UNIVERSITAS GADJAH MADA
PERENCANAAN GERAKAN PADA KOBUKI YUJIN UNTUK APLIKASI ROBOT PEMBAWA MULTIFUNGSI DI BANDARA :PERENCANAAN JALUR
YUSUF KURNIA BADRIAWAN, Adha Imam Cahyadi ,S.T., M.Eng., D.Eng ; Dr. Ir. Samiadji Herdjunanto, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN iii

.....iv

HALAMAN PERSEMBAHAN v

KATA PENGANTAR.....vi

DAFTAR ISI viii

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR GAMBAR.....xii

DAFTAR SINGKATAN.....xv

INTISARI.....xvi

ABSTRACT xvi

1 BAB I.....1

2 PENDAHULUAN 1

1.1. Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah.....2

1.3 Batasan Tugas akhir 2

1.4 Tujuan Tugas akhir 3

1.5 Manfaat Tugas akhir 3

1.6 Sistematika Penulisan 3

1.1. 3

1.2. 3

1.3. 3

1.4. 3

1.5. 3

Bab I. Pendahuluan.....3

Bab II. Tinjauan Daftar Pustaka dan Dasar Teori 3

PERENCANAAN GERAKAN PADA KOBUKI YUJIN UNTUK APLIKASI ROBOT PEMBAWA MULTIFUNGSI DI BANDARA
:PERENCANAAN JALUR
YUSUF KURNIA BADRIAWAN, Adha Imam Cahyadi ,S.T., M.Eng., D.Eng ; Dr. Ir. Samiadji Herdjunanto, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3 BAB II 4

4 Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori 4

2.1 Tinjauan Pustaka 4

2.2 Dasar Teori 6

2.2.1 *Robot Operating System* (ROS) 6

2.2.2. *Turtlebot* 8

2.2.3 *Microsoft Kinect* 10

2.2.4 Simultaneous Localization and Mapping 11

2.2.5 *Monte Carlo Localization* 15

2.2.6 *Path Planning* 20

2.2.7 *Transform Library* 29

5 BAB III 30

6 METODE PENELITIAN 30

3.1. Alat dan Bahan Tugas akhir 30

3.1.1. Alat Tugas akhir 30

3.1.2. Bahan Tugas akhir 30

3.2 Alur Tugas Akhir 31

3.3 Sistem Secara Umum 34

3.4 Model *Navigation Stack* 37

3.4.1. ROS (*Robotic Operating System*) 37

3.4.2. Konfigurasi *Transform* (tf) 37

3.4.3. Informasi Odometri 38

3.4.4. Base Controller 38

3.4.5. *Mapping* (map_server) 38

3.5. *Global Costmap* dan *Local Costmap* 39

3.6. *Motion Planning* dengan *Global Planner* dan *Local Planner* 39

3.6.1. Global Planner dan *Navfn* 39

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERENCANAAN GERAKAN PADA KOBUKI YUJIN UNTUK APLIKASI ROBOT PEMBAWA MULTIFUNGSI DI BANDARA :PERENCANAAN JALUR
YUSUF KURNIA BADRIAWAN, Adha Imam Cahyadi ,S.T., M.Eng., D.Eng ; Dr. Ir. Samiadji Herdjunanto, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.6.2. *Local Planner* 40

7 BAB IV 41

8 HASIL DAN PEMBAHASAN 41

4.1. Sistem *Node* dan *Topics* 41

4.1.1. Sistem *Node* dan *Topics* ketika Navigasi pada Simulasi Gazebo.....41

4.1.2 Sistem Node dan Topics pada Turtlebot Kobuki Yujin ketika Navigasi 45

4.2. Analisis Parameter Gmapping pada Performa Sistem dan Akurasi *Map* ...47

Tuning Jumlah Partikel.....48

Tuning Resampling Threshold 48

Hasil Mapping 48

4.3. Pengaruh Kecepatan Gerak terhadap Hasil Lokalisasi AMCL.....49

4.4. Metode *Path Planning* Relaxed A-star dan Navfn.....55

4.5. Analisis kinerja robot di lokasi padat obstacle 65

4.6. Analisis Kinerja Robot pada Lokasi Sedikit *Obstacle*.....67

4.7. Hasil dan Analisis Kinerja Kobuki Turtlebot saat *Obstacle Avoidance* 68

4.7.1. Hasil Kinerja Kobuki Turtlebot saat *Obstacle Avoidance* dengan Kondisi *Obstacle* Tidak Bergerak 68

4.7.2. Analisis kinerja Kobuki Turtlebot saat obstacle avoidance dengan kondisi obstacle bergerak 70

1 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 72

5.1. Kesimpulan 72

5.2. Saran.....72

9 DAFTAR PUSTAKA.....73

10 LAMPIRAN 77

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERENCANAAN GERAKAN PADA KOBUKI YUJIN UNTUK APLIKASI ROBOT PEMBAWA MULTIFUNGSI DI BANDARA :PERENCANAAN JALUR
YUSUF KURNIA BADRIAWAN, Adha Imam Cahyadi ,S.T., M.Eng., D.Eng ; Dr. Ir. Samiadji Herdjunanto, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keunggulan Turtlebot....9
Tabel 2. 2 Spesifikasi Turtlebot 2....10
Tabel 2. 3 Ilustrasi Pencarian Jalur Terpendek 22
Tabel 4. 1 Efekperubahan parameter Resampling Threshold dan Jumlah partikel ..47
Tabel 4. 2 Nilai kecepatan yang digunakan dalam Uji Coba 50
Tabel 4. 3 Parameter Jumlah Partikel AMCL yang digunakan....51
Tabel 4. 4 Perbandingan Relaxed A-Star dan Djikstraa....65
Tabel 4. 5 Hasil Uji Coba Navigasi....67
Tabel 4. 6 Hasil Uji Coba Navigasi pada Lokasi B....68
Tabel 4. 7 Hasil Uji Coba dengan Obstacle Statis....70
Tabel 4. 8 Hasil Uji Coba dengan Obstacle Dinamis....70

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERENCANAAN GERAKAN PADA KOBUKI YUJIN UNTUK APLIKASI ROBOT PEMBAWA MULTIFUNGSI DI BANDARA :PERENCANAAN JALUR
YUSUF KURNIA BADRIAWAN, Adha Imam Cahyadi ,S.T., M.Eng., D.Eng ; Dr. Ir. Samiadji Herdjunanto, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Turtlebot 2 [8].....8
Gambar 2. 2 Penampakan Turtlebot 2 dari Atas [8].....9
Gambar 2. 3 Penampakan Turtlebot 2 dari samping [8] 9
Gambar 2. 4 Penampakan Turtlebot 2 dari depan [8] 10
Gambar 2. 5 Sensor Kinect.....11
Gambar 2. 6 Ilustrasi SLAM [11].....12
Gambar 2. 7 Ilustrasi Pose Robot.....17
Gambar 2. 8 Asumsi Markov 18
Gambar 2. 9 Ilustrasi Sistem Path dengan node V1 hingga V7 21
Gambar 2. 10 Ilustrasi Grid Map [18].....25
Gambar 2. 11 Ilustrasi pencarian search space [18].....26
Gambar 2. 12 Ilustrasi Transform Tree 29

Gambar 3. 1 Lokasi A 31
Gambar 3. 2 Lokasi B.....31
Gambar 3. 3 Alur Tugas Akhir.....33
Gambar 3. 4 Sistem Navigasi secara umum (1/3) 34
Gambar 3. 5 Sistem Navigasi secara umum (2/3) 35

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**PERENCANAAN GERAKAN PADA KOBUKI YUJIN UNTUK APLIKASI ROBOT PEMBAWA MULTIFUNGSI DI BANDARA
:PERENCANAAN JALUR**
YUSUF KURNIA BADRIAWAN, Adha Imam Cahyadi ,S.T., M.Eng., D.Eng ; Dr. Ir. Samiadji Herdjunanto, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 3. 6 Sistem Navigasi secara umum (3/3) 36
Gambar 3. 7 *Navigation Stack Model*.....37

Gambar 4. 1 Sistem Node dan *Topics* ketika Navigasi pada Simulasi Gazebo 42
Gambar 4. 2 Alur *Transform Tree* dari Map frame hingga Base Link.....43
Gambar 4. 3 Posisi robot pada Gazebo dan Rviz 44
Gambar 4. 4 Hasil Pembacaan Laser.....45
Gambar 4. 5 Sistem Node dan *Topics* pada Turtlebot saat navigasi 46
Gambar 4. 6 Hasil Mapping dengan perubahan parameter *Resampling Threshold* dan Jumlah partikel 48
Gambar 4. 7 Hasil pemetaan dengan SLAM.....50
Gambar 4. 8 Kondisi awal lokalisasi.....51
Gambar 4. 9 Hasil Lokalisasi uji coba 1.....52
Gambar 4. 10 Grafik nilai kovarians uji coba 1 52
Gambar 4. 11 Hasil Lokalisasi uji coba 2.....53
Gambar 4. 12 Grafik Nilai Kovarians uji coba 2.....53
Gambar 4. 13 Hasil Lokalisasi uji coba 3.....54
Gambar 4. 14 Grafik Nilai Kovarians uji coba 3.....54
Gambar 4. 15 Tampilan Rviz saat simulasi *path planning* 55
Gambar 4. 16 Tampilan RViz saat robot mulai bergerak.....56
Gambar 4. 17 Tampilan RViz saat robot telah sampat tujuan.....56
Gambar 4. 18 Tampilan RViz path Navfn.....57
Gambar 4. 19 Saat robot sudah sampai tujuan 57
Gambar 4. 20 Grafik Kecepatan Navfn saat manuver 1.....58
Gambar 4. 21 Grafik Kecepatan Navfn saat Manuver 2 58
Gambar 4. 22 Tampilan RViz pada Simulasi *Path Planning*.....59
Gambar 4. 23 Sistem Node dan *Topics* saat simulasi.....60
Gambar 4. 24 Tampilan RViz saat robot mulai bergerak dengan Algoritma Relaxed A-star 61
Gambar 4. 25 Tampilan RViz saat robot telah sampai tujuan.....61
Gambar 4. 26 Grafik Kecepatan Relaxed A-Star Manuver 1.....62
Gambar 4. 27 Tampilan RViz saat robot mulai bergerak.....63
Gambar 4. 28 Tampilan RViz saat robot telah sampai tujuan.....63