

**RANCANG BANGUN ROBOT MINI SEBAGAI ALAT MONITOR
KONDISI PIPA MELALUI SENSOR CITRA**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

Ludwika Nurhafsarini

0614 3032 1134

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ROBOT MINI SEBAGAI ALAT MONITOR
KONDISI PIPA MELALUI SENSOR CITRA



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

Ludwika Nurhafsarini

0614 3032 1134

Palembang,

Agustus 2017

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr.Eng.Tresna Dewi, ST., M.Eng

Ir. Yordan Hasan, M.Kom

NIP. 197711252000032001

NIP. 195910101990031004

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Yudi Wijanarko, ST., M.T

Amperawan, ST., M.T

NIP. 196705111992031003

NIP. 196705231993031002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Gunakan waktumu sebaik mungkin, karena hanya waktu yang tidak bisa terulang kembali.

-Ludwika Nurhafsarini-

kupersembahkan kepada :

- **Allah Swt. yang telah memberikan nikmat kesempatan dan kemudahan bagi saya untuk dapat membuat laporan akhir ini serta Nabi Muhammad SAW.**
- **Ibuku Waginah yang selalu memberikan dukungan moril dan materil, dalam suka dan duka dan mendoakanku selalu.**
- **Saudara-saudaraku Fhadil, Bagas dan Zaky beserta keluarga besarku yang selalu memberi dukungan dan semangat.**
- **Teman seperjuangan Elektronika 2014 khususnya kelas EA POLSRI 2014.**
- **Teman LA yang selalu bersama mengerjakan alat LA hingga selesai.**
- **Seseorang yang selalu menyemangati selama proses LA dan tempat berbagi keluh kesah.**
- **Para dosen dan staff di Teknik Elektronika yang saya hormati.**
- **Almamaterku.**

ABSTRAK

Rancang Bangun Robot Mini Sebagai Alat Monitor Kondisi Pipa Melalui Sensor Citra

(2017 :xvi+75halaman Daftar Isi+Daftar Tabel+Daftar Gambar+Daftar Pustaka)

LUDWIKA NURHAFTARINI

0614 3032 1134

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Robot digunakan bertujuan untuk membantu pekerjaan manusia, sehingga pekerjaan manusia menjadi lebih mudah. Dalam Laporan Akhir ini, robot yang dirancang adalah dalam bentuk mini. Robot mini ini dirancang mini agar mampu membantu untuk menyelesaikan pekerjaan, seperti pengecekan kondisi di dalam suatu pipa.

Robot mini ini dirancang berbentuk bulat seperti bola. Terdapat dua bagian bulatan yaitu bagian badan dan bagian kepala. Pada bagian badan robot, berisikan arduino uno sebagai pemroses dari sistem kerja, *module motor shield L293D* dan juga motor dc. Pada bagian ini juga terdapat *module bluetooth*. *Module bluetooth* ini digunakan sebagai penghubung antara alat elektronik dan robot mini sebagai instruksi pergerakan dari robot. Karena pada *handphone* terdapat aplikasi untuk menjalankan robot. Pada bagian kepala, terdapat kamera yang digunakan sebagai media indra pengganti mata. Kamera ini akan memperlihatkan keadaan di dalam pipa yang akan diperiksa atau ditelusuri oleh robot ini. Hasil tangkapan kamera ini akan ditampilkan pada alat elektronik.

Perancangan robot mini ini diharapkan mampu membantu memudahkan pekerjaan manusia. Selain untuk mengecek kondisi pipa, robot ini juga diharapkan mampu untuk melakukan pengecekan di tempat-tempat yang tinggi yang tidak bisa dijangkau oleh mata manusia.

