

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN MOBIL ROBOT PENGANGKUT
BARANG PENJEJAK LINTASAN MENGGUNAKAN
METODE *DEAD RECKONING***



LEO AGUSTIO

03051381924083

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN MOBIL ROBOT PENGANGKUT
BARANG PENJEJAK LINTASAN MENGGUNAKAN
METODE *DEAD RECKONING***

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



OLEH

LEO AGUSTIO

03051381924083

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN MOBIL ROBOT PENGANGKUT
BARANG PENJEJAK LINTASAN MENGGUNAKAN
METODE *DEAD RECKONING***

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

LEO AGUSTIO

03051381924083

Palembang, Juni 2023

**Diperiksa dan disetujui oleh
Pembimbing Skripsi**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi-Yani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
NIP. 197112251997021001

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Zulkarnain', is written over the signature line.

Zulkarnain, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198105102005011005

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. : 14/TH/AR/2023
Diterima Tanggal : 03-06-2023
Paraf : At

SKRIPSI

NAMA : LEO AGUSTIO
NIM : 03051381924083
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL SKRIPSI : RANCANG BANGUN MOBIL ROBOT
PENGANGKUT BARANG PENJEJAK
LINTASAN MENGGUNAKAN METODE
DEAD RECKONING
DIBUAT TANGGAL : 2 NOVEMBER 2022
SELESAI TANGGAL : 5 JUNI 2023

Mengetahui,

 Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
NIP. 197112251997021001

Palembang, Juni 2023

Diperiksa dan disetujui oleh
Pembimbing Skripsi



Zulkarnain, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198105102005011005

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Rancang Bangun Mobil Robot Pengangkut Barang Penjejak Lintasan Menggunakan Metode *Dead Reckoning*" telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 5 Juni 2023.

Palembang, Juni 2023
Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi

Ketua :

1. Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197112251997021001

(.....)

Sekretaris :

2. Barlin, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 198106302006041001

(.....)

Anggota :

3. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197909272003121004

(.....)

Mengetahui,
& Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197112251997021001

Palembang, Juni 2023
Diperiksa dan disetujui oleh
Pembimbing Skripsi

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Zulkarnain', is written over a set of dotted lines.

Zulkarnain, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 197112251997021001

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia – Nya sehingga penulis menyelesaikan tugas akhir dengan penelitian berjudul “**RANCANG BANGUN MOBIL ROBOT PENGANGKUT BARANG PENJEJAK LINTASAN MENGGUNAKAN METODE *DEAD RECKONING***”.

Shalawat serta salam penulis sampaikan kepada Nabi Besar Muhammad SAW karena berkat bimbingannya kita melewati dari zaman jahiliyah. Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu kurikulum di Jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada kedua Orangtua penulis yang telah memberikan dukungan secara lahir dan batin. Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen Pembimbing yakni bapak Zulkarnain, S.T., M.Sc., Ph.D. yang telah memberikan banyak bimbingan dan masukan yang membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Serta terima kasih kepada seluruh civitas akademik Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya atas bantuan dan ilmunya yang bermanfaat. Semoga Allah senantiasa membalas kebaikan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, umumnya para pembaca dan khususnya penulis serta bagi mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.

Palembang, Juni 2023



Leo Agustio

NIM. 03051381924083

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Leo Agustio

NIM : 03051381924083

Judul : Rancang Bangun Mobil Robot Pengangkut Barang Penjejak Lintasan
Menggunakan Metode Dead Reckoning

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Indralaya, Juni 2023



Leo Agustio

NIM. 03051381924083

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Leo Agustio

NIM : 03051381924083

Judul : Rancang Bangun Mobil Robot Pengangkut Barang Penjejak Lintasan
Menggunakan Metode Dead Reckoning

