

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI MOTOR  
PADA ROBOT MINI SEBAGAI PENGECEK  
KONDISI DI DALAM PIPA**



**LAPORAN AKHIR**

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

**Widya Rahmadani**

**0614 3032 0238**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2017**

## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI MOTOR PADA ROBOT MINI SEBAGAI PENGECEK KONDISI DI DALAM PIPA



### LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

Widya Rahmadani

0614 3032 0238

Palembang, Agustus 2017

Menyetujui

Pembimbing I

Dr.Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng  
NIP. 197711252000032001

Pembimbing II

Masayu Anisah, S.T., M.T  
NIP. 197012281993032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Yudi Wijanarko, S.T., M.T  
NIP. 196705111992031003

Ketua Program Studi  
Teknik Elektronika

Amperawan, S.T., M.T  
NIP. 196705231993031002

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat ALLAH SWT, yang telah mencurahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Tak lupa shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW, beserta keluarga dan sahabat beliau, semoga kita senantiasa menjadi pengikut setianya dan semoga kelak di akhirat nanti kita mendapatkan syafaat darinya aamiin.

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan karena atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat waktu dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Kendali Motor Pada Robot Mini Sebagai Pengecek Kondisi Didalam Pipa”**.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini, penulis mendapat kesulitan baik dalam penentuan judul laporan maupun dalam pengambilan data. Namun laporan akhir ini dapat diselesaikan tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis.

Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih khususnya kepada :

1. **Ibu Dr.Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng.** selaku Dosen Pembimbing 1 di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. **Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T.** selaku Dosen Pembimbing 2 di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Tidak lupa penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr.Dipl.Ing. Ahmad Takwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

4. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Orang tua, serta saudara dirumah yang telah memberikan segala doa dan dukungan baik moril maupun materi selama menyelesaikan laporan ini.
6. Teman-teman kelas 6EB yang telah memberikan motivasi agar tetap semangat dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
7. dan Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Semoga amal baik yang telah diberikan kepada penulis selama proses penyelesaian laporan akhir ini, mendapat imbalan dari Allah SWT.

Dalam penyusunan laporan akhir ini penulis menyadari masih terdapat kesalahan dan kekurangan yang jauh dari kata sempurna. Hal ini disebabkan masih terbatasnya kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna kebaikan bersama dimasa yang akan datang. Penulis berharap semoga kedepannya laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang menggunakannya.

Palembang, Juli 2017

Penulis

## ABSTRAK

### RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI MOTOR PADA ROBOT MINI SEBAGAI PENGECEK KONDISI DI DALAM PIPA

Oleh

Widya Rahmadani

0614 3032 0238

Robot digunakan bertujuan untuk membantu pekerjaan manusia agar menjadi lebih mudah. Dalam Laporan Akhir ini, robot yang dirancang berbentuk mini, agar mampu membantu menyelesaikan pekerjaan yang sulit dijangkau oleh penglihatan manusia, seperti pengecekan kondisi di dalam pipa khususnya yang terdapat pada proses industri pabrik.

Robot mini ini dirancang berbentuk seperti bola untuk bagian badan dan setengah bola untuk bagian kepala. Pada bagian badan robot, terdapat *Arduino Uno* sebagai pemroses sistem kerja robot, *motor driver L293D* sebagai kendali motor dan juga motor DC untuk menggerakkan roda pada robot. Terdapat juga modul *bluetooth* sebagai penghubung antara perangkat *android* dengan robot mini sebagai intruksi dari pergerakan robot. Pada bagian kepala terdapat sebuah kamera yang digunakan sebagai media indra pengganti mata. Kamera ini akan memperlihatkan keadaan di dalam pipa yang akan diperiksa atau ditelusuri oleh robot mini. Hasil tangkapan kamera nantinya akan ditampilkan pada tampilan Laptop atau *handphone*.

