

**PENGENDALIAN *BALANCE ROBOT* MENGGUNAKAN
GYRO SENSOR BERBASIS ANDROID**

TUGAS AKHIR



RAYEN PRADIPTA

451302040

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2017**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Rayen Pradipta
NBI : 451302040
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul TA : **PENGENDALIAN BALANCE ROBOT
MENGUNAKAN GYRO SENSOR BERBASIS
ANDROID**

Tugas Akhir ini telah disetujui

TanggalJanuari 2018

Oleh Dosen Pembimbing

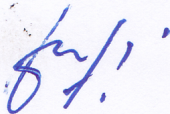


Santoso ST., MT.

NIP: 20450160704

Dekan

Studi Fakultas Teknik



Dr. Ir. Muaffaq A. Jani. M.Eng.

NPP. 20450.00.0515

Ketua Program

Teknik Elektro



Ahmad Ridho'i ST.,MT

NPP. 20450.95.0421



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rayen Pradipta

NBI : 451302040

Alamat : Jln.Joko laut Desan Bohar Kecamatan Bohar Sidoarjo.

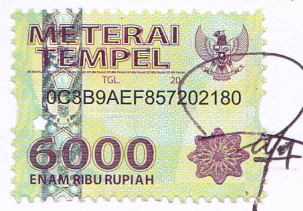
Menyatakan bahwa "TUGAS AKHIR" yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul:

**"PENGENDALIAN BALANCE ROBOT MENGGUNAKAN GYRO SENSOR
BERBASIS ANDROID"**

adalah hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari hasil karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari ada klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing atau pengelola program tetapi menjadi tanggung jawab sendiri

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan dari siapapun.

Surabaya, 22 Januari 2018
Yang membuat pernyataan



Rayen Pradipta
NBI: 451302040

PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa:

Nama : RAYEN PRADIPTA

Nomor Mahasiswa : 41302040

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya karya ilmiah saya yang berjudul :

PENGENDALIAN BALANCE ROBOT MENGGUNAKAN
GYRO SENSOR BERBASIS ANDROID

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada).

Dengan demikian saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Surabaya

Pada tanggal : 17 April 2018.....

Yang menyatakan



(.....RAYEN PRADIPTA.....)
41302040

**PENGENDALIAN *BALANCE ROBOT* MENGGUNAKAN
GYRO SENSOR BERBASIS ANDROID**

TUGAS AKHIR



Rayen Pradipta 451302040

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2017**

TUGAS AKHIR

PENGENDALIAN BALANCE ROBOT MENGGUNAKAN GYRO SENSOR BERBASIS ANDROID

Untuk memperoleh Gelar Sarjana

Strata Satu (S1) dalam Ilmu Teknik Elektro

Pada program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Oleh :

RAYEN PRADIPTA

NBI: 451302040

**PROGRAM STUDI
TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2017**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Rayen Pradipta
NBI : 451302040
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul TA : **PENGENDALIAN BALANCE ROBOT
MENGUNAKAN GYRO SENSOR BERBASIS
ANDROID**

Tugas Akhir ini telah disetujui

TanggalJanuari 2018

Oleh Dosen Pembimbing

Santoso ST., MT.

NIP: 20450160704

Dekan

Studi Fakultas Teknik

Ketua Program

Teknik Elektro

Dr. Ir. Muaffaq A. Jani. M.Eng.

NPP. 20450.00.0515

Ahmad Ridho'i ST.,MT

NPP. 20450.95.0421

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rayen Pradipta

NBI : 451302040

Alamat : Jln.Joko laut Desan Bohar Kecamatan Bohar Sidoarjo.

Menyatakan bahwa "TUGAS AKHIR" yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul:

**“PENGENDALIAN BALANCE ROBOT MENGGUNAKAN GYRO SENSOR
BERBASIS ANDROID”**

adalah hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari hasil karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari ada klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing atau pengelola program tetapi menjadi tanggung jawab sendiri

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan dari siapapun.

