

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
CATATAN REVISI DOKUMEN	x
INTISARI	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
RINGKASAN EKSEKUTIF	1
A. PENDAHULUAN	2
A. 1. Pendahuluan	2
A. 2. Gambaran Produk	5
B. PROSES DESAIN DAN IMPLEMENTASI	7
B. 1. Arsitektur Sistem Robot	8
B. 2. Badan Robot	9
B. 3. Sistem Elektronis Robot	13
B. 4. <i>Firmware</i> Mikrokontroler	21
B. 5. <i>Robotic Platform</i>	36
B. 6. <i>Human-Robot Interaction</i>	58
B. 7. <i>Base Station</i>	68
C. HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS	69
C. 1. Pengujian <i>Odometry</i>	69
C. 2. Perbandingan Jalur yang Dihasilkan	75
C. 3. Pengujian <i>Odometry</i> dengan Pertimbangan <i>Path Planning</i>	77
C. 4. Pengujian SLAM	78
C. 5. Pengujian <i>Human-Robot Interaction</i>	82
C. 6. Pengujian <i>Base Station</i>	86
D. PENGEMBANGAN LEBIH LANJUT	88
E. TAMBAHAN DAN REVISI RANCANGAN	90
F. KESIMPULAN	91
REFERENSI	93
LAMPIRAN	96

CATATAN REVISI DOKUMEN

VERSI	TANGGAL	OLEH	PERBAIKAN
00	07/10/2020	Resha Dwika Hefni Al-Fahsi Kevin Aldian Winanta Fauzan Pradana	Pembuatan Dokumen C400/500
01	18/10/2020	Resha Dwika Hefni Al-Fahsi Kevin Aldian Winanta Fauzan Pradana	Perbaikan Kesalahan Pengejaan Penambahan Gambar UI
02	19/10/2020	Resha Dwika Hefni Al-Fahsi Kevin Aldian Winanta Fauzan Pradana	Perubahan <i>Spacing</i> Referensi
03	19/11/2020	Resha Dwika Hefni Al-Fahsi Kevin Aldian Winanta Fauzan Pradana	Perbaikan Diagram Sistem Utama Perbaikan Kesimpulan dan Pengembangan Lebih Lanjut Perbaikan Pemilihan Kata
04	26/11/2020	Resha Dwika Hefni Al-Fahsi Kevin Aldian Winanta Fauzan Pradana	Perbaikan Diagram Sistem Utama

DAFTAR GAMBAR

Gambar A.1.1. Contoh Plang di Gedung DTETI.....	3
Gambar B.1. Diagram Alir Proses Pengantaran Pengunjung oleh <i>Service Robot</i>	7
Gambar B.1.1. Arsitektur Sistem Robot.....	8
Gambar B.2.1. Badan Robot KRSBI Beroda UGM.....	10
Gambar B.2.2. <i>Base Robot</i>	10
Gambar B.2.3. Model Tiga Dimensi Robot NightOwl.....	11
Gambar B.2.4. Dimensi Badan Robot NightOwl.....	12
Gambar B.2.5. Hasil Implementasi Desain Robot.....	12
Gambar B.3.2.1. Rangkaian Teensy 4.0.....	15
Gambar B.3.2.2. Rangkaian Aktuator.....	17
Gambar B.3.2.3. Rangkaian Sensor.....	18
Gambar B.3.2.4. Rangkaian Catu Daya.....	19
Gambar B.3.2.5. Rangkaian Perangkat Komunikasi.....	20
Gambar B.3.2.6. Hasil Implementasi Rangkaian Elektronik.....	20
Gambar B.4.3.1. Diagram Komunikasi Laptop dengan Teensy 4.0.....	23
Gambar B.4.4.1. Cara Kerja Fungsi motorWrite	24
Gambar B.4.5.1. Grafik Regresi antara <i>Duty Cycle</i> PWM dan Kecepatan Linier Roda.....	26
Gambar B.4.5.2. Konfigurasi Roda Robot dan Kerangka Referensi Lokal.....	27
Gambar B.4.5.3. Perbandingan Kerangka Referensi Global dan Lokal.....	28
Gambar B.4.5.4. Diagram Alir Fungsi moveRobotLocal	29
Gambar B.4.5.5. Diagram Alir Fungsi moveRobotGlobal	30
Gambar B.4.6.1. Keluaran <i>Rotary Encoder</i>	31
Gambar B.4.6.2. Metode Pembacaan <i>Rotary Encoder</i>	33
Gambar B.5.1. Arsitektur Program Modular.....	37
Gambar B.5.1.1. Robot dengan Konfigurasi Tiga Roda <i>Swedish</i> 90°	40
Gambar B.5.1.2. Konfigurasi pada Roda 1, Roda 2, dan Roda 3.....	41
Gambar B.5.2.1. Gambaran Pengukuran LIDAR.....	42
Gambar B.5.3.1. Sebaran Bobot Partikel.....	45
Gambar B.5.3.2. <i>Occupancy Grid Mapping</i>	50
Gambar B.5.5.1. Proses Pertumbuhan RRT*.....	54
Gambar B.6.1.1. Tahapan <i>Test-Driven Development</i> (TDD).....	59
Gambar B.6.1.2. Tahapan TDD pada Pengembangan Aplikasi Android.....	60
Gambar B.6.1.3. <i>Use-case Diagram</i> Aplikasi <i>Human-Robot Interaction</i>	62
Gambar B.6.1.4. <i>Sequence Diagram</i> Fitur <i>Guide Service</i>	63
Gambar B.6.1.5. <i>Sequence Diagram</i> Fitur <i>Frequently Asked Question</i>	64
Gambar B.6.1.6. <i>Data Flow Diagram</i> Level 0.....	64
Gambar B.6.1.7. <i>Data Flow Diagram</i> Level 1.....	65
Gambar B.7.1. Tampilan <i>Base Station</i>	68
Gambar C.1. Simulasi Robot: Gazebo and RViz.....	69
Gambar C.1.1. Ilustrasi Jalur Pertama.....	70
Gambar C.1.2. Ilustrasi Jalur Kedua.....	71
Gambar C.1.3. Ilustrasi Jalur Ketiga.....	72
Gambar C.1.4. Jalur Robot dari Lobi ke TTT dan kembali ke Lobi.....	73



Gambar C.1.5. Jalur Robot dari Lobi ke TD dan kembali ke Lobi.....	73
Gambar C.1.6. Jalur Robot dari Lobi ke Toilet dan kembali ke Lobi.....	74
Gambar C.4.1. Proses SLAM.....	80
Gambar C.4.2. Peta Lantai 1 DTETI yang Dibangun oleh SLAM.....	81
Gambar L.1. Pengukuran Galat <i>Odometry</i>	96
Gambar L.2. Badan Robot Sebelum Dicat	96
Gambar L.3. <i>Main Menu</i> Aplikasi HRI	97
Gambar L.4. <i>Standby State Main Menu</i> Aplikasi HRI	97
Gambar L.5. <i>Guide Service Menu</i> Aplikasi HRI	98
Gambar L.6. <i>Warning Notification</i> pada <i>Guide Service Menu</i> Aplikasi HRI	98
Gambar L.7. <i>Waiting State</i> pada <i>Guide Service Menu</i> Aplikasi HRI	99
Gambar L.8. <i>Frequently Asked Question Menu</i> Aplikasi HRI	99
Gambar L.9. Jawaban pada <i>Frequently Asked Question Menu</i> Aplikasi HRI	100

DAFTAR TABEL

Tabel B.4.6.1. Metode Pembacaan <i>Rotary Encoder</i>	32
Tabel B.5.8.1. Tabel <i>State-transition</i> untuk Robot.....	58
Tabel C.1.1. Posisi Akhir Robot.....	75
Tabel C.2.1. Waktu yang Dibutuhkan untuk Menghasilkan Jalur	76
Tabel C.3.1. Hasil <i>Odometry</i> dari Metode <i>Path Planning</i> yang Berbeda	77
Tabel C.5.1.1. Hasil Pengujian <i>Main Menu</i>	83
Tabel C.5.2.1. Hasil Pengujian <i>Guide Service</i>	84
Tabel C.5.3.1. Hasil Pengujian <i>Frequently Asked Question</i>	85
Tabel C.6.1. Hasil Pengujian <i>Base Station</i>	86