



Buku Tugas Akhir

# **Rancang Bangun Tahap Awal Robot Dengan Roda Mecanum**

**Jeremy Hans Riyadi**

2016630020

Pembimbing:

Nico Saputra, PhD.

Faisal Wahab, S.Pd., M.T.

Diajukan untuk memenuhi salah  
satu syarat mendapatkan gelar  
Sarjana Teknik

**Februari 2021**



# **Rancang Bangun Tahap Awal Robot Dengan Roda Mecanum**

**Jeremy HANS RIYADI**  
2016630020

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika, Universitas Katolik Parahyangan.

## **Panitia Penguji :**

Nico Saputra, PhD., Pembimbing 1  
Faisal Wahab, S.Pd., M.T., Pembimbing 2  
Dr. Ir. Bagus Arthaya, M.Eng, Penguji 1  
Tua Agustinus Tamba, PhD. , Penguji 2

---

© 2021, Program Studi Sarjana Teknik Elektro (Konsentrasi Mekanika)– Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Katolik Parahyangan, Jl. Ciumbuleuit no 94, Bandung 40141, INDONESIA.

Dokumen ini dilindungi oleh undang-undang. Tidak diperkenankan mereproduksi seluruh ataupun sebagian isi dokumen ini dalam bentuk apa pun, baik secara cetak, photoprint, mikrofilm, elektronik, atau cara lainnya tanpa izin tertulis dari Program Studi Sarjana Teknik Elektro (Konsentrasi Mekanika), Universitas Katolik Parahyangan.

All rights reserved. No part of the publication may be reproduced in any form by print, photoprint, microfilm, electronic or any other means without written permission from the Department of Electrical Engineering (Mechatronics), Parahyangan Catholic University.

# Lembar Persetujuan Selesai



Tugas Akhir berjudul:

## **Rancang Bangun Tahap Awal Robot Dengan Roda Mecanum**

oleh:

Jeremy Hans Riyadi

NPM : 2016630020

ini telah diujikan pada Sidang Tugas Akhir 2 (IME 184500) di Program Studi Sarjana Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan serta dinyatakan SELESAI.

**TANDA PERSETUJUAN SELESAI,**

Bandung, Mei 2020

Ketua Program Studi Sarjana

Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika

**Dr. Ir. Ali Sadiyoko, M.T**

Pembimbing Pertama,

Pembimbing Kedua,

**Nico Saputra, PhD.**

**Faisal Wahab, S.Pd., M.T.**



**PERNYATAAN TIDAK MENCONTEK ATAU  
MELAKUKAN TINDAKAN PLAGIAT**

Saya yang bertandatangan dibawah ini,

**JEREMY HANS RIYADI**

Dengan ini menyatakan bahwa Buku Tugas Akhir dengan judul:

**"RANCANG BANGUN TAHAP AWAL ROBOT DENGAN RODA  
MECANUM"**

adalah hasil pekerjaan Saya. Seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini Saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan maka Saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada Saya.

Bandung, .....

**Jeremy Hans Riyadi**

NPM: 2016630020





# Lembar Persembahan

Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk  
*almamater* tercinta,  
bangsa dan negara.



# Pedoman Penggunaan Buku Tugas Akhir

Buku Tugas Akhir yang tidak dipublikasikan, terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Katolik Parahyangan, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Universitas Katolik Parahyangan. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kaidah ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh Buku Tugas Akhir haruslah seizin Ketua Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan.

Staf dosen dan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan dapat menggunakan Buku Tugas Akhir ini sebagai rujukan pada penelitian-penelitian yang akan dilakukan sesuai dengan rekomendasi yang dikeluarkan oleh Koordinator Tugas Akhir dan/atau Tim Dosen Pembimbing.



## Abstrak

Pada umumnya manusia meluangkan waktunya untuk beraktivitas di luar tempat tinggalnya seperti bekerja, bersekolah, maupun bertemu dengan kerabat atau teman. Akibatnya tempat tinggal mereka kurang pengawasan pada saat mereka beraktivitas di luar tempat tinggalnya. Berbagai cara dilakukan manusia untuk meningkatkan keamanan tempat tinggalnya seperti menyewa jasa satpam maupun memelihara hewan penjaga tempat tinggal seperti anjing. Namun cara tersebut masih saja memiliki kekurangan seperti satpam yang kelelahan atau anjing penjaga yang sedang tertidur. Pada penelitian ini diusulkan rancangan bangun robot pengawas rumah dengan menggunakan roda mecanum.

*Base* robot menggunakan bahan dasar akrilik dengan empat buah roda mecanum, satu buah arduino mega sebagai otak dari sistem robot, dua buah driver motor, dua buah baterai 18650 lithium sebagai sumber energi robot, dan empat buah motor dc faulhaber. Lalu dilakukan pengujian kemampuan robot dengan melakukan beberapa gerakan yaitu gerakan maju ke depan, menyamping ke kanan, mundur ke belakang, dan menyamping ke kiri. Setelah proses pengujian, didapatkan hasil bahwa robot dapat bermanuver pada suatu ruangan pengujian. Mengenai kemampuan robot kembali ke *dock*, terdapat pengaruh jarak terhadap kemampuan robot untuk kembali dengan tepat dan sedikit penyimpangan, semakin jauh jarak yang ditempuh robot, maka penyimpangan robot untuk kembali ke *dock* akan semakin besar begitu juga sebaliknya. Maka dari itu diperlukan suatu komponen tambahan agar dapat meminimalisir terjadinya penyimpangan robo pada saat kembali ke *dock*.



## Abstract

In general, humans spend their time doing activities outside their place of residence, such as working, attending school, or meeting relatives or friends. As a result, their place of residence is less supervised when they move outside their place of residence. Various ways are used by humans to improve the security of their dwellings, such as hiring security guards or raising shelter animals such as dogs. However, this method still has shortcomings such as a tired security guard or a sleeping guard dog. This research proposes the design of a home supervisor robot using mecanum wheels.

Base of the robot uses an acrylic base material with four mecanum wheels, one Arduino Mega as the brain of the robot system, two motor drivers, two 18650 lithium batteries as the robot's energy source, and four Faulhaber DC motors. Then the robot's ability is tested by doing several movements, namely forward movements, sideways to the right, backward backward, and sideways to the left. After the testing process, the results show that the robot can maneuver in a testing room. Regarding the robot's ability to return to dock, there is an effect of distance on the ability of the robot to return correctly and with a slight deviation, the farther the robot travels, the greater the deviation of the robot to return to dock and vice versa. Therefore, an additional component is needed in order to minimize the occurrence of robot deviations when returning to dock.





# Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat-Nya lah penyusunan Buku Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku Tugas Akhir yang berjudul "Rancang Bangun Tahap Awal Robot dengan Roda Mecanum" disusun, sebagai syarat untuk mengikuti Sidang Proposal pada mata kuliah Tugas Akhir II (IME 184500-04) pada Program Studi Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika Universitas Katolik Parahyangan. Pada Tugas Akhir ini, penulis melihat bahwa manusia lebih banyak menggunakan waktunya untuk beraktivitas di luar tempat tinggalnya. Karena itu pengawasan keamanan terhadap tempat tinggalnya menjadi rentan terhadap aksi kejahatan seperti perampokan. Untuk itu penulis mengusulkan untuk merancang suatu basis tahap awal robot pengawas dengan roda mecanum yang nantinya dapat dikembangkan lebih lanjut untuk membantu manusia dalam mengawasi tempat tinggalnya pada saat beraktivitas di luar tempat tinggalnya. Penulis merancang robot pengawas dengan *base* berbahan akrilik dan menggunakan 4 buah roda mecanum untuk pergerakan robotnya. Robot akan diprogram untuk bermanuver mengawasi tempat tinggal manusia.

Dalam melakukan penelitian ini, penulis mendapat banyak bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, diantaranya:

- Nico Saputra, PhD. dan Faisal Wahab, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir di Program Studi Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika Universitas Katolik Parahyangan.
- Bapak Samuel Riyadi dan ibu Lucia Djatmiko, sebagai orangtua penulis. Terima kasih atas semua kasih sayang, perhatian dan dorongan kepada penulis.
- Clement Zaskie yang telah memberikan dorongan, perhatian serta diskusi yang sangat bermanfaat saat mengerjakan Tugas Akhir ini.
- Rekan-rekan di kelas, Samuel, Zaki, Ferdinand, Raymond, Daniel, Armando, Ivan, Sagara, Theo, yang memberikan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran penulis sangat harapkan untuk perbaikan penelitian pada tugas akhir ini.

Besar harapan penulis, Buku Tugas Akhir penulis akan sangat berguna bagi perkembangan Program Studi Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika Universitas Katolik Parahyangan pada khususnya serta khazanah keilmuan Teknik Mekatronika pada umumnya.

# Daftar Isi

Abstrak	ix
Abstract	xi
Kata Pengantar	xiii
Daftar Isi	xv
Daftar Tabel	xix
Daftar Gambar	xxi
Daftar Simbol dan Variabel	xxiii
Daftar Singkatan	xxv
<b>1 Pendahuluan</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah . . . . .	1
1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah. . . . .	3
1.3 Batasan Masalah dan Asumsi . . . . .	3
1.4 Tujuan Tugas Akhir . . . . .	3
1.5 Manfaat Tugas Akhir . . . . .	4
1.6 Metodologi Tugas Akhir . . . . .	4
1.7 Sistematika Penulisan . . . . .	4
<b>2 Tinjauan Pustaka</b>	<b>7</b>
2.1 Kinematika Robot . . . . .	7
2.1.1 Mecanum Wheel . . . . .	7

2.2	Motor DC . . . . .	13
2.2.1	Faulhaber Motor DC . . . . .	13
2.2.2	Pulse Per Revolution dan Count Per Revolution . . . . .	14
2.2.3	Encoder . . . . .	16
2.3	Sumber Tenaga Robot . . . . .	18
2.3.1	Docking Process . . . . .	19
2.4	Arduino . . . . .	20
2.5	Driver Motor . . . . .	21
<b>3</b>	<b>Perancangan Sistem</b>	<b>23</b>
3.1	Desain Perancangan . . . . .	23
3.1.1	Desain Mekanik . . . . .	23
3.1.2	Desain Elektrik . . . . .	24
3.1.3	Simulasi . . . . .	24
<b>4</b>	<b>Analisis Sistem</b>	<b>29</b>
4.1	Hasil Basis Rancang Bangun Tahap Awal Robot dengan Roda Mecanum . . . . .	29
4.2	Data Hasil Pengujian . . . . .	30
4.2.1	Gerakan Maju . . . . .	34
4.2.2	Gerakan Mundur . . . . .	38
4.2.3	Gerak Menyamping ke Kanan . . . . .	42
4.2.4	Gerakan Menyamping ke Kiri . . . . .	46
4.2.5	Gerakan Menyerong ke Kanan Atas . . . . .	50
4.2.6	Gerakan Menyerong ke Kiri Atas . . . . .	54
4.3	Pengujian Return to Home Dock . . . . .	56
4.3.1	Pengujian Robot Saat Baterai Lemah . . . . .	66
<b>5</b>	<b>Simpulan dan Saran</b>	<b>69</b>
5.0.1	Kesimpulan . . . . .	69
5.0.2	Saran . . . . .	70
	<b>Daftar Pustaka</b>	<b>71</b>
	<b>Lampiran A Rancangan Elektrik &amp; Mekanik</b>	<b>73</b>
A.1	Design Mekanik Sasis Robot . . . . .	74
A.2	Desain Elektrik Base Robot . . . . .	75
A.3	Desain Basis Robot . . . . .	76
	<b>Lampiran B Program Pergerakan Robot</b>	<b>78</b>
B.1	Program Sensor Baterai . . . . .	89

B.2 Program Uji Kecepatan Robot . . . . . 90



# Daftar Tabel

2.1	Tabel Arah dan Pergerakan Motor . . . . .	11
2.2	Tabel Spesifikasi Faulhaber . . . . .	14
2.3	Tabel pembacaan pulsa yang terbaca dalam 1 putaran motor .	15
2.4	Tabel rasion CPR dan PPR . . . . .	16
2.5	Tabel Gerakan Robot Dalam Sumbu X dan Y . . . . .	20
4.1	Tabel RPM <i>Count</i> Setiap Motor Dengan Sinyal PMW 20 . . . . .	31
4.2	Tabel RPM <i>Count</i> Setiap Motor Dengan Sinyal PMW yang Berbeda . . . . .	33
4.3	Tabel RPM <i>Count</i> Setiap Motor Dengan Sinyal PMW yang Sama	35
4.4	Tabel RPM <i>Count</i> Setiap Motor Dengan Sinyal PMW yang Berbeda . . . . .	37
4.5	Tabel RPM <i>Count</i> Setiap Motor Dengan Sinyal PMW yang Sama	39
4.6	Tabel RPM <i>Count</i> Setiap Motor Dengan Sinyal PMW yang Berbeda . . . . .	41
4.7	Tabel RPM <i>Count</i> Setiap Motor Dengan Sinyal PMW yang Sama	43
4.8	Tabel RPM <i>Count</i> Setiap Motor Dengan Sinyal PMW yang Berbeda . . . . .	45
4.9	Tabel RPM <i>Count</i> Setiap Motor Dengan Sinyal PMW yang Sama	47
4.10	Tabel RPM <i>Count</i> Setiap Motor Dengan Sinyal PMW yang Berbeda . . . . .	49
4.11	Tabel RPM <i>Count</i> Setiap Motor Dengan Sinyal PMW yang Sama	51
4.12	Tabel RPM <i>Count</i> Setiap Motor Dengan Sinyal PMW yang Berbeda . . . . .	53
4.13	Tabel RPM <i>Count</i> Setiap Motor Dengan Sinyal PMW yang Sama	55
4.14	Tabel Pulse yang Terbaca Pada Setiap Motor . . . . .	65
4.15	Tabel Pulse yang Terbaca Pada Setiap Motor . . . . .	65





