

## HALAMAN PERSETUJUAN

### KESEIMBANGAN ROBOT PENGANGKUT BARANG PADA JALAN MIRING

ACO YUDI SAPUTRA

NIM. 219180020

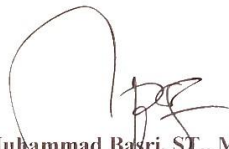
Telah diperiksa dan disetujui untuk mengikuti Ujian Tutup

Parepare, 04 September 2024

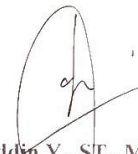
Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



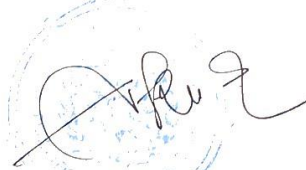
Muhammad Bayri, ST., MT.  
NBM. 959 773



Alauddin Y., ST., M.Kom  
NBM. 1140 376

Mengetahui:

Ketua Program Studi



Asrul, ST., MT.  
NBM. 986 836

## HALAMAN PENGESAHAN

### KESEIMBANGAN ROBOT PENGANGKUT BARANG PADA JALAN MIRING

**ACO YUDI SAPUTRA**  
**NIM. 219180020**

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Skripsi pada tanggal 25  
Januari 2025 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

#### Komisi Penguji

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

(.....)

Alauddin Y., ST., M.Kom. (Sekretaris)

(.....)

Ashadi Amir, ST., MT. (Anggota)

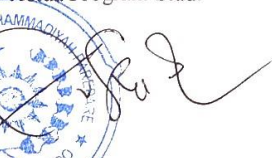
(.....)

Ir.Syahirun Alam, ST., MT., IPM. (Anggota)

(.....)

Mengetahui :

Ketua Program Studi

  
**Asrul, ST., M.T.**  
NBM. 986 836

Dekan

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

### PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : **Aco Yudi Saputra**  
NIM : 219180020  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Keseimbangan Robot Pengangkut Barang pada  
Jalan Miring

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi 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, 25 Januari 2025

Yang Menyatakan



**ACO YUDI SAPUTRA**  
**NIM. 219180020**

## KATA PENGHANTAR



*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga kami dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul **“Keseimbangan Robot Pengangkut Barang Pada Jalan Miring”**. Laporan proposal skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program Strata-1 di Prodi Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Parepare.

Penulis menyadari dalam penyusunan proposal skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepada ke-dua orang tua saya Napisa dan Attu, saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala keikhlasannya, ketabahan, pengorbanan, serta doa restunya.
2. Bapak Muhammad Basri, ST., MT. Selaku pembimbing 1 yang senantiasa memberikan saran dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini
3. Bapak Alauddin Y., ST., M.Kom. Selaku pembimbing 2 yang selalu meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, saran dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

4. Bapak Asrul, ST., MT. Selaku Ketua Program studi Teknik Elektro UM Parepare.
5. Staf Fakultas Teknik UM Parepare, atas bantuanya selama penelitian terdaftar sebagai mahasiswa UM Parepare.
6. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Angkatan 2019 dan juga kepada Komunitas Tim Robotika UM parepare yang telah memberikan dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir peneliti menyadari bahwa penulis skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan mendidik. Akhir kata wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatu.

Parepare, 25 Januari 2025

Aco Yudi Saputra

## DAFTAR ISI

|                             | Halaman |
|-----------------------------|---------|
| SAMPUL HALAMAN              | i       |
| HALAMAN PENGESAHAN          | ii      |
| HALAMAN PERSETUJUAN         | iii     |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI | iv      |
| HALAMAN INSPIRASI           | v       |
| KATA PENGANTAR              | vi      |
| ABSTRAK                     | viii    |
| ABSTRACT                    | ix      |
| DAFTAR ISI                  | x       |
| DAFTAR TABEL                | xiii    |
| DAFTAR GAMBAR               | xiv     |
| DAFTAR LAMPIRAN             | xvi     |
| BAB I. PENDAHULUAN          | 1       |
| A. Latar Belakang           | 1       |
| B. Rumusan Masalah          | 2       |
| C. Tujuan Penelitian        | 3       |
| D. Batasan Masalah          | 3       |
| E. Manfaat Penelitian       | 4       |

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA             | 5  |
| A. Kajian Teori                      | 5  |
| 1. Keseimbangan Robot                | 5  |
| 2. Robot Beroda                      | 5  |
| 3. Motor DC                          | 5  |
| 4. Sensor Gyroscope                  | 7  |
| 5. Motor Servo SG 90                 | 8  |
| 6. Arduino                           | 9  |
| 7. Arduino Software IDE              | 10 |
| 8. Motor Driver L298N                | 12 |
| 9. LCD ( Liquid Crystal Display )    | 14 |
| 10. Module Stepdown 2596             | 15 |
| 11. Module Bluetooth HC – 05         | 16 |
| B. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu | 17 |
| BAB III. METODE PENELITIAN           | 19 |
| A. Jenis Penelitian                  | 19 |
| B. Waktu dan Tempat Penelitian       | 19 |
| 1. Waktu Penelitian                  | 19 |
| 2. Tempat Penelitian                 | 20 |
| C. Alat dan Bahan                    | 20 |
| D. Rancangan Penelitian              | 21 |
| 1. Blok Diagram                      | 21 |
| 2. Flow Chard                        | 24 |

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| 3. Gambar Desain                       | 26 |
| E. Teknik Pengumpulan Data             | 27 |
| F. Teknik Analisis Data                | 28 |
| BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN           | 29 |
| A. Rancangan Sistem                    | 29 |
| 1. Rangkaian Navigasi                  | 29 |
| 2. Perangkat Keras ( <i>hardware</i> ) | 30 |
| 3. Perangkat Lunak ( <i>software</i> ) | 33 |
| B. Pengujian Alat                      | 41 |
| 1. Pengujian pada sumbu Y              | 41 |
| 2. Pengujian pada sumbu X              | 45 |
| BAB V. PENUTUP                         | 50 |
| A. Kesimpulan                          | 50 |
| B. Saran                               | 50 |
| DAFTAR PUSTAKA                         | 52 |
| LAMPIRAN                               | 54 |



## DAFTAR TABEL

|                                                        | Halaman |
|--------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 1.1 Spesifikasi LCD                              | 14      |
| Tabel 1.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian                | 20      |
| Tabel 1.3 Alat dan Bahan                               | 21      |
| Tabel 1.4 Hasil pengujian pada sumbu Y miring belakang | 42      |
| Tabel 1.5 Tampilan LCD sumbu Y miring belakang         | 43      |
| Tabel 1.6 Hasil pengujian pada sumbu Y miring depan    | 44      |
| Tabel 1.7 Tampilan LCD sumbu Y miring depan            | 45      |
| Tabel 1.8 Hasil pengujian pada sumbu X miring kanan    | 46      |
| Tabel 1.9 Tampilan LCD sumbu X miring kanan            | 47      |
| Tabel 2.0 Hasil pengujian pada sumbu X miring kiri     | 48      |
| Tabel 2.1 Tampilan LCD sumbu X miring kiri             | 49      |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                        | Halaman |
|------------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 2.1 Motor DC ( <i>Sumber</i> : Tokopedia)                       | 6       |
| Gambar 2.2 Sensor Gyroscope ( <i>Sumber</i> : edukasielektronika.com)  | 8       |
| Gambar 2.3 Motor Servo SG 90 ( <i>Sumber</i> : jsumo.com)              | 9       |
| Gambar 2.4 Arduino Uno ( <i>Sumber</i> : podomorouniversity.ac.id)     | 10      |
| Gambar 2.5 Arduino Sketch ( <i>Sumber</i> : Dokumentasi Pribadi)       | 12      |
| Gambar 2.6 Motor Driver L298N ( <i>Sumber</i> : id.szks-kuongshun.com) | 13      |
| Gambar 2.7 LCD 16x2 ( <i>Sumber</i> : nyebarilmu.com)                  | 15      |
| Gambar 2.8 Mudole Stepdown ( <i>Sumber</i> : Dokumentasi pribadi)      | 16      |
| Gambar 2.9 Madule Bluetooth ( <i>Sumber</i> : Dokumentasi pribadi)     | 17      |
| Gambar 3.1 Blok Diagram Rancangan Penelitian                           | 22      |
| Gambar 3.2 <i>Flowchart</i>                                            | 25      |
| Gambar 3.3 Gambar Desain                                               | 26      |
| Gambar 3.4 Aplikasi <i>Btcontrol</i>                                   | 29      |
| Gambar 3.5 <i>Module bluetooth</i>                                     | 30      |
| Gambar 3.6 Rangkaian <i>Hardware</i>                                   | 31      |
| Gambar 3.7 Tampak samping rancangan mekanik                            | 32      |
| Gambar 3.8 <i>Flowchart</i>                                            | 34      |
| Gambar 3.9 Kondisi robot pada kemiringan 40°                           | 42      |