Perancangan robot mini ini diharapkan mampu membantu memudahkan pekerjaan manusia terutama di bidang industri. Selain untuk mengecek kondisi pipa, robot ini juga diharapkan mampu untuk melakukan pengecekan di tempat-tempat yang sulit dijangkau oleh penglihatan manusia.

**Kata Kunci :** *Bluetooth, Arduino Uno, Motor Driver, Motor DC, dan IP Camera*

## **ABSTRACT**

### **THE DESIGN OF MOTOR CONTROL SYSTEM ON MINI ROBOT AS A CONDITION CONTROL IN PIPE**

*By*

Widya Rahmadani

0614 3032 0238

*Robot used aims to help human work to be easier. In this Final Report, the robot is designed in the form of a mini, in order to be able to help complete the work that is difficult to reach by human vision, such as checking the conditions inside the pipe, especially in the process of factory industry.*

*This mini robot is designed to be shaped like a ball for body parts and half a ball for the head. In the robot body, there is Arduino Uno as a robot work processor, L293D motor driver as motor control and also DC motor to drive the wheels on the robot. There is also a bluetooth module as a liaison between the android device with a mini robot as an instruction of the robot movement. In the head there is a camera that is used as a medium of the eye replacement senses. This camera will show the state inside the pipe that will be checked or traced by a mini robot. Camera catch results will be displayed on the display Laptop or mobile phone.*

*The design of this mini robot is expected to help facilitate human work, especially in the field of industry. In addition to checking the pipe conditions, the robot is also expected to be able to check in places that are difficult to reach by human vision.*

**Keywords :** *Bluetooth, Arduino Uno, Motor Driver, DC Motor, and IP Camera*

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

**“Yakin bahwa Hasil tidak akan mengkhianati Proses karena Allah menilai Proses bukan Hasil”**

**“Jika kita menolong agama Allah, maka Allah akan menolong kita” (QS.Muhammad : 7)**

**“Keberhasilan bisa kita dapat karena ada campur tangan Allah didalamnya”**

**Saya Persembahkan Kepada :**

- **Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dalam proses pembuatan Laporan Akhir**
- **Baginda Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan teladan yang baik kepada umatnya**
- **Kedua Orang Tua tercinta Papa dan Mama yang telah mendidik dan membantu selama proses pembuatan Laporan Akhir**
- **Kedua saudaraku tersayang Astri dan Dini**
- **Teman-teman Seperjuangan 6EB**
- **Teknik Elektronika 2014**
- **ALMAMATER-KU (POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA)**

## **DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.2.1 Tujuan .....	2
1.2.2 Manfaat .....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi Penulisan .....	4
1.5.1 Metode Literatur .....	4
1.5.2 Metode Studi Pustaka .....	4
1.5.3 Metode Observasi .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 <i>IP Camera Mini</i> .....	6
2.2 <i>Bluetooth Module HC-05</i> .....	7
2.3 Mikrokontroler .....	8
2.3.1 Arduino .....	9
2.3.2 Arduino Uno .....	9
2.3.3 Bagian-bagian dari Arduino Uno .....	10
2.3.4 Komponen Utama Arduino Uno .....	11
2.3.5 <i>Software</i> Arduino IDE .....	13
2.4 <i>Motor Driver L293D</i> .....	14
2.4.1 Konfigurasi Kontrol Rangkaian dengan IC L293D .....	16
2.4.2 PWM ( <i>Pulse Width Modulation</i> ) .....	17
2.5 Motor DC .....	19
2.5.1 Prinsip Kerja Motor DC .....	20
2.5.2 Jenis-jenis Motor Arus Searah (Motor DC) .....	22
2.5.3 Komponen Utama Motor DC .....	23
2.6 Sistem Perpipaian .....	24
2.6.1 Pemasangan Pekerjaan Perpipaian .....	25