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juni 2023

Leo Agustio

NIM. 03051381924083

RINGKASAN

RANCANG BANGUN MOBIL ROBOT PENGANGKUT BARANG PENJEJAK LINTASAN MENGGUNAKAN METODE *DEAD RECKONING*

Karya Tulis Ilmiah berupa skripsi, Juni 2023

Leo Agustio, dibimbing oleh Zulkarnain, S.T., M.Sc., Ph.D.

xxvii + 73 Halaman, 7 Tabel, 47 Gambar, 6 Lampiran

RINGKASAN

Pada dasarnya dalam kehidupan sehari – hari manusia seiring mengerjakan kegiatan dan pekerjaannya memerlukan alat bantu yang dapat membuat pekerjaan tersebut menjadi ringan. Adapun sebuah inovasi yang ditemukan atau diciptakan yang berdasarkan pada sejarahnya ditemukan teknologi dari penggabungan beberapa ide yang muncul, sehingga terciptanya sebuah robot yang dibuat oleh manusia yang memiliki fungsi sebagai alat yang dapat membantu pekerjaan manusia tersebut. Di jaman sekarang robot merupakan alat yang dibuat oleh manusia dan dapat dikontrol oleh penggunanya berdasarkan kebutuhan masing – masing. Dari sekian banyak yang dapat dilakukan oleh robot itu sendiri, salah satunya robot dapat berguna sebagai alat yang dapat mengangkut sebuah barang dari sebuah tempat ke tempat yang dituju dengan metode kontrol yang di pakai oleh robot itu sendiri. Adapun dalam kegiatan mengangkut tersebut menggunakan metode atau teknik lokalisasi perhitungan jarak pada lintasan yang digunakan dengan memperkirakan posisi awal objek robot dan memperhitungkan aspek arah dan tujuan, dalam hal ini disebut dengan metode *Dead Reckoning*. Pada penelitian kali ini membahas perancangan dan membangun sebuah mobil robot yang dapat mengangkut barang dengan besar beban yang ditentukan serta menerapkan metode *Dead Reckoning*. Pada tahap awal mobil robot dirancang sedemikian rupa yang memiliki nilai ekonomis, dan juga memiliki nilai kinematik yang setara agar mobil robot dapat berfungsi sebagai mestinya. Fungsi dari pada mobil robot ini sendiri yakni dapat mengangkut beban

pada batasan penelitian kali ini, nilai maksimal beban yang dapat di angkut yakni 560 gram. Dengan sampel beban yang digunakan yakni sabun batang kemasan yang ber – massa 70 gram. Di sisi lain penggunaan metode *Dead Reckoning* pada penerapan mobil robot pengangkut barang kali yakni, penggunaan modul ataupun sensor *optical speed encoder* yang membaca putaran dalam hal ini media yang digunakan saat memutar yaitu *encoder*. *Encoder* ini berperan sebagai alat yang jumlah lubangnya (*tick*) akan dihitung oleh modul *optical speed encoder*, setiap putarannya yakni ada 20 lubang, sehingga setiap 1 putaran pada roda sama dengan 20 lubang (*tick*) pembacaannya. Pada percobaan yang dilakukan kali ini menggunakan lintasan yang berdesain dan total panjang 5 meter. Lalu, saat pengujian mobil robot berjalan di lintasan dengan membawa beban satu per satu sebanyak 9 kali percobaan, dengan metode *Dead Reckoning* ini mobil robot berjalan sesuai kontrol pembacaan *tick* yang sudah di hitung sebelumnya dan di masukkan ke dalam pemrograman yang pada penelitian kali ini menggunakan Arduino IDE. Setelah percobaan dilakukan didapatkan hasil berupa data waktu tempuh mobil robot. Dapat disimpulkan dari hasil data, nilai waktu tempuh robot yang didapat sehingga mencari persamaan kecepatan robot. Sehingga tiap pengujian mobil robot mendapatkan hasil waktu tempuh, maka didapat juga nilai atau data kecepataannya. Lalu saat dimuat grafik, pergerakan grafik yang timbul yakni menurun dikarenakan jumlah beban yang bertambah akan mempengaruhi waktu tempuh mobil robot yang semakin lama.

