

RANCANGAN KENDALI MOTOR BLDC 12V PADA ROBOT BERODA BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328

PROYEK AKHIR

*Diajukan Kepada Tim Penguji Jurusan Teknik Elektro
Sebagai Salah Satu syarat Guna Memperoleh Gelar Diploma III
Universitas Negeri Padang*



**IZA MUTIARANA
NIM 15064026 / 2015**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D3
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018**

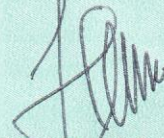
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**Rancangan Kendali Motor BLDC 12V pada Robot Beroda Dua Berbasis
Mikrokontroler ATmega 328**

Nama : IZA MUTIARANA
NIM / TM : 15064026 / 2015
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik (D III)

Padang, 07 November 2018

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing,

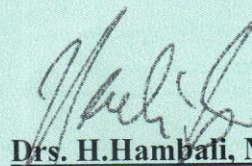


Habibullah, S.Pd, M.T

NIP. 19820920 200812 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. H. Hambali, M.Kes.

NIP. 19620508 198703 1 004

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

**Rancangan Kendali Motor BLDC 12V pada Robot Beroda Dua Berbasis
Mikrokontroler ATmega 328**

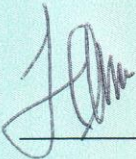
Oleh

Nama : Iza Mutiarana
NIM / TM : 15064026/ 2015
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik (D III)

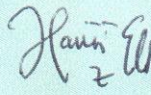
**Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan didepan tim penguji Proyek
Akhir Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 07 November 2018**

Dewan Penguji

1. Ketua : Habibullah,S.Pd,M.T



2. Anggota : Dr.Hansi Effendi, S.T.,M.Kom



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



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25131
Telp. (0751) 445998, 445118 Fax (0751) 7055644, 7055628
e-mail: info@ft.unp.ac.id



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Iza Mutiarana
NIM/BP : 15064026/2015
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Proyek Akhir saya yang berjudul “ **Rancangan Kendali Motor BLDC 12V 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.

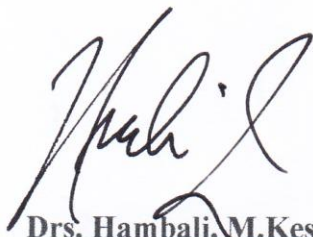
Demikian Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 07 November 2018

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Elektro

Saya yang menyatakan,



Drs. Hambali, M. Kes
NIP. 19620805 198703 1 004



Iza Mutiarana
NIM. 15064026

ABSTRAK

Iza Mutiarana (2015/15064026): Rancangan Kendali Motor BLDC 12V pada Robot Beroda Berbasis Mikrokontroler ATmega 328.

Pembimbing : Habibullah, S.Pd, M.T

Perkembangan teknologi robotika telah mampu menjangkau sisi hiburan dan pendidikan, salah satu cara menambah tingkat kecerdasan pada sebuah robot adalah dengan mengganti motor yang digunakan pada robot tersebut. Motor DC atau AC saat ini banyak digunakan dikalangan masyarakat namun, banyak kendala yang terjadi pada motor umumnya. Motor BLDC adalah motor spesifikasi yang bagus dibanding motor lain, motor ini tidak memiliki sikat arang seperti motor lainnya dan memiliki torsi yang sangat bagus untuk sebagai penggerak pada robot. Motor ini juga memiliki magnet yang kuat, dan kita bisa merubah arus elektromagnetiknya ketika bagian rotor berputar, sehingga tegangan medan magnet putaran stator bisa untuk menarik magnet rotor. Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini yaitu membuat rancangan kendali motor BLDC pada robot beroda berbasis mikrokontroler.

Pada pembuatan alat ini perancangan *hardware* yaitu berupa rancangan untuk membuat dan menjalankan mekanik. Sistem kerja alat ini yaitu Mikrokontroler ATmega328 ini terhubung dengan driver motor dan relay. Otak pengendali driver dan relay adalah mikrokontroler. Relay disini bertujuan untuk pembalik arah putaran motor selanjutnya terhubung pada motor sebagai penggerak, setelah *bluetooth* yang ada pada robot aktif dan *bluetooth* yang ada pada *smartphone* juga aktif, barulah alat ini bisa dikendalikan.

Berdasarkan hasil pengujian alat motor BLDC ini akan berjalan jika *bluetooth* yang ada pada robot aktif dan *bluetooth* pada *smartphone* juga aktif, namun disini terdapat delay saat menjalankan robot. Saat tombol yang ada pada kendali di tekan kita akan menunggu beberapa detik lalu robot bisa berjalan juga saat ingin menghentikan robot juga terjadi delay.

