

Rancang Bangun Sistem Pengisian Dan Pengosongan Air Otomatis Pada Akuarium Berdasarkan Level Air

Andre Agashi Siallagan¹, Harris Aminuddin^{2,*}

^{1,2} Politeknik Negeri Medan

Jalan Almamater No 1 Kampus USU Medan Indonesia 20155

Email: andresiagallan2000@gmail.com

*Corresponding author e-mail: harrisaminuddin@polmed.ac.id

Abstrak—Kualitas dan kondisi air akuarium merupakan hal yang sangat penting dan perlu mendapatkan perhatian khusus dalam merawat dan memelihara ikan terutama pada ikan hias. Seiring dengan perkembangan teknologi, mulai muncul berbagai inovasi teknologi yang dapat diterapkan untuk mempermudah pekerjaan kelompok maupun individu. Perancangan akuarium menggunakan Sensor ultrasonik sebagai menentukan level air pada akuarium dan modul *Real Time Clock* (RTC) yang berfungsi sebagai menentukan jadwal pergantian air pada akuarium. Pergantian air ditentukan modul RTC berdasarkan jadwal yang telah ditentukan dan pompa air yang menguras akuarium serta melakukan pengisian air. LCD (*Liquid Crystal Display*) berfungsi menampilkan level air pada akuarium dan menampilkan jadwal pergantian yang telah ditentukan dari modul RTC. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode eksperimental. Pengendali dari Rancangan penulis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Berdasarkan hasil pengujian, proses pengurasan terjadi apabila jadwal sudah terpenuhi dan secara otomatis motor pompa melakukan pengurasan hingga volume air 25% dan secara otomatis motor pompa tidak menyala, pada saat 25% motor pompa pengisian akan menyala otomatis hingga volume air 99% dan motor pompa pengisian tidak menyala. Tujuan dari penelitian adalah sebuah sistem kontrol yang dilakukan secara otomatisasi dapat mempermudah pecinta ikan dalam melakukan pengurasan akuarium serta pengisian air kedalam akuarium secara otomatis.

Kata kunci : sensor ultrasonik, Modul RTC, Arduino Uno

Abstract—*The quality and condition of aquarium water is very important and requires special attention in caring for and maintaining fish, especially ornamental fish. Along with technological developments, various technological innovations are starting to emerge that can be applied to make group and individual work easier. Aquarium design uses an ultrasonic sensor to determine the water level in the aquarium and a Real Time Clock (RTC) module which functions to determine the water change schedule in the aquarium. The water change is determined by the RTC module based on a predetermined schedule and the water pump drains the aquarium and fills the water. The LCD (Liquid Crystal Display) functions to display the water level in the aquarium and displays the replacement schedule that has been determined from the RTC module. In this research the author used an experimental method. The controller in the author's design uses an Arduino Uno microcontroller. Based on the test results, the draining process occurs when the schedule has been fulfilled and the pump motor automatically drains until the water volume is 25% and automatically the pump motor does not turn on, when it is 25% the filling pump motor will turn on automatically until the water volume is 99% and the pump motor no flame. The aim of the research is that an automated control system can make it easier for fish lovers to drain the aquarium and fill the water into the aquarium automatically.*

Keywords : ultrasonic sensor, Modul RTC, Arduino Uno

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Akuarium adalah sebuah vivarium tempat bertumbuhnya satwa dan tumbuhan air yang terbuat dari bahan transparan, biasanya terbuat dari bahan kaca atau akrilik. Selain itu disediakan komponen

mekanis sehingga memungkinkan untuk menciptakan lingkungan bawah air dan pemeliharaan bentuk lingkungan ini seperti ikan, invertebrata dan tumbuhan. Didalam perkembangan akuarium juga dimanfaatkan oleh umum untuk menghias ruangan dalam skala kecil, selain itu akuarium dapat memberikan kepuasan dan ketenangan jiwa disamping sebagai hiasan rumah.

