

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	1
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I     PENDAHULUAN.....	ix
1.1   Latar Belakang.....	1
1.2 <i>State Of The Art</i> .....	2
1.3   Rumusan Masalah.....	5
1.4   Tujuan Penelitian .....	5
1.5   Manfaat Penelitian .....	5
1.6   Batasan Masalah .....	6
1.7.   Kerangka Pemikiran .....	6
1.8   Sistematika penulisan.....	7
BAB II    TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1.   Akuaponik.....	9
2.2.   Sistem Monitoring .....	10
2.3.   Sistem Kontrol .....	10
2.3.1. Sistem Kontrol Loop Tertutup .....	11
2.3.2. Sistem Kontrol Loop Terbuka.....	11
2.4. <i>Raspberry Pi</i> .....	12
2.5.   Sensor E-201 (pH meter) .....	13
2.6. <i>Sensor DS18B20 Waterproof</i> .....	14
2.6. <i>Water Level Sensor</i> .....	15
2.7.   Motor Servo .....	16
2.8.   Pompa Air .....	17

	2.9. Modul GSM SIM800L .....	18
	2.10. SMS Gateway .....	19
BAB III	METODELOGI PENELITIAN.....	20
	3.1. Studi Literatur .....	20
	3.2. Identifikasi Masalah.....	21
	3.3. Analisis Kebutuhan.....	21
	3.4. Perancangan Sistem .....	22
	3.5. Cara Kerja .....	22
	3.6 Implementasi Sistem.....	22
	3.7 Pengujian Sistem .....	22
	3.8. Hasil dan Analisis .....	23
BAB IV	PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI .....	24
	4.1 Perancangan dan Implementasi .....	24
	4.2 Perancangan <i>Hardware</i> .....	25
	4.2.1 Monitoring Suhu .....	28
	4.2.2 Monitoring pH .....	28
	4.2.3 Monitoring ketinggian air .....	28
	4.2.4 Pemberi pakan otomatis.....	29
	4.2.5 Pengiriman data menggunakan SMS Gateway dengan Modul SIM 8001 .....	29
	4.3 Perancangan Software.....	29
	4.3.1 <i>Use case</i> monitoring pertanian akuaponik.....	31
	4.3.2 Format Pengiriman data.....	35
	4.6 Implementasi <i>Software</i> .....	42
	4.6.1 Implementasi <i>Software</i> pada <i>Raspberry Pi</i> .....	42
BAB V	PENGUJIAN DAN ANALISIS .....	45
	5.1 Pengujian Sistem .....	45
	5.1.1 Pengujian Sensor Suhu .....	45

5.1.2 Pengujian Sensor pH.....	46
5.2 Pengujian Monitoring Suhu .....	47
5.2.1 Pengujian <i>responsetime</i> kenaikan suhu .....	48
5.2.2 Pengujian <i>responsetime</i> penurunan suhu.....	49
5.3 Pengujian monitoring pH air .....	51
5.4 Pengujian monitoring ketinggian air .....	52
5.5 Pengujian pemberian pakan otomatis.....	53
5.6 Pengujian Pengiriman Data menggunakan SMS <i>Gateway</i> .....	55
5.7 Analisa.....	56
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
6.1 Kesimpulan .....	63
6.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA .....	65
LAMPIRAN.....	67



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Kerangka pemikiran.....	7
Gambar 2. 1	Sistem Akuaponik.....	9
Gambar 2. 2	Sistem Kontrol Loop Tertutup.....	11
Gambar 2. 3	Sistem Kontrol Loop Terbuka .....	11
Gambar 2. 4	<i>Raspberry Pi</i> .....	12
Gambar 2. 5	Pin Raspberry Pi .....	13
Gambar 2. 6	Sensor E-201 (pH meter) .....	14
Gambar 2. 7	Sensor DS18B20 Waterproof .....	15
Gambar 2. 8	<i>Water Level Sensor</i> .....	15
Gambar 2. 9	Motor Servo .....	16
Gambar 2. 10	Pompa Air .....	17
Gambar 2. 11	Modul GSM SIM800L .....	18
Gambar 3. 1	Diagram Alir Penelitian .....	20
Gambar 4. 1	Perancangan sistem.....	24
Gambar 4. 2	Perancangan <i>Hardware</i> .....	25
Gambar 4. 3	Diagram Alir Sistem .....	30
Gambar 4. 4	<i>Use Case</i> Monitoring Akuaponik .....	31
Gambar 4. 5	Format pengiriman data .....	36
Gambar 4. 6	Tampilan antarmuka SMS .....	36
Gambar 4. 7	Tampilan antarmuka <i>LCD</i> .....	37
Gambar 4. 8	Implementasi <i>Hardware</i> .....	37
Gambar 4. 9	Tampilan <i>Advance IP Scanner</i> .....	42
Gambar 4. 10	Tampilan <i>Virtual Network Computer</i> .....	43
Gambar 4. 11	Tampilan dari <i>Virtual Network Computer</i> .....	43
Gambar 5. 1	Grafik kenaikan suhu .....	49
Gambar 5. 2	Grafik penurunan suhu.....	50
Gambar 5. 3	Keadaan servo pada 0° dan 180° .....	54

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1	<i>State of the art</i> .....	3
Tabel 3. 2	Kebutuhan Komponen.....	21
Tabel 4. 1	Spesifikasi Komponen.....	26
Tabel 4. 2	Skenario <i>Use Case</i> Monitoring suhu air.....	32
Tabel 4. 3	Skenario <i>Use Case</i> Monitoring pH air .....	33
Tabel 4. 4	Skenario <i>Use Case</i> Monitoring ketinggian air .....	33
Tabel 4. 5	Skenario <i>Use Case</i> Monitoring pemberian pakan otomatis .....	34
Tabel 4. 6	Skenario <i>Use Case</i> Monitoring akuaponik diluar waktu yang telah ditentukan .....	35
Tabel 4. 7	Konfigurasi port sistem monitoring suhu .....	38
Tabel 4. 8	Konfigurasi port monitoring pH air.....	39
Tabel 4. 9	Konfigurasi port monitoring ketinggian air.....	40
Tabel 4. 10	Konfigurasi port monitoring pemberian pakan otomatis.....	40
Tabel 4. 11	Konfigurasi port pengiriman data menggunakan SMS <i>Gateway</i> ..	41
Tabel 4. 12	Konfigurasi port tampilan pada <i>LCD</i> .....	41
Tabel 5. 1	Pengujian nilai <i>error</i> pada pengujian sensor suhu.....	46
Tabel 5. 2	Pengujian nilai <i>error</i> pada monitoring pH .....	47
Tabel 5. 3	Hasil pengujian monitoring suhu.....	48
Tabel 5. 4	Pengujian monitoring pH .....	51
Tabel 5. 5	Pengujian monitoring ketinggian air .....	52
Tabel 5. 6	Pengujian waktu pada pemberian pakan otomatis.....	53
Tabel 5. 7	Pengujian motor servo pada pemberian pakan otomatis .....	54
Tabel 5. 8	Pengiriman data secara otomatis menggunakan SMS <i>Gateway</i> ....	55
Tabel 5. 9	Pengiriman data secara manual menggunakan SMS <i>Gateway</i> .....	56