

LAPORAN AKHIR
RANCANG BANGUN ROBOT PEMBUAT MINUMAN KOPI DAN SUSU
MENGGUNAKAN LEGO MINDSTORMS 51515



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

Disusun Oleh :

ANNISAA ISMA ABELLA

061830700514

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2021

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**ROBOT PEMBUAT MINUMAN KOPI DAN SUSU MENGGUNAKAN
LEGO MINDSTORMS 51515**



OLEH :

ANNISAA ISMA ABELLA

061830700514

Palembang, Agustus 2021

Menyetujui,

Pembimbing II

Pembimbing I

Herliambang Saputra, Ph.D.
NIP. 198103182008121002

Rian Rahmanda Putra, M.Kom.
NIP.19890125200119031013

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Komputer

Azwardi, S.T., M. T.
NIP. 19700523200501100

**Robot Pembuat Minuman Kopi dan Susu Menggunakan
Lego Mindstorms 51515**



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

Ketua Dewan Penguji

Ahyar Supani, S.T., M.T
NIP. 196802111991031002

Tanda Tangan

Anggota Dewan Penguji

Herlambang Saputra, S.Pd., M.Kom., Ph.D
NIP. 198103182008121002

Mustaziri, S.T., M.Kom
NIP. 196909282005011002

M. Miftakul Amin, S.Kom., M.Eng
NIP. 197912172012121001

Ervi Cofryanti, S.Si., M.T.I
NIP. 198012222015042001

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer**

Azrwardi, S.T., M.T
NIP. 197005232005011004



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Annisaa Isma Abella
NIM : 061830700514
Jurusan/Program Studi : Teknik Komputer / D3 Teknik Komputer
Judul Laporan Akhir : Robot Pembuat Minuman Kopi Dan Susu 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,

Annisaa Isma Abella

NIM. 061830700514

MOTTO

“Everything happens for a reason. Live it, love it, learn from it.” – Unknown

Kupersembahkan kepada:

- Allah SWT
- Ayah dan Ibu
- Diriku

ABSTRAK

Robot Pembuat Minuman Kopi Dan Susu Menggunakan Lego Mindstorms 51515

Annisaa Isma Abella (2021 : 71 halaman)

Penulisan laporan akhir ini bertujuan untuk membuat dan mengembangkan cara kerja robot Lego Mindstorms 51515. Lego Mindstorms 51515 ini dapat dibuat dan dirakit sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pengguna. Robot ini dapat membuat minuman kopi dan susu sesuai dengan takaran yang telah ditentukan dengan menggunakan sensor warna sebagai indikator pemilihan menu dan pendeteksi gelas, serta motor medium sebagai penggerak penuang bahan komposisi dan hasil pembuatan minuman. Berdasarkan hasil pengujian robot diperoleh persentase keberhasilan yaitu 80%. Dimana alat dapat membuat minuman kopi dan susu dengan takaran yang mendekati pas antara kopi, gula, susu, dan air.

Kata Kunci : Lego Mindstorms 51515, robot, sensor warna, motor *medium*, pembuat minuman, kopi, susu.

ABSTRACT

Coffee and Milk Maker Robot Using Lego Mindstorms 51515

Annisaa Isma Abella (2021 : 71 pages)

This final report is written to create and develop the procedure of the Lego Mindstorms 51515 Robot. This robot can be made and build pursuant to the user's urge and needs. This robot can make a coffee and milk with measured composition, by using a color sensor as an indicator for menu selection and a glass detector, also medium motor as driving force for pouring ingredients and making drinks. Based on the results of testing the robot, the success percentage is 80%. Therefore the robot can make coffee and milk drinks with a close-to-optimal ratio of coffee, sugar, milk, and water.

Keywords : *Lego Mindstorms 51515, robot, color censor, medium motor, beverages maker, coffee, and milk.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW, keluarganya, sahabatnya, dan para pengikutnya hingga akhir zaman. Karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “ROBOT PEMBUAT MINUMAN KOPI DAN SUSU MENGGUNAKAN LEGO MINDSTORMS 51515” 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. Selama menyelesaikan Laporan Akhir ini penulis banyak sekali mendapat bantuan, bimbingan, semangat, dan dorongan 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. Ayah dan Ibu 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 Herlambang Saputra, Ph.D 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 Muhammad Auliafarhan atau Koko, serta Sabrina, Dea, Mira, Aul, Alya, Dhifa, Shelly, dan Mega BacBac, yang selalu hadir dan memberi semangat disetiap waktu dan keadaan.

8. Teman-teman seperjuangan LA Robot Kiki dan Adel yang telah membantu menyelesaikan robot dan laporan akhir.
9. Kepada sahabat-sahabatku, Shabrina, Detha, Galih, Pio, Andi, Robi, Lidya, Tara, dan Uus.
10. Kepada Kak Adhan, Kak Reyhan, Aksal, Zidane, Naufal, Ardi, Fariz, Ghalda, Ridho, Nadhira, dan Putri.
11. Teman-teman Developer Student Clubs Polsri, Komunitas Palembang Digital, dan HMJ Teknik Komputer 2019 dan 2020.
12. Teman-teman Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya terkhusus kelas CC angkatan 2018.
13. 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 yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan penulis yang akan datang.

Akhir kata mohon maaf atas segala kekurangan yang dilakukan selama penyusunan laporan ini. Penulis 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 Yaa Rabbal 'Alamiin.

Palembang, Juli 2021

Annisaa Isma Abella

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
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	xv
BAB I PENDAHULUAN	
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	
2.1. Penelitian Terkait	
2.1.1. Penelitian “Rancang Bangun Mesin Pembuat Minuman Kopi Otomatis Berbasis Arduino UNO dengan Kontrol Android”	4
2.1.2. Penelitian “Rancang Bangun Alat Pembuat Minuman Kopi Otomatis Menggunakan Konveyor”	4
2.1.3. Penelitian “Rancang Bangun Pembuat Kopi Otomatis Berbasis Arduino Mega”	4
2.2. Robot	6
2.2.1. Klasifikasi Robot berdasarkan Penggunaan Aktuator	6
1. Robot Manipulator	6
2. <i>Mobile</i> Robot	7
2.2.2. Klasifikasi Robot Berdasarkan Kebutuhan Akan Operator Robot.....	8
1. <i>Autonomous</i> Robot.....	8
3. <i>Semi Autonomous</i>	8
2.2.3. Klasifikasi Robot Berdasarkan Kegunaan	9
1. Robot Industri	9
2. Robot Pelayan.....	9

2.3 LEGO.....	10
2.4 Lego Mindstorms 51515.....	10
2.5 Komponen Lego Mindstorms 51515.....	11
2.5.1 51515 Hub.....	11
2.5.2 Sensor Warna.....	13
2.5.3 Motor.....	13
2.5.4 Komponen Tambahan.....	14
2.6 LEGO Mindstorms 51515 <i>Robot Inventor</i>	14
2.6.1 <i>Programming Blocks and Palettes</i>	15
2.7 Warna.....	19
2.8 Minuman Kopi dan Susu.....	19
2.9 Pemanis Gula.....	20
2.10 Flowchart.....	21
BAB III RANCANG BANGUN	
3.1 Tujuan Perancangan	23
3.2 Blok Diagram.....	23
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 Perancangan Robot.....	25
3.4.2 Sketsa Perancangan Robot.....	26
3.5 Perancangan <i>Software</i>	26
3.5.1 Instalasi Aplikasi Brick Link Studio 2.0.....	26
3.6 Flowchart	28
3.7 Pengujian Awal Robot	29
3.7.1 Objek Pengujian	29
3.7.2 Tempat Pengujian	29
3.8 Tahapan Pengujian.....	29
3.8.1 Pengujian Pergerakan Robot.....	29
3.8.2 Pengujian Sensitivitas Sensor.....	30
3.8.3 Pengujian Sistem Kerja Robot.....	31
3.8.4 Rancangan Tabel Hasil Pengujian.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Tahapan Perakitan	40
4.2 Tahapan Pengujian.....	46
4.2.1 Pengujian Pergerakan Robot.....	46
4.2.2 Pengujian Sensitivitas Sensor.....	47

4.2.3 Pengujian Sistem Kerja Robot.....	47
4.2.4 Hasil Pengujian.....	50
4.3 Pembahasan.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran.....	54