Kata Kunci: *Module Bluetooth*, Motor DC, Kamera

ABSTRACT

Designing a Mini Robot As A Tool Of Monitoring Pipe Conditions Through An Image Sensor

(2017 :xvi+78 page Table of Contents + List of Tables + List of Images + Bibliography)

LUDWIKA NURHAFSARINI

0614 3032 1134

ELECTRICAL ENGINEERING MAJOR

ELECTRONICS ENGINEERING PROGRAM

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Robots are used to help human work, so human work becomes easier. In this final report, robots are in miniature. This mini robot is designed so that the mini can help to complete the work, such as checking conditions in the pipe.

This mini robot is designed round-shaped like a ball. There are two parts of the circle namely the body and head. In the robot body part, contains arduino uno as a processor of the working system, L293D shield motor module and also dc motor. In this section there is also bluetooth module. This bluetooth module is used as a link between electronic devices and mini robots as movement instructions from the robot. Because on the phone there is an application to run the robot. In the head, there are cameras that are used as a medium of the eye replacement senses. This camera will show the situation inside the pipe that will be checked or traced by this robot. The catch of this camera will be displayed on electronic devices.

The design of this mini robot is expected to help facilitate human work. In addition to checking the condition of the pipe, the robot is also expected to be able to check in high places that can not be reached by the human eye.

Keywords: Bluetooth Module, DC Motor, Camera

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul **“Rancang Bangun Robot Mini Sebagai Alat Monitor Kondisi Pipa Melalui Sensor Citra”**. Shalawat beserta salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang istiqomah hingga akhir zaman. Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang selalu mendukung dalam pembuatan laporan akhir ini baik itu berupa moril maupun materil. Selain itu terima kasih juga sebesar-besarnya kepada:

- 1. Dr. Eng. Tresna Dewi, ST., M.Eng. selaku Pembimbing I**
- 2. Ir. Yordan Hasan, M.Kom. selaku Pembimbing II**

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, 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 H. 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. Seluruh staf Laboratorium dan Bengkel Teknik Elektronika.
6. Semua dosen dan seluruh staff serta karyawan administrasi di jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

7. Kepala Perpustakaan beserta staff administrasi perpustakaan pusat dan perpustakaan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Elektronika POLSRI 2014 kelas EA POLSRI 2014 yang selalu saling memberikan semangat dan motivasi khususnya Muhammad Rizky Pratama, Nina Silviana, Ilham Abdi, Muhammad A. Basith, Henky Fernando dan Muhammad Ilham.
9. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dalam pembuatan laporan akhir ini.

Dalam penulisan Laporan Akhir ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna penyempurnaan dalam penulisan ini.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Elektronika.

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	1
1.2.1 Tujuan.....	1
1.2.2 Manfaat.....	2
1.3 Perumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi Penulisan	2
1.5.1 Studi Literatur.....	2
1.5.2 Wawancara	3
1.5.3 Eksperimen	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Sensor	4
2.1.1 Sensor Citra	4
2.1.2 Citra Analog	5
2.1.3 Citra Digital	5
2.1.4 Prinsip Kerja Sensor Citra (Pengolahan Citra).....	5
2.1.5 Kamera.....	8
2.1.6 IP Address.....	9
2.1.7 Kamera IP (Kamera <i>Internet Protocol</i>).....	11
2.1.8 Kamera IP P2P Recorder (<i>Peer to Peer Recorder</i>).....	12

