



TTTC2343

SISTEM ROBOT CERDAS

TAJUK:

PEMBANTU GUDANG

NAMA PENSYARAH:

TS. DR. ABDUL HADI ABD RAHMAN

AHLI KUMPULAN:

NO	NAMA	NO MATRIK
1	EVA RAY SIEW	A204365
2	HANIS IYAZI BINTI RAMLI	A201578

ISI KANDUNGAN

No	Kandungan	Muka Surat
1.0	Pengenalan	3
2.0	Penyata Masalah	3
3.0	Objektif	3
4.0	Skop Projek	4
5.0	Masalah Kajian	4
6.0	Kaedah Penyelesaian	5
7.0	Perbincangan	9
8.0	RQT Graf	16
9.0	Kesimpulan	17
10.0	Rujukan	18
LAMPIRAN		19

1.0 Pengenalan

Dalam era automasi industri, penggunaan robot dalam sektor pergudangan semakin berkembang dengan pesat. Projek ini membangunkan sistem robotik pembantu gudang berasaskan TurtleBot3 yang mampu melakukan navigasi autonomi dalam persekitaran simulasi gudang. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan keupayaan

mengenali pasti lokasi barang secara otomatis melalui teknologi pengecaman kod QR atau AR Tag, seterusnya menghantar barang tersebut ke destinasi yang ditetapkan. Bagi meningkatkan kecekapan pengurusan gudang, projek ini memanfaatkan teknik kecerdasan buatan (AI) terkini, termasuk SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) dan penglihatan komputer (computer vision) untuk pengecaman imej.

2.0 Masalah Kajian

Sistem pergudangan tradisional sering menghadapi pelbagai kelemahan utama akibat kebergantungan berlebihan terhadap tenaga kerja manusia. Kebergantungan ini bukan sahaja mengurangkan kecekapan operasi, malah meningkatkan risiko ralat manusia dalam proses pencarian dan pengangkutan barang. Keadaan ini bertambah rumit apabila sistem pengurusan inventori yang tidak tersusun menyukarkan pelacakan lokasi barang secara tepat, seterusnya mengakibatkan kelewatan operasi dan peningkatan kos pengurusan. Memandangkan industri moden kini menuntut kelajuan dan ketepatan yang tinggi, pendekatan konvensional sedemikian sudah tidak lagi praktikal. Oleh itu, pelaksanaan sistem robotik amat diperlukan untuk mengautomasikan tugas-tugas ini dengan lebih pantas, tepat dan cekap, sekaligus menyelesaikan masalah-masalah yang wujud dalam sistem pergudangan tradisional.

3.0 Kaedah Penyelesaian

1. Pembangunan Ruang Simulasi Gazebo

Satu dunia simulasi telah dibina dalam Gazebo menyerupai persekitaran gudang. Dunia ini mengandungi rak barang, zon penghantaran dan halangan seperti dinding dan kotak. Fail .world telah disunting untuk menambah elemen-elemen ini, manakala .launch digunakan untuk melancarkan simulasi.

2. SLAM dan Navigasi antara Ruang

TurtleBot3 menggunakan SLAM (melalui turtlebot3_slam dan gmapping) untuk membina peta persekitaran dan mengingati lokasi penting. Navigasi ke zon

tertentu dilakukan melalui `move_base` dengan algoritma A* sebagai perancang laluan. Sistem ini mampu mengesan lokasi semasa dan bergerak secara autonomi ke zon penghantaran.

3. Pengecaman Imej atau Tag AR

Robot dilengkapi dengan modul pengecaman kod QR menggunakan `ar_track_alvar` atau `apriltag_ros`. Kamera atas TurtleBot3 digunakan untuk mengimbas kod, dan lokasi barang dikenal pasti secara automatic berdasarkan ID tag tersebut.

4.0 Perbincangan

Projek ini menunjukkan bahawa TurtleBot3 mampu menyelesaikan tugas gudang dengan tepat dan efisien. Namun begitu, terdapat cabaran seperti kegagalan pengesanan tag disebabkan pencahayaan atau jarak bacaan yang tidak ideal. Tambahan pula, perancangan laluan perlu dioptimumkan untuk mengelakkan laluan yang terlalu panjang. Walau bagaimanapun, secara keseluruhannya sistem berjaya mencapai objektif yang ditetapkan.

5.0 Rajah dan Penerangan

6.0 Kesimpulan

Projek ini membuktikan kebolehan TurtleBot3 sebagai pembantu automatic dalam persekitaran gudang. Penggunaan teknik SLAM dan pengecaman imej telah meningkatkan autonomi dan kebolehgunaan robot. Sistem ini berpotensi dikembangkan ke dalam aplikasi dunia sebenar seperti gudang kecil dan pengurusan inventori pintar.

10.0 Rujukan

- Ilah Hafiz Aziz. (Februari 4, 2022). Restoran mamak guna robot layan pelanggan.
<https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2022/02/918767/restoran-mamak-gunarobot-layan-pelanggan>
- *TIA Go - ROBOTS: Your Guide to the World of Robotics*. (2016). Robots.
[https://robots.ieee.org/robots/tiago/#:%7E:text=TIA Go%20is%20a%20mobile%20service,%2C%20manipulation%2C%20and%20navigation%20tasks](https://robots.ieee.org/robots/tiago/#:%7E:text=TIA%20Go%20is%20a%20mobile%20service,%2C%20manipulation%2C%20and%20navigation%20tasks).
- Fiorella Sibona (2018). Sending Goals to the Navigation Stack - Python ROS node version.
<https://hotblackrobotics.github.io/en/blog/2018/01/29/action-client-py/>

Pautan Video Demo:

<https://www.youtube.com/watch?v=1c12RabrT1I>

Pautan Github:

<https://github.com/weisoong2000/Pembantu-Restoran>

LAMPIRAN

Goal pertama: