

**LAPORAN AKHIR**

**RANCANG BANGUN ROBOT FORKLIFT PEMINDAH BARANG  
MENGUNAKAN LEGO MINDSTORMS EV3**



**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Komputer**

**OLEH :**

**ESSA KURNIAWAN**

**061730700514**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2020**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR  
RANCANG BANGUN ROBOT FORKLIFT PEMINDAH BARANG  
MENGUNAKAN LEGO MINDSTORMS EV3**



Oleh :  
**Essa Kurniawan**  
061730700514

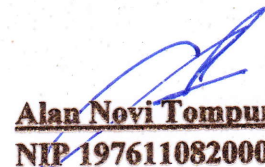
Palembang, September 2020

**Pembimbing I**



**Herliambang Saputra, Ph.D**  
NIP 198103182008121002

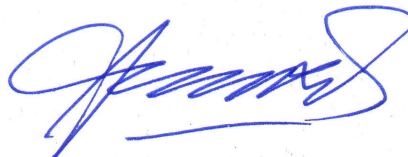
**Pembimbing II**



**Alan Novi Tompunu, S.T., M.T.**  
NIP 197611082000031002

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Komputer**



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

**RANCANG BANGUN ROBOT FORKLIFT PEMINDAH BARANG  
MENGUNAKAN LEGO MINDSTORMS EV3**



Telah Diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji pada sidang  
Laporan Akhir pada Rabu, 19 Agustus 2020

Ketua Dewan penguji

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

Anggota Dewan penguji

Ikhtison Mekongga, S.T., M.Kom  
NIP. 197705242000031002

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

Herliambang Saputra, Ph. D  
NIP.198103182008121002

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

Tanda Tangan

*[Handwritten signature]*  
.....  
*[Handwritten signature]*  
.....  
*[Handwritten signature]*  
.....  
*[Handwritten signature]*  
.....  
*[Handwritten signature]*  
.....

Palembang, September 2020  
Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Komputer

*[Handwritten signature]*  
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](http://www.polisriwijaya.ac.id) E-mail : [info@polsri.ac.id](mailto:info@polsri.ac.id)



## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Essa Kurniawan  
NIM : 0617 3070 0514  
Jurusan/Program Studi : Teknik Komputer  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Robot Forklift Pemindah Barang  
Menggunakan Lego 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,



Essa Kurniawan

NIM 061730700514

## ABSTRAK

### Rancang Bangun Robot Forklift Pemindah Barang Menggunakan Lego Mindstorms EV3

---

**Essa Kurniawan (2020: 53 Halaman)**

Pembuatan laporan akhir ini bertujuan untuk membuat dan mengembangkan cara kerja robot Lego Mindstorms EV3. Robot Lego Mindstorms EV3 merupakan robot yang mudah dirakit, dibentuk dan diprogram sesuai dengan keinginan *user*. *Forklift* (truk garpu) merupakan alat berat yang memiliki 2 garpu (*fork*) biasanya berada pada suatu industri yang digunakan untuk mengangkat, memindahkan, dan menurunkan barang dari satu tempat ke tempat lainnya, selama ini *forklift* masih menggunakan sistem yang manual, untuk mengatasi hal tersebut maka penulis akan membuat suatu robot *forklift* pemindah barang menggunakan sistem otomatis dengan menggunakan sensor-sensor yang bisa diberikan pada robot *forklift* pemindah barang. Robot ini dapat memindahkan barang ke tempatnya sesuai dengan warna dengan menggunakan 2 sensor warna, 1 untuk mendeteksi warna dari barang yang akan diambil dan 1 untuk membaca garis pada track menggunakan *line follower*, 1 sensor ultrasonik untuk membaca jarak dari robot ke tempat pengambilan barang dan penurunan barang, 1 *medium* motor untuk menggerakkan *forklift* dan 2 *large* motor memutar roda untuk berjalan. Persentase keberhasilan robot dalam mengantarkan barang mencapai 91,67% dengan total rata-rata waktu seluruh pengujian mencapai 31 detik.