Untuk menjaga kualitas air didalam akuarium perlu dilakukan pengurasan air yang rutin supaya ikan yang ada didalam akuarium tidak sakit atau mati. Pemilik akuarium harus melihat kualitas air dari akuarium dan akan dikuras jika air didalam akuarium kotor. Namun hal itu akan menguras tenaga serta waktu dalam pengurasan air.

Perkembangan teknologi akan memudahkan hal itu, dalam pengurasan air didalam akuarium dilakukan secara otomatisasi dan terjadwal untuk memudahkan pemilik akuarium dalam pengurasan. Proses pengurasan akuarium ini memanfaatkan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi penuhnya air dan motor pompa sebagai pengurasan air tersebut. Dalam pengurasan tersebut digunakan Modul *Real time clock* (RTC) untuk menguras air akuarium yang terjadwal.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang dapat diselesaikan, yaitu bagaimana merancang sistem rancang bangun sistem pengisian dan pengosongan air otomatis pada akuarium berdasarkan level air.

C. Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan maka penulis perlu membatasi permasalahan yaitu pembahasan hanya pada pengisian air berdasarkan jarak.

D. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat sistem otomatisasi pengurasan dan pengisian air pada akuarium
2. Mengimplementasikan kode program arduino untuk sistem pengurasan dan pengisian air Akuarium

E. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah memudahkan pekerjaan pemilik akuarium dalam melakukan proses pengurasan dan pengisian air akuarium secara otomatisasi.

II. STUDI PUSTAKA

Penelitian yang terkait yaitu: "Rancang Bangun Alat Pembersih Akuarium dan Pemberi Makan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 8355" (Ginting, 2018). Penelitian ini menggunakan Atmega 8355 sebagai pengendali keseluruhan sistem input dan Output, sensor Turbidiy sebagai mendekteksi kekeruhan air dan Modul RTC berfungsi sebagai jadwal pemberi makan ikan otomatis serta jadwal pergantian air. Penulis membuat suatu rancangan yang berjudul "Rancang Bangun Sensor Sebagai menentukan Kedalaman Air Pada Penguras Akuarium" sedikit berbeda dengan diatas, Alat ini menggunakan Arduino sebagai sistem kendali keseluruhan alat. Modul RTC sebagai menentukan jadwal pergantian air dan sensor ultrasonik yang berfungsi sebagai menentukannya Level air pada akuarium.

Penelitian berikutnya adalah Pemberian air pada irigasi tetes dilakukan dengan menggunakan alat aplikasi (applicator emission device) yang dapat memberikan air dengan debit yang rendah dan frekuensi yang tinggi (hampir terus-menerus) disekitar perakaran tanaman dengan RTC (Muanah et al., 2020).

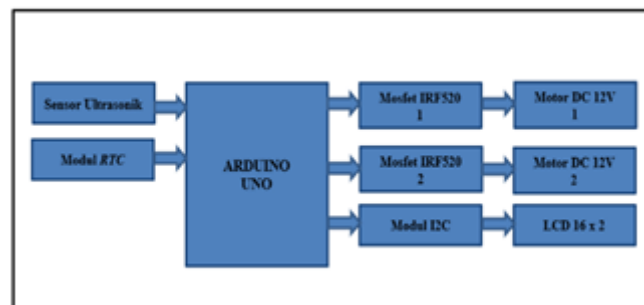
Penelitian yang terkait yaitu: penelitian dari Huda, M. T. N. Dengan judul "Pemantauan dan Kendali Irigasi Tetes (Drip Irrigation) pada Tanaman Sayur Berbasis IoT" yaitu membahas tentang sistem irigasi tetes otomatis yang dirancang menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560 dan menggunakan sensor YL-69 sebagai input nilai kelembaban tanah, relay dan pompa irigasi sebagai output berupa pemberian air pada tanaman (Huda, 2019). Penelitian ini juga memanfaatkan modul RTC.