Kata Kunci : *Dead Reckoning*, Robot Pengangkut, Encoder

Kepustakaan : 24

SUMMARY

DESIGN A TRAJECTORY TRACKING ROBOT CAR USING THE DEAD RECKONING METHOD

Scientific Papers in the form of a thesis, June 2023

Leo Agustio, supervised by Zulkarnain, S.T., M.Sc., Ph.D.

xxvii + 73 Pages, 7 Tables, 47 Figures, 6 Appendices

SUMMARY

Basically, in everyday life, humans while doing activities and work need tools that can make the work light. As for an innovation that is found or created based on history – technology is found from combining several ideas that arise, so that the creation of a robot made by humans that has a function as a tool that can help human work. In this day and age, robots are tools made by humans and can be controlled by users based on their individual needs. Of the many things that can be done by the robot itself, one of the robots can be useful as a tool that can transport an item from a place to the intended place with the control method used by the robot itself. As for the transportation activity using the method or technique of localization of calculating the distance on the trajectory used by estimating the initial position of the robot object and taking into account aspects of direction and destination, in this case it is called the Dead Reckoning method. This research discusses the design and build of a robot car that can transport goods with a specified load and apply the Dead Reckoning method. In the early stages, robot cars were designed in such a way that had economic value, and also had equivalent kinematic value so that the robot car could function as it should. The function of this robot car itself is that it can carry loads at the limits of this research, the maximum value of the load that can be transported is 560 grams. With the load sample used, namely packaged bar soap with a mass of 70 grams. On the other hand, the use of the Dead Reckoning method in the application of transport robot cars may be the use of optical speed

encoder modules or sensors that read rotation, in this case the media used when playing, namely the encoder. This encoder acts as a tool whose number of holes (ticks) will be calculated by the optical speed encoder module, each rotation is 20 holes, so that every 1 turn on the wheel is equal to 20 holes (tick) readings. In the experiment carried out this time using a track that has a design and a total length of 5 meters. Then, when testing the robot car runs on the track carrying loads one by one as much as 9 experiments, with this Dead Reckoning method the robot car runs according to the tick reading control that has been calculated before and entered into programming which in this study uses the Arduino IDE. After the experiment was carried out, results were obtained in the form of robot car travel time data. It can be concluded from the results of the data, the value of the travel time of the robot that is paid can find the robot speed equation. So that each robot car test gets travel time results, then the value or speed data is also obtained. Then when the graph is loaded, the movement of the graph that arises is decreasing because the amount of load that is changing will affect the longer the travel time of the robot car.

Keywords : Dead Reckoning, Transport Robots, Encoder

Literatures : 24

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR GAMBAR	xxiii
DAFTAR TABEL	xxv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi Literatur	5
2.2 Sistem Kontrol	9
2.2.1 Sistem <i>Loop</i> Terbuka	9
2.2.2 Sistem <i>Loop</i> Tertutup.....	10
2.3 Sistem Kontrol PD	11
2.4 Mikrokontroler.....	12
2.4.1 Arduino mega 2560.....	13
2.5 Motor DC	15
2.5.1 Jenis Motor DC	16
2.5.2 Prinsip Kerja Motor DC	16
2.5.3 Komponen Motor DC	17
2.6 Sensor Ultrasonic HC-SR04	18
2.7 Konsep Dasar Manipulator Robot	19
2.8 Konsep Kinematika.....	19
2.9 Metode <i>Dead Reckoning</i>	21
2.10 MATLAB.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25

