

**Rancang Bangun *Mobile* Robot Penghinder Rintangan
Menggunakan Tenaga Surya**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

Muhammad Muflih

061830320224

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

**Rancang Bangun *Mobile Robot* Penghinder Rintangan
Menggunakan Tenaga Surya**



LAPORAN AKHIR

**Telah disetujui dan disahkan sebagai Laporan Akhir Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

Muhammad Muflih

0618 3032 0224

Palembang, Juli 2021

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

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

**Dr. Eng Tresna Dewi, S.T., M.Eng.
NIP 196411131989032001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Koordinator Progam Studi
Teknik Elektronika**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP 196501291991032002**

**Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.
NIP 197612132000032001**

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan KaruniaNya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Shalawat serta salam senantiasa tercurah untuk Nabi Muhammad SAW, yang telah mengantarkan kita dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang-benderang.

Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Sebagai sebuah bentuk nyata atas manfaat yang didapatkann selama mengenyam pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya yaitu suatu institusi yang menuntut setiap mahasiswanya untuk memiliki suatu kompetisi, maka penulis mencoba mengangkat judul **“RANCANG BANGUN *MOBILE* ROBOT PENGHINDAR RINTANGAN MENGGUNAKAN TENAGA SURYA”** dalam laporan akhir ini.

Kelancaran proses pembuatan Alat dan penulisan Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Alat dan Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I
2. Ibu Dr. Eng Tresna Dewi, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II

Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ibuku Herlina Chandra dan Ayahku Johan Ferrilianto serta Keluarga yang telah memberikan doa, dorongan dan dukungan kepada saya selama pembuatan alat dan penulisan Laporan Akhir.
8. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan baik mengenai isi dan cara penulisan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga laporan penulis selanjutnya dapat menjadi lebih baik. Penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2021

Muhammad Muflih

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *MOBILE* ROBOT PENGHINDAR RINTANGAN MENGUNAKAN TENAGA SURYA

(2021 : 47 Halaman + 34 Gambar + 8 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

MUHAMMAD MUFLIH

061830320224

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Dalam sistem solar sel mempunyai tiga pengembangan teknologi untuk mengoptimalkan kinerjanya, yaitu teknologi bahan penyusun Photovoltaic (PV), teknologi charging melalui kecerdasan solar charger controller dan baterai, serta sistem kendaliposisi untuk meningkatkan efisiensi penangkapan intensitas cahaya matahari. Posisi matahari yang selalu berubah terhadap permukaan bumi mengakibatkan solar sel hanya akan bekerja optimal pada siang hari saja. Untuk mengoptimalkan kinerja solar sel dapat dilakukan dengan pengaturan posisi permukaan solar sel selalu tegak lurus terhadap arah datangnya matahari sehingga meningkatkan perolehan energi listrik.

Pada perancangan mobile robot penghindar rintangan menggunakan tenaga surya ini menggunakan panel surya sebagai sumber daya utamanya yang dihubungkan ke BMS sebagai perlindungan baterai agar tidak over charger dan menggunakan sistem kendali mikrokontroler Arduino Uno, penempatan sensor pada bagian depan kanan dan kiri agar robot dapat menghindari halangan di sekitarnya. Pengujian robot dilakukan dengan menempatkan robot pada suatu kondisi penghalang yang berbeda beda. Dari hasil pengujian robot dan analisa, robot mampu menghindari halangan yang berbeda beda seperti dinding, plastik, ataupun papan, sesuai jarak yang telah di program.

Kata kunci : Panel Surya, Ultrasonik HC-SR04

ABSTRACT

MOBILE DESIGN OF OBSTACLE AVOIDANCE ROBOTS USING SOLAR POWER

(2021 : 47 Pages + 34 Pictures + 8p Tables + Bibliography + Enclosure)

MUHAMMAD MUFLIH

061830320224

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

ELECTRONIC ENGINEERING PROGRAM

POLYTECHNIC STATE OF SRIWIJAYA

The solar cell system has three technological developments to optimize its performance, namely Photovoltaic (PV) building material technology, charging technology through intelligent solar charger controllers and batteries, and a position control system to increase the efficiency of capturing sunlight intensity. The position of the sun which is always changing with respect to the earth's surface causes solar cells to only work optimally during the day. To optimize the performance of solar cells, it can be done by setting the surface position of the solar cells to always be perpendicular to the direction of the sun, thereby increasing the acquisition of electrical energy.

In the design of the obstacle avoidance mobile robot using solar power, it uses solar panels as its main power source which is connected to the BMS as battery protection so as not to overcharge and uses the Arduino Uno microcontroller control system, placing sensors on the front right and left so that the robot can avoid obstacles in the way surroundings. Robot testing is done by placing the robot in a different barrier condition. From the results of robot testing and analysis, the robot is able to avoid different obstacles such as walls, plastic, or boards, according to the distance that has been programmed..

Keywords : Solar Panel, Ultrasonic HC-SR04

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Metode Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Solar (Cell (Photovoltaic)	7
2.1.1 Semikonduktor dan Sel Surya	8
2.1.2 Proses Konversi Solar Cell	9
2.1.3 Prinsip Kerja Solar Panel	13
2.1.4 Jenis-Jenis Panel Surya (Solar Cell)	14
2.1.5 Cara Kerja Panel Surya Secara Sederhana	18
2.2 Pengertian Sensor Ultrasonik	20
2.2.1 Cara kerja Sensor Ultrasonik	21
2.2.2 Konfigurasi PIN Sensor Ultrasonik HC-SR04	23
2.3 Pengertian Motor DC (Direct Current)	23

2.3.1 Prinsip kerja dari Motor DC	25
2.4 Pengertian Arduino UNO R3	27
2.4.1 Bagian papan Arduino UNO R3	29
2.5 Transformator Step Down	32
2.5.1 Fungsi Transformator Step Down	32
2.5.2 Cara Kerja Transformator Step Down	32
2.6 Pengertian Baterai Lithium 18650	33
2.6.1 Tegangan dan Kapasitas	33
2.6.2 Cara Tes Kapasitas Baterai Lithium 18650 dengan Akurat	33
2.7 Driver Motor L298N	34
2.7.1 Cara Kerja Driver Motor L298N	36
2.7.2 Konfigurasi Pin Motor Driver L298N	37
2.8 BMS 3s Battery Protection Board	37
2.9 Kabel Jumper	39
2.10 Bahasa Pemrograman Arduino	40
 BAB III RANCANG BANGUN	
3.1 Tujuan Perancangan	41
3.2 Perancangan Perangkat Keras	42
3.2.1 Perancangan Elektronik	42
3.2.1.1 Skema Rangkaian Keseluruhan	42
3.2.1.2 Perancangan Elektronika	43
3.2.2 Block Diagram	44
3.3 Perancangan Perangkat Lunak	45
3.3.1 Flowchart.....	45
3.4 Perancangan Mekanik	46
3.4.1 Skema Rangkaian Keseluruhan	48
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Tujuan Pengukuran Alat	43
4.2 Alat-alat pendukung Pengukuran	43
4.3 Langkah-langkah Pengambilan Data	43

4.4 Pengujian Sistem <i>Charging</i> Robot Menggunakan Tenaga Surya	43
4.5 Pengujian Sensor Ultrasonic HC-SR04	44
4.6 Analisa Keseluruhan pada <i>Mobile</i> Robot Tenaga Surya	45

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema solar cell	8
Gambar 2.2 Semikonduktor jenis p dan n Sebelum Disambung	10
Gambar 2.3 Perpindahan elektron dan hole pada semikonduktor	10
Gambar 2.4 Timbulnya Medan Listrik Internal E	11
Gambar 2.5 Sambungan Semikonduktor Terkena Cahaya Matahari	12
Gambar 2.6 Sambungan Semikonduktor Ditembus Cahaya Matahari	12
Gambar 2.7 Skema Proses Kerja Solar Cell	13
Gambar 2.8 Monocrystalline Silicon	15
Gambar 2.9 Polycrystalline Silikon	16
Gambar 2.10 Thin Film Solar Cell	17
Gambar 2.11 Ilustrasi Proses Kerja dari Panel Surya	18
Gambar 2.12 Bentuk Sensor Ultrasonic HC-SR04	20
Gambar 2.13 sistem pewaktu pada sensor HC-SR04	21
Gambar 2.14 Cara kerja sensor ultrasonic	21
Gambar 2.15 Simbol motor DC dan bentuk dari motor DC	24
Gambar 2.16 Prinsip kerja dari Motor DC	25
Gambar 2.17 Bentuk dari Arduino UNO R3	27
Gambar 2.18 Bagian-bagian papan Arduino UNO R3	29
Gambar 2.19 Step down	32
Gambar 2.20 Baterai lithium-ion 18650	33
Gambar 2.21 Module Driver L298N	34
Gambar 2.22 IC Driver Motor L298N	35
Gambar 2.23 H-Bridge Transistor	36
Gambar 2.24 3s Battery Protection Board	37
Gambar 2.25 Kabel Jumper yang memiliki beberapa macam warna	39
Gambar 3.1 Skematik Rangkaian Mobile Robot	42

Gambar 3.2 <i>Wiring Mobile Robot Penghindar Rintangan</i>	36
Gambar 3.3 Block Diagram	44
Gambar 3.4 Flowchart	45
Gambar 3.5 Tampak Depan	46
Gambar 3.6 Tampak Samping Kanan	46
Gambar 3.7 Tampak Samping Kiri	47
Gambar 3.8 Tampak Belakang	47
Gambar 3.9 Gambar Rangkaian Mobile Robot Menggunakan Tenaga Surya	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konfigurasi PIN Sensor Ultrasonik HC-SR04	20
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino UNO R3	24
Tabel 2.3 Keterangan Pin IC L298	31
Tabel 2.4 Konfigurasi Pin Motor Driver L298N	32
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Sistem Charging Robot menggunakan Tenaga Surya..	44
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Sistem Charging Robot menggunakan Tenaga Surya..	44
Tabel 4.3 Hasil Jarak Ukur Sensor Ultrasonik HC-SR04 terhadap Rintangan	45
Tabel 4.4 Analisa Jarak Ukur Sensor Ultrasonik HC-SR04 Pergerakan robot	45