Penelitian dari Fadillah dwiki yang berjudul “Rancang bangun alat penyiraman otomatis berbasis internet of things dengan notifikasi whatsapp”. Pada sistem ini digunakan ESP32 sebagai mikrokontroler dan menggunakan sensor Soil Moisture YL-69 dan sensor suhu DHT11 untuk mengukur kelembapan tanah maka hasil pengukuran kelembapan tanah yang diperoleh akan dikirim ke smartphone pemilik dalam bentuk notifikasi Whatsapp (Fadhilah et al., 2021).

III. METODE

A. Perancangan Blok Diagram

Dalam mempermudah perancangan sistem digunakan blok diagram sebagai langkah awal pengerjaan. Blok diagram menggambarkan secara umum bagaimana cara kerja rangkaian secara keseluruhan dari rangkaian keseluruhan. Blok diagram dapat membantu dan menganalisa cara kerja rangkaian dan merancang hardware yang akan dibuat secara umum. Berikut blok diagram dari rancangan seperti pada Gambar 1.



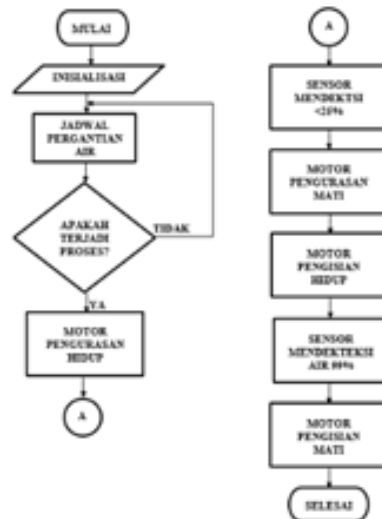
Gambar 1. Blok diagram sistem

Adapun fungsi pada masing-masing blok diagram diatas adalah sebagai berikut:

1. Arduino Uno berfungsi untuk memproses data input dari sensor ultrasonik dan modul RTC yang kemudian diprogram dan memberikan perintah kepada motor DC untuk bekerja sesuai program dan memberikan perintah kepada LCD untuk menampilkan proses jalan program.
2. Sensor Ultrasonik berfungsi untuk mendeksi penuhnya air dalam akuarium dan kosongnya air
3. Modul RTC berfungsi sebagai pengaturan jadwal yang telah diprogram
4. Motor DC 1 berfungsi sebagai pengisian air ke dalam akurarium
5. Motor DC 2 berfungsi sebagai pengurusan air ke dalam akurarium
6. Mosfet 1 dan 2 berfungsi sebagai driver dari Motor DC
7. LCD 16 x 2 berfungsi untuk menampilkan dari volume air yang adadiakurium dan jadwal pergantian air
8. Modul I2C berfungsi sebagai driver dari LCD

B. Flowchart Sistem

Diagram alir (*flowchart*) sistem dari perancangan ini dapat dilihat pada Gambar 2.

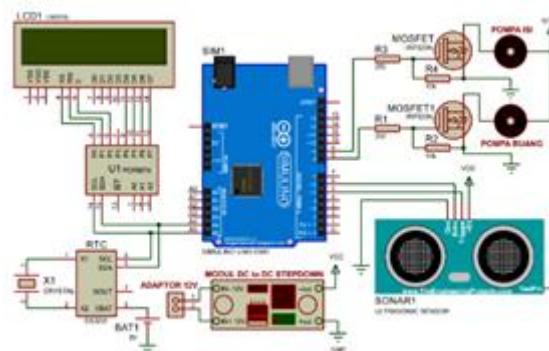


Gambar 2. Flowchart sistem

Penjelasan dari Gambar 2 yaitu diawali dengan *mulai*, pada keadaan ini tampilan LCD menampilkan volume air dan jam digital, dan sensor ultrasonik mendeteksi volume air yang ada di akuarium. Selanjutnya *inisialisasi*, pada langkah ini semua program dikendalikan Arduino Uno. Setelah jadwalnya pergantian air, motor pengurasan aktif dan melakukan proses pengurasan selama kurang lebih 1 menit 32 detik. Sensor ultrasonik membaca volume air 25% maka motor pengurasan akan berhenti, dan motor pengisian aktif dan melakukan proses pengisian air bersih kedalam akuarium. Sensor ultrasonik membaca volume air 99% maka motor pengisian akan berhenti.

