

SKRIPSI

**MBKM PENGEMBANGAN *PROTOTYPE* ROBOT *TRACKLESS*
AUTOMATED GUIDED VEHICLE PADA INDUSTRI MANUFAKTUR DI
PT STECHOQ ROBOTIKA INDONESIA**



MUHAMMAD AHYARUDDIN

NIM : 195410186

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA
YOGYAKARTA**

2023

SKRIPSI

**MBKM PENGEMBANGAN *PROTOTYPE* ROBOT *TRACKLESS*
AUTOMATED GUIDED VEHICLE PADA INDUSTRI MANUFAKTUR DI
PT STECHOQ ROBOTIKA INDONESIA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi



Disusun Oleh

MUHAMMAD AHYARUDDIN

NIM : 195410186

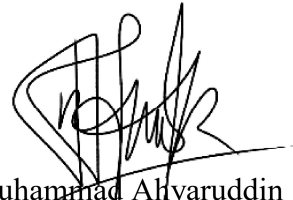
**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA
YOGYAKARTA**

2023

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sah diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 22 Februari 2023



Muhammad Ahyaruddin

NIM : 195410186

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur atas kehadiran Allah SWT. yang senantiasa memberikan rahmat serta hidayah-Nya. Dengan telah diselesaikannya skripsi, penulis ingin mempersembahkannya kepada :

1. Kedua orang tua yang senantiasa selalu mendukung baik moril maupun materiil, sehingga menjadi motivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini
2. Keluarga besar penulis yang senantiasa selalu mendukung penulis
3. Teman-teman dan pelatih di UKM Taekwondo Universitas Teknologi Digital Indonesia yang sudah seperti keluarga dan rumah kedua bagi penulis.
4. Teman-teman dan mentor penulis ketika melakukan magang dan penelitian di PT Stechoq Robotika Indonesia
5. Semua pihak yang terlibat dan mendukung dalam penulisan skripsi ini, yang mungkin tidak dapat disebutkan satu persatu.

HALAMAN MOTTO

“Sesungguhnya Sesudah Kesulitan Itu Ada Kemudahan” (Q.S. Al-Insyirah:6)

“You Crawl, You Walk, and then You Run”

“Enjoy Your Process”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang dengan limpahan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar. Dalam kesempatan ini saya berikan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. PT Stechoq Robotika Indonesia sebagai mitra MSIB yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian
2. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan dukungan moril dan materil untuk melakukan magang ini sepenuhnya
3. Ibu Dini Fakta Sari, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Informatika Universitas Teknologi Digital Indonesia, sekaligus pembimbing skripsi & program Magang Software Engineer di PT Stechoq Robotika Indonesia
4. Bapak Adi Kusjani, S.T.,M.Eng. selaku PIC program MSIB Kampus Merdeka
5. Mentor-mentor yang telah membimbing dan membantu dalam proses pembuatan project di PT Stechoq Robotika Indonesia.

Saya selaku penulis sadar bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan, wawasan, serta pengalaman yang dimiliki penulis. Untuk itu, penulis mohon maaf atas segala kekurangan tersebut. Akhir kata semoga skripsi yang dibuat penulis dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan juga masyarakat secara luas, Aamiin.

Yogyakarta, 05 Februari 2023

Muhammad Ahyaruddin

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Ruang Lingkup	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1. Automated Guided Vehicle (AGV)	8
2.2.2. Trackless AGV.....	9
2.2.3. Light Detection And Ranging (LiDAR)	9

2.2.4.	Robot Operating System (ROS).....	10
2.2.5.	Simultaneous Localization and Mapping (SLAM).....	13
2.2.6.	RoslibJS	13
2.2.7.	Websocket.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		15
3.1.	Analisis Kebutuhan.....	15
3.1.1.	Perangkat	15
3.1.2.	Library dan Framework	15
3.1.3.	Arsitektur	15
3.2.	Perancangan Pengembangan	16
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN		19
4.1.	Pengembangan AGV	19
4.2.	Instalasi Sistem Operasi pada Perangkat PC/Laptop.....	20
4.3.	Instalasi Framework dan Library Pengembangan Robot	21
4.4.	Pembuatan Environment Simulasi Robot.....	23
4.4.1.	Setting Environment Simulasi	23
4.4.2.	Menjalankan Environment Simulasi.....	26
4.4.3.	Navigasi Robot Simulasi Menggunakan Aplikasi Web	33
4.5.	Konfigurasi Sistem Operasi dan Jaringan pada Robot	37
4.6.	Pembuatan Navigation Stack.....	38
4.7.	Hasil Akhir.....	39
4.8.	Sistem Kerja.....	41
4.9.	Kekurangan.....	42
BAB V PENUTUP		43
5.1.	Kesimpulan.....	43