# Daftar Gambar

2.1	Mecanum Wheel [1] . . . . .	8
2.2	skematik 1 Mecanum Wheel dalam Koordinat Roda [2] . . . . .	8
2.3	Prinsip Kerja Roda Mecanum [2] . . . . .	9
2.4	Skematik Diagram Platform Roda Mecanum [2] . . . . .	11
2.5	Faulhaber Motor DC [3] . . . . .	13
2.6	Keluaran Channel A dan B, dibagi menjadi 4 kuadran [4] . . . . .	15
2.7	Rangkaian Pull Up [5] . . . . .	17
2.8	Encoder [5] . . . . .	17
2.9	Encoder Wires [6] . . . . .	18
2.10	Baterai 18650 [7] . . . . .	19
2.11	Arduino Mega 2560 [8] . . . . .	21
2.12	Driver Motor L298N [9] . . . . .	22
3.1	Base Robot Pengawas Otomatis. . . . .	23
3.2	Diagram Blok Sistem . . . . .	24
3.3	Pergerakan Robot . . . . .	25
3.4	Pergerakan Robot . . . . .	25
3.5	Pergerakan Robot . . . . .	25
3.6	Pergerakan Robot . . . . .	26
3.7	Pergerakan Robot . . . . .	26
3.8	Pergerakan Robot . . . . .	26
3.9	Robot Berputar Pada Tempatnya . . . . .	27
3.10	Robot Berputar Pada Tempatnya . . . . .	27
3.11	Robot Berputar Pada Tempatnya . . . . .	28
3.12	Robot Berputar Pada Tempatnya . . . . .	28
4.1	Hasil Rancang Bangun Robot dari Tampak Depan . . . . .	30
4.2	Grafik Hasil Bacaan RPM <i>count</i> Dengan PWM 20 . . . . .	32
4.3	Grafik Hasil Bacaan RPM dengan PWM Berbeda . . . . .	33
4.4	Grafik Hasil Bacaan RPM <i>Count</i> dengan PWM 60 . . . . .	36

4.5	Grafik Hasil Bacaan RPM <i>Count</i> dengan PWM Berbeda . . . .	38
4.6	Grafik Hasil Bacaan RPM dengan PWM 60 . . . . .	40
4.7	Grafik Hasil Bacaan RPM <i>Count</i> dengan PWM Berbeda . . . .	42
4.8	Grafik Hasil Bacaan RPM <i>Count</i> dengan PWM 80 . . . . .	44
4.9	Grafik Hasil Bacaan RPM <i>Count</i> dengan PWM Berbeda . . . .	46
4.10	Grafik Hasil Bacaan RPM <i>Count</i> dengan PWM 80 . . . . .	48
4.11	Grafik Hasil Bacaan RPM <i>Count</i> dengan PWM Berbeda . . . .	50
4.12	Grafik Hasil Bacaan RPM <i>Count</i> dengan PWM 60 . . . . .	52
4.13	Grafik Hasil Bacaan RPM <i>Count</i> dengan PWM Berbeda . . . .	54
4.14	Grafik Hasil Bacaan RPM <i>Count</i> dengan PWM 60 . . . . .	56
4.15	Posisi Robot Pada Dock . . . . .	57
4.16	Pengujian Pertama . . . . .	57
4.17	Pengujian Kedua . . . . .	58
4.18	Pengujian Ketiga . . . . .	58
4.19	Posisi Akhir Robot Dengan Gerakan Total 20 Putaran Roda .	59
4.20	Posisi Akhir Robot Dengan Gerakan Total 16 Putaran Roda .	59
4.21	Posisi Akhir Robot Dengan Gerakan Total 14 Putaran Roda .	60
4.22	Posisi Akhir Robot Dengan Gerakan Total 12 Putaran Roda .	60
4.23	Pengujian Pertama . . . . .	61
4.24	Pengujian Kedua . . . . .	61
4.25	Pengujian Ketiga . . . . .	62
4.26	Pengujian Pertama . . . . .	63
4.27	Pengujian Kedua . . . . .	63
4.28	Pengujian Ketiga . . . . .	64
4.29	Posisi Akhir Robot . . . . .	67
A.1	Sasis Robot . . . . .	74
A.2	Rangkaian Elektrik Base Robot . . . . .	75
A.3	Desain Basis Robot . . . . .	76

## Daftar Simbol dan Variabel

$S_i$	Koordinat lokal roda pada sumbu Y
$\beta_i$	Sudut antara $S_i$ dan XR
$45^\circ$	45 derajat
$\alpha_i$	Sudut antara P dan XR
$X_R$	Koordinat lokal robot pada sumbu X
$v_{ir}$	Kecepatan pasif roller
$v_{iw}$	vektor kecepatan sesuai dengan revolusi roda
$\gamma_i$	Sudut antara vir dan $E_i$
$E_i$	Koordinat lokal roda pada sumbu X
$l_i$	Jarak antara titik tengah roda dengan titik tengah robot
$l_{ix}$	Setengah jarak antara titik tengah antara roda yang sejajar
$l_{iy}$	Jarak dari <i>axle</i> antara kedua roda yang sejajar ke titik tengah robot
$r_r$	Jari-jari rol pada roda
$\omega_i$	Kecepatan sudut roda
$W_{E_i}$	Kecepatan titik P pada koordinat $E_i$
$W_{S_i}$	Kecepatan titik P pada koordinat $S_i$
$r_i$	Jari-jari roda
$v_x, v_y$	Kecepatan linear robot
$\omega_o$	kecepatan sudut titik tengah robot
$T^+$	Invers matrix transformasi
$v_w$	Kecepatan roda mecanum
$w_0$	Kecepatan sudut roda 1
$w_1$	Kecepatan sudut roda 2
$w_2$	Kecepatan sudut roda 3
$w_3$	Kecepatan sudut roda 4
$\omega_z$	Kecepatan sudut robot
$\theta$	Arah dari pergerakan robot jika ditinjau dari koordinat lokalnya
$v_r$	Kecepatan resultan robot
$90^\circ$	90 derajat



## Daftar Singkatan

CPR	<i>Count Per Revolution</i>
CW	<i>Clock Wise</i>
CCW	<i>Counter Clock Wise</i>
PPR	<i>Pulse Per Revolution</i>
RPM	<i>Revolution Per Minute</i>
PLC	<i>Programmable Logic Controllers</i>
IC	<i>Integrated Circuit</i>
USB	<i>Universal Serial Bus</i>
PWM	<i>Pulse Width Modulation</i>
UART	<i>Universal Asynchronous Receiver-Transmitter</i>
ICSP	<i>In-Circuit Serial Programming</i>
UNPAR	Universitas Katolik Parahyangan



# Bab 1

## Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring dengan perkembangan zaman, manusia lebih banyak menggunakan waktunya untuk beraktivitas di luar tempat tinggalnya seperti bekerja, sekolah, bertemu teman, kerabat atau rekan kerja, dan liburan bersama dengan keluarga, sehingga tempat tinggal tidak berada dalam pengawasan oleh pemiliknya. Beberapa hal yang dilakukan oleh manusia untuk menjaga keamanan tempat tinggalnya seperti memelihara anjing sebagai pengawas tempat tinggal, memasang cctv, hingga mempekerjakan satpam untuk mengawasi tempat tinggal. Namun tindak kejahatan seperti perampokan dan masuknya orang tidak dikenal ke dalam tempat tinggal masih saja terjadi akibat kurangnya pengawasan pemilik tempat tinggal, anjing yang mungkin saja sedang beristirahat dan tidak dalam pengawasan, satpam yang mungkin saja kelelahan akibat kurangnya istirahat dan cctv yang hanya dapat mengawasi spot tertentu.