3.1	Diagram Alir Penelitian	25
3.2	Mobil Robot	27
3.3	Beban Yang Di Angkut	27
3.4	Komponen Mobil Robot.....	28
3.4.1	<i>Chasis</i>	28
3.4.2	Arduino mega 2560	31
3.4.3	Roda dan Motor DC	32
3.4.4	Motor Driver L293D	32
3.4.5	Sensor Ultrasonic HC-SR04.....	34
3.4.6	Baterai.....	35
3.4.7	<i>Optical Speed Encoder Arduino</i>	37
3.4.8	<i>Wheel Encoder</i>	38
3.5	Perancangan Sistem.....	39
3.6	Desain Lintasan yang dilewati	40
3.7	Analisis Sistem Kerja Mobil Robot <i>Dead Reckoning</i>	41
3.8	<i>Simulink</i>	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		43
4.1	Rangkaian Pin Pada Mobil Robot	43
4.2	Program Arduino Menggunakan Aplikasi Arduino IDE	44
4.3	Pengujian Mobil Robot Pada Lintasan	46
4.3.1	Pengujian Mobil Robot Pada Lintasan Pertama	47
4.3.2	Pengujian Mobil Robot Pada Lintasan Kedua.....	50
4.4	Perhitungan <i>Tick</i> Pada Kedua Lintasan.....	52
4.4.1	Pengujian Pembacaan <i>Tick</i> Pada Lintasan Pertama	53
4.4.2	Pengujian Pembacaan <i>Tick</i> Pada Lintasan Kedua	54
4.5	Analisis Pengujian Pada Mobil Robot	55
4.5.1	Analisis Pengujian Mobil Robot Berdasarkan Lintasan.....	55
4.5.2	Simulasi Mobil Robot Menggunakan <i>Simulink</i> Matlab	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....		65
LAMPIRAN		67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>State of the Art</i> Penelitian.....	8
Gambar 2.2 Sistem kontrol <i>loop</i> terbuka	9
Gambar 2.3 Sistem kontrol <i>loop</i> tertutup.....	10
Gambar 2.4 Diagram blok sistem kontrol PD.....	11
Gambar 2.5 Ilustrasi pemrograman Mikrokontroler pada perangkat keras	13
Gambar 2.6 Arduino mega 2560.....	14
Gambar 2.7 Motor DC	16
Gambar 2.8 Proses perubahan energi pada Motor DC.....	17
Gambar 2.9 Komponen Motor DC	17
Gambar 2.10 1 Rotasi pada putaran roda	20
Gambar 2.11 Diagram pengimplementasian perhitungan ke dalam <i>Simulink</i> ..	21
Gambar 2.12 Matlab.....	23
Gambar 3. 1 Desain Mobil Robot	27
Gambar 3.2 Sabun kemasan.....	28
Gambar 3.3 <i>Chasis</i> Mobil Robot	29
Gambar 3.4 <i>Box</i> Barang	29
Gambar 3.5 Diagram benda bebas Mobil Robot <i>Dead Reckoning</i>	30
Gambar 3.6 Arduino mega 2560.....	31
Gambar 3.7 Motor DC	32
Gambar 3.8 Motor Driver L293D	32
Gambar 3.9 Ultrasonic Sensor HC – SR04.....	34
Gambar 3.10 Baterai	35
Gambar 3.11 Modul <i>optical speed encoder</i>	37
Gambar 3.12 <i>Wheel encoder</i>	38
Gambar 3.13 Perancangan sistem	39
Gambar 3.14 Desain yang akan dilewati.....	40
Gambar 3.15 Tampilan awal pada <i>Simulink</i>	41
Gambar 4.1 Rangkaian Pin Mobil Robot.....	43
Gambar 4.2 Tampilan awal Aplikasi Arduino IDE	45

Gambar 4.3 Tampilan aplikasi Arduino IDE saat proses <i>coding</i>	46
Gambar 4.4 Grafik nilai kecepatan lintasan pertama	49
Gambar 4. 5 Proses pengujian Mobil Robot pada lintasan pertama.....	49
Gambar 4.6 Grafik nilai kecepatan lintasan kedua.....	51
Gambar 4. 7 Proses pengujian Mobil Robot pada lintasan kedua.....	52
Gambar 4.8 Lintasan pertama.....	53
Gambar 4.9 Lintasan kedua	54
Gambar 4.10 Grafik arah lintasan pertama berdasarkan sumbu x dan y.....	56
Gambar 4.11 Grafik arah lintasan saat pengujian pertama berdasarkan sumbu x dan y	56
Gambar 4.12 Grafik arah lintasan kedua berdasarkan sumbu x dan y	57
Gambar 4.13 Grafik arah lintasan saat pengujian kedua berdasarkan sumbu x dan y	57
Gambar 4. 14 Grafik lintasan Mobil Robot dan gerak Mobil Robot.....	58
Gambar 4.15 Grafik <i>theta</i> pada lintasan pertama.....	59
Gambar 4.16 Grafik <i>theta</i> pada lintasan kedua	60
Gambar 4.17 <i>Subsystem</i> blok diagram <i>Simulink</i> kedua Motor DC pada Mobil Robot	61
Gambar 4. 18 Grafik Pada <i>scope</i>	61
Gambar 4. 19 <i>Simulink</i> Mobil Robot.....	62
Gambar 4. 20 Grafik <i>plot</i> hasil simulasi.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spefikasi pada Arduino mega 2560	14
Tabel 3. 1 Keterangan Desain Mobil Robot.....	27
Tabel 4. 1 Perkabelan Mobil Robot pada Arduino	44
Tabel 4. 2 Data pengujian pada lintasan pertama	47
Tabel 4. 3 Nilai kecepatan dari hasil perhitungan data pada lintasan pertama	48
Tabel 4. 4 Data pengujian pada lintasan kedua.....	50
Tabel 4. 5 Nilai kecepatan dari hasil perhitungan data pada lintasan kedua.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses <i>coding</i> Mobil robot.....	67
Lampiran 2. Berat Mobil Robot.....	68
Lampiran 3. Tampak Mobil Robot.....	69
Lampiran 4. <i>Coding</i> Mobil robot menggunakan aplikasi Arduino IDE.	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era zaman sekarang ini perkembangan teknologi terasa sangat begitu cepat. Hanya saja tidak lama lagi kita akan memasuki di era automasi, yakni pada era ini akan terjadi peristiwa-peristiwa dimana sebagian pekerjaan atau keperluan manusia akan dilakukan oleh robot yang telah di sistem. Tetapi pada dasarnya tugas dari sebuah robot ini hanyalah sebatas memperingan tugas seseorang saja. Hal ini berarti sebuah sistem robot bukan lah jalan untuk mengambil lahan pekerjaan manusia semata (Kaptein, dkk., 2022).

Didalam dunia robotik bidang teknologi modern dapat menciptakan sebuah alat yang gunanya dapat membuat sebuah pekerjaan manusia lebih mudah. Untuk pengaplikasian ini diciptakan nya sebuah teknologi yaitu robot. Hal ini sebuah robot akan dapat membantu serta mempermudah pekerjaan manusia didalam beberapa aspek kehidupan. Dengan perkembangan teknologi seperti saat ini, dapat dilakukan perpaduan ide ataupun gagasan sebuah alat yang mampu membantu manusia di berbagai bidang. Salah satu alternatif nya dengan membuat robot dengan konsep robot bergerak dan dapat dikontrol oleh seorang operatornya (Spong, dkk., 2006).

Pada sektor industri banyak sekali pekerja dalam membantu dalam proses produksi untuk kebutuhan masyarakat yang semakin bertambah dan tentunya akan banyak melibatkan elemen pekerja untuk mengatasi masalah tersebut. Hal ini tentunya akan semakin menambah pengeluaran biaya. Dengan adanya teknologi dapat dilakukan perpaduan antara alat pengangkut barang serta gagasan teknologi dalam hal robotika. Tujuan nya agar diciptakan nya sebuah inovasi baru yaitu robot pengangkut barang yang dapat dikendalikan oleh operator nya. Maka sebab itu dibuatnya sebuah robot pengangkut barang yang dapat bergerak serta menggunakan metode perhitungan jarak yang dapat

membantu robot bergerak didalam lintasan sesuai titik yang dituju. metode yang di pakai kali ini ialah *Dead Reckoning*. Metode ini berguna untuk memperkirakan perubahan posisi robot yang bergerak dari suatu waktu (awal bergerak) ke waktu ke posisi akhir atau titik yang dituju. Metode ini menggunakan beberapa variabel seperti jarak lintasan, sebuah keliling roda, dan lain – lain (Hou dan Bergmann, 2020).