C. Perancangan Perangkat Keras

Pada tahap perancangan perangkat keras seluruh komponen yang berfungsi dalam membentuk alat akan dihubungkan dan dikonfigurasi di setiap Pinnya. Berikut skema rangkaian alat seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian sistem secara keseluruhan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengisian air akuarium ditetap jarak sensor terhadap air = 12 cm (batas maksimal). Pada kondisi ini, motor pompa 1 akan berhenti bekerja dan LCD akan menampilkan volume air. Percobaan ini dilakukan sebanyak 20 kali percobaan.

Tabel 1. Data hasil pengisian air pada akuarium

No. Percobaan	Jarak dari sensor ke air (cm)	Waktu pengisian (menit:detik;milidetik)	Tampilan LCD (%)	Keadaan Motor Pompa
1	12	01:15:58	99%	Pompa isi on
2	11,5	01:16:36	99%	Pompa isi on
3	11	01:17:22	99%	Pompa isi on
4	10,5	01:18:11	99%	Pompa isi on

No. Percobaan	Jarak dari sensor ke air (cm)	Waktu pengisian (menit:detik;milidetik)	Tampilan LCD (%)	Keadaan Motor Pompa
5	10	01:19:33	99%	Pompa isi on
6	9,5	01:20:22	99%	Pompa isi on
7	9	01:21:32	99%	Pompa isi on
8	8,5	01:22:30	99%	Pompa isi on
9	8	01:23:27	99%	Pompa isi on
10	7,5	01:24:22	99%	Pompa isi on
11	7	01:25:30	99%	Pompa isi on
12	6,5	01:26:33	99%	Pompa isi on
13	6	01:27:34	99%	Pompa isi on
14	5,5	01:28:22	99%	Pompa isi on
15	5	01:29:37	99%	Pompa isi on
16	4,5	01:30:33	99%	Pompa isi on
17	4	01:31:33	99%	Pompa isi on
18	3,5	01:32:35	99%	Pompa isi on
19	3	01:33:33	99%	Pompa isi on
20	2	01:33:59	99%	Pompa isi on

Pada data hasil pengurasan air pada akuarium (Tabel 2). Pada pengurasan air akuarium ditetapkan jarak sensor terhadap air = 22 cm (batas minimal) dengan batas minimal volume air < 25 %. Pada kondisi ini, motor pompa 2 akan berhenti bekerja dan pompa 1 akan kembali bekerja dan LCD akan menampilkan volume air. Percobaan ini dilakukan sebanyak 20 kali percobaan.

Tabel 2. Data hasil pengurasan air pada akuarium

No. Percobaan	Jarak dari sensor ke air (cm)	Waktu pengisian (menit:detik;milidetik)	Tampilan LCD (%)	Keadaan Motor Pompa
1	22	01:32:10	25%	Pompa buang on
2	21,5	01:27:55	28%	Pompa buang on
3	21	01:22:43	31%	Pompa buang on
4	20,5	01:17:49	34%	Pompa buang on
5	20	01:12:50	38%	Pompa buang on
6	19,5	01:07:53	42%	Pompa buang on
7	19	01:02:56	45%	Pompa buang on
8	18,5	00:59:54	48%	Pompa buang on
9	18	00:54:51	51%	Pompa buang on
10	17,5	00:49:56	54%	Pompa buang on
11	17	00:44:56	56%	Pompa buang on
12	16,5	00:39:43	60%	Pompa buang on
13	16	00:34:57	64%	Pompa buang on
14	15,5	00:31:53	66%	Pompa buang on
15	15	00:26:52	70%	Pompa buang on
16	14,5	00:22:54	74%	Pompa buang on
17	15	00:17:58	76%	Pompa buang on
18	14,5	00:12:49	80%	Pompa buang on
19	14	00:07:51	84%	Pompa buang on
20	13	00:04:59	90%	Pompa buang on

Pada pembahasan ini penulis telah melakukan pengujian sensor ultrasonik terhadap objek air pada saat pengurasan air pada akuarium dan data tersebut dapat dilihat di Tabel.2. Pada data tersebut dibutuhkan waktu untuk menguras air yaitu 01:32:10 dengan batas sensor dari objek air 22 cm (Batas minimal) dari sensor ultrasonik, pada saat pengurasan keadaan motor pengurasan menyala dan motor pompa pengisian tidak menyala, dan pada saat volume air tersebut mencapai <25% maka pompa pengurasan tidak menyala dan secara otomatis pompa pengisian menyala, hal ini terjadi karena sudah diprogram di mikrokontroler arduino, dan dapat disimpulkan bahwa semakin jauh jarak sensor terhadap objek air maka semakin lama pengurasan terjadi, hal itu terjadi dikarenakan sensor telah dikunci pada jarak 22 cm (batas minimal).

Setelah melakukan pengurasan maka secara otomatis pompa pengisian akan menyala dan melakukan pengisian, pada tahap pengisian penulis melakukan pengujian terhadap jarak sensor antara

air, sebagai contoh jarak air terhadap sensor 12 cm memerlukan waktu kurang lebih 01:15:58 dengan volume air 99% dan data tersebut ada pada Tabel 1. Pada tabel tersebut diperoleh data pada tahap pengisian dengan jarak sensor terhadap air berbeda dan waktu yang diperlukan adalah berbeda dengan interval waktu per jaraknya kurang lebih 1 detik, dan volume air pada akuarium adalah sama, dikarenakan jarak sensor terhadap air semakin dekat. Sistem dari sensor ultrasonik adalah dengan manfaat gelombang suara atau yang dipantulkan suatu objek dan kemudian dipantulkan kembali dan diterima kembali oleh sensor. Sensor ultrasonik ini memerlukan tegangan sebesar 5V untuk menghidupkan sensor. Sensor ultrasonik dapat mendeteksi benda cair, padat, dan gas.

V. KESIMPULAN

Setelah melakukan pengujian sensor ultrasonik dapat disimpulkan: bahwa sensor ultrasonik tidak dapat mendeteksi objek jika jauh dari objek tersebut adalah 400 cm. Semakin jauh jarak sensor terhadap objek maka semakin besar kesalahannya dan semakin dekat jarak sensor terhadap sensor maka semakin kecil tingkat kesalahannya. Pengukuran sensor ultrasonik bekerja berdasarkan kemampuan penghalang memantulkan kembali gelombang ultrasonik yang dikirim oleh sensor ultrasonik, gangguan terhadap pendeteksian sensor dapat diakibatkan oleh objek yang tidak dapat memantulkan gelombang dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Fadhilah, M. D., Santoso, I. H., & Astuti, S. (2021). Rancang bangun alat penyiraman otomatis berbasis Internet of Things dengan Notifikasi Whatsapp. *Journal Engineering*, 8(6).
- Ginting, T. A. P. (2018). Rancang Bangun Alat Pembersih Akuarium dan Pemberi Makan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535. *Skripsi*.
- Huda, M. T. N. (2019). Pemantauan dan Kendali Irigasi Tetes (Drip Irrigation) pada Tanaman Sayur Berbasis IoT. *Politeknik Negeri Bandung*.
- Muanah, M., Karyanik, K., & Romansyah, E. (2020). RANCANG BANGUN DAN UJI KINERJA PENERAPAN TEKNIK IRIGASI TETES PADA LAHAN KERING. *Jurnal Agrotek Ummat*, 7(2). <https://doi.org/10.31764/jau.v7i2.3128>