

LAPORAN AKHIR
ROBOT PENGAMBIL DAN PENGANGKUT BOLA MINI
BERDASARKAN WARNA SECARA OTOMATIS MENGGUNAKAN
LEGO MINDSTORMS 51515



**Laporan Akhir disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Jurusan Teknik Komputer**

Disusun Oleh :
RAFIF FAKHRI
061830701089

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021

LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR
ROBOT PENGAMBIL DAN PENGANGKUT BOLA MINI
BERDASARKAN WARNA SECARA OTOMATIS MENGGUNAKAN
LEGO MINDSTORMS 51515



OLEH :
RAFIF FAKHRI
061830701089

Palembang, Agustus 2021

Menyetujui,

Pembimbing II

Pembimbing I

Azwardi, S.T., M.T
NIP. 197005232005011004

Rian Rahmanda Putra, S.Kom., M.Kom
NIP. 198901252019031013

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer

Azwardi, S.T., M.T
NIP. 197005232005011004

**Robot Pengambil dan Pengangkut Bola Mini Berdasarkan Warna
Secara Otomatis Menggunakan Lego Mindstorms 51515**



Telah diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji pada sidang
Laporan Akhir pada Senin, 26 Juli 2021

Ketua Dewan Penguji

Indarto, S.T., M.Cs
NIP. 197307062005011003

Anggota Dewan Penguji

Azwardi, S.T., M.T
NIP. 197005232005011004

Ir. A. Bahri Joni Malvan, M.Kom
NIP. 196007101991031001

Ali Firdaus, S.Kom, M.Kom
NIP. 197010112001121001

Ica Admirani, S.Kom, M.Kom
NIP. 197903282005012001

Tanda Tangan

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer

Azwardi, S.T., M.T
NIP. 197005232005011004



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139

Telp. 0711-353414 fax. 0711-355918

Website : www.polsri.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Rafif Fakhri

NIM : 061830701089

Jurusan/Program Studi : Teknik Komputer / D3 Teknik Komputer

Judul Laporan Akhir : Robot Pengambil dan Pengangkut Bola Mini
Berdasarkan Warna Secara Otomatis
Menggunakan Lego Mindstorms 51515

Dengan ini menyatakan :

1. Laporan akhir yang saya buat dengan judul sebagaimana tersebut di atas beserta isinya merupakan hasil penelitian saya sendiri.
2. Laporan akhir tersebut bukan plagiat atau menyalin laporan akhir milik orang lain.
3. Apabila laporan akhir ini dinyatakan plagiat atau menyalin laporan akhir milik orang lain maka saya bersedia menanggung konsekuensinya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk diketahui oleh pihak-pihak yang berkepentingan.

Palembang, Agustus 2021
Yang membuat pernyataan,

Rafif Fakhri

NIM. 061830701089

MOTTO

“Dua musuh terbesar dari kesuksesan adalah tidak mau berusaha dan tidak mau bekerja keras.”

ABSTRAK

Robot Pengambil dan Pengangkut Bola Mini Berdasarkan Warna Menggunakan Lego Mindstorms 51515

Rafif Fakhri (2021 : xx halaman)

Pembuatan laporan akhir ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah robot menggunakan Lego Mindstorms 51515. Lego Mindstorms 51515 ini dapat dibuat dan dibentuk sesuai dengan keinginan *user* dan dapat dirakit dengan berbagai bentuk sesuai kebutuhan. Robot ini dapat mengambil dan mengangkut bola mini berdasarkan warna, yang dimana menggunakan *gripper* yang digerakan oleh 1 buah motor medium untuk mengambil bola mini berwarna, serta sensor warna untuk mendeteksi warna dari bola mini dan 2 buah motor medium sebagai penggerak dari robot pengangkut bola mini berwarna untuk mendeteksi bola mini berwarna ini juga menggunakan sensor *ultrasonic* sebagai alat mendeteksi keberadaan dari bola mini berwarna tersebut. Penulis menyarankan agar dalam pembuatan robot ini adanya pengembangan lebih lanjut mengenai barang yang bisa diambil dan diangkut oleh robot tersebut.

Kata Kunci : Lego Mindstorms 51515, robot, sensor *ultrasonic*, sensor warna, motor *medium*, *gripper*.

ABSTRACT

Color Based Mini Ball Picking and Transporting Robot Using Lego Mindstorms 51515

Rafif Fakhri (2021 : xx pages)

The purpose of this final report is to design and build a robot using Lego Mindstorms 51515. Lego Mindstorms 51515 can and can be shaped according to the user's wishes and can be assembled in various shapes as needed. This robot can pick up and pick up mini balls based on color. which uses a gripper that is driven by 1 medium motor to pick up mini balls, as well as color sensors from mini balls and 2 medium motors as a driving force for colored mini balls transporting robots to detect mini balls. It also uses an ultrasonic sensor as a tools to detect the presence of the colored mini. The author suggests that in the manufacture of this robot there is further development of goods that can be taken and transported by the robot.

Keywords : Lego Mindstorms 51515, robot, ultrasonic censor, color censor, motor medium, gripper.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur bagi Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Tak lupa juga Shalawat serta salam selalu tercurah pada Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun kita sampai seperti sekarang ini. Karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan tepat waktu.

Tujuan dari pembuatan Laporan Akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan Akhir ini akan membahas mengenai robot pengambil dan mengangkut bola mini berdasarkan warna secara otomatis menggunakan Lego Mindstorms 51515.

Selama menyelesaikan Laporan Kerja Praktek ini penulis banyak sekali mendapat bantuan, bimbingan, semangat, petunjuk dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu mempermudah langkah untuk menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir.
2. Bapak Karbin, Ibu Agustin Sulipah, Saudariku Dhea Rafiffah, Tamara Hafizah dan Inas Rana Zakyah yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat yang tiada hentinya.
3. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Azwardi, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Azwardi, S.T., M.T selaku Dosen pembimbing I dan Bapak Rian Rahmanda Putra, S.Kom., M.Kom yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan Laporan Akhir ini.
6. Seluruh Dosen Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Kepada sahabat-sahabatku, Ari Dias, Ari Mandala, Al Rasyid, Yusuf Nur Ikhsan dan M Angga Hatriensya. Yang selalu memberikan dukungan yang tiada hentinya kepada saya.
8. Teman-teman seperjuangan Bimbingan LA 2021 Ardi, Kurnia, Rasyid, Yusuf, dan Angga. Yang telah membantu saya memperbaiki laporan akhir.
9. Teman-teman Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya terkhusus kelas CD angkatan 2018.
10. Seluruh orang-orang terdekat yang selalu memberikan dukungan dan semangat.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Akhir ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan penulis yang akan datang.

Akhir kata mohon maaf atas segala kekurangan-kekurangan yang dilakukan praktikan dalam penyusunan laporan ini. Praktikan berharap semoga Laporan Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat khususnya bagi praktikan dan umumnya bagi rekan-rekan mahasiswa Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya sehingga tujuan yang diharapkan tercapai. Aamiin Ya Rabbal ‘Alamiin.

Palembang, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGUJIAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.1.1 Penelitian “Robot Sortir Bola Berdasarkan Fitur Warna RGB Berbasis Lego Mindstorms NXT2.0”	4
2.1.2 Penelitian “Rancang Bangun Robot Pemindah Barang Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroler Parallax BS2P40”	4
2.1.3 Penelitian “Penerapan Lego Mindstorms NXT <i>Forklift</i> dan <i>Conveyor</i> Robot Untuk Mensortir Barang Menggunakan Sensor Warna”	5
2.1.4 Penelitian “Perancangan Robot Pencapit Untuk Penyortir Barang Berdasarkan Warna LED RGB Dengan Display LCD Berbasis Arduino Uno”	5

2.1.5 Penelitian “Rancang Bangun Sistem Robot Penyortir Benda Padat Berdasarkan Warna Berbasis Arduino”	5
2.2 Robot Berdasarkan Bentuk dan Fungsinya	7
2.3 LEGO	11
2.4 Lego Mindstorms 51515	12
2.5 Komponen Lego Mindstorms 51515	14
2.5.1 51515 Brick.....	14
2.5.2 Motor Medium	16
2.5.3 Sensor Warna	17
2.5.4 Sensor <i>Ultrasonic</i>	18
2.5.5 Komponen Tambahan	19
2.6 LEGO Mindstorms 51515 <i>Inventor</i> dan <i>Programming Blocks</i> ..	20
2.7 Warna	25
2.8 Flowchart	25
BAB III RANCANG BANGUN	27
3.1 Tujuan Perancangan	27
3.2 Blok Diagram	27
3.3 Perancangan Sistem	29
3.3.1 Spesifikasi Perangkat Keras	29
3.3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	29
3.3.3 Spesifikasi Komponen yang digunakan	29
3.4 Perancangan Robot.....	30
3.4.1 Tahap Perancangan Robot.....	30
3.4.2 Sketsa Perancangan Robot	30
3.4.3 Objek Pengujian	31
3.4.4 Tempat Pengujian.....	32
3.5 Perancangan Software	32
3.5.1 Instalasi Aplikasi Brick Link Studio 2.0	32
3.5.2 Instalasi Aplikasi Lego Mindstorms 51515 <i>Inventor</i>	34

3.6 <i>Flowchart</i> Sistem	36
3.7 Tahap Pengujian	37
3.7.1 Pengujian Pergerakan Robot	37
3.7.2 Pengujian Sensitivitas Sensor	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Langkah Perakitan.....	39
4.1.1 Desain Perakitan Robot Pada Aplikasi Brick Link Studio	
2.0	40
4.1.2 Hasil Perancangan dan Perakitan Dari Robot	52
4.2 Tahapan Pengujian	52
4.2.1 Pengujian Pergerakan Robot	53
4.2.2 Pengujian Sensitivitas Sensor	55
4.2.3 Pengujian Sistem Kerja Robot	57
4.3 Pembahasan	59
BAB V PENUTUP	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Robot <i>Avoider</i>	8
Gambar 2.2 Robot <i>Manipulator</i>	9
Gambar 2.3 Robot <i>Humanoid</i>	10
Gambar 2.4 Robot <i>Autonomous</i>	10
Gambar 2.5 Robot Berkaki	11
Gambar 2.6 Bentuk Lego Bata	11
Gambar 2.7 Lego Mindstorms 51515	12
Gambar 2.8 Isi Dari Paket LEGO Mindstorms 51515	13
Gambar 2.9 Isi <i>Brick</i> pada LEGO Mindstorms 51515	14
Gambar 2.10 51515 <i>Brick</i>	14
Gambar 2.11 Bagian Kiri Dari 51515 <i>Brick</i>	15
Gambar 2.12 Bagian Kanan Dari 51515 <i>Brick</i>	15
Gambar 2.13 Bagian Atas Dari 51515 <i>Brick</i>	16
Gambar 2.14 Bagian Bawah Dari 51515 <i>Brick</i>	16
Gambar 2.15 Motor <i>Medium</i>	17
Gambar 2.16 Sensor Warna.....	18
Gambar 2.17 Sensor <i>Ultrasonik</i>	19
Gambar 2.18 Komponen Tambahan.....	19
Gambar 2.19 Aplikasi Lego Mindstorms 51515 <i>Inventor Home</i>	20
Gambar 2.20 Lembar Project.....	20
Gambar 2.21 <i>Motors Blocks</i>	21
Gambar 2.22 <i>Movement Blocks</i>	21
Gambar 2.23 <i>Light Blocks</i>	22
Gambar 2.24 <i>Sound Blocks</i>	22
Gambar 2.25 <i>Events Blocks</i>	23
Gambar 2.26 <i>Control Blocks</i>	23
Gambar 2.27 <i>Sensors Blocks</i>	24
Gambar 2.28 <i>Operators Blocks</i>	24
Gambar 2.29 Bola Mini Berwarna yang Digunakan Untuk Robot Pengambil dan Mengangkut Bola Mini Berdasarkan	

	Warna	25
Gambar 3.1	Blok Diagram Perancangan Robot Pengambil dan Pengangkut Bola Mini Berdasarkan Warna	28
Gambar 3.2	Sketsa Perancangan Robot Pengambil dan Pengangkut Bola Mini Berdasarkan Warna	31
Gambar 3.3	Bola Mini Berwarna sebagai Objek Pengujian.....	31
Gambar 3.4	Permukaan Triplek sebagai Tempat Pengujian	32
Gambar 3.5	Halaman <i>Download</i> Aplikasi Brick Link Studio 2.0	33
Gambar 3.6	Instalasi Selesai	33
Gambar 3.7	Tampilan <i>Model</i> Brick Link Studio 2.0	34
Gambar 3.8	Tampilan aplikasi yang sudah <i>terinstall</i>	35
Gambar 3.9	Tampilan <i>New Project</i>	35
Gambar 3.10	Aliran Data dari <i>Flowchart</i> Robot Pengambil dan Pengangkut Bola Mini Berwarna	37
Gambar 4.1	Desain Robot Pengambil dan Pengangkut Bola Mini Berdasarkan Warna Menggunakan Aplikasi Brick Link Studio 2.0.....	39
Gambar 4.2	<i>Panel Import Official LEGO Set</i>	40
Gambar 4.3	Komponen-komponen Lego Mindstorms 51515 <i>Inventor</i> Pada <i>Model</i> Brick Link Studio 2.0.....	40
Gambar 4.4	(a) Pemasangan Rangkaian <i>Brick</i> , (b) Pemasangan Motor <i>Medium</i> Bagian Kiri dan (c) Pemasangan Motor <i>Medium</i> Bagian Kanan	44
Gambar 4.5	(a) Pemasangan Sensor <i>Ultrasonic</i> dan (b) Pemasangan Roda	44
Gambar 4.6	Pemasangan Bak pada Robot Mobil.....	46
Gambar 4.7	Pemasangan Rangkaian <i>Gripper</i>	51
Gambar 4.8	Penggabungan Rangkaian <i>Gripper</i> dan Rangkaian Robot Bak Mobil	52
Gambar 4.9	Robot Pengambil dan Pengangkut Bola Mini Berdasarkan Warna	52

Gambar 4.10 Pengujian Pergerakan Motor <i>Medium</i> , (a) Posisi awal robot (b) Posisi bergerak mendekati bola mini yang pertama dan (c) Posisi bergerak mendekati bola mini yang kedua	54
Gambar 4.11 Mendeteksi Bola Mini Berwarna, (a) Mendeteksi Bola Mini Berwarna Merah, (b) Mendeteksi Bola Mini Berwarna Hitam	58
Gambar 4.12 Robot Mengambil dan Mengangkut Bola Mini Berwarna, (a) Mengambil dan Mengangkut Bola Mini Berwarna Merah, (b) Tidak Mengambil dan Mengangkut Bola Mini Berwarna Hitam	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terkait dengan Penelitian Sekarang	6
Tabel 2.2 Data Warna dan Cahaya	18
Tabel 2.3 Simbol Diagram Flowchart	26
Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Keras yang Digunakan.....	29
Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak yang Digunakan	29
Tabel 3.3 Daftar Komponen yang Digunakan.....	29
Tabel 3.4 Kasus Uji Pergerakan Robot	38
Tabel 3.5 Kasus Uji Sensitivitas Sensor.....	38
Tabel 4.1 Komponen Rangkaian <i>Brick</i> dan Sensor <i>Ultrasonic</i>	41
Tabel 4.2 Komponen Rangkaian Bak pada Robot Mobil	45
Tabel 4.3 Komponen Pemasangan <i>Gripper</i> dan Penggabungan Rangkaian Robot Bak Mobil dengan Rangkaian <i>Gripper</i>	47
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Pergerakan Robot	53
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sensitivitas Sensor <i>Ultrasonic</i>	55
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sensitivitas Sensor Warna	56
Tabel 4.7 Tabel Hasil Pengujian 1	57
Tabel 4.8 Tabel Hasil Pengujian 2	57
Tabel 4.9 Tabel Hasil Pengujian Waktu	58