

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI AKUAPONIK AUTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLLER DENGAN SUMBER ENERGI LISTRIK TENAGA SURYA

Muhammad Ho Akbar¹, Herwin Hutapea²

¹ Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, 14350, Indonesia

² Universitas Pertahanan Republik Indonesia, 16810, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL	A B S T R A K
Received: February 22, 2022 Revised: August 10, 2022 Available online: August 15, 2022	
CORRESPONDENCE	A B S T R A K
E-mail: ¹ Muhammadhoakbar201070@gmail.com	
	A B S T R A K
	Akuaponik merupakan suatu metode cocok tanam sekaligus budidaya ikan secara bersamaan, air yang berada dikolam ikan akan naik ke atas untuk memberikan supply air ke tanaman begitu juga sebaliknya. Metode ini sangat berguna di perkotaan yang mana lahan pertanian maupun lahan terbuka sudah jarang kita jumpai, sehingga perlu dibuat sistem kendali akuaponik otomatis berbasis Mikrokontroler dengan sumber energi listrik tenaga surya sistem ini dikendalikan oleh satu arduino yaitu arduino mega 2560 yang di harapkan sistem ini dapat dijadikan solusi alternatif untuk mengatasi permasalahan sirkulasi air akuarium dan juga air tanaman, pengamatan ketinggian air dan keadaan pH air dan juga pakan ikan secara otomatis. Hasil penelitian menunjukan bahwa sensor ketinggian air akan membaca kondisi ketinggian kolam jika kondisi air kolam kurang dari 2,00 Cm maka pompa akan menyala untuk mengisi air kolam agar normal Kembali, motor servo berhasil bergerak memutar sebesar 180° (pakan jatuh dengan bantuan gaya gravitasi) selama 15 detik setiap hari pada jam jam yang telah ditentukan. Kata kunci— Akuaponik, Arduino mega, sensor pH meter
	A B S T R A C T
	Aquaponics is a method of farming and cultivating fish simultaneously, the water in the fish pond will rise to the top to provide water supply to plants and vice versa. This method is very useful in urban areas where agricultural land and open land are rarely encountered, so it is necessary to make an automatic aquaponic control system based on a microcontroller with a solar electric energy source. alternative solutions to overcome the problems of circulating aquarium water and plant water, observing water levels and the state of water pH and also feeding fish automatically. The results showed that the water level sensor will read the condition of the pool height if the pool water condition is less than 2.00 Cm then the pump will turn on to fill the pool water so that it returns to normal, the servo motor successfully rotates 180° (feed falls with the help of gravity) for 15 seconds every day at predetermined hours. Keywords— Aquaponics, Arduino mega, pH meter sensor

I. PENDAHULUAN

Masalah yang dihadapi dunia pada era ini adalah semakin banyaknya populasi manusia yang berakibat pada tingginya kebutuhan pangan. Diperkirakan 50 tahun mendatang kebutuhan pangan meningkat 69% untuk 6.9 milyar penduduk dunia (World Resources Institute, 2015)[1] . Untuk memenuhi kebutuhan pangan tersebut sudah dilakukan intensifikasi produksi pangan pada sektor agrikultur. Yang berarti mengeksploitasi tanah dan air secara berlebihan yang mengakibatkan degradasi tanah dan kelangkaan air (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011)[2] . Untuk menghadapi

masalah ini, dibutuhkan produksi pangan yang berkelanjutan.

Untuk menanggapi permasalahan diatas perlu diciptakan sistem akuaponik. Akan tetapi pada akuaponik ini perlu ditambahkan sistem otomasi berbasis mikrokontroler, dimana dalam penelitian sebelumnya oleh (Ibnu Siroj, 2016)[3] dengan judul Sistem Kendali Aquaponic Berbasis Arduino Uno, pada penelitian ini hanya mendeteksi kelembaban dan ketinggian tanaman. Penelitian serupa juga pernah dilakukan oleh (Panji Kiswoyo, 2019)[4] dengan judul Otomatisasi Pemberi

Pakan Ikan dan Nutrisi Akuaponik Berbasis Arduino, pada penelitian ini menggunakan sensor RTC (Real Time

Clock) sebagai penyimpan data waktu secara real time, sensor TDS untuk mengukur ppm dalam air dan pemberian makanan secara otomatis. Penelitian yang serupa lagi dilakukan oleh (Debyo Saptono, 2017)[5] dengan judul Sistem Pengendalian Debit Air Aquaponik menggunakan Arduino Uno dan Raspberry PI dimana pada penelitian ini mengutamakan pada deteksi ketinggian air dan kontrol debit air.

Berdasarkan dari hasil penelitian tersebut, penulis mencoba membuat suatu Sistem

Kendali Akuaponik Automatis Berbasis Mikrokontroler dengan sumber energi listrik Tenaga Surya, dalam sistem ini akan menggabungkan beberapa penelitian diatas yaitu pengontrolan pemberian makanan ikan dan cahaya pada tanaman secara otomatis menggunakan RTC dan ketinggian air yang dikendalikan melalui sensor level air serta penambahan tenaga surya sebagai penyuplai tegangan ke keseluruhan sistem.

II. DASAR TEORI

A. Akuaponik

Akuaponik merupakan sistem budidaya ikan (akuakultur) dan juga tanaman (hidroponik) secara bersamaan dalam sebuah ekosistem yang resirkulasi air yang ada dikolam ikan ke tanaman dan begitu juga sebaliknya dari tanaman ke kolam ikan. Sebuah ekosistem yang saling menguntungkan dengan menggunakan bakteri alami untuk mengubah kotoran dan sisa pakan ikan yang diubah menjadi nutrisi untuk tanaman sehingga limbah yang di buang ke alam menjadi sangat minim dan menjadikan sistem ini menjadi

ramah lingkungan.[6] Ekosistem yang berada di dalam kolam ikan dan juga sistem sirkulasi air yang dapat mempengaruhi keadaan dan kondisi air kolam tersebut akankah asam atau basa, ikan yang mampu hidup di air yang memiliki ph di kisaran 6,5-8, sementara tanaman hidup dengan kondisi air yang memiliki ph kisaran 5,5-6,5. Maka diharuskan ph air harus selalu dijaga dan di pantau agar selalu seimbang di angka 6,5-7, agar kedua elemen penting dalam sistem ini mendapatkan nutrisi yang tepat.[7]

B. Arduino Mega 2560

Seiring dengan berkembangnya industri mikrokontroler terdapat suatu sistem mikrokontroler yang berada didalam sebuah board yaitu Arduino mega 2560 yang dapat dimanfaatkan sebagai pengontrol, Arduino mega ini digunakan pada sistem kendali akuaponik otomatis berbasis Mikrokontroler dengan sumber energi listrik tenaga surya dengan tujuan untuk mengendalikan dan memerintahkan modul dan juga sensor yang bekerja pada sistem kendali akuaponik ini, Ketika sensor ketinggian air menunjukkan kondisi kolam yang kurang dari <2,00 Cm maka pompa 2 akan menyala karena sensor ketinggian air telah memberikan kabar begitu juga dengan pH meter Ketika kadar keasaman atau kebasahan kolam tidak sesuai dengan yang diharapkan maka pompa 2 akan Kembali menyala untuk menormalkan kondisi kolam. Hasil yang di dapat dari sensor dan modul tersebut di olah di Arduino mega lalu data yang di dapat akan ditampilkan di LCD.

Arduino mega 2560 merupakan mikrokomputer berbasis mikrokontroler AVCH RISC berperforma tinggi dan berdaya rendah ini menggabungkan 256KB memori flash ISP, 8KB SRAM, 4KB EEPROM, 86 jalur I/O tujuan umum, 32 register kerja untuk tujuan umum, penghitung waktu nyata, enam timer fleksibel / penghitung dengan mode perbandingan, PWM, 4 USART, antarmuka serial 2-kawat berorientasi byte, konverter A / D 16- channel 10-bit, dan antarmuka JTAG

C. Sensor pH Meter

Sensor pH meter yang digunakan untuk mengukur dan juga mengetahui tingkat asam atau basa nya suatu larutan atau juga suatu cairan, ph meter yang biasa terdiri dari pengukuran probe pH (elektroda gelas) yang terhubung ke pengukuran pembacaan yang mengukur dan menampilkan pH yang terukur.[9] pada sistem kendali akuaponik ini pH meter digunakan untuk mengetahui kondisi kolam tersebut agar kolam ikan dan juga tanaman tetap mendapatk pH yang seimbang, karena kondisi kolam ikan bisa berubah berubah karena dipengaruhi oleh sisa pakan, kotoran ikan, dan juga biota yang ada didalam kolam tersebut yang dapat mempengaruhi pH kolam tersebut. Cara paling mudah untuk memenuhi persyaratan format penulisan adalah dengan menggunakan dokumen ini sebagai *template*. Kemudian ketikkan teks Anda ke dalamnya

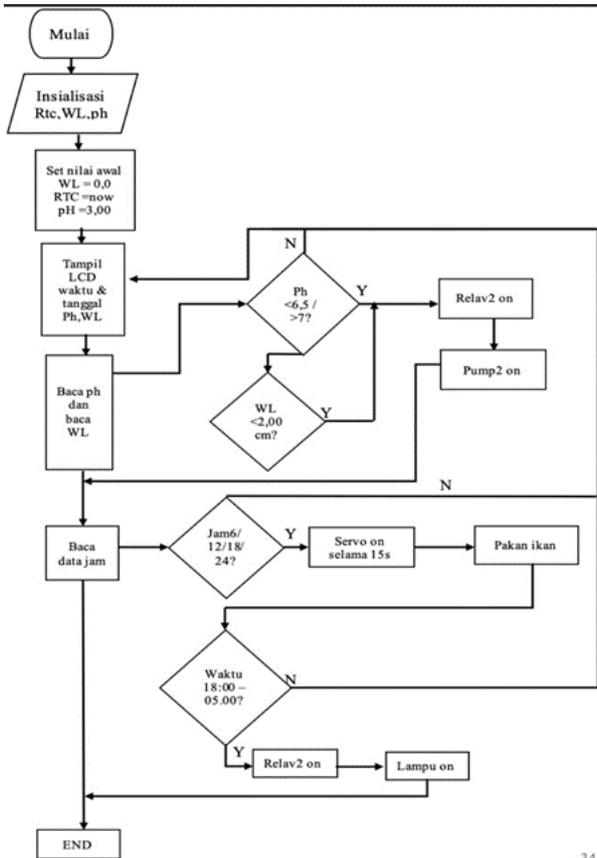
III. METODOLOGI PENELITIAN

Setelah membaca dan mempelajari beberapa jurnal yang merujuk pada penelitian mengenai Arduino mega, mikrokontroler, pH meter, akuaponik maka penulis memutuskan untuk menerapkan apa yang telah dipelajari dan dibaca dari banyak referensi untuk membuat sistem kendali akuaponik otomatis berbasis Mikrokontroler dengan sumber energi listrik tenaga surya.

A. Diagram alir software

Pada gambar 1 diagram alir program ini menjelaskan tentang program yang akan diterapkan pada "sistem kendali akuaponik otomatis berbasis Mikrokontroler dengan sumber energi listrik tenaga surya". Arduino mega 2560 yang terhubung dengan motor servo, relay, sensor ketinggian air, dan pH sensor akan mengelola perintah perintah yang akan dikerjakan. Ketika sensor ketinggian air, RTC, dan sensor pH mengirim data dari hasil baca sensor sensor tersebut maka hasilnya akan di tampilkan di LCD, hasil baca dari sensor ph apabila data hasil ukur air yang di dapat kurang dari 7 atau lebih dari 9 maka relay akan menghidupkan pompa air yang berada ditempat penyimpanan air untuk mengisi dan kembali menstabilkan pH yang berada didalam kolam tersebut. Lalu apabila level ketinggian air kurang 2,00 cm , maka relay akan mengaktifkan pompa air yang berada di tempat penyimpanan air. Yang kemudian akan menyala untuk mengisi air ke kolam ikan. Kemudian RTC yang telah diprogram sesuai dengan jadwal makan ikan yang dimana ketika waktu makan telah tiba makan rtc akan memberi intruksi kepada motor servo untuk membuka tempat makan selama 15s dan RTC juga akan mengendalikan lampu mati dan menyala dari waktu yang telah disesuaikan yang

kemudian relay akan menyalakan lampu LED tersebut diwaktunya.



Gambar 1. Flowchart Diagram Alir Program

IV. HASIL PERCOBAAN

Tabel 1 Kondisi Lampu dan pompa terhadap ph meter

kondisi	LCD	Jam	Water	pH	lampu	Pompa	Waktu
	RTC		level	meter		2	pakan (servo) 15s
1	on	12:00	2,21	6,5	Off	off	on
2	on	15:47	2,32	6,7	Off	off	off
3	on	19:12	1,98	6,6	On	on	off

Tabel 2 Kondisi Lampu dan pompa terhadap level air

kondisi	LCD	Jam	Water	pH	lampu	Pompa	Waktu
	RTC		level	meter		2	pakan (servo) 15s
1	on	06:00	1,97	6,9	Off	on	on
2	on	14:21	1,84	6,3	Off	on	off
3	on	20:11	2,19	7	On	off	off

Dari tabel pengujian diatas terlihat setelah diuji coba bahwasanya sistem akuaponik ini berjalan sesuai dengan yang di harapkan, Ketika air didalam kolam berkurang dari 2,00 Cm, karena sirkulasi air untuk tanaman maupun kolam maka pompa 2 terisi agar ketinggian air kembali normal, begitu juga dengan sensor pH meter Ketika pH berada lebih dari 7 atau kurang dari 6,5 maka pompa akan menyala. Dan bila diinginkan diperluas lagi rancang bangun sistem kendali akuaponik otomatis berbasis Mikrokontroler dengan sumber energi listrik tenaga surya bisa diperluas lagi karena pH meter dan water level tidak dapat dipengaruhi luas dan lebar area.

V. PENUTUP

berdasarkan hasil dari perancangan serta pengujian rancang bangun sistem kendali akuaponik otomatis berbasis Mikrokontroler dengan sumber energi listrik tenaga surya dalam bentuk prototype maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. prototype berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan
2. pompa 2, motor servo, sensor pH meter, lampu LED, mampu berjalan dan merespon.
3. Motor servo mampu bergerak dari 0-180° (pakan ikan jatuh dengan bantuan gravitasi) selama 15s.
4. Pompa 2 berhasil berfungsi Ketika water level menerima data bahwa ketinggian air kolam < 2,00Cm.
5. Pompa 2 berhasil berfungsi Ketika sensor pH meter menerima data bahwa kondisi air <6,5
6. Lampu LED menyala tepat pukul 18:00 dan mati di esok harinya pada pukul 05:00
7. Mikrokontroler Arduino mega 2560 yang digunakan sebagai pengendali dari sistem ini bekerja dengan baik.
8. Sell surya berhasil menjadi sumber tenaga untuk sistem keseluruhan

REFERENSI

[1] World Resources Institute. (2015, May). The Great Balancing Act. Diambil kembali dari World Resources Institute: <http://www.wri.org/publication/great-balancing-act/>

[2]. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2011). The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture. London: Earthscan.

[3]. Ibnu Siroj. 2016. "Sistem Kendali Aquaponic Berbasis Arduino Uno". Jurnal Multimedia, Vol.7 No.1 Mei 2016.

[4] Panji Kiswoyo, 2019. "Otomatisasi Pemberi Pakan Ikan dan Nutrisi Akuaponik Berbasis Arduino". Jurnal institut teknologi malang.

[5] Debyo Septono, 2017. "Sistem Pengendalian Debit Air Aquaponik menggunakan Arduino Uno dan Raspberry PI". Vol 8 No 1 (2017): Jurnal Multimedia (Teknik Informatika dan Teknik Elektro)

[6] Diakses, 11 Juli 2020 <https://jirifarm.com/ajirifar-m-company/aquaponics/apa-itu-aquaponic/>

[7] Diakses 11 Juli 2020 <http://www.urbanhidroponik.com/2016/05/7-faktor-penting-akuaponik-bagi-pemula.html?m=1>

[8] Indra pramudita. 2018. "Rancang bangun sistem monitoring rumah berbasis Arduino webserver dan serial kamera VC0706" JURNAL KAJIAN TEKNIK ELEKTRO Vol 3, No 2 (2018): JKTE Vol 3 No 2

[9] Sitorus, NurBaity. 2017. "Pendeteksian pH Air Menggunakan Sensor pH Meter V1.1 Berbasis Arduino Nano". Jural Universitas Sumatera Utara