

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Mobile Robot.....	5
Gambar 2. 2 ilustrasi tentang service server dan service client yang mana bertujuan untuk mengirimkan informasi dari service server[3].....	6
Gambar 2. 3 ilustrasi tentang topic, subscriber, dan publisher. Seperti gambar diatas sebagai contoh robot ingin memetakan lingkungan, lalu publisher akan mengirim topic yang berisikan informasi lokasi, koordinat x, y, dan teta [3] .....	6
Gambar 2. 4 ilustrasi tentang action, yang mana sebagai actuator dari semua proses dan mengirimkan feedback[3] .....	7
Gambar 2. 5 Message Communication in ROS[3] .....	7
Gambar 2. 6 Rqt untuk menampilkan grafik (rqt_graph) .....	8
Gambar 2. 7 Rviz ialah Alat bantu ROS visualisasi 3D .....	8
Gambar 2. 8 Gazebo adalah simulator untuk membuat robot.....	9
Gambar 2. 9 bagian alur dari pengambilan gambar .....	9
Gambar 2. 10 perbaikan dari gambar mentah menjadi gambar sudah jadi.....	10
Gambar 2. 11 macam - macam marker ar_track_alvar .....	10
Gambar 2. 12 bentuk tf dalam setiap sendi robot yang di tampilkan di Rviz[3] ..	11
Gambar 2. 13 tf pada mobile robot disetiap komponen pada roda, embedded board, lidar. Pada tf warna merah mewakili koordinat x, warna hijau koordinat y, warna biru mewakili koordinat z .....	12
Gambar 2. 14 keadaan setelah objek yang terkena gimbal lock[6] .....	13
Gambar 2. 15 representasi grafik produk dari quaternion dari rotasi 90 derajat {1,i,j,k}.....	14
Gambar 2. 16 Raspberry pi sebagai SBC.....	15
Gambar 2. 17 OpenCR sebagai kontroler utama .....	15
Gambar 3. 1 ilustrasi perancangan robot .....	18
Gambar 3. 2 Bentuk Turtlebot3 dengan dilengkapi sensor kamera.....	18
Gambar 3. 3 Diagram alir system .....	19
Gambar 3. 4 Konfigurasi jaringan pada REMOTE_PC.....	20
Gambar 3. 5 Konfigurasi Jaringan pada SBC .....	21

Gambar 3. 6 Roscore merupakan inisialisasi tahap awal untuk menerbitkan ROS_MASTER.....	21
Gambar 3. 7 Proses kalibrasi robot dan pengecekan firmware.....	22
Gambar 3. 8 proses kalibrasi kamera.....	23
Gambar 3. 9 menjalankan package camera.....	24
Gambar 3. 10 sebelum gambar diproses maka harus di konfigurasi terlebih dahulu .....	25
Gambar 3. 11 proses image_transport dan image_proc dilakukan untuk sensor kamera agar mengetahui jarak antar kamera dan marker .....	26
Gambar 3. 12 hasil dari berjalannya paket raspicam_node dan gambar sudah diperbaiki melalui image_pipeline.....	26
Gambar 3. 13 terlihat beberapa parameter, nodes yang sedang berjalan bersama	29
Gambar 3. 14 diagram alir pergerakan dan visualisasi robot.....	30
Gambar 3. 15 Tampak atas Robot akan terus berputar sampai mendapatkan odometri dari target.....	31
Gambar 3. 16 robot dalam mencari target.....	31
Gambar 3. 17 Tampilan beberapa class, robot model, dan kamera yang mana belum mendapatkan marker .....	33
Gambar 3. 18 posisi robot setelah mendapatkan marker .....	34
Gambar 4. 1 ilustrasi pada pengujian sensor kamera dalam mendeteksi marker .	36
Gambar 4. 2 ilustrasi pada pengujian sensor kamera dalam mendeteksi marker .	36
Gambar 4. 3 Grafik perbandingan Ukuran Target dengan durasi waktu pada jarak 30 cm.....	37
Gambar 4. 4 Grafik perbandingan Ukuran Target dengan durasi waktu pada jarak 90 cm.....	38
Gambar 4. 5 Grafik perbandingan Ukuran Target dengan durasi waktu pada jarak 60 cm.....	38
Gambar 4. 6 ilustrasi dengan diletakan robot dengan sudut 90 derajat .....	40
Gambar 4. 7 Perbandingan kecepatan perputaran pada waktu dalam jarak 90 cm	41
Gambar 4. 8 Perbandingan kecepatan perputaran pada waktu dalam jarak 30 cm	41
Gambar 4. 9 ilustrasi radian .....	42

Gambar 4. 10 ilustrasi pengujian tracking dengan target yang dinamis .....	44
Gambar 4. 11 Grafik perbandingan antara jarak minimal pada sensor kamera dengan waktu pada kecepatan 0.1 m/s .....	45
Gambar 4. 12 ilustrasi robot tracking dengan target statis.....	46
Gambar 4. 13 Hasil perbandingan jarak antar target terhadap waktu .....	47
Gambar 4. 14 Ilustrasi focal length pada sensor kamera .....	49
Gambar 4. 15 Ilustrasi pengujian pengaruh perubahan derajat pada robot terhadap target .....	51
Gambar 4. 16 Analisis sudut dan jarak pada 60 derajat.....	52
Gambar 4. 17 Ilustrasi Pengujian bila terdapat marker lain.....	52
Gambar 4. 18 Pengujian bila terdapat marker lain.....	53
Gambar 4. 19 Hasil Pengujian pada RViz .....	53
Gambar 4. 20 Ilustrasi pengujian derajat kemiringan pada target .....	55