

**PEMOGRAMAN KENDALI MOTOR BLDC 12 VOLT PADA ROBOT  
BERODA BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328**

**PROYEK AKHIR**

*Untuk memenuhi sebagai persyaratan  
Dalam menyelesaikan program DIII Teknik Listrik*



**ARIZA AMANDA  
15064005/2015**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2018**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

### PROYEK AKHIR

Judul : Pemograman Kendali Motor BLDC 12 Volt Pada Robot  
Beroda Berbasis Mikrokontroler ATMega 328

Nama : Ariza Amanda

NIM / TM : 15064005 / 2015

Program Studi : Teknik Listrik

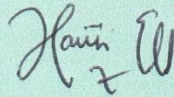
Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Padang, 13 November 2018

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing,

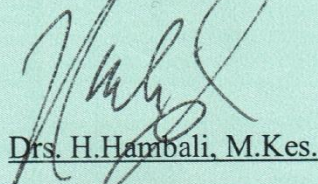


Dr. Hansi Effendi, S.T., M.Kom

NIP. 19790211 200212 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. H. Hambali, M.Kes.

NIP. 19620508 198703 1 004



## PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Ariza Amanda  
NIM : 15064005/2015

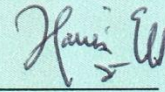
Dinyatakan lulus setelah mempertahankan proyek akhir di depan Tim Penguji  
Program Studi Teknik Listrik  
Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang  
Dengan judul

**Pemograman Kendali Motor BLDC 12 Volt Pada Robot Beroda Berbasis  
Mikrokontroler ATMega 328**

Padang , 13 November 2018

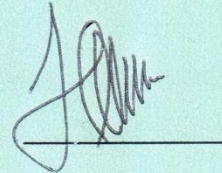
Tim Penguji

1. Ketua : Dr. Hansi Effendi, S.T., M.Kom



---

2. Anggota : Habibullah, S.Pd, M.T



---

3. Anggota : Dr. Risfrendra S.Pd., M.T

---





## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

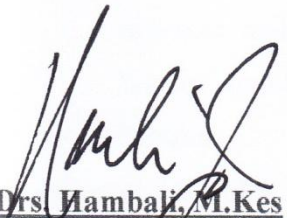
Nama : Ariza Amanda  
NIM/BP : 15064005/2015  
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Proyek Akhir saya yang berjudul **“Pemograman Kendali Motor BLDC 12 Volt pada Robot Beroda Berbasis Mikrokontroler ATmega 328”**, adalah benar hasil karya saya bukan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat, maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan Negara.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Padang, 13 November 2018  
Saya yang menyatakan,

  
Drs. Hambali, M. Kes  
NIP. 19620805 198703 1004



Ariza Amanda  
NIM. 15064005

## ABSTRAK

**Ariza Amanda (15064005/2015) : “Pemograman Kendali Motor BLDC 12 Volt pada Robot Beroda Berbasis Mikrokontroler ATmega 328”**

**Pembimbing : Dr.Hansi Effendi, S.T.,M.Kom**

Seiring dengan berkembangnya jaman modern ini, perkembangan teknologi pun semakin cepat dan semakin canggih dalam perkembangannya. Ada pun sekarang permainan anak - anak menjadi sorotan untuk dikembangkan menjadi lebih modern lagi. Bukan hanya permainan anak - anak yang berkembang, namun telepon genggam pun menunjukkan perkembangan yang sangat signifikan dari tahun ke tahun. Mengembangkan sebuah robot dengan cara mengendalikan dengan *smartphone* android, menggunakan Arduino IDE sebagai pemograman yang dapat memprogram mikrokontroler ATmega 328 yang berfungsi sebagai pusat kendali pada robot yang akan dibuat.

Untuk menjalankan robot ini secara bagus dan tepat, dibuatlah sebuah program dengan aplikasi Arduino IDE, setelah itu program untuk robot ini di *upload* ke robot beroda tiga. Robot ini juga menggunakan aplikasi *RoboRemoFree* Arduino *Bluetooth* pada *smartphone* android, yang mana aplikasi ini bisa membuat robot dapat bergerak atau berjalan sesuai yang kita inginkan melalui *smartphone* android, dan mendapatkan nilai dan kondisi-kondisi untuk mengendalikan motor BLDC melalui *bluetooth* yang telah terhubung.

Ketika aplikasi dari *smartphone* android melakukan perintah untuk menjalankan robot beroda, maka perintah tersebut mengirim data kepada arduino yang ada pada robot melalui *bluetooth* sebagai penghubung

Kata kunci : *Smartphone* Android, Mikrokontroler ATmega 328, Motor BLDC, Program Arduino IDE, *Bluetooth* HC-05.

## KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis haturkan kepada ALLAH SWT yang telah memberi rahmat, nikmat, taufik dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini. Kemudian shalawat dan salam penulis kirimkan untuk junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW.

Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, yang diberi judul **“Pemograman Kendali Motor BLDC 12 Volt pada Robot Beroda Berbasis Mikrokontroler ATmega 328”**

Dalam menyelesaikan laporan ini, Penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayahanda dan Ibunda beserta segenap keluarga, yang selalu memberikan bantuan motivasi baik berupa doa, moril maupun materil.
2. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Hambali, M.Kes selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Habibullah S.Pd, M.T. Selaku Ketua Program Studi jurusan Teknik Listrik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Dr. Ahyanuardi, M.T selaku Penasehat Akademik.
6. Bapak Dr. Hansi Effendi, S.T., M.Kom selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir ini, yang telah memberikan bimbingan selama pengerjaan proyek akhir ini.
7. Bapak Habibullah S.Pd, M.T dan Bapak Dr. Risfrendra S.Pd., M.T selaku Tim Penguji.
8. Staf Pengajar, Teknisi, serta Staf Administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

9. Seluruh Teman-teman se-angkatan 2015 khususnya, dan seluruh mahasiswa jurusan Teknik Elektro pada umumnya, terimakasih atas dukungan dan bantuannya selama ini.
10. Serta semua pihak tidak bisa di sebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan saran dan motivasi untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Penulis Menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun untuk kesempurnaan proyek akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah disisi ALLAH SWT, dan akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, 13 November 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR 1 .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR 2 .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DATAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Batasan Masalah .....	3
C. Tujuan.....	3
D. Manfaat.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Sistem Kendali .....	5
B. Mikrokontroler ATmega 328 .....	7
C. Konfigurasi Pin ATmega 328 .....	8
D. <i>Programing</i> .....	12
E. Pemrograman Arduino IDE .....	13
F. Pemrograman Bahasa C untuk Arduino IDE .....	24
G. Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) .....	28
H. Modul <i>Bluetooth</i> HC-05 .....	29
<b>BAB III PERANCANGAN PROGRAM</b>	
A. Blok Diagram .....	31
B. Fungsi Blog Diagram .....	31
C. Prinsip Kerja Alat .....	32
D. Perancangan Program.....	33
E. Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ).....	35
F. <i>Flowchart Interface</i> .....	38



**BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA PROGRAM**

A. Pengujian *Software* .....40  
B. Pemograman Arduino IDE .....41

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan.....51  
B. Saran .....52

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Konfigurasi Pin ATmega 328 .....	8
Gambar 2.2 Blog Diagram ATmega 328.....	11
Gambar 2.3 <i>Software</i> Arduino IDE.....	13
Gambar 2.4 Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE .....	15
Gambar 2.5 Model <i>Bluetooth</i> HC-05 .....	30
Gambar 3.1 Blog Diagram .....	31
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> .....	36
Gambar 3.3 <i>Flowchart Interface</i> .....	31
Gambar 4.1 Tombol Mundur Agar Robot Berjalan Mundur .....	44
Gambar 4.2 Tombol Mundur Agar Robot Berjalan Maju.....	45
Gambar 4.3 Tombol Mundur Agar Robot Berjalan Kiri.....	46
Gambar 4.4 Tombol Mundur Agar Robot Berjalan Kanan.....	48
Gambar 4.4 Grafik Nilai PWM Saat Memberi Perintah Speed pada Aplikasi Smartphone Android .....	50

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Fungsi <i>Toolbar</i> Arduino IDE.....	15
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Perancangan <i>Software</i> .....	33
Tabel 4.1 <i>Input / Output</i> pada Pin Mikrokontroler ATmega 328 .....	40
Tabel 4.2 Data Menguji Delay Dengan Stopwatch .....	49



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya jaman modern ini, perkembangan teknologi pun semakin cepat dan semakin canggih dalam perkembangannya. Ada pun sekarang permainan anak-anak menjadi sorotan untuk dikembangkan menjadi lebih modern lagi. Pada tahun 1966 dunia dikenalkan sebuah teknologi mainan anak-anak yaitu mobil *remote control*, yang diproduksi oleh EL-Gi (Elektronika Giocattoli), sebuah perusahaan asal Reggio Emilia Italia. Kemudian pada tahun 1976 perusahaan Jepang Tamiya mengeluarkan produk RC pertamanya dengan menggunakan sistem radio.

Bukan hanya permainan anak-anak yang berkembang, namun telepon genggam pun menunjukkan perkembangan yang sangat signifikan dari tahun ke tahun. Pada tahun 1990-an kita memandang *handphone* yang berwarna, namun pada zaman sekarang ini, hampir seluruh *handphone* yang diproduksi oleh beberapa pabrik menggunakan teknologi untuk performa kecepatan, sistem operasi dan tampilan pada layar pun menjadi bervariasi. Kemudian pada tahun 2005 Android.inc dengan dukungan dari google mulai mengembangkan teknologi android untuk sistem operasi *smartphone* android, yang kemudian diliris pada tahun 2007. *Smartphone* android pertama yang diliris menggunakan sistem operasi android adalah *smartphone* HTC Dream pada Oktober 2008 dengan nama sistem operasi android 1.0 Astro. Kemudian teknologi pun berkembang hingga sekarang, sekarang *handphone* yang dulu berubah menjadi *smartphone* android dengan versi android yang terbaik, yang tampilan juga sistem operasinya lebih menarik dari pada yang sebelumnya.

Terciptanya suatu perencanaan untuk mengembangkan sebuah alat dengan cara mengendalikan sebuah robot dengan *smartphone* android. Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu. Robot ini juga sangat disukai bagi orang yang mulai mempelajari robot. Hal ini karena membuat robot tidak memerlukan kerja fisik yang berat. Konstruksi robot yang ciri khasnya adalah mempunyai roda untuk menggerakkan keseluruhan badan robot tersebut, sehingga robot tersebut dapat melakukan perpindahan posisi dari satu titik ke titik yang lain, untuk dapat membuat sebuah robot minimal diperlukan pengetahuan tentang mikrokontroler ATmega 328. Robot ini menggunakan motor BLDC sebagai penggerak roda pada robot yang akan dibuat karena memiliki torsi yang sangat tinggi sehingga sangat cocok untuk digunakan penggerak pada robot beroda yang nantinya juga, akan melakukan pengaturan kecepatan motor BLDC pada robot, yang mana nantinya pada saat menjalankan robot tersebut kita dapat mengatur sendiri apakah robotnya ingin dijalankan dengan kecepatan maksimum atau minimum yang sebelumnya telah beri perintah pada program.

Pengontrolan menggunakan *bluetooth*, diaplikasikan untuk jarak tertentu yang dihubungkan ke android. Sehingga dapat memonitoring keadaan alat elektronik tersebut. *Bluetooth* merupakan sebuah cara yang berbeda untuk menghubungkan peralatan elektronik pada jarak yang relatif dekat, yang dapat dianggap sebagai pengganti kabel. Namun teknologi *bluetooth* menawarkan lebih dari sekedar pengganti kabel.

Dalam pembuatan robot ini, menggunakan Arduino IDE sebagai pemrograman yang dapat memprogram mikrokontroler ATmega 328 yang berfungsi sebagai pusat kendali pada robot yang akan dibuat, serta *bluetooth* HC-05 sebagai pengirim data dari *smartphone* ke robot saat robot akan dikendalikan, dan aplikasi dari *smartphone* android dapat digunakan sebagai

pengaturan kecepatan motor pada robot yang tentunya dapat diperintahkan dengan program yang telah di *upload* kedalam robot.

Untuk pengontrolan aplikasi Motor BLDC pada Robot kontrol dibutuhkan program pada mikrokontroler ATmega 328. Dari latar belakang diatas penulis dapat memberi solusi dengan membuat alat untuk proyek akhir dengan judul **“Pemograman Kendali Motor BLDC 12 Volt pada Robot Beroda Berbasis Mikrokontroler ATmega 328”** Dengan alat ini pengaplikasian motor BLDC 12 volt dapat menjalankan robot dengan pengendalian Mikrokontroler ATmega 328.

## **B. Batasan Masalah**

Permasalahan yang dibahas pada latar belakang tidak semuanya akan diusulkan penyelesaiannya, oleh karena itu perlu pembatasan masalah. Batasan masalah yang akan dibahas pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut, yaitu :

1. Pemograman Mikrokontroler ATmega328 pada aplikasi robot beroda yang dapat bergerak maju, mundur, kiri dan, kanan.
2. Program Mikrokontroler ATmega328 menggunakan Arduino IDE sebagai aplikasi pemograman dan Bahasa C sebagai bahasa pemogramannya.
3. Melakukan koneksi antara perangkat mikrokontroler ATmega 328 dengan *smartphone* android melalui *bluetooth* HC-05

## **C. Tujuan**

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah, tujuan dari pembuatan alat ini sebagai berikut :

1. Membuat program pada mikrokontroler ATmega 328 untuk pengaplikasian motor BLDC pada robot yang menggunakan ARDUINO IDE dengan bahasa C.



2. Dapat membuat program untuk mengendalikan kecepatan motor BLDC pada robot beroda dan dapat melakukan perintah untuk berjalan maju, mundur, kanan, dan kiri dari aplikasi *smartphone* android.

**D. Manfaat**

Dalam pembuatan proyek akhir ini sangat diharapkan

1. Alat yang dihasilkan dapat memiliki manfaat untuk pengendalian Robot kontrol menggunakan Motor BLDC
2. Pemograman dapat menjalankan pengendalian motor BLDC