

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 <i>Handheld</i> Sensor : <i>Photoionization detector</i> (PIDs) [29] .....	17
Gambar 3. 2 Contoh Sistem <i>Wireless Sensor Network Air Pollution Monitoring System</i> (WAPMS)[16].....	18
Gambar 3. 3 <i>Autonomus</i> UGV dalam lingkungan Industri [21] .....	19
Gambar 3. 4 Konsep <i>Swarm</i> UAV Crazyflie [22] .....	20
Gambar 3. 5 Diagram blok sistem .....	34
Gambar 3. 6 Peletakkan sumber gas 1 .....	35
Gambar 3. 7 Peletakkan sumber gas 2 .....	35
Gambar 3. 8 Penataan lingkungan pemetaan .....	36
Gambar 3. 9 Ilustrasi peta 2d pemetaan distribusi gas [31] .....	37
Gambar 3. 10 <i>Flowchart</i> sistem .....	38
Gambar 3. 11 <i>Sequence</i> diagram.....	39
Gambar 3. 12 <i>Activity</i> diagram.....	40
Gambar 3. 13 Diagram sistem sederhana.....	41
Gambar 3. 14 <i>Flowchart</i> kerja robot .....	43
Gambar 4. 1 Sistem Kerja Implementasi .....	48
Gambar 4. 2 Skematik Gas Deck TGS 8100.....	49
Gambar 4. 3 Blok diagram Crazyflie .....	51
Gambar 4. 4 Blok diagram TurtleBot3 .....	54
Gambar 4. 5 <i>node</i> Crazyflie 2.1 .....	58
Gambar 4. 6 <i>node</i> TurtleBot3.....	58
Gambar 4. 7 <i>Flowchart</i> fungsi utama .....	60
Gambar 4. 8 <i>Flowchart</i> fungsi <i>callback</i> .....	61
Gambar 4. 9 <i>Flowchart</i> fungsi <i>publish_gas_marker</i> .....	62
Gambar 4. 10 <i>Flowchart</i> Sistem TurtleBot3 .....	63
Gambar 4. 11 <i>Flowchart</i> Skrip Navigasi.....	65
Gambar 4. 12 <i>Flowchart</i> Dokumentasi Sampel .....	66
Gambar 4. 13 <i>Flowchart</i> penggunaan Surfer .....	68
Gambar 4. 14 Rute Navigasi UGV .....	70
Gambar 4. 15 Rute Navigasi UAV .....	71
Gambar 4. 16 Uji Coba Pembacaan Sensor UGV .....	72

Gambar 4. 17 Uji Coba Pembacaan Sensor UAV .....	73
Gambar 4. 18 Nilai Perbandingan Sensor .....	74
Gambar 4. 19 Visualisasi data di RViz .....	76
Gambar 4. 20 Contoh Visualisasi Persebaran Gas dengan <i>Contour Map</i> .....	77
Gambar 5. 1 Arena Lingkungan Pengukuran Gas .....	80
Gambar 5. 2 Tampilan arena pada Gazebo .....	81
Gambar 5. 3 Penempatan Sumber gas.....	81
Gambar 5. 4 <i>Post Map</i> Simulasi: .....	82
Gambar 5. 5 Peta perbandingan simulasi.....	83
Gambar 5. 6 <i>Post Map</i> simulasi : .....	84
Gambar 5. 7 Peta perbandingan simulasi:.....	85
Gambar 5. 8 <i>Post Map</i> simulasi pemetaan:.....	86
Gambar 5. 9 Peta perbandingan: .....	87
Gambar 5. 10 <i>Post Map</i> simulasi pemetaan:.....	88
Gambar 5. 11 Peta perbandingan simulasi pemetaan: .....	89
Gambar 5. 12 <i>Post Map</i> eksperimen pemetaan:.....	90
Gambar 5. 13 Peta perbandingan eksperimen pemetaan: .....	91
Gambar 5. 14 <i>Post Map</i> simulasi pemetaan menggunakan UAV dan UGV skenario pembagian wilayah .....	92
Gambar 5. 15 Peta perbandingan simulasi pemetaan: .....	93
Gambar 5. 16 <i>Post Map</i> eksperimen UAV dan UGV skenario pembagian wilayah .....	94
Gambar 5. 17 Peta perbandingan eksperimen:.....	95
Gambar 5. 18 <i>Post Map</i> simulasi pemetaan menggunakan UAV dan UGV, dengan skenario UAV menjelajah daerah yang terdapat rintangan.....	96
Gambar 5. 19 Peta perbandingan simulasi pemetaan: .....	97
Gambar 5. 20 <i>Post Map</i> Skenario UAV menjelajah daerah yang terdapat rintangan .....	98
Gambar 5. 21 Peta perbandingan eksperimen:.....	99
Gambar 5. 22 <i>Post Map</i> pemetaan menggunakan UAV .....	101
Gambar 5. 23 Data pembacaan UAV.....	102
Gambar 5. 24 <i>Contour Map</i> pemetaan menggunakan UAV .....	102

Gambar 5. 25 <i>Post Map</i> pemetaan menggunakan UGV .....	104
Gambar 5. 26 Grafik pembacaan UGV .....	105
Gambar 5. 27 <i>Contour Map</i> Skenario menggunakan UGV .....	105
Gambar 5. 28 <i>Post Map</i> simulasi pemetaan:.....	106
Gambar 5. 29 <i>Contour Map</i> : .....	107
Gambar 5. 30 <i>Post Map</i> eksperimen pemetaan:.....	108
Gambar 5. 31 <i>Contour Map</i> : .....	109