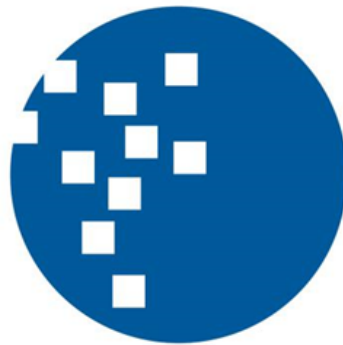


Tempest : Algoritma Pendeteksian Korban Pada Robot SAR



UMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

LAPORAN MBKM INDEPENDEN

Disusun Oleh:

Michael Bryan Jahanto 00000055312

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK & INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA**

2024

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Michael Bryan Jahanto

Nomor Induk Mahasiswa : 00000055312

Program Studi : Teknik Elektro

Laporan MBKM Proyek Independen dengan judul:

TEMPEST: ALGORITMA PENDETEKSIAN KORBAN PADA ROBOT SAR

merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun yang dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan skripsi, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk Tugas Akhir yang telah saya tempuh.

Tangerang, 27 Mei 2024



(Michael Bryan Jahanto)

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan MBKM proyek independen dengan judul
TEMPEST: ALGORITMA PENDETEKSIAN KORBAN PADA ROBOT SAR

Oleh

Nama : Michael Bryan Jahanto
NIM : 00000055312
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik dan Informatika

Telah disetujui untuk diajukan pada
Sidang Ujian Laporan MBKM proyek independen Universitas Multimedia
Nusantara

Tangerang, *27-05-2024*

Pembimbing



M. Bima Nugraha S.T., M.T.
063831

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Ahmad Syahril Muharom, S.Pd., M.T.
051317

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan MBKM INDEPENDEN dengan judul
Algoritma Pendeteksian Korban pada Robot SAR

Oleh

Nama : Michael Bryan Jahanto
NIM : 00000055312
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Fakultas Teknik & Informatika

Telah diujikan pada hari rabu, 5 Juni 2024
Pukul 13.00 s/d 17.00 dan dinyatakan
LULUS
Dengan susunan penguji sebagai berikut.

Pembimbing



Mb Nugraha, S.T., M.T.
063831

Penguji



Dr. Rangga Winantyo, BCS., M.Sc., Ph.D
038470

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Ahmad Syahril Muharom S. Pd., M. T.
051317

Tempest : Algoritma Pendeteksian Korban Pada Robot SAR

ABSTRAK

Bencana alam seringkali menimbulkan kerusakan pada infrastruktur yang berdampak buruk pada kegiatan masyarakat. Tidak jarang, bencana alam menimbulkan korban jiwa. Perlu ada upaya evakuasi yang dilakukan oleh petugas SAR (*Search and Rescue*). Akan tetapi, rusaknya infrastruktur dapat menghambat proses evakuasi. Maka dari itu, dibuatlah robot SAR Tempest yang dapat melewati rintangan, seperti : jalan pecah, lumpur, bidang miring, dan tangga. Robot SAR perlu dibekali dengan kemampuan pengolahan citra untuk mendeteksi korban. Hal tersebut bertujuan untuk menambah efektivitas dari robot SAR. Pendeteksian korban pada robot SAR perlu memiliki akurasi yang tinggi. Selain itu, proses komputasi juga perlu menghasilkan *framerate per second* (FPS) yang memadai. Pengujian perlu dilakukan untuk melihat akurasi serta performa dari algoritma yang digunakan. Algoritma yang digunakan akan berbasis *one-stage detector* yang lebih optimal untuk aplikasi secara waktu nyata. Algoritma YOLO (*You Only Look Once*) akan digunakan pada robot SAR Tempest, akan tetapi perlu dilakukan pengujian performa pada YOLOv5 dan YOLOv8. Diperoleh YOLOv8 memiliki akurasi dan performa yang lebih optimal jika dibandingkan dengan YOLOv5. Pada pengujian tercatat YOLOv8 memiliki nilai F1 score sebesar 1 dengan nilai *confidence level* sebesar 0.819.

Kata kunci : SAR, Pengolahan Citra, Akurasi, FPS, YOLO

Tempest : Algoritma Pendeteksian Korban Pada Robot SAR

ABSTRAK (English)

Natural disasters often cause damage to infrastructure which has a negative impact on community activities. Not infrequently, natural disasters cause casualties. There needs to be an evacuation effort carried out by SAR (Search and Rescue) officers. However, damage to infrastructure can hamper the evacuation process. Therefore, the Tempest SAR robot was created which can overcome obstacles, such as broken roads, mud, inclined planes, and stairs. SAR robots need to be equipped with image processing capabilities to detect victims. This aims to increase the effectiveness of the SAR robot. Victim detection on SAR robots needs to have high accuracy. Apart from that, the computing process also needs to produce adequate framerate per second (FPS). Testing needs to be carried out to see the accuracy and performance of the algorithm used. The algorithm used will be based on a one-stage detector which is more optimal for real-time applications. The YOLO (You Only Look Once) algorithm will be used on the Tempest SAR robot, but performance testing needs to be carried out on YOLOv5 and YOLOv8. It was found that YOLOv8 has more optimal accuracy and performance when compared to YOLOv5. In testing, it was recorded that YOLOv8 had an F1 score of 1 with a confidence level of 0.819.

Keyword : SAR, *Image Processing*, Accuracy, FPS, YOLO

DAFTAR ISI

ABSTRAK	4
ABSTRAK (English)	5
DAFTAR ISI	6
DAFTAR TABEL	7
DAFTAR GAMBAR	8
BAB I	9
1.1 Latar belakang.....	9
BAB II	13
2.1 Kompetisi KRI (Kontes Robot Indonesia).....	13
BAB III	14
3.1 Design Robot.....	14
3.2 Komponen Robot.....	17
3.2.1 Baterai Lithium Polymer 3S 5000mAh 11.1 Volt.....	17
3.2.2 Raspberry Pi 4B dan Arduino Nano.....	17
3.2.3 Servo driver PCA 9685.....	18
3.2.4 Servo.....	18
a. MG996R.....	18
b. TD8120MG 20kg.....	19
c. MG90S.....	19
3.2.5 DFRobot BMX60 9 Axis Accelerometer Gyroscope.....	20
3.2.6 Webcam Logitech C508.....	20
3.2.7 Sensor Module Time of Flight VL53L0X V2.....	21
3.2.8 Push Button dan LED.....	21
3.2.9 Step Down Buck Converter.....	22
3.3 Wiring diagram.....	23
3.4 Perbedaan Pendeteksian Algoritma YOLOv5 dan YOLOv8.....	24
3.5 Pengujian Model YOLOv8 Menggunakan Label Vs predict.....	25
3.6 Pengujian Model YOLOv8 Menggunakan matrix.....	26
3.7 Pengujian Model YOLOv8 dan YOLOv5.....	30
3.8 Pengujian Model YOLOv8 secara real time.....	35
3.9 Pengujian Pengukuran Jarak Menggunakan Objek Detection.....	37
3.10 Pengujian Pengukuran Jarak Titik Tengah Dengan Objek.....	39
BAB IV	40
4.1 Kesimpulan.....	40
4.2 Saran.....	40
Daftar Pustaka	41
Lampiran	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Perbandingan Versi YOLO	11
Tabel 3.1 Konfigurasi Pengujian FPS.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Kondisi Berdiri Robot Tempest	15
Gambar 3.2. Tampak Samping Robot Tempest.....	15
Gambar 3.3. Tampak Atas Robot Tempest.....	16
Gambar 3.4. Tampak Depan Robot Tempest.....	16
Gambar 3.5. DOF Kaki Robot Tempest.....	17
Gambar 3.6. Baterai Lithium Polymer 5000mAh 11.1 Volt.....	18
Gambar 3.7. Raspberry Pi 4B/8GB RAM.....	18
Gambar 3.8. Arduino Nano.....	18
Gambar 3.9. Servo <i>Driver</i> PCA9685.....	19
Gambar 3.10. Servo MG996R.....	19
Gambar 3.11. Servo TD8120MG.....	20
Gambar 3.12. Servo MG90S.....	20
Gambar 3.13. DFRobot BMX160 9 Axis Accelerometer Gyroscope.....	21
Gambar 3.14. Webcam Logitech C505.....	21
Gambar 3.15. Sensor <i>Module Time of Flight</i> VL53L0X V.....	22
Gambar 3.16. <i>Push Button</i>	22
Gambar 3.17. Lampu LED.....	22
Gambar 3.18. <i>Step Down Buck Converter</i> 20A.....	23
Gambar 3.19. <i>Step down Buck Converter</i> 5A.....	23
Gambar 3.20. <i>Wiring Diagram</i> Robot Tempest.....	24
Gambar 3.21. Korban dan <i>Dummy</i> Korban.....	26
Gambar 3.22. <i>Software</i> Roboflow.....	26
Gambar 3.23. <i>Label Vs Predict</i> YOLOV8.....	27
Gambar 3.24. <i>Confusion Matrix</i> YOLOV8.....	28
Gambar 3.25. <i>F1 Curve</i> YOLOv8.....	29
Gambar 3.26. <i>Precision-Recall Curve</i> YOLOv8.....	30
Gambar 3.27. <i>Precision Curve</i> YOLOv8.....	30
Gambar 3.28. <i>Recall Curve</i> YOLOv8.....	31
Gambar 3.29. <i>Label Vs Predict</i> YOLOV5.....	32
Gambar 3.30. <i>Confusion Matrix</i> YOLOV5.....	33
Gambar 3.31. <i>F1 Curve</i> YOLOv5.....	34
Gambar 3.32. <i>Precision Recall Curve</i> YOLOv5.....	34
Gambar 3.33. <i>Precision Curve</i> YOLOv5.....	35
Gambar 3.34. <i>Recall Curve</i> YOLOv5.....	36
Gambar 3.35. Raspberry Pi 4 Vs Laptop.....	37
Gambar 3.36. Pengukuran Jarak Menggunakan <i>Object Detection</i>	39
Gambar 3.37. Pengukuran Jarak Objek Dengan Titik Tengah.....	40