### **BAB III RANCANG BANGUN ALAT**

3.1 Tujuan Perancangan .....	27
3.2 Blok Diagram Sistem Keseluruhan .....	28
3.3 Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	29
3.4 Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	32
3.4.1 Perancangan Mekanik .....	32
3.4.1.1 Membuat <i>Case</i> Motor DC .....	33
3.4.1.2 Membuat Tempat <i>Battery</i> dan Alas Komponen .....	35
3.4.1.3 Membuat Bagian Badan Robot Mini .....	36
3.4.1.4 Membuat Bagian Kepala Robot Mini .....	39
3.4.2 Perancangan Elektronik .....	40
3.4.2.1 Arduino UNO .....	40
3.4.2.2 <i>Motor Driver</i> L293D .....	42
3.4.2.3 <i>Bluetooth Module</i> HC-05 .....	44
3.4.2.5 <i>Power Supply</i> .....	46
3.4.2.5 Rangkaian LDR .....	47
3.4.2.6 Skema Perancangan Elektronik Keseluruhan .....	49
3.4.3 Hasil Perancangan Robot Mini Keseluruhan .....	51
3.5 Pemilihan Komponen .....	52
3.6 Prinsip Kerja Alat .....	53

### **BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA**

4.1 Deskripsi Alat .....	55
4.2 Tujuan Pengambilan Data .....	55
4.3 Peralatan Yang Digunakan .....	56
4.4 Langkah-langkah Pengoperasian Alat .....	57
4.5 Langkah-langkah Pengambilan Data .....	60
4.6 Titik Uji Pengambilan Data .....	60
4.7 Data Hasil Pengujian .....	64
4.7.1 Hasil Pengukuran Tegangan Pada Bagian Sistem Kendali Robot Mini .....	64
4.7.2 Hasil Perhitungan Laju Kecepatan Robot Terhadap Jarak ....	65
4.8 Analisa .....	66

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

5.1 Kesimpulan .....	67
5.2 Saran .....	67

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

### **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1	<i>IP Camera Mini Wifi P2P</i> .....	6
Gambar 2.2	<i>Bluetooth Module HC-05</i> .....	7
Gambar 2.3	Arduino Uno .....	10
Gambar 2.4	Bagian-bagian Arduino Uno .....	10
Gambar 2.5	Pin Mikrokontroler ATMEGA 328 .....	12
Gambar 2.6	Blok Diagram Mikrokontroler Atmega328 pada Arduino ..	12
Gambar 2.7	Bentuk Fisik IC L293D .....	14
Gambar 2.8	Konstruksi Pin IC L293D .....	15
Gambar 2.9	Gelombang Kotak (Pulsa) .....	17
Gambar 2.10	Perubahan PWM dalam <i>Duty Cycle</i> yang Berbeda-beda ....	18
Gambar 2.11	Motor DC .....	20
Gambar 2.12	Prinsip Perputaran Motor DC .....	21
Gambar 2.13	Rangkaian Ekuivalen Motor DC Penguatan Bebas .....	22
Gambar 3.1	Blok Diagram Sistem Robot Mini Pengecek Kondisi di dalam Pipa Secara Keseluruhan .....	29
Gambar 3.2	<i>Flow Chart</i> Bagian Kepala pada Robot Mini .....	30
Gambar 3.3	<i>Flow Chart</i> Bagian Badan pada Robot Mini .....	31
Gambar 3.4	Komponen Perancangan Mekanik .....	33
Gambar 3.5	Sketsa atau Kerangka <i>Case</i> Motor DC .....	34
Gambar 3.6	Penyangga atau <i>Bracket</i> pada <i>Case</i> Motor DC .....	34
Gambar 3.7	<i>Case</i> Motor DC .....	34
Gambar 3.8	Sketsa atau Kerangka Tempat <i>Battery</i> AA dan Alas Komponen .....	35
Gambar 3.9	Alas Komponen Yang Terhubung Dengan <i>Casing</i> <i>Battery</i> AA .....	36
Gambar 3.10	Kerangka Badan Robot Mini Bagian Bawah .....	36
Gambar 3.11	Kerangka Badan Robot Mini Bagian Dalam .....	37
Gambar 3.12	<i>Case</i> Motor DC Yang Telah Terpasang Pada Bola <i>Acrylic</i>	37
Gambar 3.13	Tempat <i>Battery</i> AA Yang Terpasang Pada Bagian Dalam Bola .....	38
Gambar 3.14	(a) Bagian Penutup Badan Robot	

