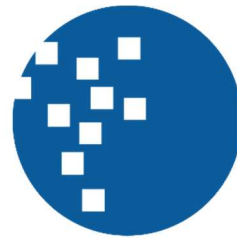


**Skylobot: Integrasi Sistem dan Pengujian Robot SAR Berkaki dengan *Gripper*
untuk Evakuasi Korban Bencana Alam**



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

LAPORAN MBKM INDEPENDEN

Aditya Mulyadi	/00000050646
Daniel Hendrawan	/00000047784
Edbert Gunawan	/00000044385
Raphael Malcolm	/00000051267
Theodore Josef	/00000051606

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMASI
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2023**

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Daniel Hendrawan

Nomor Induk Mahasiswa : 00000047784

Program studi : Teknik Elektro

Laporan MBKM Proyek Independen dengan judul:

SKYLOBOT: INTEGRASI SISTEM DAN PENGUJIAN ROBOT SAR BERKAKI DENGAN GRIPPER UNTUK EVAKUASI KORBAN BENCANA ALAM

merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun 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, 21 Juni 2023



(Daniel Hendrawan)

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan MBKM proyek independen dengan judul
SKYLOBOT: INTEGRASI SISTEM DAN PENGUJIAN ROBOT SAR BERKAKI DENGAN
GRIPPER UNTUK EVAKUASI KORBAN BENCANA ALAM

Oleh

Nama : Daniel Hendrawan
NIM : 00000047784
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik dan Informatika

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

Tangerang, 21 Juni 2023

Pembimbing



Megantara Pura, S.T., M.T.
075103

Ketua Program Studi Teknik Elektro



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

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan MBKM INDEPENDEN dengan judul
Skylobot: Integrasi Sistem dan Pengujian Robot SAR Berkaki dengan *Gripper*
untuk Evakuasi Korban Bencana Alam

Oleh

Nama : Daniel Hendrawan
NIM : 00000047784
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Kamis, 06 Juli 2023
Pukul 09.30 s/d 14.00 dan dinyatakan
LULUS
Dengan susunan penguji sebagai berikut.

Pembimbing



Megantara Pura, S.T., M.T.
075103

Penguji



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

Ketua Program Studi Teknik Elektro



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

Skylobot: Integrasi Sistem dan Pengujian Robot SAR Berkaki dengan *Gripper* untuk Evakuasi Korban Bencana Alam

ABSTRAK

Bencana alam yang sering terjadi di dunia memiliki efek yang signifikan pada manusia. Oleh karena itu, dibuat robot yang memiliki tujuan agar dapat melewati berbagai medan jalan seperti jalan pecah, lumpur, bidang miring, dan tangga. Selain itu, robot ini juga dapat mengambil benda dengan menggunakan lengan robot. Robot ini menggunakan Raspberry Pi 4B sebagai mikrokontrolernya. Sensor yang digunakan pada robot ini, yakni kamera untuk bagian navigasi robot dan MPU6050 untuk bagian kestabilan robot. Robot ini menggunakan 4 kaki dengan 3 DoF pada masing-masing kaki yang dikontrol dengan 2 driver servo PCA9685. Pengujian yang dilakukan adalah pergerakan robot, pendeteksian korban dan kestabilan robot. Pada pengujian pergerakan robot, dilakukan dengan melihat seberapa cepat robot berjalan. Pada pengujian pendeteksian korban, dilakukan dengan melihat seberapa jauh korban dapat dideteksi. Pada pengujian kestabilan robot, dilakukan dengan melihat seberapa jauh pembacaan sensor MPU6050 saat robot bergerak. Hasil yang diperoleh setelah dilakukan pengujian adalah robot hanya dapat bergerak ditempat, sehingga kecepatan robot berjalan tidak dapat diukur. Pendeteksian korban oleh kamera mendapatkan hasil 10 cm untuk jarak maksimum kamera dengan korban. Pembacaan sensor MPU6050 saat robot bergerak mendapatkan hasil 3 derajat untuk *roll* dan 60 derajat untuk *pitch*.