Kata Kunci : Mikrokontroler, Driver motor, motor BLDC, Bluetooth Transmitter

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul **“Rancangan Kendali Motor BLDC 12V pada Robot Beroda Berbasis Mikrokontroler ATmega 328”**. Proyek Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Listrik Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah Subhaanahu Wata'ala yang telah menjaga dan melindungi penulis dalam melaksanakan Proyek Akhir.
2. Ayahanda dan Ibunda beserta segenap keluarga, yang selalu memberikan bantuan motivasi baik berupa doa, moril maupun materil.
3. Bapak Drs. Hambali, M.Kes, Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Habibullah, S.Pd, M.T, selaku Ketua Program Studi jurusan D III Teknik Listrik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Riki Mukhaiyar, S.Pd, M.T, Ph.D, selaku Penasehat Akademik.
6. Bapak Habibullah, S.Pd, M.T, selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir ini, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama pengerjaan proyek akhir ini.

7. Bapak Dr. Hansi Effendi, S.T, M.Kom dan Risfendra, S.Pd, M.T, Ph.D, selaku Tim Pengarah.
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, 07 November 2018

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Tujuan	4
D. Manfaat	4
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Sistem Kontrol	5
B. Dasar Sistem Kendali	6
C. Motor BLDC	6
D. Electronic Speed Control	9
E. Pulse Width Modulation (PWM)	13
F. Battery Lithium Polymer.....	15
G. Bluetooth	16
H. <i>Smartphone</i> Android	21
I. <i>Relay Dua Channel</i>	25
J. Mikrokontroler ATmega 328.....	27

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

ALAT

A. Blok Diagram	34
B. Fungsi Dari Blok Diagram	35
C. Prinsip Kerja Alat.....	36
D. Rancangan Hardware	37
E. Perancang Fisik Alat	42

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT

A. Langkah Pengujian Rangkaian.....	44
B. Peralatan Pengujian	45
C. Pengujian Rangkaian.....	45
D. Hasil Uji Alat	51

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	54
B. Saran.....	54

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hubungan BLDC ESC	12
Tabel 2. Spesifikasi Battery Lithiu	15
Tabel 3. Pengujian Jarak Koneksi Bluetooth.....	46
Tabel 4. Hasil Pengujian Motor BLDC	46
Tabel 5. Hasil Pengujian Driver Motor	49
Tabel 6. Pin IC328.....	51
Tabel 7. Tabel Data menguji Motor saat Tombol Ditekan dengan Stopwacth	52
Tabel 8. Tabel Data menguji Motor saat Tombol Dilepaskan dengan Stopwacth	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Konstruksi Motor BLDC	7
Gambar 2. Cara Kerja Brushless	9
Gambar 3. ESC Pada Motor BLDC.....	10
Gambar 4. Sinyal PWM.....	14
Gambar 5. Pulsa PWM	14
Gambar 6. Battery Lithium 1000mAh.....	15
Gambar 7. Logo atau Icon Bluetooth	17
Gambar 8. Modul HC-05	18
Gambar 9. Cara kerja perangkat Bluetooth yang saling berkomunikasi	19
Gambar 10. Roboremo Free	24
Gambar 9. Tombol kendali Roboremo Free	25
Gambar 11. Relay Dua Channel	25
Gambar 12. Konfigurasi Pin ATmega 328	29
Gambar 13. Blok Diagram ATmega 328	32
Gambar 14. Blok diagram dengan system Perancangan Alat dari Robot Beroda Dua Motor BLDC 12V Berbasis Mikrokontroler Atmega 328.....	34
Gambar 15. Driver Motor BLDC	38
Gambar 16. Rangkaian Driver Motor BLDC	38
Gambar 17. Rangkaian Sistem Minimum ATMEGA 328	39
Gambar 18. Mikrokontroler ATMEGA 328.....	39
Gambar 19. Bluetooth HC-05.....	39
Gambar 20. Rangkaian Bluetooth HC-05.....	39
Gambar 21. Rangkaian Relay Dua Canel	41
Gambar 22. Rangkaian Keseluruhan Kendali Motor BLDC pada Robot Berbasis MikrokontrolerATmega328	41
Gambar 23. Tampak Depan Rancangan Alat	42

Gambar 24.	Tampak Samping Rancangan Alat	42
Gambar 25.	Tampak Atas Rancangan Alat	43
Gambar 26.	Tampak Samping Rancangan Alat	43
Gambar 27.	Tegangan Motor dan ESC pada PWM 210	47
Gambar 28.	Hubungan antara Relay dan ESC	49
Gambar 29.	Serial Monitor PWM 190	50
Gambar 30.	Grafik Nilai PWM Saat Memberi Perintah Speed pada Aplikasi <i>Smartphone</i> Android.....	53

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan membahas mengenai latar belakang perancangan dan pembuatan alat, batasan masalah, tujuan dan manfaat dalam perancangan dan pembuatan proyek akhir ini.

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi robotika telah membuat kualitas kehidupan manusia semakin tinggi. Saat ini perkembangan teknologi robotika telah mampu meningkatkan kualitas maupun kuantitas berbagai pabrik. Teknologi robotika juga telah menjangkau sisi hiburan dan pendidikan bagi manusia. Salah satu cara menambah tingkat kecerdasan sebuah robot adalah dengan mengganti motor yang digunakan pada robot tersebut.

Salah satunya dengan robot beroda yang memperoleh daya gerak dari sejumlah kendali dan robotik. Pada Robot ini kami menggunakan motor sebagai pengendali kecepatan pada robot. Motor *universal* dan motor *direct current* (DC) banyak digunakan dalam aplikasi tersebut. Akan tetapi penggunaan motor DC konvensional menimbulkan masalah diakibatkan oleh penggunaan sikat. Penggantian sikat secara periodik untuk menjaga kinerja serta busur api adalah masalah yang umum disoroti pada motor DC. Maka kami menggantinya dengan Motor BLDC.

Motor *Brushless Direct Current* (BLDC) adalah alternatif pengganti motor DC. Motor ini adalah salah satu jenis motor yang popularitasnya mulai naik. Motor BLDC banyak digunakan dalam industri, dan instrumentasi.

Penulis mengambil motor BLDC ini dikarenakan motor ini memiliki spesifikasi yang baik dari motor lainnya, motor BLDC ini digunakan sebagai penggerak roda pada robot yang akan dibuat karena memiliki torsi yang sangat tinggi sehingga sangat cocok untuk digunakan penggerak pada robot beroda dimana nantinya penulis juga akan melakukan pengaturan kecepatan motor BLDC pada robot, yang mana pada saat menjalankan robot tersebut kita dapat mengatur sendiri apakah robotnya ingin dijalankan dengan kecepatan maksimum atau minimum yang sebelumnya telah penulis beri perintah pada program.

Pengontrolan menggunakan program dan aplikasi pada *smartphone* yang penulis buat yaitu dengan Arduino UNO berbasis bahasa C dan aplikasi pada android. Saat ini *smartphone* android sangat berkembang pesat, maka dari itu penggunaan *smartphone* tidak hanya sebagai media sosial aja, tetapi bisa dimanfaatkan sebagai kendali pada alat yang penulis buat. Dengan memanfaatkan aplikasi yang ada pada *smartphone* penulis memilih aplikasi *Roboremofree* sebagai kendali pada robot ini. Robot ini nantinya akan dikoneksikan menggunakan *bluetooth*.

Pengontrolan menggunakan *bluetooth*, diaplikasikan untuk jarak tertentu yang dihubungkan ke android. Sehingga dapat memonitoring keadaan alat elektronik tersebut. *Bluetooth* merupakan cara yang berbeda untuk menghubungkan peralatan elektronik pada jarak yang relatif dekat, yang dapat dianggap sebagai pengganti kabel. Dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas.

Pada robot ini kami menggunakan mikrokontroler ATmega 328 sebagai otak untuk menjalankan alat ini. Untuk mengontrol motor BLDC dan ESC yang ada pada robot beroda, disini kami juga menggunakan Relay dua chanel untuk merubah arah putaran motor BLDC.

Untuk pengontrolan aplikasi Motor BLDC pada Robot control membutuhkan perancangan pada mikrokontroler ATmega 328, Dari latar belakang diatas penulis dapat memberi solusi dengan membuat alat untuk tugas ahir dengan judul **“Rancangan Kendali Motor BLDC 12V pada Robot Beroda Berbasis Mikrokontroler ATmega 328”** Dengan alat ini pengaplikasian motor BLDC 12V 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. Perancangan Mikrokontroler ATmega328 pada aplikasi Robot yang menggunakan motor BLDC 12V
2. Menggunakan aplikasi pada *smartphone* android dan mengkoneksikannya dengan *bluetooth*
3. Perancangan Proyek Akhir hanya berupa prototype atau miniatur.

C. Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah tersebut penulis membuat tujuan dari pembuatan alat ini salah satunya sebagai berikut yaitu :

1. Pengaplikasian kendali motor BLDC pada robot beroda
2. Mengendalikan dan mengontrol robot dengan menggunakan *smartphone* via *bluetooth*.

D. Manfaat

Dalam pembuatan proyek akhir ini sangat diharapkan alat yang dihasilkan dapat memiliki manfaat untuk pengendalian Robot kontrol menggunakan Motor BLDC dimana :

1. Mengexplor kegunaan motor BLDC dibidang robotik
2. Alat yang dihasilkan bisa mengendalikan motor BLDC dengan pengaplikasin pada robot beroda dengan kendali pada aplikasi android
3. Bisa dikembangkan menjadi alat transportasi yang cocok untuk bertugas berkeliling komplek dan sarana hiburan
4. Dapat meningkatkan pengetahuan, khususnya bagi mahasiswa dalam mengetahui kegunaan motor BLDC yang dipakai dalam proses pembuatan alat.