OF HIGHWAYS***



Disusun oleh:

Mukjizat Sukmandiri

19107023

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO (FTTE)
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

**APLIKASI ACCELEROMETER UNTUK MENGUKUR
KEMIRINGAN JALAN RAYA**

***ACCELEROMETER APPLICATION FOR MEASURING THE
SLOPE OF HIGHWAYS***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2023**

Disusun oleh

**Mukjizat Sukmandiri
19107023**

**Dosen Pembimbing
Gunawan Wibisono, S.T., M.T.
Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO (FTTE)
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023**


HALAMAN PENGESAHAN
APLIKASI ACCELEROMETER UNTUK MENGUKUR
KEMIRINGAN JALAN RAYA

ACCELEROMETER APPLICATION FOR MEASURING THE
SLOPE OF HIGHWAYS

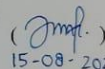
Disusun oleh
MUKJIZAT SUKMANDIRI
19107023


Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 09 Agustus 2023

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Gunawan Wibisono, S.T., M.T. ()
NIDN. 0627087901

Pembimbing Pendamping : Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T. ()
NIDN. 1012078103

Penguji 1 : Ajeng Dyah Kurniawati, S.T.P., M.Sc. ()
NIDN. 0613079402 15-08-2023

Penguji 2 : Nur Afifah Zen, S.Si., M.Si ()
NIDN. 0627129201

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.
NIDN. 1012078103

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, Mukjizat Sukmandiri, menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Aplikasi Accelerometer untuk Mengukur Kemiringan Jalan Raya" adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung resiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran etika keilmuandalam skripsi say aini.

Purwokerto, 09 Agustus 2023

Yang menyatakan

Ttd. b.

(Mukjizat Sukmandiri)



DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | v |
| PRAKATA..... | vi |
| ABSTRAK..... | viii |
| <i>ABSTRACT</i> | ix |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 3 |
| BAB II DASAR TEORI | 4 |
| 2.1. Kajian Pustaka..... | 4 |
| 2.2. Dasar Teori..... | 9 |
| 2.2.1 Jalan Raya | 9 |
| 2.2.2 Sensor <i>Accelerometer</i> dan <i>Gyroscope</i> (MPU6050)..... | 10 |
| 2.2.3 Arduino Mega | 12 |
| 2.2.4 GPS (<i>Global Positioning System</i>)..... | 13 |
| 2.2.5 Modul Wifi..... | 14 |
| 2.2.6 LCD..... | 15 |
| 2.2.7 Baterai | 16 |
| 2.2.8 Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)..... | 17 |
| 2.2.9 Teorema <i>Phytagoras</i> | 17 |
| 2.2.10 Rumus Selisih, Error, dan Akurasi | 17 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 18 |
| 3.1 Alat Yang Digunakan..... | 18 |
| 3.2 Alur Penelitian..... | 18 |
| 3.3 Perancangan Sistem..... | 20 |

| | |
|---|----|
| 3.3.1. Blok Diagram Sistem | 20 |
| 3.3.2. <i>Wiring</i> Sistem..... | 21 |
| 3.3.3. <i>Flowchart</i> Sistem | 24 |
| 3.3.4. Desain Sistem..... | 25 |
| 3.4 Metode Pengujian..... | 27 |
| 3.4.1 Pengujian <i>Software</i> | 27 |
| 3.4.2 Pengujian IOT..... | 27 |
| 3.4.3 Pengujian <i>Hardware</i> | 27 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 30 |
| 4.1. Pengujian akurasi sensor MPU 6050 <i>Accelerometer</i> | 30 |
| 4.2. Pengujian akurasi GPS <i>Ublox Neo-6m</i> | 33 |
| 4.3. Hasil Perancangan <i>Hardware</i> | 34 |
| 4.4. Pengambilan Data | 36 |
| 4.5. Hasil Pengukuran | 38 |
| BAB V | 45 |
| KESIMPULAN DAN SARAN..... | 45 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 45 |
| 5.2 Saran..... | 45 |
| DAFTAR PUSTAKA | 47 |
| LAMPIRAN..... | 50 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Accelerometer MPU6050 [12]..... | 10 |
| Gambar 2.2 Arduino Mega [19]..... | 12 |
| Gambar 2.3 Modul GPS <i>Ublox Neo-6m</i> [21] | 14 |
| Gambar 2.4 Modul wifi ESP8266[23] | 14 |
| Gambar 2.5 LCD I2C[27] | 15 |
| Gambar 2.6 Baterai | 16 |
| Gambar 3. 1 Flowchart | 19 |
| Gambar 3.2 Blok diagram sistem..... | 20 |
| Gambar 3.3 Wiring Sistem | 21 |
| Gambar 3.4 Flowchart sistem | 24 |
| Gambar 3.5 Desain Keseluruhan Sistem | 25 |
| Gambar 4.1 Grafik sumbu X dan Y pada sensor MPU 6050 Accelerometer | 32 |
| Gambar 4. 2 Grafik sumbu Z dan waktu pada sensor MPU 6050 Accelerometer | 32 |
| Gambar 4.3 Uji akurasi sensor MPU 6050 Accelerometer..... | 32 |
| Gambar 4.4 Pengujian akurasi GPS <i>Ublox Neo-6m</i> | 34 |
| Gambar 4.5 Hardware Aplikasi Accelerometer untuk Mengukur Kemiringan | 34 |
| Gambar 4.6 Tataletak komponen pada sistem | 35 |
| Gambar 4.7 Proses pengambilan data di jalan raya Provinsi..... | 37 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Kajian Pustaka | 5 |
| Tabel 2.1 Kajian Pustaka | 6 |
| Tabel 2.1 Kajian Pustaka | 7 |
| Tabel 2.1 Kajian Pustaka | 8 |
| Tabel 3.1 Alat dan Bahan..... | 18 |
| Tabel 3.2 Konfigurasi Pin Pada Wiring Sistem | 22 |
| Tabel 4.1 Hasil uji akurasi pada sensor MPU 6050 Accelerometer | 31 |
| Tabel 4.2 Nilai error pada uji sensor MPU 6050 Accelerometer..... | 31 |
| Tabel 4.3 Hasil pengujian akurasi titik latitude dan longitude pada GPS Ublox Neo-6m | 33 |
| Tabel 4.4 daftar komponen yang digunakan..... | 35 |
| Tabel 4.5 Hasil pengukuran lokasi 1 jalan sebelah kiri | 38 |
| Tabel 4.6 Hasil pengukuran lokasi 1 jalan sebelah kanan | 40 |
| Tabel 4.7 Hasil pengukuran lokasi 2 jalan sebelah kiri | 41 |
| Tabel 4.8 Hasil pengukuran lokasi 2 jalan sebelah kanan | 42 |
| Tabel 4. 9 Hasil pengukuran lokasi 3 jalan sebelah kiri | 43 |
| Tabel 4. 10 Hasil pengukuran lokasi 3 jalan sebelah kanan | 43 |