Surabaya, 22 januari 2018
Yang membuat pernyataan

Rayen Pradipta
NBI: 451302040

Abstrak

Balancing robot (robot penyeimbang) beroda dua merupakan suatu robot mobile yang memiliki dua buah roda disisi kanan dan kirinya yang tidak akan seimbang apabila tanpa adanya kontroler. Balancing robot ini merupakan pengembangan dari model pendulum terbalik (inverted pendulum) yang diletakkan di atas kereta beroda. Menyeimbangkan balancing robot beroda dua memerlukan suatu metode kontrol yang baik dan handal untuk mempertahankan posisi robot dalam posisi tegak lurus terhadap permukaan bumi, tanpa memerlukan pengendali lain dari luar. Tujuan utama dari Tugas Akhir ini adalah menggunakan metode kontrol yang baik untuk menjaga badan robot seimbang dalam posisi tegak lurus terhadap permukaan bumi dan dapat melaju dengan kontrol android. Balancing robot beroda dua ini menggunakan sensor gy521 mpu6050 3-Axis gyroscope dan accelerometer untuk mendeteksi kemiringan serta mendeteksi kecepatan perpindahan sudut ketika robot akan terjatuh dari hasil uji coba di tunjukan nilai y terhadap sumbu x. $x= 180^\circ$ $y= 90^\circ$ $z= 45^\circ$ dengan nilai toleransi 2%. Sedangkan untuk penggeraknya digunakan dua buah motor DC gear box dengan rasio gear 1:60. Untuk kontrol motor dc digunakan sebuah metode kontrol Proporsional Integral (PI) untuk mengatur kecepatan dan arah putar motor DC. Penentuan nilai (tuning) parameter kontrol Proporsional dan Integral dilakukan dengan cara trial and error sehingga mendapatkan nilai setting kontrol $P= 22$, $I = 56$, Dan $P= 0.6$. Kemudian arah gerakan robot di kendalikan menggunakan perintah dari suara manusia dengan bantuan ponsel pintar yang telah ter install aplikasi Gyrobot Voice Control (GYVOCO), untuk menghubungkan antara ponsel pintar dan mikrokontroler digunakan modul Bluetooth HC05 sebagai interface data.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-nya yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul : “ *PENGENDALIAN BALANCE ROBOT MENGGUNAKAN GYRO SENSOR BERBASIS ANDROID* ”. Tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana teknik di jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Penulis menyadari adanya keterbatasan yang dimiliki, jika tanpa adanya bimbingan, petunjuk, bantuan, saran dan dorongan moral dari semua pihak, maka Tugas Akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Untuk itu pada kesempatan ini penulis merasa berkewajiban untuk menyampaikan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya dan sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. DR. drg. Hj. Ida Aju Brahmasari, Dipl. DHE, MPA. selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada saya untuk mengikuti pendidikan program strata satu (S1).
2. Bapak Dr. Ir. H. Muaffaq A. Jani, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus Surabaya, atas kesempatan yang diberikan kepada saya untuk menjadi mahasiswa Fakultas Teknik.
3. Bapak Ahmad Ridho'I ST.,MT.. Selaku Kaprodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus Surabaya, atas kesempatan yang diberikan kepada saya untuk menjadi mahasiswa Program Studi Teknik Elektro.
4. Bapak Santoso ST.,MT. Selaku Dosen Pembimbing Skripsi, atas bimbingannya yang penuh dengan kesabaran, kearifan, dan kebijakan, semoga ilmu yang saya dapatkan bermanfaat bagi pribadi, keluarga, agama, bangsa, dan negara.
5. Bapak dan Ibu Dosen pengajar di Fakultas Teknik khususnya program studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah mendidik, mengajar, dan memberikan bekal ilmu kepada penulis selama perkuliahan.

6. Kedua orang tua saya yang sudah mendukung dan memotivasi saya dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman seangkatan teknik industri yang sudah saling mendukung dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Sebagai manusia tidak lepas dari kesalahan dan kekhilafan, pada kesempatan ini pula penulis meminta maaf yang sebesar-besarnya bila ada kesalahan yang disengaja maupun tidak disengaja. Penulis berharap semoga Allah SWT membalas atas bantuan yang diberikan dan semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis senantiasa terbuka di dalam menerima kritik dan saran, mengingat keterbatasan dan kekurangan yang ada pada Tugas Akhir ini, sehingga dapat menambah pengetahuan penulis.

Surabaya, Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS PENELITIAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Metode Penyusunan Tugas Akhir	2
BAB II TEORI DASAR	
2.1 Keseimbangan Robot.....	3
2.2 Sensor gyro MPU-6050	3
2.3 Android	5
2.4 Bluetooth HC-05	8
2.5 Atmega 328	10
2.6 PID	16
2.7 LCD	20
2.8 Driver motor L298	22
2.9 Motor dc Gear Box dan Roda	24
2.10 Baterai	25
BAB III PERANCANGAN <i>BALANCE ROBOT</i> BERBASIS ANDROID	
3.1 Umum	26

