

Perancangan Lampu Pintar Dan Pengukuran Kekeruhan Air Pada Kolam Ikan Berbasis Mikrokontroler *Atmega328* Pada Smart Home

Rosida Hutagalung (1), Nazaruddin Nasution (2), Mulkan Iskandar Nasution (3)

Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
Jl. Lapangan Golf Durian Jangak, Medan, Sumatera Utara

rosidahutagalung.22htg@gmail.com (1), nazaruddin_nst@uinsu.ac.id (2), mulkaniskandar@uinsu.ac.id (3)

ABSTRAK

Penggunaan kontrol jarak jauh merupakan sebuah komunikasi yang banyak mengalami perkembangan saat ini. Smart home merupakan sebuah konsep integrasi menggunakan sistem komunikasi yang sama dari beberapa service didalam rumah dan tetap menjamin keamanan dan kenyamanan didalam rumah. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode eksperimental. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat prototype perancangan yang dilakukan dengan berbasis mikrokontroler ATmega328 pada Smart Home dan memonitoring kerja menggunakan Internet of Things (IoT) yang di rancang pada lampu pintar menggunakan sensor RTC (Real Time Clock) dan berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan lampu secara otomatis berdasarkan waktu yang telah diatur pada program, kekeruhan air terhadap kolam ikan, suhu dan pH. Analisis data pada pengujian akurasi sensor ultrasonik memiliki kesalahan relatif sebesar 1,80 %, akurasi sensor suhu 1,46 %, dan akurasi sensor Ph 1,09 %, lcd dapat menampilkan pembacaan sensor, dan lampu dapat hidup di pukul 18.00 wib dan mati pukul 06.00 wib oleh sensor RTC. Hal ini di pengaruhi oleh faktor beberapa faktor baik dari luar maupun faktor dalam komponen itu sendiri. Dengan demikian maka prototype perancangan yang dilakukan dengan berbasis mikrokontroler ATmega328 pada Smart Home ini telah bekerja dengan baik.

Kata Kunci : ATmega328, RTC, Turbidity, sensor pH, sensor ultrasonic.

ABSTRACT

The use of remote control is a communication that is experiencing a lot of development at this time. Smart home is an integration concept using the same communication system from several services in the house and still guarantees security and comfort in the house. This research uses quantitative research with experimental methods. The purpose of this study is to make a design prototype based on the ATmega328 microcontroller on Smart Home and monitor work using the Internet of Things (IoT) which is designed for smart lights using an RTC (Real Time Clock) sensor and functions to turn on and off lights automatically. based on the time that has been set in the program, the water turbidity of the fish pond, temperature and pH. Data analysis on ultrasonic sensor accuracy testing has a relative error of 1.80%, temperature sensor accuracy of 1.46%, and Ph sensor accuracy of 1.09%, the LCD can display sensor readings, and the lights can turn on at 18.00 WIB and turn off at 06.00 WIB by RTC sensor. This is influenced by several factors both from outside and factors within the component itself. Thus, the design prototype based on the ATmega328 microcontroller on Smart Home has worked well.

Keywords : ATmega328, RTC, Turbidity, pH sensor, ultrasonic sensor.