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| Gambar 4.1 Tampilan LCD sudut 40°            | 43 |
| Gambar 4.2 Kondisi robot pada kemiringan 45° | 44 |
| Gambar 4.3 Tampilan LCD sudut 45°            | 45 |
| Gambar 4.4 Kondisi robot pada kemiringan 30° | 46 |
| Gambar 4.5 Tampilan LCD sudut 30°            | 47 |
| Gambar 4.6 Kondisi robot pada kemiringan 35° | 48 |
| Gambar 4.7 Tampilan LCD sudut 35°            | 49 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

|                                                            | Halaman |
|------------------------------------------------------------|---------|
| Lampiran-1 Dokumentasi pengujian alat dan pengambilan data | 55      |
| Lampiran-2 Sketch program                                  | 57      |
| Lampiran-3 Kartu monitoring bimbingan                      | 62      |

## ABSTRAK

**ACO YUDI SAPUTRA.** *Keseimbangan Robot Pengangkut Barang Pada Jalan Miring* (dibimbing oleh Muhammad Basri dan Alauddin Y.).

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh perkembangan inovasi pada dunia robotika yang saat ini terus bermunculan untuk mengembangkan robot yang dapat membantu dan mempermudah kegiatan manusia. Maka dari berbagai inovasi tersebut memunculkan ide untuk membuat robot beroda yang dapat mempertahankan stabilitas saat beroperasi di permukaan miring. Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengembangkan robot pengangkut barang yang beroperasi di jalan miring dengan berbagai sudut kemiringan. Sistem keseimbangan yang diusulkan menggunakan sensor gyroscope untuk mendeteksi kemiringan dan posisi robot secara real-time dan dilengkapi modul *bluetooth* HC-05 sehingga robot dapat dikendalikan dari jarak yang cukup jauh. Dengan menggunakan metode R & D (*research and development*). Melakukan perancangan sistem keseimbangan pada robot pengangkut barang untuk mengetahui selisih pembacaan sensor dengan sudut kemiringan jalan dan perubahan sudut putaran servo terhadap hasil pembacaan sensor *gyroscope* dengan koneksi *bluetooth* untuk kontrol pergerakan robot. Data diperoleh dengan cara melakukan pengujian robot pada bidang dengan variasi sudut kemiringan jalan dari 10° sampai 40° masing-masing pada sumbu x dan sumbu y. Adapun hasil penelitian yang diperoleh pada percobaan sumbu x dan sumbu y dengan enam kali pengujian didapatkan nilai selisih terbesar 2° dan 1°. Hasil yang diperoleh dari perubahan sudut putaran servo terhadap hasil pembacaan sensor mendekati pada garis lurus vertikal. Berdasarkan pengujian sistem secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa tingkat stabilitas robot tidak mencapai akurasi dari sudut kemiringan jalan.

*Kata kunci: keseimbangan, servo, gyroscope, bluetooth, kemiringan.*

## **ABSTRACT**

**ACO YUDI SAPUTRA.** Balance of a Cargo Transport Robot on an Inclined Road (supervised by Muhammad Basri and Alauddin Y.).

This research is motivated by the development of innovation in the world of robotics which is currently continuing to emerge to develop robots that can help and facilitate human activities. So from various innovations, the idea emerged to create a wheeled robot that can maintain stability when operating on sloping surfaces. Based on this background, this study aims to analyze and develop a goods transport robot that operates on sloping roads with various angles of inclination. The proposed balance system uses a gyroscope sensor to detect the inclination and position of the robot in real-time and is equipped with a Bluetooth HC-05 module so that the robot can be controlled from a considerable distance. By using the R & D (research and development) method. Designing a balance system on a goods transport robot to determine the difference in sensor readings with the angle of inclination of the road and changes in the angle of rotation of the servo against the results of the gyroscope sensor reading with a Bluetooth connection to control robot movement. Data was obtained by testing the robot on a plane with variations in the angle of inclination of the road from 10 ° to 40 ° on the x-axis and y-axis respectively. The results of the research obtained in the x-axis and y-axis experiments with six tests obtained the largest difference values of 2° and 1°. The results obtained from the change in the servo rotation angle against the sensor reading results are close to a vertical straight line. Based on the overall system testing, it can be concluded that the robot's stability level does not achieve the accuracy of the road slope angle.

Keywords: balance, servo, gyroscope, bluetooth, slope.