

**LAPORAN AKHIR**  
**ROBOT PENGUMPUL BOLA PADA OLAHRAGA TENIS LAPANGAN**  
**MENGGUNAKAN ROBOT LEGO MINDSTORMS EV3**



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

**Oleh :**  
**ANGGI SANDRA CITRAWATI**  
**061730701209**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**  
**PALEMBANG**  
**2020**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**

**ROBOT PENGUMPUL BOLA PADA OLAHRAGA TENIS LAPANGAN  
MENGUNAKAN ROBOT LEGO MINDSTORMS EV3**



Oleh :

**Anggi Sandra Citrawati**

**061730701209**

**Palembang, September 2020**

**Pembimbing I**

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

**Pembimbing II**

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

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Komputer**

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

**Robot Pengumpul Bola Tennis Pada Olahraga Tennis Lapangan  
Menggunakan Robot Lego Mindstorms EV3**



**Telah diuji dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada sidang Laporan  
Akhir pada Rabu, 19 Agustus 2020**

**Ketua Dewan Penguji**

**Mustaziri, S.T., M.Kom  
NIP. 196909282005011002  
Anggota Dewan Penguji**

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

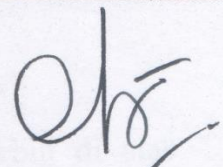
**Slamet Widodo, M.Kom  
NIP. 197305162002121001**

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


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

**Tanda Tangan**

  
.....

  
.....

  
.....

  
.....

  
.....

**Palembang, September 2020  
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](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 : Anggi Sandra Citrawati  
NIM : 0617 3070 1209  
Jurusan/Program Studi : Teknik Komputer  
Judul Laporan Akhir : Robot Pengumpul Bola Pada Olahraga Tenis  
Lapangan Menggunakan Robot 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,



*Anggi Sandra Citrawati*  
Anggi Sandra Citrawati  
NIM 061730701209

Motto :

Apapun yang terjadi harus di syukuri

Hidup adalah kumpulan keyakinan dan perjuangan

Hidup Itu Bagai Naik Sepeda, Tak Akan Jatuh Sampai

Berhenti Mengayuh

Man Saaro 'Ala Addarbi wa Shola

siapa yang berjalan sesuai dengan jalannya pasti akan sampai pada tujuan....

Kupersembahkan Kepada :

- Orang Tua yang tercinta
- Semua teman-teman seperjuangan
- Almamaterku

## ABSTRAK

### Robot Pengumpul Bola Pada Olahraga Tenis Lapangan Menggunakan Robot Lego Mindstorms Ev3

---

**Anggi Sandra Citrawati (2020 : 62 halaman)**

Pembuatan Laporan Akhir ini bertujuan untuk membuat dan mengembangkan cara kerja robot *Lego Mindstorms EV3*. *Lego Mindstorms EV3* ini dapat dibuat sesuai keinginan *user* dan dapat dirakit dengan berbagai bentuk sesuai kebutuhan. Robot ini dapat mengumpulkan bola pada olahraga tenis lapangan dengan menggunakan bantuan sensor warna untuk mendeteksi warna bola dan sensor inframerah sebagai pemandu jalannya robot agar tidak menabrak dinding saat berjalan. Penulis menyarankan agar dalam pembuatan alat ini adanya pengembangan lebih lanjut dalam mekanik maupun program dari robot yg dibuat dengan menambahkan *gyro sensor* untuk PID dan menambahkan *pixy CMUcam5* agar robot dapat mendeteksi bola lebih cepat dari jarak jauh, sehingga robot menjadi lebih sempurna.

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

## **ABSTRACT**

### ***The Ball Collector Robot in Tennis Sports***

#### ***Using Lego Mindstorms Ev3 Robot***

---

***Anggi Sandra Citrawati (2020 : 62 pages)***

*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. The robot can collect balls on field tennis sports by using the help of the color sensor to detect the color of the ball and infrared sensors as a robot guide in order not to crash on the wall. The author suggested that in making this tool there is further development in the mechanics and programs of the robot created by adding the Gyro sensor to the PID and adding PIXY CMUcam5 so that the robot can detect the ball faster than long distances, so that the robot becomes more perfect.*

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

## 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 agung Baginda Muhammad SAW yang telah menuntun kita dari jaman kegelapan menuju ke jaman yang terang benderang 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 ini akan membahas mengenai robot pengumpul bola tenis lapangan dengan menggunakan *Robot Lego Mindstorms EV3*.