Kata kunci: SAR, Robot Berkaki, PID, Bencana Alam

Skylobot: System Integration and Testing Legged SAR Robot with Gripper for Natural Disaster Victim Evacuation

ABSTRACT (English)

Natural disasters that frequently occur around the world have significant effects on humans. Therefore, a robot has been developed with the aim of navigating various terrains such as broken roads, mud, uneven surfaces, and stairs. Additionally, this robot is capable of gripping objects using a robotic arm. The robot utilizes Raspberry Pi 4B as its microcontroller. The sensors used in this robot include a camera for robot navigation and MPU6050 for robot stability. The robot has 4 legs with 3 degrees of freedom (DoF) on each leg, controlled by 2 PCA9685 servo drivers. The conducted tests involve robot movement, victim detection, and robot stability. The robot's movement is tested by observing its walking speed. Victim detection is tested by measuring the maximum distance at which the victim can be detected. Robot stability is tested by monitoring the readings of the MPU6050 sensor while the robot is in motion. The results of the tests indicate that the robot can only move in place, hence its walking speed cannot be measured. The camera-based victim detection achieved a maximum distance of 10 cm between the camera and the victim. The readings from the MPU6050 sensor during robot movement showed a roll of 3 degrees and a pitch of 60 degrees.

Keywords: SAR, Legged Robot, PID, Natural Disasters

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT (English).....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Landasan Teori.....	3
BAB 2 KONSEP DESAIN <i>HARDWARE</i>	8
2.1. Desain Robot.....	8
2.2. Komponen Robot.....	10
2.3. Rangkaian Listrik	14
BAB 3 KONSEP DESAIN <i>SOFTWARE</i>	16
3.1. Perancangan Pemrograman Robot	16
3.2. Sistem Kendali.....	16
3.3. Batasan sistem	16
BAB 4 KELENGKAPAN ANALISIS DAN KEBERHASILAN PENGUJIAN ROBOT	18
4.1. Pengujian komponen	18
4.1.1. Pengujian Raspberry Pi 4B	18
4.1.2. Pengujian MPU6050	18
4.1.3. Pengujian PCA9685, motor servo MG996, dan MG90s.....	20
4.1.4. Pengujian L9110 dan motor DC	21
4.2. Pengujian posisi kaki robot	22
4.3. Pengujian kamera dan pendeteksian korban	23
4.4. Integrasi Sistem.....	24

1. Pengujian pola gerak kaki robot	24
2. Pengujian kecepatan dan kestabilan gerak robot	26
4.7. Keberhasilan Integrasi Sistem	27
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1. Kesimpulan.....	28
5.2. Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Pengujian driver PCA9685	20
Tabel 4.2. Pengujian <i>driver</i> L9110.....	21
Tabel 4.3. Sudut optimal setiap motor servo pada kaki	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Gambar koordinat global robot	3
Gambar 1.2. Gambar tampak samping kaki RF	4
Gambar 1.3. Gambar tampak depan kaki RF	5
Gambar 1.4. Hubungan karakteristik torsi dan arus jangkar pada motor DC seri	6
Gambar 1.5. Komponen gaya tangensial	7
Gambar 2.1. Tampak atas SkyloBot.....	8
Gambar 2.2. Tampak depan SkyloBot	9
Gambar 2.3. Tampak samping SkyloBot.....	9
Gambar 2.4. Baterai LiPo 3S 5000mAh	10
Gambar 2.5. SPC WC02 <i>WebCam</i>	10
Gambar 2.6. Sensor MPU6050	11
Gambar 2.7. Motor servo MG996R	11
Gambar 2.8. Motor servo MG90S	11
Gambar 2.9. Raspberry PI 4 Model B (8GB)	12
Gambar 2.10. Driver motor servo PCA9685.....	12
Gambar 2.11. IC Driver Motor L9100H.....	13
Gambar 2.12. Step DownBuck Converter 20A	13
Gambar 2.13. Step DownBuck Converter 5A	13
Gambar 2.14. Diagram Blok <i>SkyloBot</i>	14
Gambar 2.15. Rangkaian listrik robot SkyloBot	15
Gambar 3.1. Rangkaian listrik robot SkyloBot	16
Gambar 4.1. Hasil pengujian Raspberry Pi 4B	18
Gambar 4.2. Rangkaian pengujian sensor MPU6050.....	19
Gambar 4.3. Hasil pembacaan sensor MPU6050	19
Gambar 4.4. Dokumentasi pengujian <i>driver</i> PCA9685 dan motor servo.....	21
Gambar 4.5. Hasil pengujian motor DC.....	22
Gambar 4.6. Korban yang akan dideteksi oleh robot.....	23
Gambar 4.7. Hasil pengujian nilai kecocokan dengan nilai <i>threshold</i> 50	23
Gambar 4.8. Posisi awal kaki robot	25
Gambar 4.9. Kaki kanan depan dan kiri belakang maju	25
Gambar 4.10. Kaki kiri depan dan kanan belakang maju	25

Gambar 4.11. Keempat kaki bergerak mundur.....26

DAFTAR LAMPIRAN

A. Diagram alur program robot.....31