

LAPORAN AKHIR
RANCANGAN ROBOT PELAPIS GULA PADA KUE MENGGUNAKAN
BAHASA PEMROGRAMAN PYTHON PADA LEGO MINDSTORMS
51515 ROBOT INVENTOR



Laporan ini Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Komputer
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :
MUHAMMAD RAFIF SYAHRUDIN
061830701087

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**RANCANGAN ROBOT PELAPIS GULA PADA KUE MENGGUNAKAN
BAHASA PEMROGRAMAN PYTHON PADA LEGO MINDSTORMS
51515 ROBOT INVENTOR**



Oleh :

Muhammad Rafif Syahrudin

061830701087

Palembang, Juli 2021

Pembimbing I

Yulian Mirza, S.T., M.Kom
NIP. 19660712199031003

Pembimbing II

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

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Komputer

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

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**RANCANGAN ROBOT PELAPIS GULA PADA KUE MENGGUNAKAN
BAHASA PEMROGRAMAN PYTHON PADA LEGO MINDSTORMS
51515 ROBOT INVENTOR**



Oleh :

Muhammad Rafif Syahrudin

061830701087

Palembang, Juli 2021

Pembimbing I

Yulian Mirza, S.T., M.Kom
NIP. 19660712199031003

Pembimbing II

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

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Komputer

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



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918
Website : www.polisriwijaya.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Rafif Syahrudin
NIM : 0618 3070 1087
Jurusan/Program Studi : Teknik Komputer
Judul Laporan Akhir : Rancangan Robot Pelapis Gula Pada Kue
Menggunakan Bahasa Pemrograman Python
Pada Lego Mindstorms 51515 Robot
Inventor

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 dikemudian hari 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, Juli 2021
Yang membuat pernyataan,

Muhammad Rafif Syahrudin
NIM 061830701087

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Jangan takut gagal, karena kegagalan adalah tanda bahwa anda pernah mencoba”

(M. Rafif Syahrudin)

“Bermimpilah dengan mata terbuka, karena tidak ada hal besar yang sulit dicapai jika engkau bermimpi dengan mata terbuka.”

(William Tanuwijaya)

Atas Rahmat Allah SWT

Laporan Akhir ini kupersembahkan untuk :

- ◆ Ayah dan Mama yang kusayangi
- ◆ Kedua Dosen Pembimbingku
- ◆ Para Dosen Teknik Komputer yang kuhormati
- ◆ Teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Komputer terutama kelas 6 CD
- ◆ Rekan-rekan eXclusive Duta GenRe Sumsel, Bujang Gadis Polsri, Empo Rangers
- ◆ Almamaterku yang kubanggakan
- ◆ Pingkan Kanaya, seseorang yang kusayangi

ABSTRAK

Rancangan Robot Pelapis Gula Pada Kue Menggunakan Bahasa Pemrograman Python Pada Lego Mindstorms 51515 Robot Inventor
Syahrudin, Muhamad Rafif. 2021 (xv + 57 halaman)
rafifsyahrudin@gmail.com

Pembuatan laporan akhir ini bertujuan untuk membuat dan mengembangkan cara kerja robot Lego Mindstorms 51515 Robot Inventor. Lego Mindstorms Robot Inventor ini dapat dibuat sesuai dengan keinginan *user* dan dapat dirakit dengan berbagai bentuk sesuai kebutuhan. Robot ini dapat melapisi gula pada kue kering dengan 3 pola yang berbeda menggunakan sensor warna sebagai deteksi indikator warna pada masing-masing pola. Penulis menyarankan agar dalam pembuatan alat ini adanya pengembangan lebih lanjut dalam menambahkan jumlah pola agar pola yang dapat dibentuk lebih beragam dan kapasitas gula pelapis yang diperbesar sehingga durabilitas gula pelapis menjadi banyak.

Kata Kunci : Robot, Lego, Mindstorms, 51515, Sensor Warna, Motor *Medium*, Pelapis Gula.

ABSTRACT

*Project of a Sugar Glazer Robot on a Cake Using Python Program Language
on Lego Mindstorms 51515 Robot Inventor
Syahrudin, Muhamad Rafif. 2021 (xv + 57 pages)
rafifsyahrudin@gmail.com*

This final creation aims to create and develop the workings of Lego Mindstorms Ev3 robots. Lego Mindstorms Ev3 can be created according to the user's wishes and can be assembled with a variety of forms according to the best. This robot can coat sugar on cookies with 3 different patterns using a color sensor as a color indicator detection in each pattern. The author suggests that in the manufacture of this tool there is further development in adding the number of patterns so that the patterns that can be formed are more diverse and the capacity of the coating sugar is enlarged so that the durability of the coating sugar becomes much more.

Keyword : *Robot, Lego, Mindstorms, 51515, Colour Sensor, Medium Motor, Icing Sugar.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya, shalawat dan salam penulis haturkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW serta sahabatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Proposal Laporan Akhir ini yang berjudul **“Rancangan Robot Pelapis Gula Pada Kue Menggunakan Bahasa Pemrograman Python Pada Lego Mindstorms 51515 Robot Inventor”**.

Adapun maksud dan tujuan disusunnya laporan akhir ini yaitu untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan D-III yang terdapat pada jurusan Teknik Komputer Di Politeknik Negeri Sriwijaya. Dengan adanya laporan akhir ini diharapkan dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah didapat selama melakukan pendidikan di bangku perkuliahan.

Dalam melakukan penulisan laporan akhir ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat pada laporan akhir ini dan tanpa adanya bimbingan, bantuan, dorongan serta petunjuk dari semua pihak. Tidak mungkin laporan akhir ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu pada kesempatan ini melalui selembar kertas ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad Saw yang telah memberikan berkah rahmat dan karunia-Nya.
2. Mama dan Ayah yang telah memberikan materi, dorongan dan semangat serta doa.
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 Yulian Mirza, S.T., M.Kom selaku Sekretaris Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Staf administrasi Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.

8. Teman-teman seperjuangan satu tim LA Robot 6CD: Harits Ihsan Daffa, Fajrul Saparsah, Muhammad Fitrah Ramadhan, M. Ardiansyah yang telah memberikan ide dan saran dalam mengerjakan laporan akhir ini.
9. Terima kasih kepada Bujang Gadis Polsri, teman satu angkatan yang sama-sama berjuang dalam menyusun Laporan Akhir.
10. Teman-teman eXclusive, Top 3 eXclusive, Duta GenRe Sumatra Selatan: Trio Khalifah Akbar, M.Rendra Septiawan, Cindy Octavina, Aulia Hayatul Husna, Moch. Ariza Sativa.
11. Juga kepada Pingkan Kanaya, seorang yang saya banggakan dan saya sayangi yang telah memberikan motivasi dan dukungan dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
12. Almamater.

Tiada lain yaitu harapan dari penulis semoga Allah SWT membalas segala kebaikan kepada mereka semua.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa sepenuhnya laporan akhir yang dibuat ini masih banyak sekali kekurangannya sehingga perlu disempurnakan di kemudian waktu. Namun dengan demikian penulis berharap sekiranya dari laporan akhir yang jauh dari sempurna ini bermanfaat bagi yang membutuhkannya. Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan berkahnya bagi kita semua, Aamiin.

Palembang, Juli 2021

(Muhammad Rafif Syahrudin)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGUJIAN	iii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
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 “Perancangan Mesin Cake Dekorator dengan Arduino” Tahun 2015 oleh Ida Bagus Gede Uthara, Angga Rusdinar, Erwin Susanto	3
2.1.2 Penelitian “Rancang-Bangun Prototipe Mesin CNC Laser Engraving Dua Sumbu Menggunakan Diode Laser” Tahun 2018 oleh Munadi, Aulia Syukri, Joga Dharma Setiawan, Mochammad Ariyanto.....	3
2.1.3 Penelitian “Perancangan Protipe Penggambar Pola Batik Robot Kartesian 2 DOF Metode Pengurutan Data Koordinat Jarak Euclidean Berbasis Arduino Uno” Tahun 2018 oleh Solichul Huda, Sumardi, Budi Setiyono.	4
2.1.4 Penelitian “Automatic Mini CNC Machine for PCB Drawing using Arduino”oleh Mahesh Raut, Ganesh Shete, Vipul Shinde, Ashok Suryawanshi pada Tahun 2019.....	4
2.1.5 Penelitian “Design and Development of CNC Writing and Drawing Machine” Tahun 2018 oleh Apoorv Chaudhary, Ankit Mhatre, Anantkumar Sharma, Amey Tiwramkar.....	5
2.2 Lego Mindstorms 51515 Robot Inventor.....	7
2.3 Lego <i>Large Hub</i>	7

2.3.1 Pemrograman Lego <i>Large Hub</i>	8
2.2.1 Komunikasi Lego <i>Large Hub</i>	8
2.4 Lego Mindstorms Ev3.....	8
2.4.1 Karakteristik Lego <i>Technic Motor Medium</i>	9
2.4.1 Prinsip Kerja Lego <i>Technic Motor Medium</i>	9
2.5 Lego <i>Technic Colur Sensor</i> (Sensor Warna)	10
2.5.1 Prinsip Kerja Lego <i>Technic Colur Sensor</i>	12
2.6 Lego <i>Technic Distance Sensor</i> (Sensor Jarak).....	13
2.6.1 Prinsip Kerja Lego <i>Technic Distance Sensor</i>	13
2.7 Komponen Tambahan	14
2.8 Mindstorms Robot Inventor App	15
2.9 Bahasa Pemrograman <i>Python</i>	17
2.10 <i>Flowchart</i>	19
BAB III RANCANG BANGUN	22
3.1 Tujuan Perancangan	22
3.2 Blok Diagram	24
3.3 Perancangan Sistem	24
3.3.1 Spesifikasi Perangkat Keras	24
3.3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	24
3.3.3 Spesifikasi Komponen yang Digunakan	24
3.4 Perancangan <i>Hardware</i>	25
3.4.1 Desain Perancangan Robot	25
3.4.2 Sketsa Perancangan Robot	26
3.5 Perancangan <i>Software</i>	27
3.5.1 Instalasi Aplikasi Brick Link Studio 2.0.....	27
3.5.2 Instalasi Aplikasi Mindstorms Robot Inventor App	29
3.6 <i>Flowchart</i>	30
3.7 Pengujian Awal Robot	31
3.7.1 Objek Pengujian	31
3.7.2 Pola Objek Pengujian.....	31
3.8 Tahapan Pengujian	33
3.8.1 Pengujian Pergerakan Robot	33
3.8.2 Pengujian Sensitivitas Sensor	34
3.8.3 Pengujian Bangun Dasar Sederhana	35
3.8.4 Pengujian Sistem Kerja Robot	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Langkah Perakitan.....	38
4.1.1 Desain Perakitan Robot Pada Aplikasi Brick Link Studio 2.0.....	38
4.1.2 Hasil Perakitan Robot	45
4.2 Tahapan Pengujian	47
4.2.1 Pengujian Pergerakan Robot	47
4.2.2 Pengujian Sensitivitas Snesor	50

