

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Arduino Mega	7
2.2.2 Sensor IMU 9-Dof SEN-14001.....	8
2.2.3 <i>Complement Filter</i>	12
2.2.4 Perbandingan Trigonometri	13
2.2.5 <i>Wiring</i> Sensor IMU 9-Dof SEN-14001	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	17
3.2.1 Alat Penelitian.....	17

3.2.2	Bahan Penelitian.....	18
3.3	Metode Penelitian.....	19
3.4	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	22
3.4.1	Perancangan Mekanis.....	23
3.4.2	Perancangan Elektronis	24
3.5	Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	25
3.6	Implementasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	26
3.6.1	Implementasi Program Deklarasi Variabel	26
3.6.2	Implementasi Program <i>Void Setup</i>	27
3.6.3	Implementasi Program <i>Void Loop</i>	29
3.6.4	Implementasi Program <i>Void Interrupt</i>	29
3.6.5	Implementasi Program <i>Void Data IMU</i>	30
3.7	Nilai <i>Pitch</i> , <i>Roll</i> dan <i>Yaw</i> Pada Sensor IMU Razor 9-DoF	31
3.7.1	Nilai <i>pitch</i> , <i>roll</i> , dan <i>yaw</i> dengan persamaan trigonometri.....	31
3.7.2	Nilai kecepatan sudut (<i>Gyrorate</i>) terhadap <i>Pitch</i> , <i>Roll</i> dan <i>Yaw</i>	32
3.7.3	<i>Complement Filter</i>	33
3.7.4	Pembacaan Kemiringan Sudut dengan Sensor IMU 9-DoF	34
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1	Implementasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	35
4.1.1	Pembacaan Sudut <i>Pitch</i>	36
4.1.2	Pembacaan Sudut <i>Roll</i>	38
4.1.3	Pembacaan Sudut <i>Yaw</i>	41
4.1.4	Pembacaan Orientasi Sudut Pada Mobil Otonom Terhadap Lintasan	
	43	
4.1.5	Hasil Data Statis	44

4.1.6	Hasil Data Dinamis	46
4.1.7	Tampilan Pembacaan Orientasi dan Posisi Sudut pada Mobil Otonom 47	
BAB V	PENUTUP	48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
Lampiran	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mikrokontroller ATmega 2560.....	7
Gambar 2. 2 Sensor SparkFun IMU Razor M0 9-DoF	9
Gambar 2. 3 IC MPU-9250	10
Gambar 2. 4 sumbu orientasi <i>accelerometer</i> dan <i>gyroscope</i>	11
Gambar 2. 5 Sumbu orientasi magnetometer pada kompas	11
Gambar 2. 6 SAMD21G ARM cortex -M0	12
Gambar 2. 7 <i>Complementary Filter</i> Pada IMU 9-DoF	13
Gambar 2. 8 Perbandingan Trigonometri Kuadran I-IV	14
Gambar 2. 9 Perhitungan Algoritma Trigonometri <i>Pitch Roll</i> terhadap <i>Accelerometer</i>	15
Gambar 2. 10 Wiring Diagram Autonomus Vehicle	16
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Penelitian	20
Gambar 3. 2 Diagram Blok Alat.	21
Gambar 3. 3 Mekanisme Sensor IMU Razor 9-DoF Pada Mobil Otonom.....	21
Gambar 3. 4 Mekanisme Kerja Ssensor IMU 9-DoF Menggunakan Algoritma Pemrosesan Data.....	22
Gambar 3. 5 <i>Casing</i> IMU Razor 9-Dof Nampak Atas	23
Gambar 3. 6 <i>Casing</i> IMU Razor 9-Dof Nampak Samping	23
Gambar 3. 7 Hasil Cetak 3D <i>Print Casing/Box</i> IMU Razor 9-DoF	24
Gambar 3. 8 Perancangan Elektronis Menggunakan Mikrokontroller ATmega ..	24
Gambar 3. 9 <i>Flowchart</i> Program	25
Gambar 3. 10 Pengukuran Perbandingan Sudut Sensor IMU 9-Dof Dengan Penggaris Busur dan Kompas	34
Gambar 4. 1 PCB Blok Mikrokontroller.....	35
Gambar 4. 2 Implementasi perangkat keras pada kendaraan otonom.....	36
Gambar 4. 4 Grafik Batang Sudut <i>Pitch</i>	37
Gambar 4. 5 Hasil Plotting Sudut <i>Pitch</i> terhadap waktu dengan Sudut 15°.....	37
Gambar 4. 6 Hasil Plotting Sudut <i>Pitch</i> terhadap waktu Dengan Sudut -15°.....	38
Gambar 4. 7 Grafik Batang Sudut <i>Roll</i>	40
Gambar 4. 8 Hasil plotting sudut <i>roll</i> terhadap waktu dengan sudut 15°.....	40

Gambar 4. 9 Hasil plotting sudut <i>roll</i> terhadap waktu dengan sudut -15°	40
Gambar 4. 10 Grafik Batang Sudut <i>Yaw</i>	42
Gambar 4. 11 Hasil plotting sudut <i>yaw</i> terhadap waktu dengan sudut 15°	42
Gambar 4. 12 Hasil plotting sudut <i>yaw</i> terhadap waktu dengan sudut -15°	43
Gambar 4. 13 Posisi Dan Orientasi Menggunakan Penyangga Balok dengan Kondisi Menanjak dan Menurun	45
Gambar 4. 14 Posisi Dan Orientasi menggunakan Penyangga Balok Kondisi Miring	45
Gambar 4. 15 Orientasi Sudut Terhadap Posisi Lintasan Tanjakan dan Turunan	46
Gambar 4. 16 Tampilan pembacaan Orientasi dan Posisi sudut pada Mobil Otonom	47

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat Penelitaian	17
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian	19
Tabel 3. 4 Implementasi Deklarasi Variable Pada <i>Void Data IMU</i>	27
Tabel 3. 5 Program DMP	28
Tabel 3. 6 Program <i>Void Setup</i>	28
Tabel 3. 7 Program <i>Void Loop ()</i>	29
Tabel 3. 8 <i>Void Data Interrupt</i>	29
Tabel 3. 9 <i>Void Data IMU</i>	30
Tabel 4. 1 Hasil Pembacaan Sudut <i>Pitch</i>	36
Tabel 4. 2 Hasil Pembacaan Sudut <i>Roll</i>	38
Tabel 4. 3 Hasil Pembacaan Sudut <i>Yaw</i>	41
Tabel 4. 4 Orientasi Sudut Data Statis Dengan Sudut Lintasan Balok 15°	44
Tabel 4. 5 Pengukuran orientasi sudut <i>pitch</i> terhadap lintasan	45
Tabel 4. 6 Orientasi sudut data dinamis pada mobil otonom	46