

RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI AKUAPONIK BERBASIS MIKROKONTROLER

Kaspito Gabriel H. H. Hutagalung

1227903

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik,

Universitas Kristen Maranatha,

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH No. 65, Bandung, Indonesia.

ABSTRAK

Aquaponik merupakan penggabungan akuakultur yang merupakan budidaya ikan dengan hidroponik yang merupakan budidaya tanaman tanpa tanah yang berarti budidaya tanaman yang memanfaatkan air dan tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam atau *soilless*.

Keberhasilan sistem akuaponik bergantung pada pemantauan pada proses sirkulasinya. Tingkat kelembaban pada akuakultur, tinggi air pada akuarium dan waktu pemberian pakan untuk ikan tentunya membutuhkan kontrol secara otomatisasi terhadap proses tersebut agar tidak mengganggu proses pertumbuhan pada tanaman dan ikan. Pembuatan Sistem Mandiri Akuaponik Berbasis *Arduino Uno* dapat dijadikan solusi alternatif untuk mengatasi permasalahan sirkulasi air akuaponik, melakukan pengurusan dan pengisian air akuarium, serta memberi pakan ikan secara otomatis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Soil-Moisture Hygrometer Sensor* (Sensor Kelembaban Tanah) mengukur nilai kelembaban kurang dari 0, maka Tanah tersebut dalam kondisi kering (*Valve* mengalirkan air dan *LED* menunjukkan tanda “*”). Nilai sensor 0-50 maka tanah tersebut dalam kondisi lembab (*Valve* tidak mengalirkan air), dan nilai sensor lebih dari 50, maka tanah tersebut dalam kondisi basah (*Valve* tidak mengalirkan air). Sensor Ultrasonik HC-SR04 mengukur ketinggian air, yang mana saat jarak permukaan air ke sensor sebesar ≤ 15 cm maka *Solenoid Valve Magnetic 2* bekerja membuang air dari akuarium dan saat jarak permukaan air ke sensor sebesar ≥ 15 cm. Terjadi penyimpangan Sensor Jarak pada alat dengan jarak sebenarnya dengan rata-rata penyimpangan 1 cm atau 6,12% artinya masih dapat ditolerir dan Motor Servo berhasil bergerak memutar sebesar 90° (menjatuhkan pakan) setiap Pukul 06:00 selama 15 detik (*LED* menampilkan angka 1) setelah itu Motor Servo berbalik ke posisi awal 00 (*LED* menunjukkan angka 0).

Kata Kunci:

Akuaponik, *Arduino*, Sensor

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN AUTOMATION AQUAPONICS SYSTEM BASED ON MICROCONTROLLER

Kaspito Gabriel H. H. Hutagalung

1227903

Computer Engineering Department, Faculty of Engineering,

Maranatha Christian University,

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.

ABSTRACT

Aquaponics is a combination of aquaculture which is a fish cultivation with hydroponics which is the cultivation of landless plants which means the cultivation of plants that use water and without using soil as a planting medium or soilless.

The success of the aquaponics system depends on monitoring the circulation process. Moisture levels in aquaculture, water level in the aquarium and feeding time for fish certainly require automation of the process so as not to interfere with the growth process in plants and fish. Making Arduino Uno Based Aquaponics Independent System can be used as an alternative solution to overcome the problems of aquaponic water circulation, drain and fill aquarium water, and give fish feed automatically.

The results showed that the Soil-Moisture Hygrometer Sensor (humidity sensor) measures the humidity value of less than 0, then the soil is in dry conditions (Valve drains water and LEDs indicate the ""). The sensor value is 0-50 so the soil is in humid conditions (Valve does not drain water, and the sensor value is more than 50, then the soil is in wet condition (Valve does not drain water). The HC-SR04 Ultrasonic Sensor measures the water level, where the distance of the water surface to the sensor is ≤ 15 cm then the Solenoid Valve Magnetic 2 working to remove water from the aquarium and when the distance of the water surface to the sensor is ≥ 15 cm. The distance sensor deviations on the device with actual distance with an average deviation of 1 cm or 6.12% means that it can still be tolerated and the Servo Motor manages to move around 900 (dropping feed) every 6 o'clock for 15 seconds (LED displays the number 1) after that the Servo Motor reverses to the starting position 00 (LED displays the number 0).*

Keywords:

Aquaponics, Arduino, Sensors

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Pembatasan Masalah.....	3
1.5 Spesifikasi Alat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	6
2.1 Akuaponik	6
2.2 Mikrokontroler.....	7
2.3 Definisi AVR ATMEGA32.....	9
2.4 <i>Arduino Uno</i>	10
2.5 <i>Arduino Uno Software</i>	17
2.6 <i>Relay</i>	18
2.7 <i>Motor Stepper</i>	20
2.8 Sensor Kelembaban Tanah	25
2.9 Sensor Jarak (Ketinggian Air)	25
2.10 <i>LED (Light Emitting Diode)</i>	26

2.11	<i>Power Supply</i> (Catu Daya)	27
2.12	<i>Motor Servo</i>	29
2.13	<i>Solenoid Valve Magnetic</i>	30
BAB 3	PERANCANGAN SISTEM	33
3.1	Diagram Blok dan Cara Kerja	33
3.2	Diagram Alir	34
3.3	Diagram Alur Program	36
3.4	Perancangan Perangkat Keras	37
3.5	Pembatasan Masalah	38
3.6	Perancangan Modul <i>Arduino Uno</i>	38
BAB 4	DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS	41
4.1	Metode Pengujian	41
4.2	Pengujian <i>LED</i>	41
4.3	Pengujian Pemberian Pakan Ikan	42
4.4	Pengujian Sensor Kelembaban	46
4.5	Pengujian Sensor Ketinggian Permuakaan Air	48
4.6	Pengujian Alat Secara Keseluruhan	50
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran	54
	DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Akuaponik	6
Gambar 2.2. Bentuk Fisik ATMEGA328	10
Gambar 2.3. <i>Arduino Uno</i>	12
Gambar 2.4. ATMEGA328 <i>Datasheet</i>	17
Gambar 2.5. Tampilan <i>Toolbar Software Arduino Uno</i>	18
Gambar 2.6. Tipe-Tipe <i>Relay</i>	19
Gambar 2.7. Modul <i>Relay</i>	20
Gambar 2.8. Rangkaian Penggerak (<i>Driver</i>) <i>Relay</i>	20
Gambar 2.9. <i>Motor Stepper</i> Tipe <i>VR</i>	21
Gambar 2.10. <i>Motor Stepper</i> Tipe <i>PM</i>	22
Gambar 2.11. <i>Motor Stepper</i> Tipe <i>HB</i>	23
Gambar 2.12. <i>Motor Stepper</i> dengan Lilitan <i>Unipolar</i>	23
Gambar 2.13. <i>Motor Stepper</i> dengan Lilitan <i>Bipolar</i>	24
Gambar 2.14. Bentuk Fisik <i>Motor Stepper</i>	24
Gambar 2.15. <i>Arduino Uno Soil Moisture Hygrometer Sensor</i>	25
Gambar 2.16. Sensor Jarak Ultrasonik <i>SR-04</i>	26
Gambar 2.17. Diagram Skematik <i>LED</i>	27
Gambar 2.18. Rangkaian <i>Power Supply Adaptor</i>	28
Gambar 2.19. <i>Motor Servo</i>	29
Gambar 2.20. Mekanisme <i>Motor Servo</i>	30
Gambar 2.21. Mekanisme <i>Solenoid Valve Magnetic</i>	31
Gambar 2.22. <i>Inlet-On</i>	31
Gambar 2.23. <i>Inlet-Off</i>	32
Gambar 3.1. Sistem Akuaponik Mandiri Berbasis <i>Arduino Uno</i>	33
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 3.3. Diagram Alur Program.....	36
Gambar 3.4. Konstruksi Akuaponik.....	37
Gambar 3.5. Rancangan <i>Motor Stepper</i>	39
Gambar 3.6. Rancangan Sensor Ultrasonik <i>HC-SR04</i>	39
Gambar 3.7. Rancangan Modul <i>Relay</i>	40

Gambar 3.8. Rancangan Sensor Kelembaban Tanah.....	40
Gambar 4.1. Tampilan Utama <i>LED</i>	41
Gambar 4.2. Tampilan Kinerja Alat.....	42
Gambar 4.3. Tampilan Pemberian Pakan 1 Detik Sebelum Eksekusi	43
Gambar 4.4. Tampilan Pemberian Pakan 1 Detik Setelah Eksekusi.....	43
Gambar 4.5. Tampilan Pemberian Pakan 1 Detik Sebelum Selesai	44
Gambar 4.6. Tampilan Pemberian Pakan 1 Detik Setelah Selesai.....	44
Gambar 4.7. Posisi Pemberian Pakan Sebelum Eksekusi	45
Gambar 4.8. Posisi Pemberian Pakan Saat Eksekusi	45
Gambar 4.9. Posisi Sensor Kelembaban Saat Lembab	46
Gambar 4.10. Posisi Sensor Kelembaban Saat Tidak Lembab	47
Gambar 4.11. Tampilan <i>LED</i> Saat Solenoid Valve Magnetic 2 Tidak Bekerja ...	48
Gambar 4.12. Tampilan <i>LED</i> Saat Solenoid Valve Magnetic2 Bekerja.....	49
Gambar 4.13. Perangkat <i>Relay</i>	50
Gambar 4.14. Perangkat <i>Arduino Uno</i> , <i>LED</i> , dan <i>Keypad</i>	51
Gambar 4.15. Hasil Tanaman Akuaponik Awal	51
Gambar 4.16. Hasil Tanaman Akuaponik 5 Hari.....	52
Gambar 4.17. Hasil Tanaman Akuaponik 2 Minggu	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Fungsi <i>Relay Pin</i>	19
Tabel 4.1. Pengujian Pemberikan Pakan Ikan.....	46
Tabel 4.2. Pengujian Sensor Kelembaban Tanah.....	47
Tabel 4.3. Pengujian Sensor Ketinggian Permukaan Air.....	49
Tabel 4.4. Pengujian Keseluruhan Alat.....	53



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Daftar ProgramA-1