Oleh karena itu dengan kemajuan teknologi yang juga mengalami perkembangan pesat, alternatif penjagaan rumah berbasis teknologi robot dapat digunakan untuk membantu manusia dalam meningkatkan pengawasan terhadap tempat tinggalnya pada saat manusia sedang beraktivitas di luar rumah. Robot adalah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik yang biasanya dilakukan oleh manusia dengan pengawasan manusia atau juga dapat menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dahulu. Pada umumnya, robot yang dibuat adalah robot yang berdasarkan dengan kebutuhan masyarakat pada zamannya. Salah satu robot yang dibuat untuk kebutuhan manusia adalah robot pengawas tempat tinggal otomatis dengan kemampuan pengisian daya secara mandiri.

Pada saat ini terdapat beberapa kemampuan robot yang lebih handal dalam menghindari *obstacle* dan bekerja pada ruangan yang tidak hanya berbentuk persegi yaitu dengan menggunakan algoritma cakupan area untuk robot pengawas dalam ruangan [10]. Akan tetapi robot tidak memiliki kemampuan untuk kembali ke *dock station*nya dan berhenti di sembarang tempat ketika semua area telah di telusuri.

*Docking System* menggunakan LED inframerah dapat diaplikasikan pada bagian *dock* robot [11]. Pada saat robot mendekati *dock* maka robot akan melakukan penyesuaian posisi dengan menangkap cahaya inframerah yang terpasang pada *dock* dengan menggunakan sensor inframerah, sehingga robot dapat kembali ke *dock* dengan posisi yang benar. Namun cara tersebut digunakan pada saat posisi robot dekat dengan *dock*, sehingga tidak memungkinkan untuk robot dapat kembali ke *dock* pada saat posisi robot dan *dock* jauh.

Pada penelitian kali ini akan dirancang basis tahap awal sebuah robot pengawas dengan menggunakan roda mecanum yang dapat bermanuver pada suatu ruangan pengujian, dimana robot diberi kemampuan tambahan untuk dapat kembali ke *dock station* dengan menggunakan metoda *reverse* dari penjumlahan putaran roda pada koordinat sumbu x dan sumbu y dan menggunakan sensor baterai yaitu resistor dengan metoda pembagi tegangan, sehingga robot tidak berhenti di tengah perjalanan dan tidak menghalangi arah jalan manusia. Selain itu, dengan menggunakan basis robot pengawas rumah yang nantinya akan dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur pengawas berupa kamera dan lain-lain, maka akan meminimalisir terjadinya kelelahan fisik seperti yang terjadi pada manusia atau hewan peliharaan dimana robot tidak akan mengalami kelelahan fisik. Kelebihan lainnya jika dibandingkan dengan kamera *cctv* adalah sebagai contoh jika terjadi kebakaran gas yang menyebabkan timbulnya percikan api pada dapur, robot dapat segera melakukan tindakan awal atau pencegahan terjadinya api yang lebih besar dengan memiliki fitur atau kemampuan robot yang dapat menyemprotkan air ke percikan api yang muncul tersebut untuk meredamnya, dimana jika dibandingkan dengan kamera *cctv*, kamera tidak memiliki fitur atau kemampuan yang dapat menyemprotkan air ke suatu spot tertentu jika mendeteksi adanya asap atau api. Permasalahan utama yang sering terjadi pada saat merancang sebuah robot yang menggunakan roda mecanum adalah mengenai jenis motor yang digunakan untuk menggerakkan roda mecanum.

Karena kualitas dari merek motor yang digunakan akan mempengaruhi dari pergerakan robot. Motor yang digunakan pada penelitian ini adalah merek faulhaber dikarenakan kualitasnya yang baik dan sudah teruji. Permasalahan lain yang dapat juga terjadi adalah mengenai pergerakan robot yang tidak dapat bergerak lurus dengan baik, dan memiliki penyimpangan pergerakan dari kecil hingga besar, karena setiap motor tidak memiliki sifat yang identik sama



meskipun menggunakan merek dan jenis yang sama, sehingga menyebabkan putaran setiap motor akan berbeda dengan *input* kecepatan yang sama. Maka diperlukan suatu pengaturan ulang pada kecepatan setiap motor agar dapat bergerak selaras dan meminimalisir terjadinya penyimpangan pergerakan robot yang besar.

## 1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, identifikasi masalah pada basis robot tahap awal dengan roda mecanum terdiri dari penentuan *dock* algoritma robot agar dapat bermanuver pada suatu ruangan pengujian, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana rancang bangun tahap awal robot dengan roda mecanum untuk dapat bermanuver di suatu ruangan pada tempat tinggal manusia ?

## 1.3 Batasan Masalah dan Asumsi

Batasan masalah pada penelitian tugas akhir ini yaitu :

1. Basis yang digunakan menggunakan akrilik dengan setebal 5mm, dengan panjang 350mm dan lebar 200mm.

Asumsi dalam penelitian tugas akhir ini yaitu :

1. Lantai dalam pengujian robot adalah datar dan tidak ada rintangan.
2. Ruangan yang digunakan dalam pengujian robot berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 4600mm dan lebar 2600mm.

## 1.4 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, tujuan dari tugas akhir ini bertujuan agar mahasiswa dapat membuat basis tahap awal robot dengan menggunakan roda mecanum yang dapat bermanuver pada suatu ruangan pengujian.

## 1.5 Manfaat Tugas Akhir

1. Mahasiswa dapat mengetahui bagaimana cara menentukan pergerakan awal robot agar dapat bermanuver pada suatu ruangan.
2. Mahasiswa dapat merancang robot yang memiliki kemampuan tambahan berupa dapat kembali ke *dock station*.

## 1.6 Metodologi Tugas Akhir

Langkah awal dalam proses penyusunan Tugas Akhir adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dimulai dengan melakukan studi pustaka terkait dengan jalur pergerakan robot, bagaimana cara robot dapat kembali ke *dock station* yang telah disediakan.
2. Kemudian melakukan pencarian informasi terhadap teknologi terbaru terhadap robot pengawas yang sudah ada di pasar dunia.
3. Lalu mencari teori-teori yang berkaitan dengan *docking* algoritma , sistem elektrik robot, sistem mekanik robot.
4. Selanjutnya rencana pembuatan serta menyiapkan bahan-bahan untuk proses pembuatan robot.
5. Setelah semua bahan sudah tersedia seperti mikrokontroler, motor, roda mecanum, kabel jumper, baterai, resistor, akrilik, dudukan motor, *driver* motor, dan *bread board*, proses perakitan robot dan komponennya dimulai.
6. Setelah robot selesai dirakit, uji coba dilakukan untuk mengetahui apakah robot tersebut dapat menyala atau tidak, jika tidak maka penulis akan melakukan *troubleshooting* terhadap robot, tetapi jika robot dapat berhasil dinyalakan maka penulis akan melakukan pengujian terhadap robot untuk pengambilan data dan melakukan pengujian terhadap kemampuan tambahan pada robot yaitu *home dock return*.
7. Hal terakhir yang dilakukan setelah melakukan pengujian dan pengambilan data adalah mengambil kesimpulan terhadap robot yang telah selesai dirancang, dan memberikan masukan atau saran terhadap perkembangan lebih lanjut untuk robot agar kedepannya robot dapat bermanfaat dan memiliki banyak fitur kemampuan tambahan lainnya.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab, yakni sebagai berikut:

1. **Bab 1 Pendahuluan.** Dalam bab ini dijelaskan mengenai latar belakang masalah, identifikasi dan perumusan masalah, batasan masalah dan asumsi, tujuan Tugas Akhir, manfaat Tugas Akhir, metodologi Tugas Akhir serta sistematika penulisan Tugas Akhir.
2. **Bab 2 Tinjauan Pustaka.** Bab ini berisi teori-teori yang berhubungan dengan sistem mekanik robot tahap awal dengan menggunakan roda mecanum, sistem elektrik robot.
3. **Bab 3 Perancangan Sistem.** Bab ini berisi proses perancangan desain mekanik robot, desain elektrik, dan simulasi robot.
4. **Bab 4 Analisis Sistem.** Bab ini berisi mengenai hasil perancangan yang sudah dilakukan, lalu pengujian terhadap hasil perancangan, data yang didapatkan pada saat pengujian, dan pengujian mengenai kemampuan tambahan robot untuk dapat kembali ke *dock*.
5. **Bab 5 Kesimpulan dan Saran.** Bab ini berisi mengenai kesimpulan dari hasil pengujian yang telah dilakukan, dan kaitannya dengan rumusan masalah serta saran terhadap perkembangan lebih lanjut.