	(b) Bagian Penutup Terhubung dengan Bagian Kepala Robot	38
Gambar 3.15	Rangkaian LDR dan LED Pada Bagian Kepala Robot Mini	39
Gambar 3.16	Bagian Kepala Robot Mini .....	40
Gambar 3.17	Modul <i>Arduino UNO</i> .....	41
Gambar 3.18	Diagram Rangkaian <i>Motor Driver L293D</i> .....	43
Gambar 3.19	Tata Letak Komponen <i>Motor Driver L293D</i> .....	44
Gambar 3.20	Diagram Rangkaian <i>Bluetooth Module HC-05</i> .....	45
Gambar 3.21	Tata Letak Komponen <i>Bluetooth Module HC-05</i> .....	45
Gambar 3.22	Tata Letak <i>Power Supply</i> untuk <i>Arduino Uno</i> .....	46
Gambar 3.23	Tata Letak <i>Power Supply</i> untuk <i>Motor Driver L293D</i> .....	47
Gambar 3.24	Diagram Rangkaian LDR Pada Bagian Kepala Robot Mini	48
Gambar 3.25	Tata Letak Komponen Rangkaian LDR .....	48
Gambar 3.26	Diagram Rangkaian Robot Mini Keseluruhan .....	49
Gambar 3.27	Tata Letak Komponen Robot Mini Keseluruhan .....	50
Gambar 3.28	Tampak Depan dari Robot Mini .....	51
Gambar 3.29	Tampak Belakang dari Robot Mini .....	51
Gambar 3.30	Tampilan Aplikasi <i>Android</i> Pengendali Robot Mini .....	54
Gambar 4.1	Aplikasi <i>Arduino Bluetooth RC Car</i> .....	57
Gambar 4.2	Penyambungan WIFI Pada Perangkat Laptop dan <i>Handphone</i> .....	58
Gambar 4.3	<i>Device</i> Kamera IP pada <i>Handphone</i> .....	58
Gambar 4.4	<i>Device</i> Kamera IP pada Laptop .....	59
Gambar 4.5	(a) Tangkapan Kamera IP pada Laptop (b) Tangkapan Kamera IP pada <i>Handphone</i> .....	59
Gambar 4.6	Diagram Rangkaian Titik Uji Pengukuran .....	61
Gambar 4.7	Titik Uji Pengukuran .....	62
Gambar 4.8	Area Arena Pengujian Alat .....	63
Gambar 4.9	Area Pengukuran Tingkat Kelurusan Alat Berdasarkan Jarak Dalam Hitungan Waktu .....	63
Gambar 4.10	Blok Diagram Sistem Kendali <i>Open Loop</i> Robot Mini .....	64

## **DAFTAR TABEL**

Halaman

Tabel 2.1	Konfigurasi Pin Arduino Uno .....	11
Tabel 2.2	Kontrol <i>Driver Motor</i> dengan IC L293D .....	16
Tabel 2.3	Kontrol <i>Driver Motor</i> IC L293D Pada Masing-masing <i>Enable</i> .....	16
Tabel 3.1	Daftar Komponen .....	52
Tabel 4.1	Tabel Pengukuran Tegangan Pada Sistem Kendali Robot Mini .....	64
Tabel 4.2	Tabel Perhitungan Laju Kecepatan Pada Robot Terhadap Jarak .....	64