Kelemahan terhadap penelitian sebelumnya yang dapat terjadi adalah ketidakstabilan gerak robot saat bergerak didalam lintasan. Dan juga sering terjadinya *error* pada komponen dalam robot contohnya seperti seperti tidak terbacanya *encoder* saat motor berputar oleh modul pembaca kecepatan yang berakibat hasil perhitungan yang tidak akurat.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis diharapkan mampu untuk merancang serta membuat mobil robot pengangkut barang yang bergerak sesuai lintasan serta dapat sampai ke tujuan yang di inginkan dengan menggunakan metode *Dead Reckoning* (Krasnosky, dkk., 2022). Sehingga sebab dari itu penulis membuat penelitian sebagai tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Mobil Robot Pengangkut Barang Penjejak Lintasan Menggunakan Metode *Dead Reckoning*” sebagai skala laboratorium Universitas Sriwijaya dengan biaya yang terjangkau serta agar mobil robot dapat digunakan sebagai alat pengangkut barang ke suatu titik yang dituju.

1.2 Ruang Lingkup Masalah

Pada penelitian kali ini dapat dirumuskan dengan beberapa masalah yang menjadi acuan dalam penelitian ini. Adapun ruang lingkup masalah penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana cara merancang mobil robot pengangkut barang dengan analisis sistem mekanik ?
2. Bagaimana cara merancang mobil robot pengangkut barang dengan analisis sistem *electrical* pada robot ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, batasan masalah yang diberikan akan menentukan batasan saat melakukan pengujian maupun analisis pada mobil robot. Sehingga batasan masalah tersebut dapat dituliskan sebagai berikut.

1. Menentukan parameter sistem mekanik serta *electrical* pada rancangan atau desain pada mobil robot pengangkut barang yang menggunakan metode *Dead Reckoning*.
2. Menentukan diagram benda bebas mobil robot sehingga mencapai titik kesetimbangan.
3. Mobil robot mengangkut sebuah barang dengan beban maksimal 560 gr.
4. Mobil robot disimulasikan menggunakan *software* Matlab *Simulink*.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk :

1. Merancang bangun Mobil robot pengangkut barang berbasis *Dead Reckoning* dengan desain lintasan yang telah dibuat.
2. Menganalisis kinerja Mobil robot pengangkut barang berbasis *Dead Reckoning* pada setiap lintasannya dan Simulasi hasil Mobil robot menggunakan *Simulink*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dihasilkan dari penelitian kali ini adalah Mobil robot mampu digunakan sesuai yang diinginkan dan juga dapat dimanfaatkan sebagai contoh alat maupun tugas akhir pada laboratorium jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya. Selain itu, sebagai saran pembelajaran mengenai sistem metode *Dead*

