

**PENGUKURAN KEMIRINGAN RANGKA BADAN ROBOT *SELF BALANCING*  
DENGAN SISTEM TELEMETRI MENGGUNAKAN SENSOR *GYROSCOPE*  
DENGAN KOMUNIKASI *BLUETOOTH***

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Program Studi Teknik Elektro S-1



**Disusun Oleh:**

**ISMAIL**

**41187003150002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM “45”  
BEKASI  
2021**

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan di depan tim penguji sidang Skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

### **PENGUKURAN KEMIRINGAN RANGKA BADAN ROBOT *SELF BALANCING* DENGAN SISTEM TELEMETRI MENGGUNAKAN SENSOR *GYROSCOPE* DENGAN KOMUNIKASI *BLUETOOTH***

Nama : Ismail  
NPM : 41187003150002  
Jurusan : Elektro S-1  
Fakultas : Teknik

Bekasi, 4 maret 2021

Tim penguji

Anggota Dewan Penguji :

Tanda tangan

Ketua : Seta Samsiana, S.T., M.T  
Anggota I : Setyo Supratno, SPd., M.T  
Anggota II : Sri Marini, S.T., M.T  
Anggota III : Putra Wisnu A, S.T., M.T

.....  
.....  
.....  
.....

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

### PENGUKURAN KEMIRINGAN RANGKA BADAN ROBOT *SELF BALANCING* DENGAN SISTEM TELEMETRI MENGGUNAKAN SENSOR *GYROSCOPE* DENGAN KOMUNIKASI *BLUETOOTH*

Dipersiapkan dan disusun oleh :

**Ismail**

41187003150002

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal, 4 Maret 2021

Disetujui Oleh

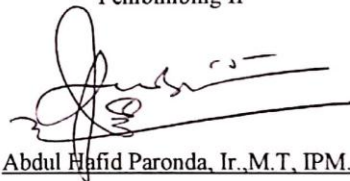
Pembimbing I



Andi Hasad, S.T.,M.Kom

NIK : 45101092000155

Pembimbing II



Abdul Hafid Paronda, Ir.,M.T, IPM.

NIK : 45116102000156

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

UNIVERSITAS ISLAM "45"



Seta Samstana, S.T.,M.T.  
NIK : 45102042009009

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ismail  
NPM : 41187003150002  
Program Studi : Teknik Elektro S1  
Fakultas : Teknik  
Email : ismail300593@gmail.com

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian saya yang berjudul "Pengukuran kemiringan rangka badan robot self balancing dengan sistem telemetri menggunakan sensor gyroscope dengan komunikasi bluetooth" bebas dari plagiarisme. Rujukan yang dipergunakan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 28 Juli 2022

Yang Membuat Pernyataan

  
METERAI  
TEMPEL  
NO. DAUG16847079  
Ismail

## **(MOTO DAN PERSEMBAHAN)**

### **MOTO**

**“Man Shobaro Dzhofiro”**

**Barang siapa yang bersabar maka ia akan mendapatkan.**

### **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala atas rahmat dan hidayah-NYA penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Hasil karya sederhana penulis persembahkan kepada:

1. Kedua Orang tua, Alm. Bapak Boen bin Main dan Ibu Mariyam serta kaka dan adik yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan doa .
2. Bapak Andi Hasad.,S.T.,M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Abdul Hafid Paronda.,Ir.,M.T.,IPM. selaku Dosen Pembimbing II atas bantuan dan bimbingan hingga skripsi ini terselesaikan.
3. Para dosen penguji skripsi yang telah memberi masukan dan saran kepada penulis dalam penyelesaian skripsi dan tentunya semua dosen Unisma”45” Bekasi yang telah mengajar kepada penulis selama ini.
4. Teman-teman seperjuangan penulis yang telah banyak memberikan masukan pada penulis yang menjadikan karya sederhana ini.
5. Saudara Bayu Cendana S.T yang telah memberi masukan ide pikiran dan tenaga.
6. Teman-teman Himpunan Mahasiswa Elektro Universitas Islam 45 Bekasi ( HAMEL) yang telah mendukung dan memberikan ide serta pikiran..

Harapan besar penulis bahwa buku skripsi ini dapat memberikan informasi dan manfaat bagi pembaca pada umumnya dan mahasiswa Jurusan S1 Teknik Elektro pada khususnya. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran atas buku skripsi ini karena penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak terdapat kekurangan.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatu.

Segala puja dan puji hanya bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala karena atas rahmat dan inayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengukuran Kemiringan Rangka Badan Robot *Self Balancing* Dengan Sistem Telemetri Menggunakan Sensor *gyroscope* Dengan Komunikasi *Bluetooth*”. Skripsi ini penulis sebagai pertanggung jawaban kepada pihak Prodi Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar menerapkan ilmu pengetahuan yang penulis dapat di bangku kuliah.

Dalam skripsi ini penulis ingin menjelaskan secara menyeluruh tentang hasil penelitian penulis. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak akan terlaksana, terwujud tanpa peran dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Seta Samsiana, S. T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.
2. Andi Hasad., S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I penulis yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Abdul Hafid Paronda, Ir.,M.T.,IPM selaku Dosen Pembimbing II penulis yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Segenap pihak yang terkait dalam proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan dikarenakan keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan untuk penulis agar dapat memperbaiki dimasa yang akan datang.

Bekasi, 4 Maret 2021

( Ismail )

## ABSTRAK

Robot *self balancing* beroda dua merupakan suatu robot *mobile* yang memiliki dua buah roda di sisi kanan dan kirinya yang tidak seimbang apabila tanpa adanya kontroler (Raranda, 2017). Ketika kinerja robot sudah baik maka diperlukan analisa juga pada pengukuran kemiringan robot self balancing agar robot tersebut dapat tetap pada dapat di pantau kemiringannya secara jarak jauh. Untuk dapat mengukur kemiringan rangka badan pada robot secara jarak jauh digunakan lah suatu sistem yang bisa memantau kemiringan rangka badan pada robot self balancing yaitu dengan menggunakan sistem telemetri. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan kemiringan robot self balancing yang diukur dengan sistem telemetri menggunakan Bluetooth HC-05 sesuai dengan kemiringan real pada robot tersebut. Perbandingan nilai antara pengukuran busur dan telemetri di dapatkan hasil dengan rata-rata error dibawah 1%, rata-rata akurasi diatas 99%, rata rata nilai reliabilitas di atas 0.9, rata rata data perbandingan pengukuran bernilai valid dan mendapatkan simpangan rata rata 0.1.

Kata Kunci : Self balancing, Sistem telemetri, Bluetooth HC-05

## ABSTRACT

The two-wheeled self balancing robot is a mobile robot that has two wheels on the right and left which are not balanced without a controller (Raranda, 2017).. In order to maintain the performance of a two-wheeled self-balancing robot, an analysis on the slant measurement of a two-wheeled self-balancing robot needs to be conducted so that it can still be monitored remotely. In order to remotely measure the slant of robot's body frame, a system called telemetry is used. Thus, the present research aims to demonstrate the slant of a two-wheeled self-balancing robot measured by telemetry system using Bluetooth HC-05 which is suited with the real slant of that robot. The results show that the value comparison between arc and telemetry measurements are the average error of under 1%, the average accuracy of 99%, the average reliability score is above 0.9, the average of measurement comparison data is valid and obtains the average deviation of 0.1.

Keywords: Self balancing, Telemetry system, Bluetooth HC-05.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>MOTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Ruang lingkup masalah .....	2
1.6 Sistematika penulisan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Self Balancing Robot .....	4
2.2 Sistem Telemetry .....	4
2.3 Arduino Uno .....	6
2.4 Modul MPU 6050 .....	7
2.5 HC-05 Bluetooth module .....	8
2.6 Driver TB6612FNG .....	9
2.7 Motor DC .....	10
2.8 Kajian Hasil Peneliti Relevan .....	12
2.9 Validitas .....	12
2.10 Reliabilitas.....	15



### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Prosedur Penelitian.....	17
3.2	Studi Literatur .....	18
3.3	Perancangan Sistem .....	18
3.3.1	Perancangan Sistem Elektrik.....	18
3.3.2	Perancangan Sistem Telemetry.....	19
3.4	Perakitan sistem .....	20
3.4.1	Perakitan Sistem Elektrik.....	21
3.5	Pengujian Sistem.....	23
3.4.1	Pengujian Sistem Elektrik .....	23
3.4.2	Pengujian Sistem Telemetry.....	23
3.6	Analisa data.....	24
3.5.1	Analisa Jarak .....	24
3.5.2	Analisa pengukuran kemiringan sudut gerak .....	24
3.5.3	Analisa pengukuran kinerja Alat Ukur.....	24
3.5.4	Analisa sinyal .....	26

### **BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Hasil Penelitian .....	27
4.1.1	Hasil Perakitan Sistem Elektrik .....	27
4.1.2	Hasil Pengujian Sistem telemetry .....	29
4.2	Pembahasan .....	41

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	43
5.2	Saran.....	43

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**