**Kata Kunci :** *Line Follower*, Lego Mindstorms EV3, *Forklift*

## ABSTRACT

### Design and Build a Goods Moving Forklift Robot Using Lego Mindstorms EV3

---

**Essa Kurniawan (2020: 53 pages)**

The purpose of this final report is to create and develop the workings of the Lego Mindstorms EV3 robot. The Lego Mindstorms EV3 robot is a robot that is easy to assemble, shape and program according to user preferences. Forklifts (fork trucks) are heavy equipment that has 2 forks (forks), usually in an industry that is used to lift, move and unload goods from one place to another, so far forklifts still use a manual system to overcome this problem. Then the author will make a forklift robot to move goods using an automatic system using sensors that can be given to the forklift robot for moving goods. This robot can move items to their place according to the color by using 2 color sensors, 1 to detect the color of the item to be taken and 1 to read the line on the track using a line follower, 1 ultrasonic sensor to read the distance from the robot to the place where the goods are being picked up and dropping. goods, 1 medium motor to move the forklift and 2 large motors turning the wheels to walk. The percentage of success of the robot in delivering goods reaches 91.67% with an average total time of all testing reaching 31 seconds.

**Keywords :** *Line Follower, Lego Mindstorms EV3, Forklift*

## **MOTTO:**

- **Janganlah engkau bersedih, Sesungguhnya Allah bersama kita (QS. At Taubah).**
- **Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan (QS. Al Insyirah: 6).**
- **Karena Allah, Tuhan Yang Maha Kuasa tak akan memberi cobaan melebihi kemampuan hambanya (QS. Al Baqarah : 286).**
- **Jangan terlalu bergantung pada orang lain di dunia ini, karena bayanganmu sendiripun akan meninggalkanmu saat kamu berada pada kegelapan (Ibnu Taimiyah).**
- **Man Jadda Wa Jadda, Siapa yang bersungguh – sungguh pasti akan berhasil .**
- **Sesulit apapun suatu rintangan bukanlah hal yang tak mungkin, teruslah berjuang. Suatu niat yang baik di iringi dengan doa dan usaha insya allah akan berhasil (Penulis).**

**Kupersembahkan kepada :**

- **Orang Tuaku tercinta**
- **Keluarga Besarku tercinta**
- **Sahabat - Sahabatku**
- **Teman-teman seperjuanganku**
- **Almamaterku**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan hidayatnya, penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul **“Rancang Bangun Robot Forklift Pemindah Barang Menggunakan Lego Mindstorms EV3”**.

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.
2. Kedua orang tua dan saudara yang selalu memberikan support dan 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 beserta Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Yulian Mirza, S.T., M Kom. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Herlambang Saputra, S.Pd., M.Kom., Ph.D selaku dosen pembimbing I dan bapak Alan Novi Tompunu, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan Laporan Akhir ini.
7. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Komputer yang telah mendidik dan memberikan ilmunya pada penulis selama di bangku kuliah.



8. Guru-guru yang masih membimbing, mendukung dan mendoakan saya : Ibu Lilies Andayani dan Miss Ita Novira.
9. Terima kasih sahabat–sahabat dan orang terdekatku yang telah memberi bantuan, semangat dan support dalam penyusunan laporan akhir ini : Ade Tira, Muhammad Satria, Ayu Apriyani, Muhammad Arif Alfarizi, Evi Trilianti, Resty Ruyadani, Muhammad Ibrahim, Anggum Utari, Septia Ninda, Muhammad Irvan, Rahma Nurjihan, Ahmad Alfarisqi, Verren Trinandes, Sintia, Dewi Susanti. Aliansi (Sigit Pamungkas, Julkaryadi Panduwarta, Muhammad Ikrom, Masagus Ramadhan Krisna Fadli, Ahmad Ridho Anandamal, Alal Yusa Muhammad, Dexy Bagas Syahputra). Donald Fc dll yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
10. Media cetak dan online Barometer99.
11. Teman-teman seperjuangan bimbingan LA Robotik 2020.
12. Teman-teman seperjuangan angkatan 2017 di Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya anak-anak kelas CA.

Tiada lain yaitu harapan dari penulis semoga ALLAH S.W.T 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, Spetember 2020

(Penulis)