Reckoning serta beberapa komponen lain nya seperti Mikrokontroler dan Modul *optical speed encoder* sehingga dapat dikembangkan untuk penelitian yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abseno, A.P. (2019) 'Penerapan kinematika untuk lokalisasi pada robot sepak bola beroda'.
- Arifin, J., Zulita, L. natalia and Hermawansyah (2016) Perancangan mural otomatis menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560, jurnal media info utama..
- Chaturvedi, D.K. (2017) Modeling and Simulation of System Using MATLAB and Simulink, News.Ge.
- Dewa, C.B., Soewono, A.D. and Darmawan, M. (2021) 'Rancang Bangun Sistem Informasi Posisi Untuk Robot Beroda Berbasis Rotary Encoder dan GPS Receiver', Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, 7(2), pp. 11–19.
- Farhadi, A., Yousefi, H., Noorollahi, Y. and Hajinezhad, A. (2023) 'A comprehensive analysis on a novel DC-Excited Flux-Switching Linear Motor as a new linear vehicle for transportation systems', IET Electric Power Applications, 17(1), pp. 36–46.
- Hou, X. and Bergmann, J. (2020) 'Pedestrian Dead Reckoning with Wearable Sensors: A Systematic Review', IEEE Sensors Journal, 21(1), pp. 143–152.
- Ida, P. (2019) 'Rancang Bangun Robot Pengangkut Barang Dengan Teknik Path Planning', 14, pp. 1–11.
- Kaptein, F. (2022) 'A Cloud-based Robot System for Long-term Interaction: Principles, Implementation, Lessons Learned', ACM Transactions on Human-Robot Interaction, 11(1), pp. 1–27.
- Krasnosky, K., Roman, C. and Casagrande, D. (2022) 'A bathymetric mapping and SLAM dataset with high-precision ground truth for marine robotics', International Journal of Robotics Research, 41(1), pp. 12–19.
- Kulkarni, S.M. (2018) 'Mobile Robot Localization with Active Landmark Deployment'.
- M, A. and Prabhu, R. (2020) 'A Smart Stretcher and Integrated Medical Intelligence System Model for Unconscious Person', International

- Research Journal of Science and Technology, 1(3), pp. 236–241.
- Nugroho, and Agustina, S. (2015) ‘Analisa Motor DC (Direct Current) sebagai penggerak mobil listrik’.
- Ogata (2021) ‘Control Theory and Systems I’.IEEC
- Oktariawan, I., Martinus and Sugiyanto (2013) ‘Pembuatan Sistem Otomasi Dispenser Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560’, Jurnal FEMA, 1(2), pp. 18–24.
- Pertama, M.P., Wibowo, A.S., Elektro, F.T. and Telkom, U. (2019) ‘Perancangan Sistem Kendali Gerak Pada Prototipe Agv Dengan Line Follower Menggunakan Pd Kontrol Control Movement System Design on Agv Prototype With Line’, 6(2), pp. 2902–2909.
- Puspasari, F.- et al. (2019) ‘Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian’, Jurnal Fisika dan Aplikasinya, 15(2), pp. 36–39.
- Ramadhan, A.S. and Handoko, L.B. (2015) ‘Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Arduino Mega 2560’, Techno.COM, 15(2), pp. 117–124.
- Rochman, luthfi (2020) Sistem Pengendali Manipulator Lengan Robot Dengan Kontroler PID.
- Rohr (2019) ‘rohr et al (bab 2 - dead reckoning)’.
- Roni, M.N.A. (2021) ‘Pengembangan Arah Hadap Robot Dan Lintasan Perencanaan Untuk Krakatau Msl’, Jecsit, 1(1), pp. 42–50.
- Setiawan, D. (2017) ‘ Sistem kontrol motor dc menggunakan pwm arduino berbasis android system', Jurnal Sains, Teknologi dan Industri, 15(1), pp. 7–14.
- Spong, M.W., Hutchinson, S. and Vidyasagar, M. (2006) ‘Robot modeling and control’, IEEE Control Systems, 26(6), pp. 113–115.
- Takahashi, umeda dan (1999) ‘United States Patent (19)’, (19).
- Vazquez-Gutierrez, Y., O’Sullivan, D.L. and Kavanagh, R.C. (2020) ‘Small-Signal Modeling of the Incremental Optical Encoder for Motor Control’, IEEE Transactions on Industrial Electronics, 67(5), pp. 3452–3461.
- Yaik, et al (2018) ‘Localization Of Mobile Sensor Nodes Using QR Codes and Dead Reckoning with Error Correction’, pp. 1–26.