

SKRIPSI
PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN *MOBILE ROBOT*
BERBASIS *GRAPHICAL USER INTERFACE (GUI)*
MENGGUNAKAN METODE *YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO)*



DARRYL PRASANNA

03041381924076

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

SKRIPSI
PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN *MOBILE ROBOT* BERBASIS
GRAPHICAL USER INTERFACE (GUI)* MENGGUNAKAN METODE *YOU
ONLY LOOK ONCE (YOLO)



Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh:
DARRYL PRASANNA
03041381924076

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

LEMBAR PENGESAHAN
PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN *MOBILE ROBOT* BERBASIS
GRAPHICAL USER INTERFACE (GUI)* MENGGUNAKAN METODE *YOU
ONLY LOOK ONCE (YOLO)



Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh:
DARRYL PRASANNA
03041381924076

Palembang, September 2024

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Menyetujui,
Pembimbing Utama



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU
NIP. 197108141999031005

Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., IPM
NIP. 197502112003121002

HALAMAN PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya ruang lingkup dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan

:  _____

Pembimbing Utama

: Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., IPM

Tanggal

: 24/9 2024

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Darryl Prasanna
NIM : 03041381924076
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin*:

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya yang berjudul “Perancangan Sistem Pemantauan *Mobile Robot* Berbasis *Graphical User Interface* (GUI) Menggunakan Metode *You Only Look Once* (YOLO)” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Palembang, September 2024



Darryl Prasanna
NIM. 03041381924076

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Darryl Prasanna
NIM : 03041381924076
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN *MOBILE ROBOT* BERBASIS
GRAPHICAL USER INTERFACE (GUI) MENGGUNAKAN METODE *YOU
ONLY LOOK ONCE* (YOLO)**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di Palembang,

Pada tanggal: September 2024



Darryl Prasanna
NIM. 03041381924076

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar dan baik. Terlepas dari itu juga ada dukungan dari keluarga, kerabat, para dosen serta teman-teman yang senantiasa membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perancangan Sistem Pemantauan *Mobile Robot* Berbasis *Graphical User Interface* (GUI) Menggunakan Metode *You Only Look Once* (YOLO)”.

Selain itu, tujuan dari pembuatan skripsi ini adalah untuk menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya. Dengan kesempatan ini, izinkan penulis untuk menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Keluarga penulis terutama kepada orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan selalu memenuhi kebutuhan penulis dalam menyelesaikan skripsi tersebut.
2. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU, sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., IPM, Pembimbing utama tugas akhir penulis yang senantiasa memberikan dukungan berupa bimbingan serta menyalurkan ilmunya kepada penulis selama skripsi dikerjakan.
4. Ibu Dr. Eng Suci Dwijayanti, S.T., M.S., IPM, sebagai Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya dan sebagai pembimbing dalam membantu penulisan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Teknik Elektro Universitas Sriwijaya yang telah membimbing dalam proses perkuliahan penulis.
6. Rosidi, Irsyad Razan, dan Raden Muhammad Ubaidillah, sebagai rekan dalam tugas akhir ini dalam proses membuat alat.
7. Teman-teman teknik elektro dan pihak-pihak yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Terima kasih pada adik tingkat yaitu Ilham Pratama dan M Riski Edly yang telah membantu penulisan ini dengan lancar.

Manusia selalu memiliki kesalahan yang harus diperbaiki agar dapat menjadi yang lebih baik untuk kedepannya. Maka dari itu, penulis berharap kritik dan saran terhadap skripsi yg penulis buat untuk dijadikan sebagai evaluasi yang membuat semakin lebih baik.

Palembang, 10 Januari 2024



Darryl Prasanna

ABSTRAK
**PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN *MOBILE ROBOT* BERBASIS
GRAPHICAL USER INTERFACE (GUI) MENGGUNAKAN METODE *YOU
ONLY LOOK ONCE (YOLO)***

(Darryl Prasanna, 03041381924076, 2024, 45 Halaman)

Saat ini, pengoperasian *mobile robot* menghadapi kendala utama akibat ketiadaan sistem *monitoring* yang memadai. Hal ini menyebabkan posisi dan status operasional *mobile robot* tidak dapat dipantau secara *real-time*, berpotensi mengurangi efisiensi dan efektivitas operasional. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem *monitoring* yang dapat memantau posisi dan status operasional *mobile robot* secara *real-time*. Tujuan utama dari penelitian ini adalah meningkatkan efisiensi operasional dengan mengintegrasikan sistem *monitoring* ke dalam *mobile robot* yang ada, serta memastikan bahwa data yang dihasilkan dapat diproses dan ditampilkan dengan cara yang mudah diakses dan diinterpretasikan. Metodologi yang digunakan meliputi pengembangan sistem *monitoring* berbasis antarmuka grafis pengguna (GUI) dan pendeteksian objek menggunakan YOLO (*You Only Look Once*). Pengujian dilakukan dalam dua lingkungan, *outdoor* dan *indoor*. Pada pengujian *outdoor*, sistem *monitoring* berbasis GUI berhasil menampilkan posisi pada antarmuka peta dan arah hadap robot secara *real-time*, yang menunjukkan kinerja yang baik pada *mobile robot*. Dalam pengujian *indoor*, sistem *monitoring* yang mengintegrasikan YOLO untuk deteksi warna dan objek mampu melakukan identifikasi yang akurat pada *mobile robot* berdasarkan dataset yang telah dikumpulkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem *monitoring* yang dikembangkan dapat memberikan informasi data secara *real-time* dan efektif, serta meningkatkan efisiensi operasional *mobile robot*. Integrasi GUI dan YOLO dalam sistem *monitoring* menunjukkan kemampuan deteksi dan pemantauan yang baik, yang signifikan dalam meningkatkan interpretasi data dan kinerja operasional.

Kata Kunci: YOLO, *Web Developing*, *Python*, *Mobile Robot*, *Graphical User Interface*, *Visual Studio Code*

ABSTRACT
**DESIGNING A GRAPHICAL USER INTERFACE (GUI)-BASED MOBILE
ROBOT *MONITORING* SYSTEM USING THE YOU ONLY LOOK ONCE
(YOLO) METHOD**

(Darryl Prasanna, 03041381924076, 2024, 45 Pages)

Currently, the operation of mobile robots faces major challenges due to the absence of an adequate monitoring system. This results in the inability to monitor the position and operational status of mobile robots in real-time, potentially reducing operational efficiency and effectiveness. This research aims to design and develop a monitoring system capable of tracking the position and operational status of mobile robots in real-time. The main objective of this research is to improve operational efficiency by integrating the monitoring system into existing mobile robots, while ensuring that the generated data can be processed and displayed in an easily accessible and interpretable manner. The methodology includes the development of a monitoring system based on a graphical user interface (GUI) and object detection using YOLO (You Only Look Once). Testing was conducted in two environments: outdoor and indoor. In outdoor testing, the GUI-based monitoring system successfully displayed the robot's position on a map interface and its real-time orientation, demonstrating good performance on the mobile robot. In indoor testing, the monitoring system integrating YOLO for color and object detection was able to accurately identify mobile robots based on the collected dataset. The research results indicate that the developed monitoring system can effectively provide real-time data and enhance the operational efficiency of mobile robots. The integration of GUI and YOLO in the monitoring system shows good detection and monitoring capabilities, significantly improving data interpretation and operational performance.

Keywords: YOLO, Web Developping, Python, Mobile Robot, Graphical User Interface, Visual Studio Code

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN DOSEN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Keaslian Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 <i>State of Art</i>	7
2.2 <i>Mobile Robot</i>	11
2.3 <i>Graphical User Interface (GUI)</i>	12
2.4 YOLO	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Alur Penelitian.....	15
3.2 Studi Literatur.....	16
3.3 Perancangan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	16
3.3.1 Laptop	16

3.3.2	<i>Webcam</i>	17
3.3.3	<i>You Only Look One (YOLO)</i>	18
3.3.4	<i>Python</i>	19
3.4	Perancangan Sistem Algoritma GUI	20
3.5	Perancangan Algoritma GUI pada Outdoor dan Indoor.....	21
3.7.	Pengujian Sistem	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Perancangan Alat.....	26
4.2	Perancangan Desain GUI	26
4.3	Proses Pengambilan Data pada <i>Outdoor</i>	27
4.4	Proses Pengambilan Data pada <i>Indoor</i>	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	45
DAFTAR PUSAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampilan GUI dengan <i>Microsoft Visual Basic</i>	8
Gambar 2. 2 Tampilan GUI <i>Visual Studio 2022</i>	8
Gambar 2. 3 GUI untuk pengendalian <i>mobile robot</i>	9
Gambar 2. 4 Tampilan GUI untuk menyambungkan <i>Bluetooth</i>	10
Gambar 2. 5 Tampilan GUI dengan simulink MATLAB	10
Gambar 2. 6 Tampilan GUI dengan <i>mapping matriks</i>	11
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian GUI <i>Mobile Robot</i>	15
Gambar 3. 2 Laptop	16
Gambar 3. 3 <i>Webcam</i>	17
Gambar 3. 4 Tampilan pada GUI <i>Outdoor</i>	20
Gambar 3. 5 Tampilan GUI <i>Indoor</i>	21
Gambar 4. 1 Tampilan Desain <i>Mobile Robot</i>	26
Gambar 4. 2 Desain GUI <i>Outdoor</i>	27
Gambar 4. 3 Desain GUI <i>Indoor</i>	27
Gambar 4. 4 Peta Rute Yang Dirancang di Sekitar Gedung H Pada Universitas Sriwijaya Palembang	28
Gambar 4. 5 Posisi Pada Titik 0	29
Gambar 4. 6 Posisi Pada Titik 1	29
Gambar 4. 7 Posisi Pada Titik 2	30
Gambar 4. 8 Posisi Pada Titik 3	30
Gambar 4. 9 Posisi Pada Titik 4	31
Gambar 4. 10 Konfigurasi Dataset dari Roboflow	33
Gambar 4. 11 Hasil <i>Training</i> Pada YOLOv5n	34
Gambar 4. 12 <i>Confusion Matrix</i> Pada YOLOv5n	35
Gambar 4. 13 Hasil <i>Training</i> Pada YOLOv5s	36
Gambar 4. 14 <i>Confusion Matrix</i> Pada YOLOv5s	37
Gambar 4. 15 Hasil <i>Training</i> Pada YOLOv5m	38
Gambar 4. 16 <i>Confusion Matrix</i> Pada YOLOv5m	39

Gambar 4. 17 Hasil 1 Pada YOLOv5n di Ruangan I3	40
Gambar 4. 18 Hasil 2 Pada YOLOv5n di Ruangan I3	40
Gambar 4. 19 Hasil 1 Pada YOLOv5s di Ruangan I3	41
Gambar 4. 20 Hasil 2 Pada YOLOv5s di Ruangan I3	41
Gambar 4. 21 Hasil 1 Pada YOLOv5m di Ruangan I3	42
Gambar 4. 22 Hasil 2 Pada YOLOv5m di Ruangan I3	42

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Spesifikasi Laptop Yang Akan Dipakai.....	17
Tabel 4. 1 Titik-titik Yang Berhubungan.....	28
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian GUI <i>Outdoor</i> Robot Swarm 1	31
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian GUI <i>Outdoor</i> Robot Swarm 2	32
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian GUI <i>Outdoor</i> Robot AGV	32
Tabel 4. 5 Nilai-nilai Terbaik Pada Hasil <i>Training</i> YOLOv5n	34
Tabel 4. 6 Nilai Terbaik Pada Hasil <i>Training</i> YOLOv5s	36
Tabel 4. 7 Nilai Terbaik Pada Hasil <i>Training</i> YOLOv5m.....	38
Tabel 4. 8 Perbandingan antar 3 model YOLOv5 di Swarm 1	43
Tabel 4. 9 Perbandingan antar 3 model YOLOv5 di Swarm 2	43
Tabel 4. 10 Perbandingan antar 3 model YOLOv5 di AGV	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman yang sudah serba modern, robot bukanlah suatu teknologi yang sangat baru. Dalam beberapa tahun yang lalu, robot sudah dikenal dengan teknologi yang berbagai macam. Misalnya pembuat mobil dengan menggunakan sistem otomatis yang memposisikan kerangka mobil, merakit, dan melapisi mobil dengan cat. Dalam penelitian ini, akan mengembangkan sistem *mobile* robot yang dikendalikan dari jarak jauh dengan menggunakan aplikasi [1].

Dalam perancangan *mobile robot*, permasalahan yang akan dicari adalah bagaimana caranya untuk mewujudkan sebuah robot yang berguna bagi manusia dalam kegiatan sehari-hari. Setiap bagian mekanik, elektrikal dan *software* harus dipelajari untuk memastikan agar robot dapat berfungsi dan dapat menyelesaikan tugas yang diberikan dengan baik. Namun terlepas dari itu, *software* yang tidak kalah penting adalah bagaimana caranya untuk mengendalikan sekaligus memantau lokasi robot secara berkala. Maka dari itu, *Graphical User Interface* (GUI) adalah sistem komponen visual yang berfungsi untuk menampilkan objek dan menyampaikan informasi sesuai tindakan yang akan diambil oleh pengguna.

Pada penelitian tentang GUI yang dilakukan oleh M. H. Zulkefli [1] untuk mengontrol *mobile* robot dengan pendekatan *fuzzy logic system*. Dalam pendekatan logika *fuzzy* dibidang robotika, memberikan penerapan yang positif dan dianggap sebagai komputasi yang cerdas. Kontrol logika *fuzzy* memungkinkan sistem melakukan perlindungan hasil nilai dari interupsi yang mengganggu dalam tindakan perintah. Dalam metode lain, mereka mengusulkan metode dengan melalui filosofi bidang potensial untuk mengintegrasikan keputusan perilaku. Terbukti sangat terorganisasi dengan baik khususnya untuk robot cepat. Prototip pencitraan dan pengukuran tujuan posisi dari gambar warna, *tone*, *saturation* dan *intensity*, ruang warna HIS digunakan dari waktu ketika ditemukan sebelumnya dan perseptual konstan. Keuntungan lain yang menyangkut pengenalan objek dari keberadaan warna pada citra adalah untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Mereka mengacu

pada desain *controller* logika *fuzzy* yang berwenang dan tujuannya adalah memungkinkan *mobile robot* untuk memenuhi dua tujuan secara khusus, yaitu perilaku pelacakan tujuan, perilaku menghindari rintangan dan menggabungkan kedua perilaku. Untuk visualisasi pada penelitian ini, menggunakan *Microsoft Visual Basic* dengan penggunaan bahasa pemrograman tingkat tinggi, seperti C. Program ditulis dalam C sangat portabel, karena umumnya dapat bekerja pada semua jenis CPU tanpa modifikasi dan juga lebih mudah (bagi manusia) untuk menulis dan membaca, karena lebih kompak dan gunakan kumpulan kata dan singkatan bahasa Inggris yang jauh lebih deskriptif. [1].

Penelitian yang dilakukan oleh Agung Maulidin [2], visualisasi GUI menggunakan *Visual Studio 2022*. Terdapat 2 kondisi dimana robot mengirim data ke GUI dan sebaliknya. Untuk kondisi saat robot mengirim data, sistem dimulai saat mikrokontroler arduino mega 2560 mendapatkan input data sensor gps, kompas, dan ultrasonik. Data tersebut diproses lalu dikirim melalui telemetri RF24 yang terhubung dengan mikrokontroler arduino mega 2560. Telemetri RF24 yang terhubung dengan mikrokontroler arduino uno menerima data yang telah dikirim dan diproses untuk dihubungkan dengan aplikasi *Visual Studio 2022*. Setelah terhubung maka data tersebut ditampilkan secara *real-time* didalam GUI. User dengan mudah dapat memantau kondisi serta lokasi robot dari jarak jauh. Pada kondisi sebaliknya, GUI berperan sebagai pengirim data disaat user memberi perintah berupa *waypoint* kepada robot untuk dituju [2].

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh S. H. Choo [3], membuat GUI untuk mengaplikasikan pada *mobile robot* menggunakan koneksi *bluetooth* dan algoritma pada *host computer*. Algoritma untuk mengendalikan *mobile robot* melalui *transceiver bluetooth*. Komputer dapat mengontrol *transceiver bluetooth* yang terpasang padanya, dengan mengirim sejumlah perintah *Human Computer Interaction (HCI)* dan menerima HCI. Selain itu juga bisa mengirim dan mengarahkan data sesuai dengan kebutuhan pengguna dan menampilkan pembacaan sensor dari robot bergerak [3].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Bambang Hari Purwoto [4], merancang GUI dengan menggunakan *simulink* pada MATLAB. ekspor model ke *simulink*

MATLAB menggunakan tautan multibody *simscape* generasi pertama dalam bentuk file format XML dan STL. Di jendela perintah MATLAB jalankan file untuk mendapatkan diagram blok di *simulink*. Ubah diagram blok dengan menambahkan beberapa sensor, aktuator, slider gain dan konektor untuk mengendalikan lengan robot. Evaluasi robot kinematika dan verifikasi menggunakan kotak alat *robotic* untuk MATLAB untuk memastikan bahwa program kinematika benar. Merancang GUI dengan menggunakan GUI MATLAB *environment* untuk mempermudah pemantauan dan pengendalian lengan robot [4].

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh M. Hassan Tanveer [5] membahas tentang perancangan GUI dengan menggunakan *Visual Basic*. Selain komponen visual, antarmuka pengguna grafis juga memudahkan pemindahan data dari satu aplikasi yang satu ke aplikasi yang lain. GUI yang sebenarnya mencakup format standar untuk merepresentasikan teks dan grafik karena format didefinisikan dengan baik sehingga program yang berbeda yang berjalan di bawah GUI yang sama dapat berbagi data. Selanjutnya, GUI adalah bagian penting dari aplikasi perangkat lunak untuk meningkatkan efisiensi dan memudahkan pengguna untuk memahami desain logis dari program yang tersimpan [5].

Oleh karena itu, penelitian ini akan menggunakan metode *You Only Look One* (YOLO) yang akan dijalankan menggunakan *Visual Studio 2022* dengan bahasa pemrograman berbasis *python*. Dalam metode YOLO (*You Only Look Once*) adalah sebuah algoritma deteksi objek pada gambar yang menggunakan pendekatan *end-to-end* atau satu-satunya satu kali pandangan. YOLO memproses gambar secara keseluruhan dalam satu *feed forward pass* melalui jaringan CNN dan mengeluarkan prediksi lokasi dan kelas objek secara langsung. *Visual Studio 2022* memiliki beberapa keunggulan yang membuatnya menjadi salah satu editor kode yang populer dan banyak digunakan oleh pengembang perangkat lunak. *Visual Studio 2022* dirancang untuk sangat dapat diperluas melalui penggunaan ekstensi. Terdapat ribuan ekstensi yang tersedia di *Visual Studio* yang mencakup berbagai fitur dan fungsi tambahan, seperti integrasi dengan bahasa pemrograman tertentu, *debugging*, sistem kontrol versi, dan banyak lagi. Pengguna dapat memilih dan menginstal ekstensi yang sesuai dengan kebutuhan mereka untuk meningkatkan produktivitas dan mengubah *Visual Studio* sesuai dengan preferensi mereka. Maka

dari itu, *Visual Studio 2022* dapat digunakan untuk membuat tampilan GUI dengan menampilkan visualisasi yang *iconic* namun pengembangannya terbilang tidak sulit.

1.2 Perumusan Masalah

Saat ini, pengoperasian Automated Guided Vehicles (AGV) dan sistem swarm masih menghadapi kendala utama, yaitu ketiadaan sistem *monitoring* yang memadai. Akibatnya, posisi dan status operasional AGV dan swarm robot tidak dapat dipantau secara *real-time*, yang berpotensi mengganggu efisiensi dan efektivitas operasional. Dibutuhkan metode yang tepat untuk mengintegrasikan sistem *monitoring* ini dengan AGV dan swarm robot. Selain itu, penting untuk memastikan bahwa data dari sistem *monitoring* ini dapat diproses dan ditampilkan dengan cara yang mudah diakses dan diinterpretasikan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan sistem *monitoring* yang mampu memantau posisi dan status operasional AGV dan swarm robot secara *real-time*, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi dan menerapkan metode yang tepat untuk mengintegrasikan sistem *monitoring* dengan AGV dan swarm robot yang sudah ada. Selain itu, penelitian ini berfokus pada memastikan bahwa data dari sistem *monitoring* dapat diproses dan ditampilkan dengan cara yang mudah diakses dan diinterpretasikan

1.4 Batasan Masalah

Berikut adalah batasan masalah dari penelitian ini, yaitu:

1. Sistem kendali *mobile robot* yang dipakai berbasis *Graphical User Interface* (GUI).
2. Data yang dipakai pada penelitian ini adalah berupa koordinat, kompas, dan objek *mobile robot*.
3. Tampilan yang akan dibuat pada *display* GUI adalah peta dan informasi terkait lokasi *mobile robot*.

4. Lokasi yang dipakai untuk pengujian adalah Gedung I Universitas Sriwijaya Palembang pada ruangan I3 untuk *indoor* dan sekitar pada Gedung H Universitas Sriwijaya Palembang untuk *outdoor*.

1.5 Keaslian Penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh M. H. Zulkefli [1] membahas tentang *mobile robot* dengan pendekatan *fuzzy logic system*. Dalam penelitian tersebut, untuk mengembangkan *mobile robot* yang dikendalikan GUI yang dapat bekerja dengan baik, maka pengembangan perangkat keras mekanik, pengembangan perangkat keras elektronik dan pengembangan perangkat lunak sebagai navigasi robot memainkan peran penting. Tidak kalah penting juga untuk membuat visualisasi tampilan GUI pada penelitian ini, menggunakan *Visual Basic*. Aplikasi *Visual Basic* adalah bentuk bahasa tingkat tinggi yang membantu pengguna untuk membuat jendela aplikasi lebih mudah karena merupakan pemrograman berorientasi objek. *Visual Basic* telah digunakan secara luas dalam pengembangan berbagai jenis aplikasi, seperti aplikasi bisnis, aplikasi database, aplikasi desktop, permainan ringan, dan lain-lain.

Lalu pada penelitian yang dilakukan oleh Agung Maliudin [2] membahas program pembuatan GUI menggunakan *Visual Studio code*. Dengan adanya aplikasi GUI ini membantu pengguna dalam memantau pergerakan robot yang beroperasi secara *real-time*. Untuk respon aplikasi saat digunakan mempunyai rata-rata satu detik. Selama *monitoring* berlangsung akan menampilkan data lengkap dari robot dikarenakan tidak ada yang hilang dengan persentase 0% pada jarak maksimum 70 meter.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh S. H. Choo [3] membahas pembuatan GUI dengan menggunakan koneksi *bluetooth* dan algoritma *host computer* dan menyediakan sistem kontrol sederhana untuk *mobile robot* berkemampuan *bluetooth*. Dengan teknologi *bluetooth* yang berkembang sangat cepat, ini akan mengurangi biaya dan ruang *mobile robot* komunikasi dua arah. Berdasarkan pengujian yang dilakukan terhadap *mobile robot* dan *bluetooth transceiver*, *wireless* pengendalian *mobile robot* menggunakan teknologi *bluetooth*

adalah ide yang layak. Penelitian ini berhasil menghubungkan *transceiver bluetooth* ke *handy board* MC68HC11 dari *mobile robot*.

Penelitian yang dilakukan oleh Bambang Hari Purwoto [4], membahas perancangan GUI dengan menggunakan *simulink* pada MATLAB. Dengan mengembangkan sistem menggunakan simulasi MATLAB, kinematika maju dan kinematika terbalik lengan robot dapat di evaluasi. GUI MATLBE dikembangkan dengan menggunakan *guide environment*. Untuk memulai simulasi, pengguna cukup menjalankan program GUI MATLAB [4].

Penelitian yang dilakukan oleh M. Hassan Tanveer [5] menerapkan sistem GUI pada *mobile robot* dengan *Visual Basic*. Selain dua *encoder* yang terhubung ke motor DC, satu unit sensor ultrasonik juga dipasang di depan robot bergerak untuk penginderaan dan penghindaran rintangan. Dua unit kamera CCD direncanakan akan dipasang pada *mobile robot* untuk pengenalan gambar dan navigasi. *Mobile robot* sudah dilengkapi dengan *frame grabber* dan kartu grafis untuk pemrosesan gambar. Dalam pengembangan selanjutnya, akan ditambahkan lebih banyak sensor ultrasonik dan sensor lainnya akan dipasang pada *mobile robot* ini. Semua sinyal dari berbagai sensor tersebut akan diproses oleh *interface analog input-output* PCI-A3521. Kartu PCI-A6205C *interface encoder* dipasang pada motherboard komputer ASUS M4A78 PRO untuk mengubah sinyal keluaran *encoder* dan mengirimkannya ke prosesor sekunder *Rabbit* RIO RCM4100. Prosesor *Rabbit* RIO akan memproses data dan mengubahnya menjadi sinyal PWM untuk mengontrol kecepatan motor DC yang mengarahkan robot bergerak selama pelacakan lintasan [5].

DAFTAR PUSAKA

- [1] M. H. Zulkefli, K. A. Mohd Annuar, S. H. Johari, M. R. Mohamad Sapiee, S. Ahmad, and U. Teknikal Malaysia Melaka, “Akademia Baru Graphical User Interface (GUI) Controlled Mobile Robot,” *J. Adv. Res. Comput. Appl. ISSN*, vol. 1, no. 1, pp. 43–50, 2015.
- [2] A. Maulidin, A. S. Wibowo, and I. M. Rodiana, “Desain Graphical User Interface Pada Sistem Telemetry Autonomous Mobile Robot,” *eProceedings Eng.*, vol. 9, no. 5, pp. 2031–2039, 2022.
- [3] C. S. H., S. H. M. Amin, N. Fisal, C. F. Yeong, and J. Abu Bakar, “Bluetooth Transceivers for Full Duplex Communications in Mobile Robots,” *J. Teknol.*, no. April 2014, 2012, doi: 10.11113/jt.v37.539.
- [4] B. H. Purwoto, “Pemodelan Robot Kinematik Manipulator menggunakan MATLAB,” *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 20, no. 2, pp. 141–146, 2020, doi: 10.23917/emit.v20i02.11345.
- [5] M. H. Tanveer, “Development of Graphical User Interface (GUI) for Dead Reckoning System of a Non-holonomic Mobile Robot,” *Aust. J. Basic Appl. Sci. Aust. J. Basic Appl. Sci.*, vol. 8, no. 4, pp. 369–372, 2014, [Online]. Available:
https://www.researchgate.net/publication/261873930_Development_of_Graphical_User_Interface_GUI_for_Dead_Reckoning_System_of_a_Non-holonomic_Mobile_Robot
- [6] L. Zhang, C. C. Lim, Y. Chen, and H. R. Karimi, “Tracking mobile robot in indoor wireless sensor networks,” *Math. Probl. Eng.*, vol. 2014, no. 2, 2014, doi: 10.1155/2014/837050.
- [7] P. K. Rathod, A. Malgi, M. Mehta, M. Mane, and S. Nishad, “GUI Based Mobile Robot,” no. 2, pp. 187–189, 2015.
- [8] F. Xue, J. Wu, and T. Zhang, “Visual Identification of Mobile App GUI Elements for Automated Robotic Testing,” *Comput. Intell. Neurosci.*, vol. 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/4471455.

- [9] T. Zhang *et al.*, “Mobile Robot Tracking with Deep Learning Models under the Specific Environments,” *Appl. Sci.*, vol. 13, no. 1, 2023, doi: 10.3390/app13010273.
- [10] Y. Sasaki, T. Kamegawa, and A. Gofuku, “Effect of display of YOLO’s object recognition results to HMD for an operator controlling a mobile robot,” *Artif. Life Robot.*, no. 0123456789, 2023, doi: 10.1007/s10015-023-00856-0.
- [11] A. A. B, A. Amin, and M. W. Kasrani, “Penerapan Metode YOLO Object Detection V1 Terhadap Proses Pendeteksian Jenis Kendaraan Di Parkiran,” *J. Tek. Elektro Uniba (JTE UNIBA)*, vol. 6, no. 1, pp. 194–199, 2021, doi: 10.36277/jteuniba.v6i1.130.
- [12] J. Cheng, D. Tan, T. Zhang, A. Wei, and J. Chen, “YOLOv5-MGC: GUI Element Identification for Mobile Applications Based on Improved YOLOv5,” *Mob. Inf. Syst.*, vol. 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/8900734.