5.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN 1 SURAT IJIN PENELITIAN TUGAS AKHIR	46
LAMPIRAN 2 CATATAN & KEPUTUSAN HASIL UJIAN	47
LAMPIRAN 3 SURAT KETERANGAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1. Arsitektur koneksi aplikasi web dengan robot.....	16
Gambar 4. 1. Informasi sistem operasi	21
Gambar 4. 2. Konfigurasi environment pada file .bashrc	24
Gambar 4. 3. Menjalankan simulasi turtlebot3 dengan environment empty world	27
Gambar 4. 4. Simulasi turtlebot3 pada empty world	27
Gambar 4. 5. Menjalankan simulasi turtlebot3 dengan environment world.....	29
Gambar 4. 6. Simulasi turtlebot3 pada environment world	29
Gambar 4. 7. Menjalankan simulasi turtlebot3 dengan environment house	30
Gambar 4. 8. Simulasi turtlebot3 pada environment house	30
Gambar 4. 9. Menjalankan launch file untuk teleoperasi	31
Gambar 4. 10. Log terminal ketika menjalankan environment & teleoperasi	31
Gambar 4. 11. Navigasi robot menggunakan keyboard.....	32
Gambar 4. 12. Log pada terminal setelah menjalankan aplikasi web.....	33
Gambar 4. 13. Tampilan aplikasi web	34
Gambar 4. 14. Tombol untuk koneksi dan joystick navigasi.....	34
Gambar 4. 15. Status koneksi	34
Gambar 4. 16. Menjalankan rosbridge server	35
Gambar 4. 17. Aplikasi web terkoneksi dengan robot.....	36
Gambar 4. 18. Melakukan navigasi menggunakan joystick pada web	36
Gambar 4. 19. Konfigurasi file 00-installer-config.yaml.....	37
Gambar 4. 20. Navigation stack.....	38

INTISARI

Industri sektor pergudangan mengalami peningkatan volume bisnis beberapa tahun terakhir. Hal ini berdampak pada semakin banyak perusahaan di bidang jasa pengiriman barang (logistik) yang mulai berkembang untuk memenuhi kebutuhan penyaluran barang. Peningkatan pada sektor industri pergudangan dan logistik tentunya harus juga diiringi dengan peningkatan pada sisi keamanan kerja serta efisiensi kerja untuk memperoleh hasil yang maksimal dengan tetap meminimalkan resiko yang kemungkinan terjadi. Peningkatan keamanan kerja penting dilakukan untuk menjamin proses logistik berjalan dengan lancar tanpa adanya kecelakaan kerja. Salah satu solusi yang telah digunakan pada industri sektor pergudangan dan logistik adalah penggunaan robot *Automated Guided Vehicle (AGV)*.

AGV merupakan salah satu solusi pemindahan barang dengan menggunakan robot yang telah terprogram untuk menjalankan proses pemindahan barang secara otomatis dan aman. AGV dikembangkan dengan framework *Robotic Operating System (ROS)* sebagai framework utama. AGV dapat berjalan secara otomatis ke titik tujuan dengan menggunakan sensor untuk mendeteksi dan menghindari halangan yang berada di depannya. Dengan begitu, tingkat keamanan kerja dan produktivitas yang optimal dapat tercapai.

Penelitian ini berfokus pada konfigurasi environment pengembangan dan koneksi dari aplikasi web controller dengan robot AGV. Hasil dari penelitian berupa pengembangan lanjutan dari robot AGV pada sisi hardware dan juga software. Robot sudah dapat berjalan dengan baik dan bisa menghindari rintangan di depannya, tetapi untuk aplikasi web controller robot masih perlu pengembangan lebih lanjut karena map yang dihasilkan oleh robot belum bisa dirender ke sisi front-end aplikasi web.

Kata kunci: logistik, agv, efisiensi, robotic operating system, koneksi.

ABSTRACT

The warehousing sector industry has experienced an increase in business volume in recent years. This has an impact on more and more companies in the field of goods delivery services (logistics) which are starting to develop to meet the needs of the distribution of goods. An increase in the warehousing and logistics industry sector must also be accompanied by an increase in work security and work efficiency to obtain maximum results while minimizing the risks that may occur. Improving work safety is important to ensure the logistics process runs smoothly without any work accidents. One solution that has been used in the warehousing and logistics sector industry is the use of an Automated Guided Vehicle (AGV) robot.

AGV is a solution for moving goods using robots that have been programmed to carry out the process of moving goods automatically and safely. AGV was developed with the Robotic Operating System (ROS) framework as the main framework. AGV can run automatically to the destination point by using sensors to detect and avoid obstacles that are in front of it. That way, the optimal level of work security and productivity can be achieved.

This research focuses on the configuration of the development environment and the connection of the controller web application with the AGV robot. The results of the research are in the form of further development of the AGV robot on the hardware and software side. The robot can run well and can avoid obstacles in front of it, but for the web application the robot controller still needs further development because the map generated by the robot cannot yet be rendered to the front-end side of the web application.

Keywords: logistics, agv, efficiency, robotic operating system, connections