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 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 Bapak Adi Sutrisman, S.Kom., M.Kom. yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan Laporan Akhir ini.
6. Seluruh Dosen Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Teman-temann Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya terkhusus kelas CF angkatan 2017.
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, Agustus 2020

Anggi Sandra Citrawati

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGUJIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</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>xiv</b>
<b>BAB I     PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat.....	3
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penelitian Terhdahulu .....	4
2.2 Olahraga Tenis Lapangan.....	7
2.3 Perlengkapan Tenis Lapangan .....	10
2.3.1 Net dan Tiang Tenis Lapangan .....	10
2.3.2 Bola Tenis Lapangan.....	11
2.4 Robot .....	11
2.4.1 Pengertian Robot .....	11
2.4.2 Sejarah Robot .....	12
2.5 Lego Mindstorms EV3 .....	13

2.6	Komponen – komponen Lego Mindstorms EV3.....	14
2.6.1	<i>EV Brick</i> .....	14
2.6.1.1	Sisi Bagian Bawah <i>EV3 Brick</i> .....	15
2.6.1.2	Sisi Bagian Atas <i>EV3 Brick</i> .....	16
2.6.1.3	Sisi Bagian Kanan <i>EV3 Brick</i> .....	16
2.6.1.4	Sisi Bagian Kiri <i>EV3 Brick</i> .....	17
2.6.2	<i>EV3 Motors</i> .....	17
2.6.2.1	Motor <i>Large</i> .....	18
2.6.2.2	Motor <i>Medium</i> .....	18
2.6.3	<i>EV3 Sensors</i> .....	19
2.6.3.1	Sensor Inframerah dan Remot <i>Infrared Beacon</i> .....	19
2.6.3.2	Sensor Warna .....	21
2.6.4	Konektor.....	23
2.6.5	Komponen Tambahan .....	23
2.6.6	Aplikasi Pemrograman Lego Mindstorms .....	24
2.6.6.1	<i>Programming Blocks and Paletts</i> .....	26
2.6.7	<i>Flowchart</i> .....	27

### **BAB III RANCANG BANGUN**

3.1	Tujuan Perancangan .....	29
3.2	Blok Diagram .....	29
3.3	Spesifikasi <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> .....	30
3.3.1	Komponen yang Digunakan, Spesifikasi <i>Hardware</i> dan Spesifikasi <i>Software</i> .....	30
3.3.2	Perancangan Robot.....	31
3.3.3	Desain Perancangan Robot.....	34
3.4	<i>Flowchart</i> .....	35
3.5	Metode Pengujian.....	39
3.5.1	Objek Pengujian .....	39
3.5.2	Tempat Pengujian.....	39
3.5.3	Pola Pergerakan Robot.....	40

3.6	Tahapan Pengujian.....	41
3.6.1	Pengujian Pergerakan Robot .....	41
3.6.2	Pengujian Sensor .....	42
3.6.3	Pengujian Sistem Kerja Robot .....	43
3.6.4	Rancangan Tabel Hasil Pengujian.....	43

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

4.1	Pengujian Pergerakan Robot .....	47
4.2	Pengujian Sensitifitas Sensor.....	49
4.3	Pengujian Sistem Kerja Robot.....	52
4.4	Pengujian Keseluruhan Sistem Kerja Robot.....	54
4.5	Pembahasan .....	60

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	62
5.2	Saran .....	62

#### **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lapangan Tenis Lapangan .....	7
Gambar 2.2 Lapangan Rumput Tenis Lapangan.....	8
Gambar 2.3 Lapangan Semen Tenis Lapangan.....	9
Gambar 2.4 Lapangan Tanah Liat Tenis Lapangan .....	9
Gambar 2.5 Lapangan Indoor Tenis Lapangan.....	10
Gambar 2.6 Net dan Tiang Tenis Lapangan .....	10
Gambar 2.7 Bola Tenis Lapangan .....	11
Gambar 2.8 <i>Lego Mindstorms EV3</i> .....	13
Gambar 2.9 <i>EV3 Brick</i> .....	14
Gambar 2.10 Status Lampu pada <i>EV3 Brick Buttons</i> .....	15
Gambar 2.11 Sisi Bagian Bawah <i>EV3 Brick</i> .....	16
Gambar 2.12 Sisi Bagian Atas <i>EV Brick</i> .....	16
Gambar 2.13 Sisi Bagian Kanan pada <i>EV3 Brick</i> .....	17
Gambar 2.14 Sisi Bagian Kiri pada <i>EV3 Brick</i> .....	17
Gambar 2.15 Motor <i>Large</i> .....	18
Gambar 2.16 Motor <i>Medium</i> .....	19
Gambar 2.17 Sensor Inframerah.....	19
Gambar 2.18 <i>Proximity Mode</i> .....	20
Gambar 2.19 <i>Beacon Mode</i> .....	20
Gambar 2.20 Remot <i>Infrared Beacon</i> .....	21
Gambar 2.21 <i>Remote Mode</i> .....	21
Gambar 2.22 Sensor Warna.....	22
Gambar 2.23 <i>Connector Cable</i> .....	23
Gambar 2.24 Komponen Tambahan Robot <i>Lego Mindstorms EV3</i> .....	24
Gambar 2.25 <i>Lobby Lego Mindstorms Education EV3</i> .....	24
Gambar 2.26 Tampilan <i>Project</i> dan Program.....	25
Gambar 2.27 Tampilan <i>Project description</i> .....	25
Gambar 2.28 <i>Action Block</i> .....	26
Gambar 2.29 <i>Flow Control</i> .....	26
Gambar 2.30 Blok Sensor.....	26

