

**LAPORAN AKHIR
ROBOT RUBIK PUZZLE SOLVER
MENGGUNAKAN LEGO MINDSTORMS EV3**



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

Oleh :
Putri Shefia Andini
061730701224

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**RANCANG BANGUN ROBOT RUBIK PUZZLE SOLVER
DENGAN LEGO MINDSTORMS EV3**



Oleh :

Putri Shefia Andini

061730701224

Palembang, Agustus 2020

Pembimbing I

Herlambang Saputra, Ph.D

NIP. 198103182008121002

Pembimbing II

Isnainy Azro, S.Kom., M.Kom

NIP. 197310012002122002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Komputer

Azwardi, ST., M.T

NIP. 197005232005011004



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Jalan Sriwijaya 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 : Putri Shefia Andini

NIM : 0617 3070 1224

Jurusan/Program Studi : Teknik Komputer

Judul Laporan Akhir : Robot *Puzzle Rubik Solver* Menggunakan
Mindstorms EV3

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, September 2020

Yang membuat pernyataan,



Putri Shefia Andini

NIM 061730701224

Robot *Puzzle Rubik Solver* Menggunakan Mindstorms EV3



Telah diuji dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada sidang Laporan Akhir pada Selasa, 18 Agustus 2020

Ketua Dewan Penguji

Ema Laila, S.Kom., M.Kom
NIP. 197703292001122002

Tanda Tangan

Handwritten signature of Ema Laila.

Anggota Dewan Penguji

Slamet Widodo, M.Kom
NIP. 197305162002121001

Handwritten signature of Slamet Widodo.

Isnainy Azro, S.Kom., M.Kom
NIP. 197310012002122002

Handwritten signature of Isnainy Azro.

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

Handwritten signature of Mustaziri.

Adi Sutrisman, S.Kom., M.Kom
NIP. 197503052001121005

Handwritten signature of Adi Sutrisman.

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer**

Handwritten signature of Azwardi.

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

Motto :

“ Semua masalah
akan kuhadapi
dengan gapapa”

Dedicated to :

All of you

ABSTRAK
ROBOT RUBIK PUZZLE SOLVER
MENGGUNAKAN MINDSTORMS EV3

Putri Shefia Andini (2020 : 49 halaman)

Pembuatan Laporan Akhir ini ditujukan untuk merancang, membangun dan mengembangkan robot edukasi menggunakan *Lego Mindstorms EV3*. *Lego Mindstorms EV3* dapat dirakit dan diprogram sesuai dengan yang dikehendaki oleh penulis. Penulis menggunakan sensor warna pada *Lego Mindstorms EV3* untuk mendeteksi warna pada *puzzle rubik* dan sensor *infrared* untuk mendeteksi adanya *puzzle rubik*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa robot *puzzle rubik* solver dapat menyelesaikan *puzzle rubik* dengan durasi rata-rata 1 menit 20 detik yang polanya teracak dengan pendekripsi warna yang dilakukan oleh sensor warna dan mendeteksi keberadaan *puzzle rubik* dengan jarak <22cm dengan sensor *infrared*.

Kata Kunci : *Lego Mindstorms EV3*, robot, sensor warna, sensor *infrared*.

ABSTRACT
RUBIK PUZZLE'S SOLVER ROBOT
WITH LEGO MINDSTORMS EV3

Putri Shefia Andini (2020 : 47 pages)

This final report is intended to design, build and develop educational robots using Lego Mindstorms EV3. Lego Mindstorms EV3 can be assembled and programmed as desired by the author. The author uses the color sensor on the Lego Mindstorms EV3 to detect colors on the rubik puzzle and the infrared sensor to detect the rubik puzzle. The test results show that the Rubik's Puzzle Solver robot can solve the rubik's puzzle with an average duration of 1 minute 20 seconds with randomized pattern by the detection of the color sensor and the rubik's puzzle present detection with <22cm distance by the infrared sensor.

Keyword : *Lego Mindstorms EV3, Robot, Colour Sensor, Infrared Sensor.*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu‘alaikum wr. wb.

Alhamdulillah segala puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Robot *Rubik Puzzle Solver* dengan Lego Mindstorms EV3”. Tugas Akhir ini disusun sebagai persyaratan kelulusan pada Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis banyak mendapat saran, dorongan, bimbingan serta keterangan-keterangan dari berbagai pihak yang merupakan pengalaman yang tidak dapat diukur secara materi, namun dapat membuka mata penulis bahwa sesungguhnya pengalaman dan pengetahuan tersebut adalah guru yang terbaik bagi penulis. Oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu mempermudah langkah untuk menyusun dan menyelesaikan Laporan Kerja Praktek.
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 Ibu Isnainy Azro, S.Kom., M.Kom yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Laporan Akhir ini.
6. Seluruh Dosen Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Teman-teman Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya terkhusus kelas CF angkatan 2017 dan teman-teman seperjuangan Laporan Akhir Robotik.
8. 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-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 YaRabbal ‘Alamiin.