3.2 Blok diagram pengendalian balance robot menggunakan gyro sensor dan android sudut x,y,z	26
3.3 Skematik Balance Robot	27
3.3.1 Rangkaian mikrokontroler minimum system Atmega 328	28
3.3.2 PID	29
3.3.2.1 Setting control Porposional	29
3.3.2.2 Setting kontrol derivative	30
3.3.2.3 Setting control integrative	30
3.3.3 driver Motor	31
3.3.4 Gyro sensor Mpu -6050	32
3.3.5. LCD	34
3.3.6. Bluetooth HC-05	34
3.4 Prinsip Kerja Alat	35
3.5 flowcart	37
3.6. Perancangan balance Robot	38
3.7 Perancangan Aplikasi Android	41

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Umum	45
4.2 Pengujian PerBlok	45
4.3 Pengujian Gyro sensor	45
4.4 Pengujian Mikrokontroler	46
4.5 Pengujian Motor driver	47
4.6 Pengujian Bluetooth	48
4.7 Pengujian LCD Menggunakan jalur data I2c	48
4.8 Pengujian Program Balance Robot	49
4.8.1 Proses compile program	62
4.8.2 Proses Upload Program	65
4.9 Pengujian Balance Robot	66

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	71
----------------------	----

5.2 Kendala	71
5.3 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: kesetimbangan robot	3
Gambar 2.2 gyro sensor gy521 MPU 6050.....	4
Gambar 2.3: macam macam Oprasis Sistem android	7
Gambar 2.4: Bluetooth HC-05	8
Gambar 2.5: Arsitektur Atmega 328.....	13
Gambar 2.6: Pin Atmega 328	13
Gambar 2.7: ATmega 328	15
Gambar 2.8: Metode PID	16
Gambar 2.9: Cara kerja PID.....	20
Gambar 2.10: lcd 16x2	21
Gambar 2.11: Fungsi pin L298.....	23
Gambar 2.12: Skematik motor driver l298	23
Gambar 2.13: <i>Motor DC gearbox dan roda</i>	24
Gambar 2.14: Baterai LIPPO dan Port	25
Gambar 3.1: gambar diagram blok pengendalian balance menggunakan gyro meter berbasis mikrokontroler dan android	26
Gambar 3.2 : Lintasan Skematik Proteus pengendalian balance menggunakan gyro meter berbasis mikrokontroler dan android	27
Gambar 3.3 : Minimum sistem Atmega 328.....	28
Gambar 3.4 : gambar pola kerja PID	29
Gambar 3.5 : Gambar skematik Proteus motor driver	31
Gambar 3.6 : Gambar Skematik proteus Gyro sensor MPU-6050.....	32
Gambar 3.7 : Gambar Proteus Lcd.....	34
Gambar 3.8 : Gambar proteus bluetooth Hc-05	34
Gambar 3.9 : Gambar ukuran rangka dasar balance robot.....	39
Gambar 3.10 : Gambar spacer alumunium balance robot.....	39

Gambar 3.11: Gambar Rangka bawah dan rangka atas balance robot tang telah di susun	40
Gambar 3.12 : Skema Penataan Motor Balance robot	41
Gambar 3.13 : Gambar penataan komponen balance robot	41
Gambar 3.14 : Gambar tampilan awal pembuatan aplikasi android	42
Gambar3.15 : Gambar penataan layar membuat aplikasi android melalui app inventor2.....	43
Gambar 3.16 : Gambar membuat source code aplikasi android melalui app inventor2	43
Gambar 3.17: Gambar test aplikasi android yang telah di buat	44
Gambar 3.18 : Gambar build file .apk ke perangkat android.....	44
Gambar 3.19 :Gambar proses build to ,apk ke komputer	45
Gambar 4.1 :Gambar minimum system atmega 328.....	47
Gambar 4.2 :Gambr lcd menggunakan jalur data i2c	48
Gambar 4.3 :Gambar lcd menggunakan jalur data i2c.....	49
Gambar 4.4 :Gambar software arduino	62
Gambar 4.5 :prosesn compile program pada software arduino.....	62
Gambar 4.6 :Gambar memilih port pada komputer untuk upload program.....	63
Gambar 4.7 :Gambar proses upload program arduino ke mikrokontroler	63
Gambar 4.8 :Gambar balance robot telah siap di gunakan	64
Gambar 4.9 :Gambar tampak samping balance robot saat mempertahankan posisi tegak lurus	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: kelebihan dan kekurangan android	7
Tabel 2.2 fungsi pin Bluetooth HC-05	9
Tabel 2.3 Fungsi khusus Port B Atmega 328	14
Tabel 2.4 Fungsi khusus Port C Atmega 328	14
Tabel 2.5 Fungsi khusus Port D Atmega 328	15
Tabel 2.6 karakter pin LCD	21
Tabel 4.1 cuplikan data sudut X,Y,Z gyro sensor	45
Tabel 4.2 tabel hasil uji arah putar motor dc	47
Tabel 4.3 tabel hasil uji sudut balance robot.....	65