Gambar 2.31 Blok <i>Data Operations</i> .....	27
Gambar 2.32 <i>Block Advanced</i> .....	27
Gambar 3.1 Diagram Blok Robot Pengumpul Bola Tennis Lapangan .....	30
Gambar 3.2 Laman <i>Download Lego Mindstorms Education EV3</i> .....	32
Gambar 3.3 Laman <i>Download Lego Mindstorms Education EV3</i> .....	33
Gambar 3.4 Tampilan <i>home Aplikasi Lego Mindstorms Education EV3</i> .....	33
Gambar 3.5 Tampilan <i>toolbar New Project</i> .....	34
Gambar 3.6 Tampilan <i>New Project</i> .....	34
Gambar 3.7 Desain Perancangan Robot .....	35
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> utama .....	36
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> balikkanankiri.....	37
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> letakbola .....	37
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> suara .....	38
Gambar 3.12 <i>Flowchart</i> kembalisesmula.....	38
Gambar 3.13 Objek pengujian robot pengumpul bola tennis lapangan.....	39
Gambar 3.14 Desain <i>Track</i> .....	40
Gambar 3.15 Pola pertama .....	41
Gambar 3.16 Pola Kedua .....	41
Gambar 3.17 Pola Ketiga.....	41
Gambar 4.1 (a) Hasil Perancangan Robot Tampak Depan (b) Hasil Perancangan Robot Tampak Samping (c) Hasil Perancangan Robot Tampak Belakang .....	46
Gambar 4.2 Hasil Desain <i>Track</i> Robot.....	47
Gambar 4.3 Grafik Voltase Motor Besar.....	59
Gambar 4.4 Grafik Voltase Motor Medium .....	59

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Hasil Penelitian .....	6
Tabel 2.2	Data Warna dan Cahaya .....	22
Tabel 2.3	Simbol – symbol <i>Flowchart</i> .....	27
Tabel 3.1	Komponen Utama yang Digunakan Robot Pengumpul Bola Tenis.....	30
Tabel 3.2	Spesifikasi <i>Hardware</i> .....	31
Tabel 3.3	Spesifikasi <i>Software</i> .....	31
Tabel 3.4	Pengujian Pergerakan Robot.....	42
Tabel 3.5	Pengujian Sensitifitas Sensor .....	42
Tabel 3.6	Pengujian Sistem Kerja Robot .....	43
Tabel 3.7	Rancangan Tabel Hasil Pengujian Pergerakan Robot .....	43
Tabel 3.8	Rancangan Tabel Hasil Pengujian Sensitifitas Sensor .....	44
Tabel 3.9	Rancangan Tabel Hasil Pengujian Sistem Kerja Robot.....	44
Tabel 3.10	Rancangan Tabel Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem Kerja Robot.....	45
Tabel 3.11	Rancangan Tabel Rata-rata Waktu Pengujian .....	45
Tabel 3.12	Rancangan Tabel Voltase Motor .....	45
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Robot Pada Motor Besar .....	47
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Pergerakan Robot pada Motor Medium .....	48
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Sensitifitas Sensor Warna.....	49
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Sensitifitas Sensor Inframerah.....	51
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Sistem Kerja Robot pada Motor Medium .....	52
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Pergerakan Robot pada Motor Medium .....	53
Tabel 4.7	Tabel Hasil Pengujian Ke-1 Keseluruhan Sistem Kerja Robot.....	55
Tabel 4.8	Tabel Hasil Pengujian Ke-2 Keseluruhan Sistem Kerja Robot.....	55
Tabel 4.9	Tabel Hasil Pengujian Ke-3 Keseluruhan Sistem Kerja Robot.....	56

Tabel 4.10	Tabel Hasil Pengujian Ke-4 Keseluruhan Sistem Kerja Robot.....	57
Tabel 4.11	Tabel Hasil Pengujian Ke-5 Keseluruhan Sistem Kerja Robot.....	57
Tabel 4.12	Rata-rata Waktu Pengujian .....	58
Tabel 4.13	Tabel Voltase Motor Besar .....	59
Tabel 4.14	Tabel Voltase Motor Medium.....	59