Palembang, September 2020

Putri Shefia Andini

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGUJIAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv

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

II TINJAUANPUSTAKA

2.1 Robot Edukasi Lego Mindstorms EV3.....	4
2.2 Komponen Elektronik	5
2.2.1 EV3 <i>Intelligent Brick</i>	5
2.2.2 Motor.....	8
2.2.3 Sensor Warna	8
2.2.4 Sensor <i>Infrared</i> dan <i>Remote</i>	9
2.2.5 Kabel Konektor	10
2.3 Komponen Teknik.....	11
2.3.1 Balok	11
2.3.2 Konektor.....	12

2.3.3	Gear dan Roda.....	13
2.3.4	Komponen Lainnya	14
2.4	Lego Mindstorms EV3 Education <i>Software</i>	15
2.4.1	<i>Programming Blocks and Palettes</i>	16
2.5	<i>Puzzle Rubik</i>	18
2.6	Penelitian Terdahulu.....	19

III RANCANG BANGUN

3.1	Tujuan Perancangan	22
3.2	Diagram Blok	22
3.3	Perancangan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	23
3.3.1	Komponen yang digunakan, Spesifikasi <i>Hardware</i> dan Spesifikasi <i>Software</i>	23
3.3.2	Perancangan Robot.....	24
3.3.3	Desain.....	25
3.4	Prinsip Kerja.....	26
3.5	<i>Flowchart</i> Sistem Kerja.....	27
3.6	Objek Pengujian	29
3.7	Tahapan Pengujian	29
3.7.1	Pengujian Pergerakan Robot	29
3.7.2	Pengujian Sensitifitas <i>Sensor</i>	30
3.7.3	Pengujian Kinerja Robot	31
3.7.4	Rancangan Tabel Hasil Pengujian	31

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil	32
4.1.1	<i>Library</i> Program.....	33
4.2	Pengujian Pergerakan Robot	37
4.3	Pengujian Sensitifitas Sensor.....	37
4.4	Pengujian Kinerja Robot	40
4.5	Pembahasan.....	44

V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran	46

DAFTAR PUSTAKA 47

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Robot Edukasi <i>Lego Mindstorms EV3</i>	4
Gambar 2.2	<i>EV3 Intelligent Brick</i>	5
Gambar 2.3	Tampilan Layar <i>Intelligent Brick</i>	6
Gambar 2.4	Tampilan Tiap Sisi <i>Intelligent Brick</i>	7
Gambar 2.5	(a) <i>Large Motor</i> ; (b) <i>Medium Motor</i>	8
Gambar 2.6	Sensor Warna.....	9
Gambar 2.7	Sensor <i>Infrared</i>	10
Gambar 2.8	Kabel Konektor.....	11
Gambar 2.9	Balok.....	12
Gambar 2.10	Konektor	13
Gambar 2.11	Gear dan Roda	14
Gambar 2.12	Komponen Lainnya	15
Gambar 2.13	<i>Lobby Mindstorms EV3 Education Software</i>	15
Gambar 2.14	Lembar <i>Project Mindstorms EV3 Education Software</i>	16
Gambar 2.15	<i>Action Blocks</i>	16
Gambar 2.16	<i>Flow Control Blocks</i>	17
Gambar 2.17	<i>Sensor Blocks</i>	17
Gambar 2.18	<i>Data Operations Blocks</i>	17
Gambar 2.19	<i>Advance Blocks</i>	18
Gambar 2.20	<i>Puzzle Rubik</i>	18
Gambar 3.1	Diagram Blok Robot <i>Rubik Puzzle Solver</i>	22
Gambar 3.2	Sketsa Perancangan Robot.....	25
Gambar 3.3	<i>Flowchart</i> Sistem Kerja Alat	27
Gambar 3.4	<i>Flowchart</i> Metode Penyelesaian <i>Puzzle Rubik Layer By Layer</i>	28
Gambar 3.5	Objek Pengujian	29
Gambar 4.1	Robot <i>Puzzle Rubik Solver</i> Tampak Depan	32
Gambar 4.2	Robot <i>Puzzle Rubik Solver</i> Tampak Samping	33
Gambar 4.3	Robot <i>Puzzle Rubik Solver</i> Tampak Atas	33
Gambar 4.4	Aplikasi <i>Lego Mindstorms Education EV3</i>	34

Gambar 4.5	Intelligent Brick Dinyalakan.....	34
Gambar 4.6	Intelligent Brick Terhubung ke Laptop	34
Gambar 4.7	Halaman Pengunduhan <i>Library</i> (1).....	35
Gambar 4.8	Halaman Pengunduhan <i>Library</i> (2)	35
Gambar 4.9	(a) Memasukkan Library; dan (b) Library Berhasil Dimasukkan	36
Gambar 4.10	<i>Block File Access</i>	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar Balok	11
Tabel 2.2 Daftar Konektor.....	12
Tabel 2.3 Gear dan Roda.....	14
Tabel 2.4 Komponen Lainnya	14
Tabel 2.5 Perbandingan Penelitian	21
Tabel 3.1 Daftar Komponen yang Digunakan.....	23
Tabel 3.2 Daftar Spesifikasi <i>Software</i>	24
Tabel 3.3 Daftar Spesifikasi <i>Hardware</i>	24
Tabel 3.4 Kasus Uji Pengujian Pergerakan Robot	30
Tabel 3.5 Kasus Uji Sensitifitas Sensor	30
Tabel 3.6 Kasus Uji Kinerja Robot	31
Tabel 3.7 Rancangan Tabel Hasil Pengujian.....	31
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pergerakan Robot.....	37
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensitifitas Sensor Warna	37
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensitifitas Sensor <i>Infrared</i>	38
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kinerja Robot dengan Berbagai Pola <i>Puzzle Rubik</i>	40