## DAFTAR ISI

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                             | <b>i</b>       |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>                         | <b>ii</b>      |
| <b>HALAMAN PENGUJI .....</b>                           | <b>iii</b>     |
| <b>SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....</b>        | <b>iv</b>      |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                   | <b>v</b>       |
| <b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>                      | <b>vii</b>     |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                             | <b>viii</b>    |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                 | <b>x</b>       |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                              | <b>xiii</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                              | <b>xv</b>      |
| <br>   |                |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                               |                |
| 1.1 Latar Belakang.....                                | 1              |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                              | 2              |
| 1.3 Batasan Masalah .....                              | 2              |
| 1.4 Tujuan.....  | 2              |
| 1.5 Manfaat.....                                       | 3              |
| <br>   |                |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>                         |                |
| 2.1 Penelitian Terdahulu.....                          | 4              |
| 2.2 <i>Forklift</i> .....                              | 7              |
| 2.2.1 Jenis – Jenis <i>Forklift</i> .....              | 9              |
| 2.2.2 Bagian Utama <i>Forklift</i> .....               | 9              |
| 2.3 Robot .....  | 10             |
| 2.3.1 Jenis – Jenis Robot.....                         | 10             |
| 2.4 Robot Pengikut Garis ( <i>Line Follower</i> )..... | 12             |
| 2.5 LEGO Mindstorms EV3.....                           | 12             |
| 2.6 Komponen Lego Mindstorms EV3 .....                 | 14             |
| 2.6.1 EV3 <i>Brick</i> .....                           | 14             |
| 2.6.2 Motor.....                                       | 17             |

|  |    |
|--|----|
| 2.6.3 Sensor Warna (Color sensor) .....          | 19 |
| 2.6.4 Konektor.....                              | 21 |
| 2.6.5 Komponen Tambahan.....                     | 22 |
| 2.7 Lego Mindstorms EV3 <i>Education</i> .....   | 23 |
| 2.8 <i>Programming Blocks and Palettes</i> ..... | 24 |
| 2.9 <i>Flowchart</i> .....                       | 26 |

### **BAB III RANCANG BANGUN**

|   |    |
|---|----|
| 3.1 Tujuan Perancangan .....  | 29 |
| 3.2 Diagram Blok .....  | 29 |
| 3.3 Spesifikasi Komponen, <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> ..... | 30 |
| 3.3.1 Spesifikasi Komponen yang Digunakan .....                     | 31 |
| 3.3.2 Spesifikasi <i>Hardware</i> .....                             | 31 |
| 3.3.3 Spesifikasi <i>Software</i> .....                             | 32 |
| 3.4 Perancangan Robot.....  | 32 |
| 3.4.1 Sketsa Perancangan Robot.....                                 | 33 |
| 3.4.2 <i>Flowchart</i> .....  | 33 |
| 3.5 Metode Pengujian.....   | 35 |
| 3.5.1 Objek Pengujian.....  | 35 |
| 3.5.2 Tempat Pengujian .....  | 36 |
| 3.6 Tahap Pengujian .....   | 36 |
| 3.6.1. Pengujian Pergerakan Robot .....                             | 37 |
| 3.6.2 Pengujian Sensitivitas Sensor .....                           | 37 |
| 3.6.4 Rancangan Tabel Hasil Pengujian .....                         | 38 |

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

|   |    |
|---|----|
| 4.1 Pengujian Pergerakan Robot .....        | 44 |
| 4.2 Pengujian Sensitivitas Sensor .....     | 44 |
| 4.3 Hasil Pengujian Robot dan Program ..... | 46 |
| 4.3.1 Hasil Pengujian Robot .....           | 46 |
| 4.4 Pembahasan .....                        | 51 |

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

|                     |    |
|---------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan..... | 53 |
| 5.2 Saran.....      | 53 |

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 2.1  | <i>Forklift</i> .....                              | 8  |
| Gambar 2.2  | Bagian – bagian <i>forklift</i> .....              | 10 |
| Gambar 2.3  | Robot.....   | 11 |
| Gambar 2.4  | Lego Mindstorms EV3.....                           | 13 |
| Gambar 2.5  | EV3 <i>Brick</i> .....                             | 14 |
| Gambar 2.6  | EV3 Tampilan Layar Brick.....                      | 15 |
| Gambar 2.7  | EV3 <i>Brick</i> Bagian Atas.....                  | 16 |
| Gambar 2.8  | EV3 <i>Brick</i> Bagian Bawah.....                 | 16 |
| Gambar 2.9  | EV3 <i>Brick</i> Bagian Kanan.....                 | 16 |
| Gambar 2.10 | EV3 <i>Brick</i> Bagian Kiri.....                  | 17 |
| Gambar 2.11 | Motor <i>Large</i> .....                           | 18 |
| Gambar 2.12 | Motor <i>Medium</i> .....                          | 18 |
| Gambar 2.13 | Sensor Warna ( <i>Color Sensor</i> ).....          | 21 |
| Gambar 2.14 | Konektor.....                                      | 22 |
| Gambar 2.15 | Komponen Tambahan EV3.....                         | 22 |
| Gambar 2.16 | Lego Mindstorms EV3 <i>Education</i> .....         | 23 |
| Gambar 2.17 | Lembar <i>Project</i> .....                        | 24 |
| Gambar 2.18 | <i>Action Blocks</i> .....                         | 24 |
| Gambar 2.19 | <i>Flow Control</i> .....                          | 25 |
| Gambar 2.20 | <i>Sensor Blocks</i> .....                         | 25 |
| Gambar 2.21 | <i>Data Operations</i> .....                       | 25 |
| Gambar 2.22 | <i>Advance</i> .....                               | 25 |
| Gambar 2.23 | <i>My Blocks</i> .....                             | 26 |
| Gambar 3.1  | Diagram Robot <i>Forklift</i> Pemindah Barang..... | 29 |
| Gambar 3.2  | Sketsa Perancangan Robot.....                      | 33 |
| Gambar 3.3  | <i>Flowchart</i> Sistem.....                       | 34 |
| Gambar 3.4  | Objek Pengujian.....                               | 35 |
| Gambar 3.5  | Tempat pengujian.....                              | 36 |
| Gambar 4.1  | Tampak Depan Robot.....                            | 42 |

|            |                                  |    |
|------------|----------------------------------|----|
| Gambar 4.2 | Tampak Depan belakang.....       | 42 |
| Gambar 4.3 | Tampak Samping kiri Robot .....  | 42 |
| Gambar 4.4 | Tampak Samping kanan Robot ..... | 42 |
| Gambar 4.5 | Jalur Lintasan Robot .....       | 43 |
| Gambar 4.6 | Objek Penelitian 1 .....         | 43 |
| Gambar 4.7 | Objek Penelitian 2 .....         | 43 |
| Gambar 4.8 | Objek Penelitian 3 .....         | 43 |
| Gambar 4.9 | Objek Penelitian 4 .....         | 43 |

## Daftar Tabel

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Tabel 2.1  | Persamaan dan perbedaan penelitian terdahulu .....                                 | 6  |
| Tabel 2.2  | Tabel Perbandingan Lego EV3, NXT dan RCX.....                                      | 13 |
| Tabel 2.3  | EV3 Sensor <i>Interface Pin-Out</i> .....  | 22 |
| Tabel 2.4  | Simbol-simbol <i>Flowchart</i> .....   | 26 |
| Tabel 3.1  | Daftar Komponen yang Digunakan .....   | 31 |
| Tabel 3.2  | Spesifikasi <i>Hardware</i> yang Digunakan .....                                   | 31 |
| Tabel 3.3  | Spesifikasi <i>Software</i> yang Digunakan .....                                   | 32 |
| Tabel 3.4  | Kasus Uji Pengujian Pergerakan Robot.....  | 37 |
| Tabel 3.5  | Kasus Uji Sensitivitas Sensor .....  | 37 |
| Tabel 3.6  | Kasus Uji Sistem Kerja Robot .....   | 38 |
| Tabel 3.7  | Rancangan Tabel Hasil Pengujian Objek Pertama .....                                | 39 |
| Tabel 3.8  | Rancangan Tabel Hasil Pengujian Objek Kedua .....                                  | 39 |
| Tabel 3.9  | Rancangan Tabel Hasil Pengujian Objek Ketiga.....                                  | 40 |
| Tabel 3.10 | Rancangan Tabel Hasil Pengujian Objek Keempat .....                                | 40 |
| Tabel 3.11 | Rata –Rata waktu.....  | 41 |
| Tabel 4.1  | Hasil Pengujian Pergerakan Robot .....   | 44 |
| Tabel 4.2  | Hasil Pengujian Sensitifitas Sensor Ultrasonik .....                               | 44 |
| Tabel 4.3  | Hasil Pengujian Sensitifitas Sensor Warna 1 <i>Reflected Light Intensity</i> ..... | 45 |
| Tabel 4.4  | Hasil Pengujian Sensitifitas Sensor Warna 2.....                                   | 45 |
| Tabel 4.5  | Tabel Hasil Pengujian untuk Percobaan Ke-1 .....                                   | 46 |
| Tabel 4.6  | Tabel Hasil Pengujian untuk Percobaan Ke-2 .....                                   | 47 |
| Tabel 4.7  | Tabel Hasil Pengujian untuk Percobaan Ke-3 .....                                   | 48 |
| Tabel 4.8  | Tabel Hasil Pengujian untuk Percobaan Ke-4 .....                                   | 49 |
| Tabel 4.9  | Tabel Rata – Rata Waktu .....  | 50 |