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang terjadi di zaman sekarang khususnya di bidang elektronika dan mikrokontroler mengalami perkembangan yang sangat cepat, dengan adanya perkembangan teknologi tersebut memiliki beberapa dampak yang dapat mempermudah manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Salah satunya dengan banyaknya alat-alat atau prototipe yang sudah otomatis menggunakan sistem mikrokontroler dan *Internet of Things* (IoT) yang bertujuan untuk membuat pekerjaan menjadi mudah, efisien, dan dapat dikontrol dengan komputer atau *smartphone* (Oktaprianna, 2019). *Smart home* merupakan sebuah konsep integrasi dari beberapa service didalam rumah menggunakan sistem komunikasi yang sama dan tetap menjamin keamanan dan kenyamanan didalam rumah. Menurut Ambasari kategori Smart home ada yang mencakup tentang *confourt* yaitu mampu memberikan kenyamanan yang lebih kepada penghuninya. Terdapat 2 metode yang digunakan yang pertama adalah Smart Home akan berfungsi dengan mengenali kegiatan penghuni kemudian melakukan fungsi otomatisasi terhadap alat-alat dirumah, kemudian yang kedua adalah yaitu dengan melakukan remote alat-alat rumah tangga dari jarak yang jauh. Penggunaan kontrol jarak jauh atau mikrokontoler merupakan sebuah komunikasi yang telah banyak mengalami perkembangan saat ini. Salah satu kegiatan yang tidak lepas dari pemanfaatan teknologi mikrokontroler adalah pemeliharaan ikan dalam air kolam, memelihara ikan bagi beberapa orang bisa menjadi peluang bisnis yang dapat menguntungkan. Berdasarkan permasalahan di atas, maka dari itu timbul pemikiran penulis untuk membuat alat yang dapat mengontrol dari jarak jauh pengukuran kekeuhan air kolam, pengontrolan suhu air di dalam kolam, dan pengontrolan pH air di dalam kolam dengan menggunakan *handphone*. Pada Rancang bangun sistem kekeuhan air pada kolam dan pergantian air kolam secara otomatis menggunakan mikrokontroler ATmega328, prototipe ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam melakukan kegiatan memonitoring dari jarak jauh terhadap air kolam. Sedangkan pada lampu, mikrokontroler yang digunakan adalah ATmega328 dan juga menggunakan sensor RTC (Real Time Clock) yaitu jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga/menyimpan data waktu tersebut secara real time.

2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana perancangan alat yang dilakukan terhadap pengukuran tingkat kekeuhan air, kontrol suhu, kontrol Ph air pada kolam ikan dan lampu pintar dengan menggunakan sensor RTC?
2. Bagaimana cara kerja alat pada pengukuran tingkat kekeuhan air, kontrol suhu, kontrol Ph air pada kolam ikan dan lampu pintar dengan menggunakan sensor RTC ?

3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengendalikan sirkulasi air dalam kolam, mengukur pH air, mengukur suhu air dan kekeuhan
2. Untuk menghasilkan rancang bangun sistem menciptakan sistem kerja alat kontrol lampu sensor RTC serta memonitoring lampu secara otomatis dan diaplikasikan pada *handphone* agar dapat dikontrol dari jarak jauh

4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberi kemudahan dalam mengontrol sirkulasi air, Ph air, suhu dan tingkat kekeuhan air serta kemudahan untuk memonitoring lampu pintar didalam rumah.

- Memberikan tambahan ilmu dibidang IPTEK sehingga dapat di manfaatkan untuk kepentingan bersama.

II. METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dan perancangan di lakukan di Rumah kost Jl.Tani Komplek Graha Deli Permai, Kuala Simeme, Medan Johor (Blok B No 4) dan Laboratorium Elektronika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan, Jl. Lap. Golf No.120, Kp. Tengah, Kec. Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang. Penelitian ini dilakukan pada awal Maret 2023 sampai Juli 2023.

Rancangan Penelitian atau Model

Dalam melakukan penelitian ini digunakan metode penelitian kuantitatif dengan metode eksperimental. Yang dirancang secara deskriptif yaitu dengan merancang

Bahan dan Peralatan

Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Laptop, Arduino Atmega326, sensor Turbidity, Sensor PH, Sensor suhu, Sensor RTC, Sensor Ultrasonik, Papan PCB, Lampu LED, Resistor, Catu daya, Resistor, LCD, Lampu pijar 2,5 V, Modul GSM, Saklar, Relay, Pompa.

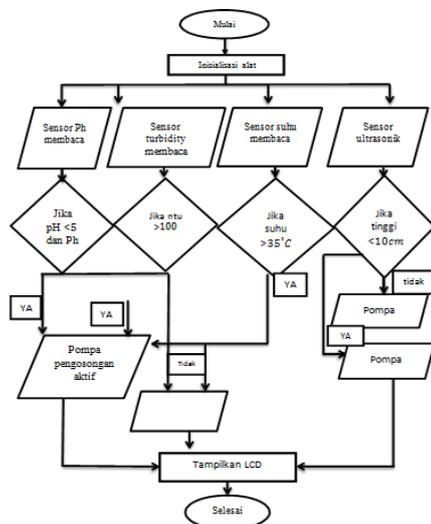
Bahan

Air Bersih, Air Keruh, Serbuk pH asam dan basa, Lem.

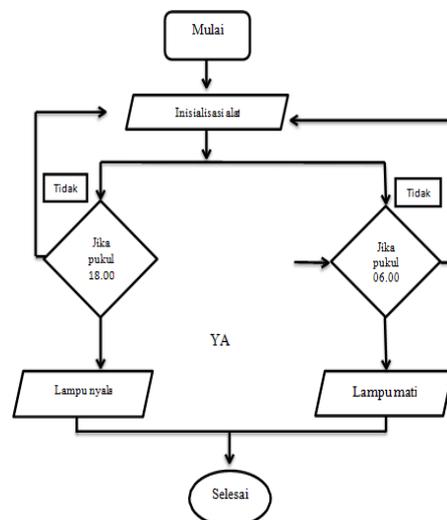
Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dapat di lihat pada *Flowchart* berikut :

1. Lampu



2. Kolam



III. HASIL PENELITIAN

A. Pengujian Tegangan

Pengujian tegangan catu daya dan regulator tegangan. Untuk input pengukuran tegangan pada adaptor adalah 11,96 Volt DC dan untuk output adalah 4,99 Volt. Untuk penelitian ini power supply berfungsi sebagai sumber tegangan untuk sistem dan komponen yang digunakan seperti mikrokontroller, sensor, dan komponen lainnya yang membutuhkan tegangan.

Tabel 1. Pengujian Power Supply

Tegangan Catu Daya (Vin)	Tegangan Output Regulator (Vout)
--------------------------	----------------------------------

11,96 V	4,99 V
---------	--------

B. Pengujian LCD 16 x 2

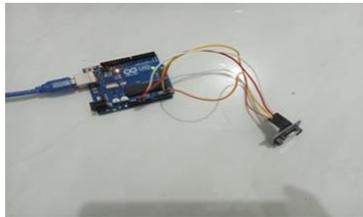
Lcd berfungsi untuk menampilkan informasi pada sebuah layar. Pada prototype ini, lcd berfungsi memberikan informasi mengenai kondisi air kolam ikan. Adapun informasi yang ditampilkan pada lcd dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini



Gambar 1. Pengujian LCD 16x2

Pada gambar 1 menunjukkan lcd dapat hidup dan menampilkan nama, waktu, kekeruhan, ketinggian air, suhu dan ph, dimana kondisi ini merupakan hasil yang di ukur di setiap pengujian sensor dan ditampilkan pada layar lcd ini.

C. Pengujian Sensor *Real Time Clock DS3231*



Gambar 2. Pengujian RTC

Sensor *real time clock* berfungsi untuk mengatur waktu mulai dari detik, menit, jam serta dapat mengatur tanggal, bulan dan tahun. Pada pengujian ini RTC berfungsi untuk menguji waktu yang telah diprogram dengan waktu sebenarnya dengan selisih 10 detik. RTC dalam penelitian ini digunakan sebagai pengatur waktu pada lampu yaitu pada pukul 18:00 WIB, dan 06:00 WIB.

Tabel 2. Perbandingan Pengujian RTC DS3231 dengan Jadwal Sebenarnya

No	RTC DS3231	Jadwal Sesungguhnya	Kondisi
1	Sabtu, 11 Juni 2023 17:59:50	Sabtu, 11 Juni 2023 18:00:00	Hidup
2	Sabtu, 11 Juni 2023 05:59:50	Sabtu, 11 Juni 2023 06:00:00	Mati

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan jadwal hidup dan mati lampu yang diinginkan yaitu pada pukul 18.00 wib kondisi lampu hidup, dan pada pukul 06.00 kondisi lampu mati dengan selisih 10 detik antara sensor dan jadwal sesungguhnya.

D. Pengujian Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik bekerja dengan baik setelah dilakukan pengujian yang digunakan untuk mengukur ketinggian air kolam. Sensor ultrasonik akan mendeteksi jika ketinggian air kolam kurang dari 3 cm sensor akan bekerja mengirimkan informasi ke *Atmega328* dan otomatis pompa air akan hidup. Hasil pengujian sensor ultrasonik pada pengukuran mistar dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan h_n dan h

No	h_n (cm)	t (μ s)			t rata-rata (μ s)	h (cm)	% Error
		t_1	t_2	t_3			
1	5	442	436	436	438	5,11	2,2 %
2	10	671	671	677	673	10,41	4,1 %
3	15	942	937	961	946,6	15,03	0,2 %

4	20	1208	1227	1233	1222,6	19,54	2,3 %
5	25	1537	1512	1511	1520	25,13	0,52 %
6	30	1796	1766	1815	1792,3	29,53	1,5 %
Rata-rata % Error							1,80 %

Berdasarkan tabel 3 diuji hasil antara mistar (h_n) dan sensor ultrasonik (h) pada 6 kali pengukuran yaitu 5, 10, 15, 20, 25 dan 30 pada mistar, dan pada sensor membaca 5,11, 10,41, 15,03, 19,54, 25,13 dan 29,53 dan didapatkan hasil rata-rata % error adalah 1,80 % melalui persamaan 2.1 dan 2.2.

E. Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Tabel 4. Hasil Kalibrasi Antara Sensor Suhu DS18B20 dengan Termometer

No	Termometer digital (°C)	Sensor DS18B20 (°C)	% error
1	28	28,20	0,7 %
2	29	29,32	1,1 %
3	30	30,64	2,1 %
4	31	31,76	2,4 %
5	32	32,76	2,3 %
6	33	33,07	0,2 %
Rata-rata % error			1,46%

Berdasarkan pengujian sensor suhu DS18B20 yang dilakukan maka diperoleh data pada tabel 4 sensor bekerja dengan baik dimana tingkat error dari sensor tidak terlalu besar.

F. Pengujian Sensor Ph

Air kolam ikan umumnya membutuhkan derajat keasaman 5 sampai 8, angka ini mendekati nilai normal derajat keasaman. Tujuan dilakukannya kalibrasi yaitu untuk agar hasil yang diukur akurat, selain itu juga bertujuan untuk nilai kebenaran atas penyimpangan nilai konvensional dengan menunjukkan suatu instrumen ukur. Berikut merupakan program yang ditujukan pada sensor Ph pada Arduino.



Gambar 3. Kalibrasi Sensor pH dengan pH Powder

Tabel 5. Kalibrasi sensor pH

No.	Larutan pH standar	Sesudah Kalibrasi	% Error
1.	4,01	4,09	1,95%
2.	6,86	6,87	0,24%
Rata-rata % Error			1,09 %

Pada tabel 5 merupakan kalibrasi sensor pH dengan larutan pH standar yaitu pada pengujian dilakukan kalibrasi pH normal dan pH rendah yaitu normal 6,86 dan rendah 4,01. Kemudian diukur menggunakan multimeter sehingga didapatkan data setelah kalibrasi yaitu 4,9 dan 6,87, dan rata-rata % error yang didapatkan adalah 1,09 %. Pengujian sensor pH dengan larutan pH standar pada penelitian bekerja dengan baik.

G. Pengujian Pompa Air Kolam Ikan

Pengujian pompa air ini digunakan untuk mengisi dan menguras air kolam. Pengujian pompa air pada penelitian ini bekerja dengan baik sesuai dengan perintah. Berdasarkan

penelitian pompa dan relay bekerja dengan baik begitu juga terhadap sensor pH, suhu dan ultrasonik.

Tabel 6. Pengujian Pompa Air terhadap Kondisi pH

No.	Pompa 1	Pompa 2	pH	Turbidity (NTU)	Ultrasonik(cm)
1	OFF	ON	<4	>80	<3 cm
2	ON	OFF	>8	<80	10 cm

Pada tabel 6 pengujian pompa air kolam terdapat beberapa kondisi seperti yang ditunjukkan pada table 4.6, jika pH air kolam <4, Turbidity (kekeruhan) lebih besar dari 80 NTU, maka pompa 2 (out) akan aktif sehingga membuang air di dalam kolam ke tempat pembuangan air sementara. Sementara itu jika ketinggian air kolam setelah pembuangan lebih <3 cm maka pompa 1 (in) akan aktif sehingga air bersih akan mengalir ke kolam. Jika air kolam sudah mencapai ketinggian 10 cm maka pompa 1 (in) kolam akan mati.

H. Pengujian Sensor Turbidity



Gambar 4. Pengujian Sensor Turbidity pada air keruh

Berdasarkan gambar 4 dilakukan pengujian sensor turbidity terhadap air keruh dan menampilkan hasil pada lcd yaitu 120 ntu.

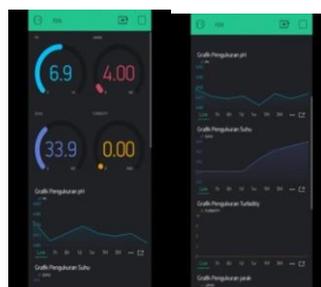
Tabel 7. Pengujian Sensor Turbidity

No	Tegangan (V)	Nilai Analog	NTU	Cairan
1	2,8	564	<25	Jernih
2	2,5	515	95	Keruh
3	2,1	425	289	Sangat Keruh

Berdasarkan Parameter kualitas air bersih, diatur oleh Peraturan Menteri Perindustrian RI No. 78 tahun 2016 dengan ketentuan tingkat kekeruhan air bersih sebesar maksimal 25 NTU, sedangkan batas maksimal untuk kekeruhan air kolam ikan adalah maksimal 400 NTU.

I. Tampilan Blynk

Blynk adalah aplikasi yang berjalan diperangkat keras android dan dapat diunduh secara gratis dari Playstore. Aplikasi ini memiliki fungsi sebagai pengontrol seperti arduino melalui internet.



Gambar 5. Tampilan Blynk

Blynk dirancang untuk memungkinkan anda mengontrol media dari jarak jauh, menampilkan data sensor, menyimpan data, menjalankan visual, dan banyak lagi. seperti

gambar 4.13 yaitu tampilan nilai data pH, data suhu, ketinggian air kolam dan juga nilai dari turbidity yang ditampilkan secara real time ke smartphone.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan:

1. Sensor RTC menghasilkan jadwal hidup dan matinya lampu pada rumah yaitu pada pukul 18.00 wib akan hidup dan pukul 06.00 wib akan mati.
2. Sensor pH mengontrol Ph asam dan basa air kolam ikan dengan rata-rata % akurasi sensor adalah 1,09 %
3. Sensor *Turbidity* mengukur tingkat kekeuhan air kolam ikan yaitu pada air jernih berkisar <25 ntu dan pada air keruh >95.
4. Suhu dapat mengontrol suhu air kolam ikan dengan kondisi air selalu stabil yaitu pada suhu 25°C. Sensor ultrasonik mengukur ketinggian air kolam ikan yaitu pada ketinggian kolam 15 cm. Pengujian pompa air kolam terdapat beberapa kondisi seperti yang ditunjukkan pada table 4.6, pengujian pompa air kolam terdapat beberapa kondisi jika pH air kolam <4, Turbidity (kekeuhan) lebih besar dari 80 NTU, maka pompa *out* akan aktif sehingga membuang air di dalam kolam ke tempat pembuangan air.

DAFTAR PUSTAKA

- Dharmawan, Hari Arief. 2017. *Mikrokontroler konsep dasar dan praktis*. Malang: UBMedia.
- Erwin, dkk. (2023). Pengantar dan penerapan Internet of Things. Jambi. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Fajri, Ravi Rahmatul dkk. 2020. *Rancang bangun aplikasi penentuan dan share promo produk kepada pelanggan dari website ke media sosial berbasis dekstop*. Bandung: Kreatif Industri Nusantara
- Fatoni, Ahmad dkk. 2015. Rancang bangun alat pembelajaran microcontroller berbasis ATmega328 di Universitas Serang Raya.
- Hadi, Eko Sasmito. 2021. *Aplikasi open hardware pada laboratorium hidrodinamika*. Sleman : CV Budi Utama.
- Nugroho, Aryo dkk. 2020. *Buku petunjuk pratikum Mikrokontroller Arduino*.
- Nuzuluddin, M dkk. 2022. Dasar Internet of Things. