HALAMAN PENGESAHAN

Nama Dokumen	Laporan Capstone Design
Mata Kuliah	Tugas Akhir (TA)
Judul Proyek	Rancang Sistem Pemetaan Kemiringan Jalan Menggunakan Data Elevasi Dari GPS Dan Gyroscope

REZA ANDIKA **221180007**
APRIYANA MUNIR **221180016**

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Tugas Akhir Capstone Design
Pada tanggal 29 Juli 2025 dan dinyatakan telah memenuhi syarat oleh

Komisi Penguji

Muhammad Basri, S.T., M.T. (Ketua) (.....)

Dr. Ir. H. Hakzah, S.T., M.T. (Sekretaris) (.....)

Ashadi Amir, S.T., M.T. (Anggota) (.....)

Ir. A. Abd. Jabbar, M.T. (Anggota) (.....)

Mengetahui :

Plt. Ketua Program Studi
Teknik Elektro

Alauddin Y, S.T., M.Kom
NBM. 114 0376

Dekan
Fakultas Teknik

Dr. Ir. H. Hakzah, S.T., M.T.
NBM. 938 317

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama Dokumen	Laporan Capstone Design
Mata Kuliah	**Tugas Akhir (TA)**
Judul Proyek	Rancang Sistem Pemetaan Kemiringan Jalan Menggunakan Data Elevasi Dari GPS Dan Gyroscope
Nomor Dokumen	☐ Doc. EU-100 ☐ Doc. EU-200 ☐ Doc. EU-300
	☐ Doc. EU-400 ☐ Doc. EU-500

Disusun oleh:

REZA ANDIKA
NIM. 221180007

APRIYANA MUNIR
NIM. 221180016

Telah diperiksa dan disetujui untuk mengikuti **Ujian Tutup**

Parepare, 21 Juli 2025
Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Muh. Basri, ST., MT
NBM. 959 773

Pembimbing II

Dr. Ir. H. Hakzah, ST., MT
NBM. 938 317

Mengetahui:
Plt. Ketua Program Studi

Ashadi Amir ST., MT
NBM. 1278 015

iii

PERNYATAAN KEASLIAN CAPSTONE DESIGN

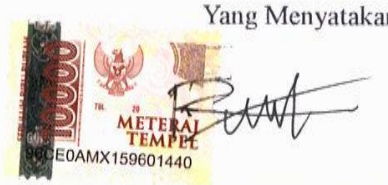
Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama	: **Reza Andika**
NIM	: 221180007
Program Studi	: Teknik Elektro
Fakultas	: Teknik
Judul Skripsi	: Rancang Sistem Pemetaan Kemiringan Jalan Menggunakan Data Elevasi Dari GPS Dan Gyroscope

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Capstone Design yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, 12 September 2025

Yang Menyatakan



REZA ANDIKA

NIM. 221180007

Nama	: **Apriyana Munir**
NIM	: 221180016
Program Studi	: Teknik Elektro
Fakultas	: Teknik
Judul Skripsi	: Rancang Sistem Pemetaan Kemiringan Jalan Menggunakan Data Elevasi Dari GPS Dan Gyroscope

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Capstone Design yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, 12 September 2025

Yang Menyatakan

APRIYANA MUNIR

NIM. 221180016

HALAMAN INSPIRASI

وَعَدَ اللَّهُ الْمُؤْمِنِينَ وَالْمُؤْمِنَاتِ جَنَّاتٍ تَجْرِي مِن تَحْتِهَا الْأَنْهَارُ خَٰلِدِينَ فِيهَا وَمَسَاكِنَ طَيِّبَةً فِي جَنَّاتِ عَدْنٍ وَرَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمْ وَرَضُوا عَنْهُ ۚ ذَٰلِكَ لِمَنْ خَشِيَ رَبَّهُ

Artinya : Allah menjanjikan bagi orang-orang yang beriman dan beramal shaleh, baik laki-laki maupun perempuan, surga-surga yang mengalir di bawahnya sungai-sungai, mereka kekal di dalamnya, dan tempat yang baik di surga Adn. Dan ridha Allah adalah lebih besar; itulah kemenangan yang agung.

(Q.S At-Taubah: 72)

“Obat dari tenang itu mempercayai takdir Allah selalu baik..”

PRAKATA



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahi robbil 'alamiin. Puji syukur kehadirat Allah subhanahuwata'ala atas limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan proposal yang berjudul "**RANCANG SISTEM PEMETAAN KEMIRINGAN JALAN MENGGUNAKAN DATA ELEVASI DARI GPS DAN GYROSCOPE**".

Penulis menyadari begitu banyak kendala dan hambatan dalam proses penyelesaian tugas akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada: Kedua orang tua kami bapak **Sudirman** dan ibu **Rahmawati** selaku orang tua Reza Andika, Bapak **Abd. Munir** dan ibu **Rasmi** selaku orang tua Apriyana Munir yang selalu memberi doa, kasih sayang, cinta, dukungan, dan pengorbanannya selama ini sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana, bapak **Dr. H. Hakzah, S.T., M.T.** selaku Dekan Fakultas Teknik sekaligus Pembimbing II, bapak **Ashadi Amir, S.T., M.T** selaku Plt. Ketua Program Studi Teknik Elektro sekaligus Penguji I, bapak **Muh. Basri, S.T., M.T.** selaku pembimbing I dan bapak **Ir. A. Abd. Jabbar, M.T.** selaku penguji II yang telah memberi arahan dan bimbingannya dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare, staf dan karyawan Program Studi Teknik

Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare yang telah memberikan bantuan serta bimbingannya selama ini. **Indryani** selaku partner Reza Andika dan **Farhan Adhitya** selaku partner LDR Apriyana Munir yang telah membersamai dalam perjalanan perkuliahan penulis, memberi dukungan, dan mendengar keluh kesah penulis selama proses penyusunan. **Fivesquad**, **Tara Didi**, **Soulmate**, **Komplotan Rahasia** selaku sahabat penulis yang telah membersamai dari SMP sampai sekarang, **teman–teman Elektro Angkatan 21** yang telah memberikan pengalaman dan pembelajaran selama masa perkuliahan, serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan pemikiran demi kelancaran dan keberhasilan penyusunan tugas akhir ini.

Akhir kata semoga apa yang disajikan dalam tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk kita semua, penulis mendoakan semoga semua pihak yang telah membantu mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah *subhanahuwata'ala*, Penulis menyadari bahwa apa yang telah ditulis dalam capstone desain ini masih jauh dari kata kesempurnaan oleh karena terbatasnya kemampuan, pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki sehingga kritik dan sarannya yang bersifat membangun sangat kami butuhkan.

Billahi fi Sabilil Haq, Fastabiqul Khairat.
Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Parepare, 10 September 2025

Penulis

ABSTRAK

REZA ANDIKA. 221180007 & APRIYANA MUNIR. 221180016. Rancang Sistem Pemetaan Kemiringan Jalan Menggunakan Data Elevasi Dari GPS Dan Gyroscope (Dibimbing Oleh Muh. Basri dan Hakzah).

Pengukuran kemiringan jalan secara akurat sangat penting dalam perencanaan infrastruktur transportasi, terutama di wilayah dengan topografi kompleks. Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sistem pemetaan kemiringan jalan secara real-time menggunakan modul GPS Neo-6M dan sensor gyroscope MPU6050 yang dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino. Modul GPS digunakan untuk memperoleh data koordinat dan elevasi, sedangkan sensor gyroscope mengukur sudut kemiringan (pitch) lintasan jalan. Sistem dilengkapi dengan dua tombol input sebagai kontrol, serta menampilkan hasil pengukuran melalui layar TFT LCD 2,4 inci. Berdasarkan hasil uji lapangan, sistem menunjukkan tingkat kesalahan kurang dari 3% jika dibandingkan dengan metode pengukuran manual. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan merupakan solusi praktis, efisien, dan portabel untuk kebutuhan survei kemiringan jalan secara langsung di lapangan.

Kata Kunci: Pemetaan Kemiringan Jalan; GPS Neo-6M; Sensor Gyroscope; Arduino; Sistem *Real-Time*; Mikrokontroler

ABSTRACT

REZA ANDIKA. 221180007 and APRIYANA MUNIR. 221180016.
Design of a Road Slope Mapping System Using Elevation Data from GPS and Gyroscope (Supervised by Muh. Basri and Hakzah).

Accurate road slope measurement is critical for transportation infrastructure planning, especially in areas with complex topography. This study presents the development and implementation of a real-time road slope mapping system using the GPS Neo-6M module and MPU6050 gyroscope sensor, integrated with Arduino-based microcontrollers. The GPS module provides coordinate and elevation data, while the gyroscope sensor measures road inclination (pitch). The system is controlled via two input buttons and displays output on a 2.4-inch TFT LCD. Field experiments demonstrate that the system achieves a measurement error of less than 3% compared to conventional manual methods. These results indicate that the proposed system is a practical, cost-effective, and portable solution for direct road slope surveys in the field.

Keywords: *Road Slope Mapping; GPS Neo-6M; Gyroscope Sensor; Arduino; Real-Time System; Microcontroller*

DAFTAR ISI

LAPORAN KEGIATAN CAPSTONE DESIGN

HALAMAN PENGESAHAN **Error! Bookmark not defined.**

LEMBAR PERSETUJUAN ii

PERNYATAAN KEASLIAN CAPSTONE DESIGN iii

PERNYATAAN KEASLIAN CAPSTONE DESIGN iv

HALAMAN INSPIRASI v

PRAKATA vi

ABSTRAK viii

ABSTRACT ix

DAFTAR ISI x

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR GAMBAR xiii

DOC. EU-100 Identifikasi Masalah 1

1.1. Latar Belakang Masalah 1

1.2. Rumusan Masalah 3

1.3. Karakteristik Solusi 3

1.4. Skenario Produk 6

1.5. Keuntungan Produk 9

1.6. Kendala dan Parameter Penting 11

DOC. EU-200 21

SPESIFIKASI SISTEM/PRODUK 21

2.1. Fungsi Produk 21

2.2. Kinerja Produk 21

2.3. Karakteristik Produk 23

2.4. Rencana dan Jadwal (timeline) Pelaksanaan Proyek 24

2.5. Rencana Anggaran Belanja 24

2.6. Rencana Pengujian 25

DOC. EU-300 27

PERANCANGAN SISTEM/PRODUK 27

3.1. Perancangan Sistem Perangkat Keras 27

3.2. Perancangan Sistem Perangkat Lunak 30

3.3. Desain Sistem Secara Keseluruhan 33

DOC. EU-400 36

IMPLEMENTASI 36

4.1. Hasil Perancangan Sistem Perangkat Keras 36

4.3. Konstruksi/Mekanik 59

4.4 Cara Pengoperasian Sistem/Produk 64

DOC. EU-500 65

PENGUJIAN DAN ANALISIS 65

5.1. Pengujian Spesifikasi Sistem/Produk 65

5.2. Pengujian Pemecahan Masalah 79

DOC. EU-600 81

PENUTUP 81

6.1. Kesimpulan 81

6.2. Saran 82

DAFTAR PUSTAKA 85

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 2 Datasheet MPU6050 14

Tabel 2. 1 Rencana dan Jadwal (timeline) Pelaksanaan Proyek 24

Tabel 2. 2 Rencana Anggaran Biaya 24

Tabel 5. 1 Hasil Pengujian Modul GPS NEO-6M 67

Tabel 5. 2 Hasil Pengujian MPU6050 70

Tabel 5. 3 Hasil Pengujian Push Button 72

Tabel 5. 4 Hasil Uji Keakuratan Sudut 73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Diagram Blok 6

Gambar 1. 2 Desain Produk 7

Gambar 1. 3 Modul GPS NEO 6 12

Gambar 1. 4 Sensor MPU 6050 14

Gambar 3. 1 Diagram Blok 27

Gambar 3. 2 Desain Schematic Sistem 28

Gambar 3. 3 Desain Schematic GPS 28

Gambar 3. 4 Desain Schematic Gyroscope 29

Gambar 3. 5 Desain Schematic LCD 29

Gambar 3. 6 Desain Schematic Push Button 30

Gambar 3. 7 Flowchart 31

Gambar 4. 1 Desain Schematic GPS 37

Gambar 4. 2 Desain Schematic MPU6050 37

Gambar 4. 3 Desain Schematic Push Button 38

Gambar 4. 4 Desain Schematic LCD 38

Gambar 4. 5 Desain Schematic Keseluruhan Sistem 39

Gambar 4. 6 Desain PCB Board Sistem 40

Gambar 4. 7 Flowchart Arduino Nano 42

Gambar 4. 8 Flowchart Arduino Uno 50

Gambar 4. 9 Tampilan Dalam Kotak Alat 60

Gambar 4. 10 Tampilan Luar Kotak Alat 61

Gambar 5. 1 Desain Skematik GPS 65

Gambar 5. 2 Pengujian GPS Neo-6M 67

Gambar 5. 3 Desain Skematik MPU6050 68

Gambar 5. 4 Pengujian Sudut MPU6050 69

Gambar 5. 5 Desain Skematik Push Button 71

Gambar 5. 6 Pengujian dan Pengambilan Data Push Button 72

Gambar 5. 7 Pengujian Kinerja Sistem 74