2.1.9 Prinsip Penyambungan IP <i>Camera</i>	13
2.2 2 <i>Bluetooth</i> HC-05 <i>Module</i>	14
2.3 Mikrokontroler.....	15
2.3.1 <i>Arduino</i>	15
2.3.2 <i>Arduino Uno</i>	16
2.3.3 <i>Microcontroller</i> ATMEGA 328	18
2.4 Penggerak	20
2.4.1 <i>Driver Motor Shield Arduino</i>	20
2.4.2 Prinsip Kerja L293D	21
2.4.3 Motor DC	22
BAB III PERANCANGAN ALAT.....	24
3.1 Tujuan Perancangan	24
3.2 Blok Diagram	25
3.2.1 Sistem Keseluruhan	25
3.2.2 Perancangan Perangkat Keras	27
3.2.2.1 Blok Penerima Masukan.....	27
3.2.2.2 Blok Pengendali Keluaran	28
3.3 Perancangan Mekanik.....	29
3.3.1 Perancangan Bagian Badan	30
3.3.2 Perancangan Bagian Kepala	32
3.4 Perancangan Elektronik.....	33
3.4.1 Rangkaian <i>Arduino</i>	33
3.4.2 Rangkaian <i>Bluetooth</i>	35
3.4.3 Rangkaian <i>Driver Penggerak Motor</i>	36
3.4.4 Rangkaian Alat Secara Keseluruhan	37
3.5 Penyambungan Kabel Penghubung.....	38
3.6 Perancangan Perangkat Lunak.....	39
3.7 Prinsip Kerja Alat	42
3.8 Daftar Komponen	43
3.9 Spesifikasi Alat.....	43
BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN ANALISA	46
4.1 Deskripsi Alat	46
4.2 Tujuan Pembahasan dan Pengambilan Data.....	46
4.3 Alat-alat Pendukung Pengukuran Alat	47
4.4 Langkah-langkah Pengoperasian Alat	48
4.5 Langkah-langkah Pengambilan Data.....	51
4.5.1 Langkah-Langkah Pengukuran.....	51
4.5.2 Langkah-Langkah Perekaman Video dan Pengambilan Gambar.....	52
4.6 Titik Uji Pengambilan Data.....	52
4.7 Data Hasil Pengujian	55
4.7.1 Hasil Pengukuran Tegangan dan Arus Pada Motor DC Berdasarkan Pergerakan Motor	55
4.7.2 Hasil Pengujian Pemonitoran	57

4.7.3 Sampel Data Resolusi Video dan Gambar Sebagai Output dari IP Kamera	67
4.7.3.1 Resolusi Video	67
4.7.3.2 Resolusi Gambar	69
4.8 Analisa Perangkat	72
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran	75
 DAFTAR PUSTAKA	xvi
LAMPIRAN.....	xvii

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Blok Diagram <i>IP Camera</i>	11
Gambar 2.2 <i>IP Camera Recorder P2P</i>	12
Gambar 2.3 Jaringan <i>IP Camera</i> Sederhana	13
Gambar 2.4 <i>Bluetooth Module HC-05</i>	14
Gambar 2.5 <i>Arduino Uno</i>	16
Gambar 2.6 Bagian-Bagian dari <i>Arduino Uno</i>	17
Gambar 2.7 Blok Diagram ATMEGA 328 pada <i>Arduino Uno</i>	19
Gambar 2.8 Pin <i>Microcontroller</i> ATMEGA 328.....	20
Gambar 2.9 Konfigurasi PIN IC L293D	21
Gambar 2.10 Prinsip Kerja IC L293D	21
Gambar 2.11 Motor DC	22
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Robot Secara Keseluruhan.....	25
Gambar 3.2 Blok Diagram Penerima Masukan pada Robot Mini	27
Gambar 3.3 Blok Diagram Penerima Masukan pada Robot Mini	28
Gambar 3.4 (a)Bagian Depan Robot Pengecek Kondisi di dalam Pipa.....	30
(b)Bagian Samping Robot Pengecek Kondisi di dalam Pipa.....	30
(c)Bagian Belakang Robot Pengecek Kondisi di dalam Pipa	30
Gambar 3.5 Komponen Perancangan Bagian Badan	31
Gambar 3.6 Bahan Perancangan Bagian Kepala.....	32
Gambar 3.7 Skema Rangkaian <i>Arduino Uno</i>	34
Gambar 3.8 Skemati Modul <i>Bluetooth</i>	35
Gambar 3.9 Skematik Driver Motor DC	36
Gambar 3.10 Layout Driver Motor DC	36
Gambar 3.11 Skematik Alat Secara Keseluruhan	37
Gambar 3.12(a) <i>Flow Chart</i> Bagian Badan Pada Robot Mini	41
(b) <i>Flow Chart</i> Bagian Kepala Pada Robot Mini	41
Gambar 4.1 Aplikasi <i>Bluetooth RC Controller</i>	48
Gambar 4.2 Penyambungan WIFI.....	49

Gambar 4.3 <i>Device</i> Kamera IP Pada <i>Handphone</i>	49
Gambar 4.4 <i>Device</i> Kamera IP Pada <i>Laptop</i>	50
Gambar 4.5 (a)Tangkapan Kamera Pada <i>Laptop</i>	51
(b)Tangkapan Kamera Pada <i>Handphone</i>	51
Gambar 4.6 Titik Uji Pengukuran.....	51
Gambar 4.7 Skematik Titik Uji Pengukuran.....	54
Gambar 4.8 Area Arena Perekaman Alat.....	55
Gambar 4.9 Posisi Start.....	58
Gambar 4.10 Posisi Tengah	58
Gambar 4.11 Posisi Belok.....	59
Gambar 4.12 Posisi Tengah Menuju Masuk Pipa atau Terowongan.....	59
Gambar 4.13 Posisi Akan Masuk Ke dalam Pipa atau Terowongan	60
Gambar 4.14 Posisi Finish	60
Gambar 4.15 Posisi Start.....	61
Gambar 4.16 Posisi Maju.....	61
Gambar 4.17 Posisi Belok.....	62
Gambar 4.18 Posisi Maju akan Masuk ke Dalam Pipa atau Terowongan.....	62
Gambar 4.19 Posisi akan Memasuki Pipa atau Terowongan.....	63
Gambar 4.20 Posisi Finish	63
Gambar 4.21 Posisi Titik Sebelum Masuk Pipa atau Terowongan.....	64
Gambar 4.22 Posisi Di Dalam Pipa atau Terowongan.....	64
Gambar 4.23 Titik 1 di Dalam Pipa atau Terowongan yang Kurang Bagus	65
Gambar 4.24 Titik 2 di Dalam Pipa atau Terowongan yang Kurang Bagus	65
Gambar 4.25 Titik 3 di Dalam Pipa atau Terowongan yang Kurang Bagus	66
Gambar 4.26 Sampel Video 1	67
Gambar 4.27 Sampel Video 2	67
Gambar 4.28 Sampel Video 3	68
Gambar 4.29 Sampel Video 4	68
Gambar 4.30 Sampel Video 5	69
Gambar 4.31 Sampel Gambar 1	69
Gambar 4.32 Sampel Gambar 2	70

Gambar 4.33 Sampel Gambar 3	70
Gambar 4.34 Sampel Gambar 4	71
Gambar 4.35 Sampel Gambar 5	71

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kelas IP <i>Address</i>	10
Tabel 3.1 Daftar Komponen.....	43
Tabel 4.1 Tabel Pengukuran Tegangan dan Arus Motor DC.....	55
Tabel 4.2 Kondisi Motor <i>High</i> dan <i>Low</i>	57
Tabel 4.3 Data Durasi Lamanya Robot Mencapai Finish.....	66
Tabel 4.4 Sampel Data Resolusi Video dan Gambar	72

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A. Surat Rekomendasi
- Lampiran B. Lembar Konsultasi Pembimbing I
- Lampiran C. Lembar Konsultasi Pembimbing II
- Lampiran D. Surat Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing I
- Lampiran E. Surat Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing II
- Lampiran F. Surat Pengambilan Data dari Pembimbing I
- Lampiran G. Surat Pengambilan Data dari Pembimbing II
- Lampiran H. *Data Sheet arduino uno*
- Lampiran I. *Data Sheet Bluetooth HC*
- Lampiran J. Jurnal IP Kamera
- Lampiran K. *Data Sheet IC L293D*
- Lampiran L. *Listing Program*
- Lampiran M. Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir