

# **PERANCANGAN PERILAKU MENGHINDARI RINTANGAN UNTUK ROBOT HEXAPOD**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik  
Program Studi Teknik Elektro S-1**



**Disusun Oleh:**

**ROHAMID**

**41187003160008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM "45" (UNISMA)  
BEKASI  
2023**

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI




Dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.

### PERANCANGAN PERILAKU MENGHINDARI RINTANGAN UNTUK ROBOT *HEXAPOD*

Nama : Rohamid  
NPM : 41187003160008  
Jurusan : Teknik Elektro S-1  
Fakultas : Teknik

Bekasi, 3 Februari 2023

#### Tim Penguji

Nama	TandaTangan
Ketua : Seta Samsiana, S.T.,M.T.	: 
Anggota : Sugeng, S.T.,M.T.	: 
Anggota : Sri Marini, S.T.,M.T.	: 

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

### PERANCANGAN PERILAKU MENGHINDARI RINTANGAN UNTUK ROBOT HEXAPOD

Oleh :

**ROHAMID**

**41187003160008**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik

Program Pendidikan Strata Satu

Bekasi, 3 Februari 2023

Menyetujui,

Pembimbing I

**Putra Wisnu Agung S, S.T., M.T.**

Pembimbing II

**Dr. Setyo Supratno, S.Pd., M.T.**

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Bekasi, 3 Februari 2023

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

Universitas Islam "45" Bekasi

**Seta Samsiana, S.T., M.T.**

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rohamid  
NPM : 41187003160008  
Program Studi : Teknik Elektro S1  
Fakultas : Teknik  
E-mail : [rohamid90@gmail.com](mailto:rohamid90@gmail.com)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian saya yang berjudul **“Perancangan Perilaku Menghindari Rintangan Untuk Robot Hexapod”** bebas dari plagiarisme. Rujukan yang dipergunakan sudah sesuai dengan teknik penulisan Karya Ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 3 Februari 2023

Yang Membuat Pernyataan

The image shows a handwritten signature in black ink over a yellow official stamp. The stamp contains the text 'BERAI TEMPEL' and a unique identification number '98812AKX277244456'. The signature is written in a cursive style, crossing over the stamp.

Rohamid

## **HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

- a. Ilmu pengetahuan di dunia berkembang bukan setiap tahun, bukan setiap bulan bukan pula setiap hari, tetapi setiap detik. Bayangkan jika kita tidak belajar satu hari saja. (Penulis)
- b. Tuntutlah ilmu. Disaat kamu miskin, ia akan menjadi hartamu. Disaat kaya, ia akan menjadi perhiasanmu. (Luqman Al-Hakim)

### **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

- a. Ibu tercinta yang selalu mendo'akan dan memberikan dukungan serta semangat kepada penulis dalam mencari ilmu, serta Ayahanda (alm) yang selalu mendukung sehingga selesailah perjuangan dalam menempuh pendidikan pada jenjang S1 ini.
- b. Dosen pembimbing yang selalu memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sehingga terselesaikannya laporan skripsi ini.

## KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pertama dan yang utama penulis panjatkan puji beserta syukur ke khadirat Allah S.W.T karena atas segala rahmat, taufik, hidayah, serta inayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi sekaligus melaporkannya dengan judul “Perancangan Perilaku Menghindari Rintangan Untuk Robot Hexapod”.

Selain itu terselesaikannya Skripsi ini tentunya tidak luput dari dukungan dan bantuan dari pihak lain, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Hermanto, Drs., M.M., M.Pd. selaku Rektor Universitas Islam “45” Bekasi.
2. Bapak Sugeng, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.
3. Ibu Seta Samsiana, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam “45” Bekasi.
4. Bapak Putra Wisnu Agung Sucipto, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang selalu mendampingi, membimbing, dan memberikan arahan dan tambahan ilmu serta solusi kepada penulis terhadap kendala-kendala teknis dalam pelaksanaan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Setyo Supratno, S.Pd., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu memberikan tenaga serta pikiran untuk mengarahkan dan memberikan masukan-masukannya demi terselesaikannya skripsi ini.

