

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas kasih dan karunia yang diberikan-Nya, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Tugas Akhir dengan judul “PERANCANGAN DAN REALISASI GIMBAL 2 AXIS DENGAN MENGGUNAKAN *SENSOR, MOTOR* DAN *BGC BOARD*” ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro di Universitas Pelita Harapan, Tangerang.


Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Bapak Laurence, M.T., selaku Direktur Administrasi dan Kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi
3. Bapak Dr. Henri P. Uranus, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Pelita Harapan yang selalu memberikan bimbingan, masukan, dan solusi dalam pengerjaan Skripsi ini.
4. Bapak Herman Kanalebe, Ph.D selaku pembimbing utama dan Mario Gracio, MT selaku co-pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, masukan, dan solusi dalam pengerjaan Skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan staf Universitas Pelita Harapan, khususnya Program Studi Teknik Elektro, yang telah memberikan ilmu-ilmu dan bantuan kepada penulis sebagai bekal dalam pengerjaan Skripsi ini.
6. Orangtua dan saudara-saudara penulis yang terus memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
7. Yosephine Paskalia yang selalu memberi dukungan dan doa kepada penulis selama pengerjaan Skripsi ini. Memberi waktu dan dukungan yang membuat hati saya tersentuh dan membantu untuk mengingat dan menyemangati secara fisik, mental dan spiritual.

8. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro Universitas Pelita Harapan angkatan 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, dan 2019 yang terus mendukung, memberikan saran, dan bantuan kepada penulis.
9. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis untuk dapat berkembang lebih lanjut. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi setiap pihak, Tuhan memberkati.

Tangerang, 2 Februari 2021



(Aldo Alfandi)

DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Metode Penelitian	3
1.5 Struktur Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Sistem Kinematika Gimbal	5
2.2 IMU Sensor	6
2.3 BGC 2.2 MOS 3.1 2 Axis Board	7
2.4 Brushless DC Motor	9
2.5 <i>Complementary Filter</i>	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	10
3.1 Alur Penelitian	10
3.2 Rincian Alur Penelitian	10
3.3 Lokasi dan Jadwal Penelitian	13
BABIV PERANCANGAN SISTEM GIMBAL 3-AXIS	15
4.1 Perancangan Sistem Sensitivitas MPU6050	15
4.2 Coding Sistem Sensitivitas Microcontroller	16
4.2.1 Penentuan Variabel Dalam Arduino	17
4.2.2 Pembacaan Data <i>Accelerometer</i>	18
4.2.3 Pembacaan Data <i>Gyroscope</i>	19
4.2.4 Pemakaian <i>Complementary Filter</i>	19
4.2.5 Penentuan <i>Error</i> Dari Data	20
4.3 Pemasangan Sensor MPU6050 dan <i>Brushless</i> Motor Pada BGG <i>Board</i>	23

BAB V	ANALISA HASIL PENGUKURAN	25
5.1	Pengukuran Variabel Sudut Dari Sistem Gimbal.....	25
5.1.1	Hasil Pengukuran Kestabilan Motor <i>Roll</i>	26
5.1.2	Hasil Pengukuran Kestabilan Motor <i>Pitch</i>	31
5.2	Pengukuran Reaksi Sensor dan Motor Dalam Suatu Kecepatan.....	36
5.3	Pengukuran <i>Accelerometer</i> dan <i>Gyroscope</i> Dengan Pengaturan <i>PID Controller</i>	37
BAB VI	KESIMPULAN.....	40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

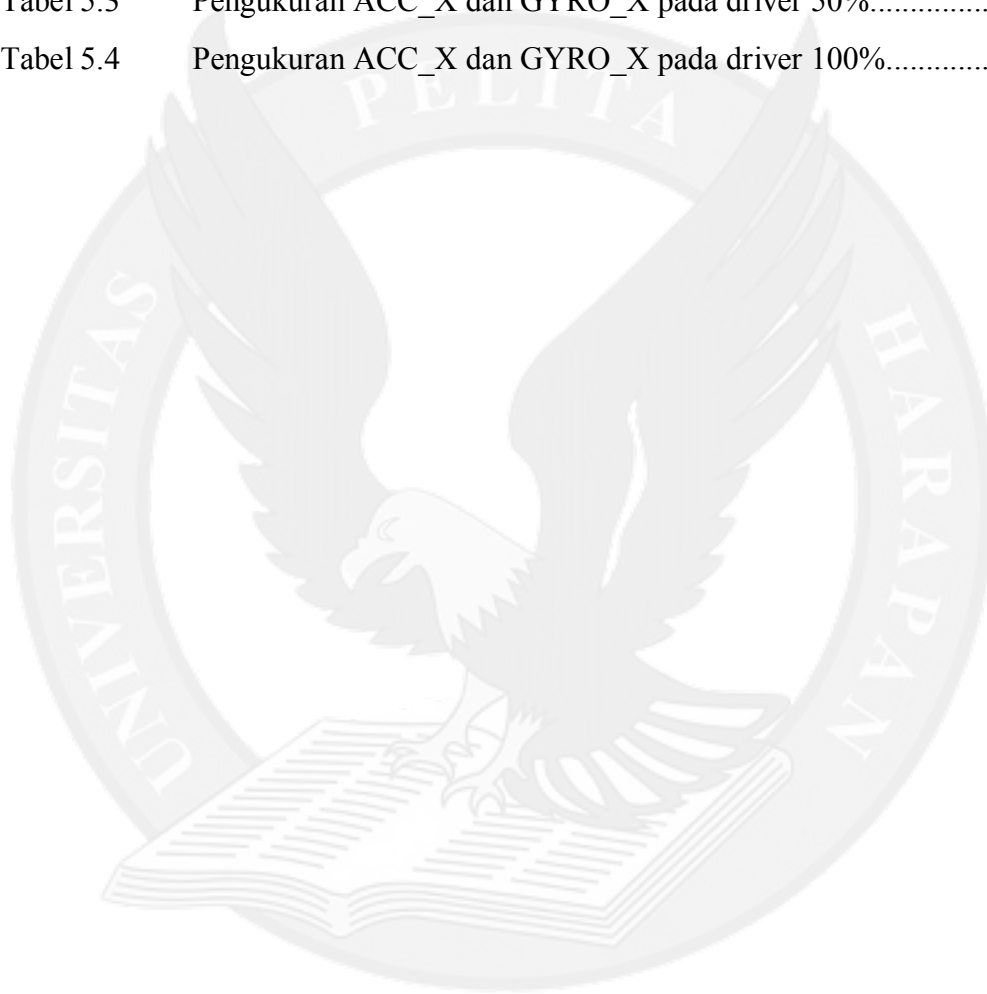
	halaman
Gambar 2.1	Unity Feedback System.....5
Gambar 2.2	Pergerakan six degrees.....7
Gambar 2.3	MPU6050.....7
Gambar 2.4	BGC 2.2 MOS 3.1 2 Axis board.....8
Gambar 3.1	Alur Penelitian.....10
Gambar 4.1	Skema sistem gimbals.....15
Gambar 4.2	Desain koneksinya sensor dengan microcontroller.....16
Gambar 4.3	<i>Flowchart coding</i> dalam microcontroller.....17
Gambar 4.4	<i>Coding</i> Arduino untuk deklarasi variabel.....18
Gambar 4.5	<i>Coding</i> data <i>Accelerometer</i>18
Gambar 4.6	<i>Coding</i> data <i>Gyroscope</i>19
Gambar 4.7	<i>Coding output</i> data <i>Gyroscope</i>19
Gambar 4.8	<i>Coding complementary filter</i>20
Gambar 4.9	<i>Coding</i> untuk menentukan <i>output</i> data.....21
Gambar 4.10	Cara kerja <i>coding</i> penentuan nilai <i>error</i>22
Gambar 4.11	Pemasangan <i>BGC board</i> pada badan.....23
Gambar 4.12	Pemasangan <i>brushless</i> motor pada badan.....24
Gambar 4.13	Pemasangan sensor MPU6050 pada badan.....24
Gambar 5.1	Menu <i>PID Controller</i> dan <i>Motor Configuration</i>26
Gambar 5.2	<i>Realtime</i> data sistem gimbals.....26
Gambar 5.3	<i>Realtime</i> data dengan <i>driver</i> 50% dan 0 derajat.....27
Gambar 5.4	<i>Realtime</i> data dengan <i>driver</i> 50% dan 30 derajat.....27
Gambar 5.5	<i>Realtime</i> data dengan <i>driver</i> 50% dan 45 derajat.....28
Gambar 5.6	<i>Realtime</i> data dengan <i>driver</i> 50% dan -30 derajat.....28
Gambar 5.7	<i>Realtime</i> data dengan <i>driver</i> 50% dan -45 derajat.....28
Gambar 5.8	<i>Realtime</i> data dengan <i>driver</i> 100% dan 0 derajat.....29
Gambar 5.9	<i>Realtime</i> data dengan <i>driver</i> 100% dan 30 derajat.....29
Gambar 5.10	<i>Realtime</i> data dengan <i>driver</i> 100% dan 45 derajat.....30
Gambar 5.11	<i>Realtime</i> data dengan <i>driver</i> 100% dan -30 derajat.....30
Gambar 5.12	<i>Realtime</i> data dengan <i>driver</i> 100% dan -45 derajat.....30
Gambar 5.13	<i>Realtime</i> data dengan <i>driver</i> 50% dan 0 derajat.....32
Gambar 5.14	<i>Realtime</i> data dengan <i>driver</i> 50% dan 30 derajat.....32
Gambar 5.15	<i>Realtime</i> data dengan <i>driver</i> 50% dan 45 derajat.....33
Gambar 5.16	<i>Realtime</i> data dengan <i>driver</i> 50% dan -30 derajat.....33
Gambar 5.17	<i>Realtime</i> data dengan <i>driver</i> 50% dan -45 derajat.....33
Gambar 5.18	<i>Realtime</i> data dengan <i>driver</i> 100% dan 0 derajat.....34
Gambar 5.19	<i>Realtime</i> data dengan <i>driver</i> 100% dan 30 derajat.....34
Gambar 5.20	<i>Realtime</i> data dengan <i>driver</i> 100% dan 45 derajat.....34
Gambar 5.21	<i>Realtime</i> data dengan <i>driver</i> 100% dan -30 derajat.....35
Gambar 5.22	<i>Realtime</i> data dengan <i>driver</i> 100% dan -45 derajat.....35
Gambar 5.23	Eksperimen tidak menggunakan gimbals.....37

Gambar 5.24	Eksperimen menggunakan alat gimbang.....	37
Gambar 5.25	Pengujian P 3, I 0.1 dan D 8 serta driver 75%.....	38
Gambar 5.26	Pengujian P 5, I 0.13 dan D 11 serta driver 75%.....	38
Gambar 5.27	Pengujian P 7, I 0.15 dan D 15 serta driver 75%.....	38



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Jadwal Penelitian.....	13
Tabel 5.1	Pengukuran ACC_Z dan GYRO_Z pada driver 50%.....	31
Tabel 5.2	Pengukuran ACC_Z dan GYRO_Z pada driver 100%.....	31
Tabel 5.3	Pengukuran ACC_X dan GYRO_X pada driver 50%.....	36
Tabel 5.4	Pengukuran ACC_X dan GYRO_X pada driver 100%.....	36



DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
LAMPIRAN A	
MAKALAH TERKAIT TUGAS AKHIR INI.....	A-1
LAMPIRAN B	
PROGRAM ARDUINO.....	B-1
LAMPIRAN C	
SIMILARITY CHECK	C-1
LAMPIRAN D	
FORM BIMBINGAN.....	D-1
LAMPIRAN E	
SPESIFIKASI BRUSHLESS MOTOR DC.....	E-1

