

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv

### **BAB I : PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
1.4.1 Tujuan Penelitian .....	3
1.4.2 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4

### **BAB II : KAJIAN PUSTAKA**

2.1 Pendahuluan .....	6
2.2 Quadcopter .....	7
2.3 PID ( <i>Proportional Integral Derivative</i> ) .....	10
2.4 <i>Fuzzy Logic</i> Kontrol .....	11
2.4.1 <i>Preprocessing</i> .....	12
2.4.2 <i>Fuzzification</i> .....	12
2.4.3 <i>Inference Engine</i> atau <i>Rule Evaluation</i> .....	13

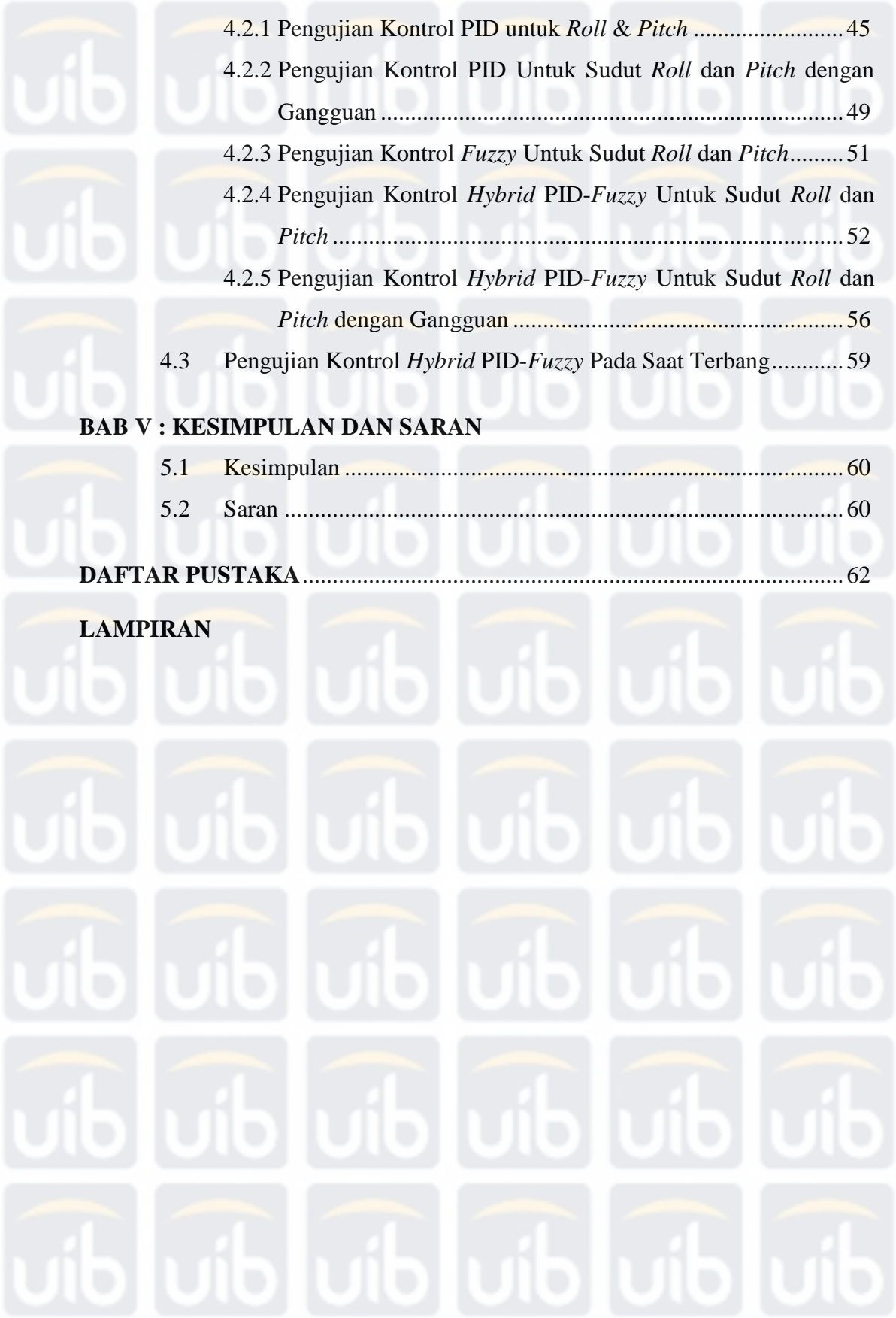
2.4.4	<i>Defuzzification</i> .....	13
2.4.5	<i>Postprocessing</i> .....	14
2.5	<i>Hybrid PID-Fuzzy Kontrol</i> .....	15
2.6	Mikrokontroler Arduino Due.....	16
2.6.1	Input and Output .....	18
2.7	Sensor IMU MPU6050 GY-86 .....	18
2.7.1	<i>Gyroscope</i> .....	19
2.7.2	<i>Accelerometer</i> .....	19
2.8	Filter .....	20
2.8.1	Low Pass Filter .....	20
2.8.2	High Pass Filter.....	20
2.8.3	<i>Complementary Filter</i> .....	21
2.9	Motor <i>Brushless</i> .....	23
2.10	<i>Electronic Speed Control</i> .....	25
2.11	<i>Remote Control</i> .....	26

### **BAB III : METODE PENELITIAN**

3.1	Perancangan Penelitian .....	27
3.2	Sistem Perangkat Quadcopter .....	27
3.2.1	Sistem Perangkat Keras Quadcopter.....	27
3.2.2	Sistem Perangkat Lunak Quadcopter.....	30
3.3	Algoritma Program .....	31
3.3.1	<i>Complementary Filter</i> .....	31
3.3.2	<i>PID Control</i> .....	32
3.3.3	<i>Fuzzy Logic Controller</i> .....	33
3.3.4	<i>Hybrid PID-Fuzzy</i> .....	39
3.4	Perencanaan Pengujian .....	40

### **BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

4.1	Pengujian Sensor.....	42
4.1.1	Pengujian <i>Complementary Filter</i> .....	42
4.2	Pengujian Kontrol <i>Hybrid PID-Fuzzy</i> .....	45



4.2.1 Pengujian Kontrol PID untuk *Roll & Pitch* ..... 45

4.2.2 Pengujian Kontrol PID Untuk Sudut *Roll* dan *Pitch* dengan Gangguan ..... 49

4.2.3 Pengujian Kontrol *Fuzzy* Untuk Sudut *Roll* dan *Pitch*..... 51

4.2.4 Pengujian Kontrol *Hybrid* PID-*Fuzzy* Untuk Sudut *Roll* dan *Pitch* ..... 52

4.2.5 Pengujian Kontrol *Hybrid* PID-*Fuzzy* Untuk Sudut *Roll* dan *Pitch* dengan Gangguan ..... 56

4.3 Pengujian Kontrol *Hybrid* PID-*Fuzzy* Pada Saat Terbang ..... 59

**BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan ..... 60

5.2 Saran ..... 60

**DAFTAR PUSTAKA** ..... 62

**LAMPIRAN**