6. Ibu penulis serta Ayahanda (alm) penulis yang senantiasa memberikan do'a restu beserta dukungan yang tak henti-hentinya kepada penulis. Sehingga penulis mampu menyelesaikan Skripsi ini.
7. Seluruh teman-teman Fakultas Teknik Elektro S1 Universitas Islam "45" Bekasi yang selalu memberikan semangat dan dukungannya dari awal hingga akhir selama menuntut ilmu di Universitas Islam "45" Bekasi.
8. Seluruh jajaran dan staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam "45" Bekasi.
9. Keluarga besar penulis serta pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu namun tidak mengurangi rasa hormat, yang telah turut serta memberikan dukungan kepada penulis sehingga bisa terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari dengan sepenuh hati bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam skripsi ini karena keterbatasan waktu, pengetahuan serta pengalaman yang penulis miliki. Maka dari itu, adanya kritik dan saran yang membangun terkait skripsi ini sangat penulis harapkan. Semoga dengan adanya skripsi ini dapat memberikan manfaat berupa wawasan dalam pengetahuan kepada pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bekasi, 3 Februari 2023

Penulis

## ABSTRAK

Pada penelitian ini penulis berfokus untuk pengendalian robot hexapod untuk menghindari rintangan yang diberikan menggunakan metode pengendali *Finite State Machine* dengan tiga sensor proximity sebagai masukan yang dipasang menghadap ke depan, kanan dan kiri. Pada penelitian ini menggunakan Arduino Due sebagai pengendali mikro dan sensor jarak berupa ToF (*Time Of Flight*) untuk mengukur jarak dari robot ke objek rintangan. Hasil penelitian membuktikan dengan 10 kali percobaan pada masing-masing jarak di setiap arena dengan parameter kecepatan rata-rata robot pada 7,5 cm/detik dan batas waktu jelajah 180 detik untuk rintangan kosong, 240 detik untuk rintangan statis dan 300 detik untuk rintangan dinamis. Robot berhasil menyelesaikan misi menghindari rintangan pada arena kosong dengan batas jarak sensor terhadap benda 35 cm dan rata-rata waktu jelajah 139 detik, pada 35 cm dengan 131 detik, 40 cm dengan 129 detik, 45 cm dengan 124 detik, dan 50 cm dengan 124 detik dengan keberhasilan tiap jarak mencapai 100%. Pada arena dengan rintangan statis dan batas jarak sensor 30 cm dengan 144 detik, pada 35 cm dengan 131 detik, pada 40 cm dengan 130 detik dengan keberhasilan 100%, pada 45 cm dengan 129 detik dengan keberhasilan 50%, dan pada 50 cm dengan tingkat kegagalan 100%. Pada arena rintangan dinamis dan batas jarak sensor 30 cm dengan 207 detik, pada 35 cm dengan 191 detik, dan 40 cm pada 189 detik dengan tingkat keberhasilan mencapai 100%, pada batas jarak sensor 45 cm dan 50 cm robot gagal menjalankan misi dengan tingkat kegagalan 100%.

Kata Kunci: *Hexapod, Finite State Machine, ToF, Mobile*



## **ABSTRACT**

*In this research the authors focused on controlling a hexapod robot to avoid given obstacles using the Finite State Machine control method with three proximity sensors as inputs that are mounted facing forward, right and left. In this research, Arduino Due was used as a microcontroller and a distance sensor in the form of ToF (Time Of Flight) to measure the distance from the robot to the obstacle object. The results of the research prove with 10 trials at each distance in each arena with the parameters of the average speed of the robot at 7.5 cm/sec and a cruising time limit of 180 seconds for empty obstacles, 240 seconds for static obstacles and 300 seconds for dynamic obstacles. The robot successfully completes the obstacle avoidance mission in an empty arena with a sensor distance limit of 35 cm and an average cruising time of 139 seconds, at 35 cm with 131 seconds, 40 cm with 129 seconds, 45 cm with 124 seconds, and 50 cm with 124 seconds with the success of each distance reaching 100%. In an arena with static obstacles and sensor distance limits 30 cm with 144 seconds, at 35 cm with 131 seconds, at 40 cm with 130 seconds with 100% success, at 45 cm with 129 seconds with 50% success, and at 50 cm with a level 100% failure. In the arena of dynamic obstacles and sensor distance limits of 30 cm with 207 seconds, at 35 cm with 191 seconds, and 40 cm with 189 seconds with a success rate of 100%, at sensor distance limits of 45 cm and 50 cm the robot fails to carry out the mission with a failure rate 100%.*

