

HALAMAN JUDUL

**RANCANG BANGUN *DRIVER* MOTOR DC *FULL BRIDGE* IMPLEMENTASI
ROBOT SEPAK BOLA BERODA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

(Studi Kasus Robot Sepak Bola Beroda Universitas Muhammadiyah Yogyakarta)

TUGAS AKHIR

Disusun Guna Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Program S-1
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta



Disusun oleh:

Rio Muhammad Munir

20180120073

**PROGRAM STUDI S-1 ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rio Muhammad Munir
NIM : 20180120073
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah tugas akhir berjudul “Rancang Bangun *Driver* Motor DC *Full Bridge* Implementasi Robot Sepak Bola Beroda Universitas Muhammadiyah Yogyakarta” merupakan hasil karya saya sendiri serta tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada Tingkat Perguruan Tinggi. Selain itu, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau opini yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 24 Agustus 2022



Rio Muhammad Munir

MOTTO

Ijazah membuktikan kamu pernah sekolah, tapi ijazah tidak bisa membuktikan kamu pernah berfikir !

Kuliah untuk mencari ilmu, ilmu untuk mencari gelar, gelar untuk mencari pekerjaan, pekerjaan untuk mencari uang, kenapa harus kuliah ?

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Warrahmatullahi Wabarrakatuh.

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang mana telah melimpahkan nikmat serta hidayahnya sehingga penulis mampu mengerjakan serta menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun *Driver Motor DC Full Bridge* Implementasi Robot Sepak Bola Beroda Universitas Muhammadiyah Yogyakarta” sholawat serta salam senantiasa tercurahkan atas junjungan Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman yang gelap gulita menuju jalan yang terang benderang.

Segala usaha dan upaya yang telah penulis laksanakan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, karena adanya keterbatasan kemampuan penulis, maka penulis memohon maaf apabila dalam penyusunan tugas akhir ini terdapat banyak kekerungan, baik susunan kata, kalimat ataupun sistematika pembahasannya. Penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat yang baik bagi penulis khususnya ataupun pembaca pada umumnya.

Penulisan tugas akhir ini tentunya tidak lepas dari dukungan, bantuan, bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Bapak dan Ibu yang saya sayangi serta saya cintai.
2. Kakak saya Luvita Lestari berkat Allah senantiasa memberikan semangat, dukungan, dan doanya.
3. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

4. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Dosen pembimbing I yang dengan tulus membagi waktu, ilmu, pengalaman serta pemikirannya untuk membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Muhamad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng. selaku Dosen pembimbing II yang dengan tulus membagi waktu, ilmu, pengalaman serta pemikirannya untuk membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Dr. Nur Hayati, S.ST., M.T. selaku Dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam Tugas Akhir ini.
7. Seluruh dosen serta staff Program Studi Teknik Elektro UMY yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
8. Fadhia Khairunisa yang telah setia menemani dan menghibur, memberikan saran, motivasi, do'a, dukungan serta selalu menjadi tempat untuk berkeluh kesah.
9. Teman saya (Arif, Agus, Zharfan, Albik, Alfian, Dimas, Haris) yang telah menemani penulis selama di bangku perkuliahan.
10. Teman-teman seangkatan Teknik Elektro 2018 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat serta dukungan.

Penulis menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, mengingat kemampuan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini terbatas maka, penulis berharap adanya kritik dan saran yang dapat membangun untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Semoga penelitian yang telah dilakukan dapat bermanfaat bagi dunia ilmu pengetahuan serta memberikan tambahan ilmu bagi para pembaca, Aamiin.

Wassalamualaikum Warrahmatullahi Wabarrakatuh.

Yogyakarta, 24 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I	2
HALAMAN PENGESAHAN II.....	3
HALAMAN PERNYATAAN	4
MOTTO	5
KATA PENGANTAR	6
DAFTAR ISI.....	9
DAFTAR GAMBAR	12
DAFTAR TABEL.....	14
INTISARI.....	15
ABSTRACT.....	16
BAB I.....	17
PENDAHULUAN	17
1.1 Latar Belakang	17
1.2 Rumusan masalah.....	18
1.3 Batasan Masalah.....	18
1.4 Tujuan Penelitian.....	18
1.5 Manfaat Penelitian.....	19
1.6 Sistematika Penulisan.....	19
BAB II.....	21
TINJAUAN PUSTAKA	21
2.1 Tinjauan Pustaka	21
2.2 Dasar Teori	24

2.2.1	<i>Driver Motor DC</i>	24
2.2.2	<i>PWM (Pulse Width Modulation)</i>	25
2.2.3	<i>Duty Cycle</i>	27
2.2.4	Bagian dan Fungsi <i>Driver Motor DC Full bridge</i>	28
2.2.5	Prinsip Kerja <i>Driver Motor DC Full bridge</i>	30
2.2.6	Komponen <i>Driver Motor DC Full bridge</i>	31
BAB III		39
METODE PENELITIAN.....		39
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	39
3.2	Waktu Penelitian	42
3.3	Objek Penelitian	42
3.4	Analisa Kebutuhan	42
3.4.1	Alat.....	43
3.4.2	Komponen	43
3.4.3	Blok diagram.....	44
3.4.4	Tegangan yang dibutuhkan	44
3.4.5	Perangkat Keras	45
3.4.6	Perangkat Lunak.....	45
3.5	Perancangan Sistem.....	48
3.5.1	Perancangan simulasi dengan proteus.....	48
3.5.2	Perancangan Skematik	49
3.5.3	Perancangan Desain <i>Layout PCB</i>	49
3.6	Realisasi.....	50
3.7	Pengujian	51
3.7.1	Pengujian <i>output PWM TLP 250</i>	51

3.7.2	Pengujian <i>Output</i> Tegangan TLP 250.....	51
3.8	Pengujian <i>Driver</i> Mosfet	52
BAB IV		53
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		53
4.1	Pengambilan Data Tegangan <i>Output</i> Tanpa Beban	53
4.1.1	Pengambilan Data Tegangan <i>Output</i> Tanpa Beban <i>Driver Full bridge</i>	53
4.1.2	Pengambilan Data Tegangan <i>Output</i> Tanpa Beban <i>Driver</i> BTS 7960	53
4.2	Pengambilan Data Tegangan <i>Output</i> Dengan Beban	56
4.2.1	Pengambilan Data Tegangan <i>Output</i> dengan Beban <i>Driver Full bridge</i>	56
4.2.2	Pengambilan Data Tegangan <i>Output</i> dengan Beban <i>Driver</i> BTS 7960	57
4.3	Pengambilan Data Arus <i>Input</i>	60
4.3.1	Pengambilan Data Arus Input <i>Driver Full bridge</i>	60
4.3.2	Pengambilan Data Arus <i>Input Driver</i> BTS 7960.....	61
4.4	Pengambilan Data Gelombang Saat Tanpa Beban dan Dengan Beban <i>Driver Motor Full bridge</i>	64
4.5	Pengambilan Data Gelombang Saat Tanpa Beban dan Dengan Beban <i>Driver Motor</i> BTS 7960.....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		67
5.1	KESIMPULAN	67
5.2	SARAN	67

Gambar 4.1 Selisih grafik driver BTS dan <i>full bridge</i>	56
Gambar 4.2 Data Pengukuran <i>Driver</i> Motor BTS 7960.....	57
Gambar 4.3 Perbandingan grafik <i>driver</i> BTS dan <i>full bridge</i>	59
Gambar 4.4 Grafik Selisih Arus <i>driver</i> BTS dan <i>full bridge</i>	64
Gambar 4.5 Gelombang Tanpa Beban	64
Gambar 4.6 Gelombang dengan Beban.....	65
Gambar 4.7 Gelombang tanpa beban	65
Gambar 4.8 Gelombang dengan Beban.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rangkaian PWM analog.....	25
Gambar 2.2 <i>Duty Cycle</i> dan Resolusi PWM	26
Gambar 2.3 Sinyal PWM dan Persamaan V_{out} PWM.....	27
Gambar 2.4 <i>Duty Cycle</i>	28
Gambar 2.5 Perhitungan rata-rata <i>Duty Cycle</i>	29
Gambar 2.6 Rangkaian <i>Full bridge</i>	29
Gambar 2.7 IC IR2104	30
Gambar 2.8 Rangkaian dasar <i>driver</i> motor DC <i>full bridge</i>	31
Gambar 2.9 Prinsip Kerja dari MOSFET tipe NPN	32
Gambar 2.10 Prinsip Kerja MOSFET PNP.....	33
Gambar 2.11 datasheet MOSFET.....	33
Gambar 2.12 IC 7812 dan 7806.....	34
Gambar 2.13 <i>Optocoupler</i> TLP250	35
Gambar 2.14 Datasheet <i>Optocoupler</i> TLP250	36
Gambar 2.15 Gambar Motor PG45	36
Gambar 2.16 Datasheet Motor PG45	37
Gambar 2.17 Arduino Mega 2560.....	38
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	39
Gambar 3.2 Blok diagram rancangan	44
Gambar 3.3 <i>Sketch</i> Arduino IDE.....	46
Gambar 3.4 <i>Software</i> EAGLE.....	47

Gambar 3.5 Skematik Simulasi Perancangan.....	48
Gambar 3.6 Rangkaian Skematik <i>Driver</i> Motor DC <i>Full bridge</i>	49
Gambar 3.7 <i>Layout Driver</i> Motor DC <i>Full bridge</i>	50
Gambar 3.8 Realisasi dan pemasangan komponen	50
Gambar 3.9 Hasil Pengujian <i>Output</i> PWM TLP 250	51
Gambar 3.10 Hasil Pengujian <i>Output</i> tegangan TLP 250	52
Gambar 3.11 Pengujian dengan <i>duty cycle</i> 50%	52
Gambar 4.1 Selisih grafik driver BTS dan <i>full bridge</i>	56
Gambar 4.2 Data Pengukuran <i>Driver</i> Motor BTS 7960.....	57
Gambar 4.3 Perbandingan grafik <i>driver</i> BTS dan <i>full bridge</i>	59
Gambar 4.4 Grafik Selisih Arus <i>driver</i> BTS dan <i>full bridge</i>	64
Gambar 4.5 Gelombang Tanpa Beban	64
Gambar 4.6 Gelombang dengan Beban.....	65
Gambar 4.7 Gelombang tanpa beban	65
Gambar 4.8 Gelombang dengan Beban.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data penelitian Terkait	22
Tabel 2.2 Spesifikasi IC IR2104	30
Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	38
Tabel 3.1 Alat yang digunakan.....	43
Tabel 3.2 Komponen yang digunakan.....	43
Tabel 3.3 Tegangan yang digunakan.....	45
Tabel 3.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras	45
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran <i>Driver Motor Full bridge</i>	53
Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran <i>Driver Motor Full bridge</i>	54
Tabel 4.3 Selisih Tegangan Tanpa Beban	54
Tabel 4.4 Data Pengukuran <i>Driver Motor Full bridge</i>	57
Tabel 4.5 Selisih Tegangan dengan Beban	58
Tabel 4.6 Data Pengukuran Arus <i>Input</i>	60
Tabel 4.7 Data Pengukuran Arus Input	61
Tabel 4.8 Selisih Arus <i>Input</i>	63