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Robot Manipulator</i>	7
Gambar 2.2. <i>Mobile Robot</i>	7
Gambar 2.3. <i>Robot Autonomous</i>	8
Gambar 2.4. <i>Robot Semi Autonomous</i>	8
Gambar 2.5. <i>Robot Industri</i>	9
Gambar 2.6. <i>Robot Pelayan</i>	9
Gambar 2.7. <i>LEGO Bata</i>	10
Gambar 2.8. <i>Lego Mindstoms 51515</i>	10
Gambar 2.9. <i>51515 Hub</i>	11
Gambar 2.10. <i>51515 Hub Bagian Kiri</i>	11
Gambar 2.11. <i>51515 Hub Bagian Bawah</i>	12
Gambar 2.12. <i>51515 Hub Bagian Kanan</i>	12
Gambar 2.13. <i>51515 Hub Bagian Atas</i>	12
Gambar 2.14. <i>Sensor Warna</i>	13
Gambar 2.15. <i>Motor Medium</i>	13
Gambar 2.16. <i>Komponen Tambahan</i>	14
Gambar 2.17. <i>Lego Mindstorms 51515 Robot Inventor Home</i>	14
Gambar 2.18. <i>Lembar Project</i>	15
Gambar 2.19. <i>Blok Motors</i>	15
Gambar 2.20. <i>Blok Movement</i>	16
Gambar 2.21. <i>Blok Light</i>	16
Gambar 2.22. <i>Blok Sound</i>	17
Gambar 2.23. <i>Blok Event</i>	18
Gambar 2.24. <i>Brick Warna</i>	18
Gambar 2.25. <i>Minuman Kopi</i>	19
Gambar 2.26. <i>Minuman Susu</i>	19
Gambar 3.1. <i>Blok Diagram Perancangan Robot Pembuat Minuman Kopi dan Susu</i>	23
Gambar 3.2. <i>Sketsa Perancangan Robot Pembuat Minuman Kopi dan Susu</i>	26
Gambar 3.3. <i>Laman Download Aplikasi Brick Link Studio 2.0</i>	27

Gambar 3.4. Tampilan <i>Model</i> Brick Link Studio 2.0.....	27
Gambar 3.5. <i>Flowchart</i> Robot Pembuat Minuman Kopi dan Susu	28
Gambar 3.6. Cangkir dan neraca digital sebagai media pengukuran	29
Gambar 4.1. Hasil Akhir Robot Pembuat Minuman Kopi dan Susu	35
Gambar 4.2. Sensor Warna.....	37
Gambar 4.3. Motor A (Gula).....	37
Gambar 4.4. Motor B (Kopi dan Pengaduk).....	38
Gambar 4.5. Motor C (Susu dan Pengaduk)	38
Gambar 4.6. Motor D (Kran Air)	39
Gambar 4.7. Motor E (Katup Tempat Pengaduk).....	39
Gambar 4.8. Desain Robot Pembuat Minuman Kopi dan Susu Menggunakan Aplikasi Brick Link Studio 2.0	40
Gambar 4.9. Hasil Pembuatan Minuman.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan Penelitian Terkait dengan Penilitan Sekarang.....	5
Tabel 2.2. Komposisi untuk Secangkir Minuman Kopi.....	20
Tabel 2.3. Simbol Diagram Flowchart.....	21
Tabel 3.1. Spesifikasi perangkat keras yang digunakan.....	24
Tabel 3.2. Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan.....	24
Tabel 3.3. Daftar Komponen yang Digunakan.....	25
Tabel 3.4. Kasus Uji Pergerakan Robot.....	30
Tabel 3.5. Kasus Uji Sensitivitas Sensor.....	30
Tabel 3.6. Kasus Uji Sistem Kerja Robot.....	31
Tabel 3.7. Tabel Pengujian 1.....	31
Tabel 3.8. Tabel Pengujian 2.....	32
Tabel 3.9. Tabel Pengujian 3.....	32
Tabel 3.10. Rancangan Tabel Hasil Pengujian Kinerja Robot.....	33
Tabel 3.11. Rancangan Tabel Hasil Pengujian Pembuatan Minuman.....	34
Tabel 3.12. Rancangan Tabel Hasil Pengujian Daya.....	34
Tabel 4.1. Komposisi untuk Secangkir Minuman Kopi dan Susu.....	36
Tabel 4.2. Komponen Robot Pembuat Minuman Kopi dan Susu.....	40
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Pergerakan Robot.....	46
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Sensitivitas Sensor.....	47
Tabel 4.5. Tabel Pengujian 1.....	48
Tabel 4.6. Tabel Pengujian 2.....	48
Tabel 4.7. Tabel Pengujian 3.....	49
Tabel 4.8. Hasil Pengujian Kinerja Robot.....	50
Tabel 4.9. Tabel Hasil Pengujian Pembuatan Minuman.....	51
Tabel 4.10. Tabel Hasil Pengujian Daya.....	52