*Keywords: Hexapod, Finite State Machine, ToF, Mobile*

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	2
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	3
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	4
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	5
KATA PENGANTAR .....	6
ABSTRAK .....	8
<i>ABSTRACT</i> .....	9
DAFTAR ISI .....	10
DAFTAR TABEL .....	13
DAFTAR GAMBAR .....	14
DAFTAR LAMPIRAN.....	16
BAB I PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Batasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Tujuan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Manfaat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6 Sistematika Laporan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II LANDASAN TEORI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Pengertian Robot.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Robot Hexapod .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

- 2.3 Perilaku Menghindari Rintangan ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.4 *Finite State Machine* (FSM)..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.5 Arduino Due..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.6 Sensor *Time of Flight* (ToF) VL53L0X**Error! Bookmark not defined.**
- 2.7 Servo Tower Pro MG995 ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.8 Servo *Driver*..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.9 Kajian Penelitian Yang Relevan ..... **Error! Bookmark not defined.**

### BAB III METODE PENELITIAN ..... **Error! Bookmark not defined.**

- 3.1 Objek Penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.2 Prosedur Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.3 Studi Literatur ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.4 Perancangan Sistem..... **Error! Bookmark not defined.**
  - 3.4.1 Perancangan Pengendali Perilaku**Error! Bookmark not defined.**
  - 3.4.2 Perancangan Arsitektur Perilaku**Error! Bookmark not defined.**
  - 3.4.3 Rancangan *Finite State Machine***Error! Bookmark not defined.**
- 3.5 Perakitan Sistem..... **Error! Bookmark not defined.**
  - 3.5.1 Perakitan Pengendali Perilaku **Error! Bookmark not defined.**
  - 3.5.2 Perakitan Arsitektur Perilaku.. **Error! Bookmark not defined.**
  - 3.5.3 Perakitan Algoritma *Finite State Machine* (FSM) .....**Error!**

**Bookmark not defined.**

- 3.6 Pengujian Sistem..... **Error! Bookmark not defined.**
  - 3.6.1 Pengujian *Finite State Machine***Error! Bookmark not defined.**
  - 3.6.2 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan . **Error! Bookmark not**

**defined.**

3.7	Analisis Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1	Hasil Perakitan Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2	Kalibrasi Sensor <i>Proximity</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3	Hasil Pembacaan Sensor <i>Proximity</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>		
4.2	Sistem Kendali .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3	Hasil Pengujian <i>Finite State Machine</i> (FSM)..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>		
4.3.1	Percobaan Rintangan Kosong.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2	Percobaan Rintangan Statis ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.3	Percobaan Rintangan Dinamis	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V KESIMPULAN.....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1	Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2	Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4. 1</b> Hasil Perhitungan Rerata.....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Tabel 4. 2</b> Presentase Error Pembacaan Sensor .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Pembacaan Jarak Sensor Depan .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Tabel 4. 4</b> Error Pembacaan Jarak Sensor Depan .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Tabel 4. 5</b> Hasil Pembacaan Sensor Jarak Kanan .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Tabel 4. 6</b> Presentase Error Pembacaan Jarak Sensor Kanan .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Tabel 4. 7</b> Hasil Pembacaan Jarak Sensor Kiri.....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Tabel 4. 8</b> Presentase Error Pembacaan Jarak Sensor Kiri.....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Tabel 4. 9</b> Hasil Pengujian Rintangan Kosong Percobaan Pertama.....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Tabel 4. 10</b> Hasil Pengujian Rintangan Kosong Percobaan Kedua .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Tabel 4. 11</b> Hasil Pengujian Rintangan Kosong Percobaan Ketiga .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Tabel 4. 12</b> Hasil Pengujian Rintangan Kosong Percobaan Keempat .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	

**Tabel 4. 13** Hasil Pengujian Rintangan Kosong Percobaan Kelima ..... **Error!**

**Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 14** Hasil Pengujian Rintangan Statis Percobaan Pertama ..... **Error!**

**Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 15** Hasil Pengujian Rintangan Statis Percobaan Kedua..... **Error!**

**Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 16** Hasil Pengujian Rintangan Statis Percobaan Ketiga ..... **Error!**

**Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 17** Hasil Pengujian Rintangan Statis Percobaan Keempat..... **Error!**

**Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 18** Hasil Pengujian Rintangan Statis Percobaan Kelima ..... **Error!**

**Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 19** Hasil Pengujian Rintangan Dinamis Percobaan Pertama ..... **Error!**

**Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 20** Hasil Pengujian Rintangan Dinamis Percobaan Kedua ..... **Error!**

**Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 21** Hasil Pengujian Rintangan Dinamis Percobaan Ketiga ..... **Error!**

**Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 22** Hasil Pengujian Rintangan Dinamis Percobaan keempat ..... **Error!**

**Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 23** Hasil Pengujian Rintangan Dinamis Percobaan Kelima..... **Error!**

**Bookmark not defined.**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Bentuk Robot <i>Rectangular</i> dan <i>Hexagonal</i> .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 2. 2</b> Struktur Kaki <i>Hexapod</i> .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 2. 3</b> Contoh <i>Finite State Machine</i> (FSM) .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 2. 4</b> Arduino Due .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 2. 5</b> Sensor VL53L0X .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 2. 6</b> Servo Tower Pro MG995 .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 2. 7</b> <i>Driver</i> Servo PCA8596 .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 3. 1</b> Robot <i>Hexapod</i> .....	i
<b>Gambar 3. 2</b> Diagram Alur Prosedur Penelitian .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 3. 3</b> Blok Diagram Rancangan Pengendali Perilaku .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 3. 4</b> Diagram Perilaku Aksi .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 3. 5</b> Diagram Rancangan <i>Finite State Machine</i> .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 3. 6</b> Arsitektur Perilaku Aksi Robot .....	i
<b>Gambar 3. 7</b> <i>Flowchart</i> Perilaku Aksi Gerak Maju .....	i

<b>Gambar 3. 8</b> <i>Flowchart</i> Perilaku Aksi Mundur .....	i
<b>Gambar 3. 9</b> <i>Flowchart</i> Perilaku Aksi Belok Kanan .....	i
<b>Gambar 3. 10</b> <i>Flowchart</i> Perilaku Aksi Belok Kanan.....	i
<b>Gambar 3. 11</b> Diagram Alur Perilaku Robot .....	i
<b>Gambar 3. 12</b> Diagram FSM Perilaku Menghindari Rintangan .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 4. 1</b> Hasil Pembacaan Sensor.....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 4. 2</b> Deviasi Pembacaan Jarak Sensor Depan .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 4. 3</b> Deviasi Pembacaan Jarak Sensor Kanan .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 4. 4</b> Deviasi Pembacaan Jarak Sensor Kiri.....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 4. 5</b> Arena Simulasi Robot Menghindari Rintangan .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 4. 6</b> Arena Percobaan Rintangan Kosong.....	i
<b>Gambar 4. 7</b> Waktu Tempuh Rintangan Kosong Jarak Sensor 30 cm.....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 4. 8</b> Waktu Tempuh Rintangan Kosong Waktu Jarak 35 cm .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 4. 9</b> Waktu Tempuh Rintangan Kosong Jarak Sensor 40 cm .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 4. 10</b> Waktu Tempuh Rintangan Kosong Jarak Sensor 45 cm .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 4. 11</b> Waktu Tempuh Rintangan Kosong Jarak Sensor 50 cm .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>Gambar 4. 12</b> Arena Percobaan Rintangan Statis .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	



- Gambar 4. 13** Waktu Tempuh Rintangan Statis Jarak Sensor 30 cm ..... i
- Gambar 4. 14** Waktu Tempuh Rintangan Statis Jarak Sensor 35 cm ..... i
- Gambar 4. 15** Waktu Tempuh Rintangan Statis Jarak Sensor 40 cm ..... **Error!**  
**Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 16** Waktu Tempuh Rintangan Statis Jarak Sensor 45 cm ..... **Error!**  
**Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 17** Waktu Tempuh Rintangan Statis Jarak Sensor 50 cm ..... **Error!**  
**Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 18** Arena Percobaan Rintangan Dinamis..... i
- Gambar 4. 19** Waktu Tempuh Rintangan Dinamis Jarak Sensor 30 cm ..... **Error!**  
**Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 20** Waktu Tempuh Rintangan Dinamis Jarak Sensor 35 cm ..... **Error!**  
**Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 21** Waktu Tempuh Rintangan Dinamis Jarak 40 cm ..... **Error!**  
**Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 22** Waktu Tempuh Rintangan Dinamis Jarak Sensor 45 cm ..... **Error!**  
**Bookmark not defined.**

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keputusan Penetapan Pembimbing Skripsi.....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
Lampiran 2 Kartu Bimbingan Skripsi.....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
Lampiran 3 Surat Permohonan Ujian Sidang Skripsi (Form 02) .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
Lampiran 4 <i>Cover</i> Laporan Skripsi Acc Di sidangkan .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
Lampiran 5 Kode Sumber .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	