4.2.3 Pengujian Bangun Dasar Sederhana	51
4.2.4 Pengujian Sistem Kerja Robot	53
4.3 Pembahasan.....	55
BAB V PENUTUP	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Lego <i>Large Hub</i>	8
2.2 Lego Technic <i>Motor Medium</i>	9
2.3 Prinsip Kerja Motor Servo	10
2.4 Lego Technic <i>Color Sensor</i>	11
2.5 Prinsip Kerja Sensor Warna	13
2.6 Lego Technic <i>Distance Sensor</i>	13
2.7 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik.....	14
2.8 Komponen Tambahan Lego Mindstorms 51515.....	15
2.9 Tampilan Awal Aplikasi Lego Mindstorms Robot Inventor.	15
2.10 Lego Mindstorms Robot Inventor.	16
2.11 Tampilan <i>Menu Community</i> Lego Mindstorms 51515	16
2.12 Tampilan <i>Menu Project</i> Lego Mindstorms Robot Inventor.....	17
2.13 Tampilan Lembar <i>Project</i> Lego Mindstorms Robot Inventor	17
2.14 <i>Syntax</i> Bahasa Python	18
3.1 Blok Diagram Robot Pelapis Gula Pada Kue	23
3.2 Sketsa Perancangan Robot Pelapis Gula Pada Kue	26
3.3 Laman Download Aplikasi Brick Link Studio 2.0.	27
3.4 Instalasi Selesai	28
3.5 Tampilan Model Brick Link Studio 2.0.....	28
3.6 Laman Download Aplikasi Lego Mindstorms Robot Inventor.	29
3.7 Halaman Utama Lego Mindstorms Robot Inventor.....	29
3.8 Flowchart Sistem Robot Pelapis Gula pada Kue.	30
3.9 Wadah sebagai Objek Pengujian.....	31
3.10 Kue Sebagai Objek Pengujian.....	31
3.11 Pola Lapisan Gula A	32
3.12 Pola Lapisan Gula B	32
3.13 Pola Lapisan Gula C	32
4.2 Desain Robot Pelapis Gula Pada Kue Menggunakan Aplikasi Brick Link Studio 2.0.....	44

4.2	Robot Pelapis Gula Pada Kue (a) Tampilan Depan, (b) Tampilan Kanan, (c) Tampilan Kiri, (d) Tampilan Belakang.....	48
4.3	Pengujian Pergerakan <i>Nozzle</i> Pelapis Gula (a) Posisi Awal, (b) Menuju Posisi Menekan.....	49
4.4	Pengujian Pergerakan Motor <i>Medium C</i> (a) Posisi Awal, (b) Bergerak Memajukan Wadah Kue.....	50
4.5	Pengujian Pergerakan Motor <i>Medium D</i> (a) Posisi Awal, (b) Bergerak Merotasi Wadah Kue.....	51
4.6	Pengujian Pola Lingkaran.....	51
4.7	Pengujian Garis Lurus	52
4.8	Pembentukan Pola Pada Kue	54
4.9	Robot Membentuk Tiga Pola Lapisan Gula Pada Kue	55

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Simbol Diagram Flowchart.....	7
3.1 Spesifikasi Perangkat Keras yang Digunakan	24
3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak yang Digunakan.....	24
3.3 Daftar Komponen yang Digunakan	24
3.4 Keterangan Desain Rancangan pada Gambar 3.2.....	26
3.4 Kasus Uji Pergerakan Nozzle Pelapis Gula	33
3.5 Kasus Uji Penggerak Vertikal Wadah Kue.....	33
3.6 Kasus Uji Penggerak Rotasi Wadah Kue.....	34
3.7 Kasus Uji Sensitivitas Sensor	34
3.8 Kasus Uji Pola Lingkaran	35
3.9 Kasus Uji Garis Lurus.....	35
3.10 Kasus Uji Sistem Kerja Robot	35
3.11 Rancangan Tabel Hasil Pengujian 1	36
3.12 Rancangan Tabel Hasil Pengujian 2	36
3.13 Rancangan Tabel Hasil Pengujian 3	36
3.14 Rancangan Tabel Hasil Pengujian Waktu.....	37
4.1 Komponen Robot Pelapis Gula Pada Kue.	38
4.2 Hasil Pengujian Pergerakan Nozzle Pelapis Gula.....	47
4.3 Hasil Pengujian Penggerak Vertikal Wadah Kue	48
4.4 Hasil Pengujian Penggerak Rotasi Wadah Kue.	48
4.5 Hasil Pengujian Sensitivitas Sensor.....	50
4.6 Hasil Pengujian Pola Lingkaran.....	51
4.7 Hasil Pengujian Garis Lurus	52
4.8 Tabel Hasil Pengujian 1.	53
4.9 Tabel Hasil Pengujian 2	53
4.10 Tabel Hasil Pengujian 3.	53
4.11 Tabel Hasil Pengujian Waktu.....	54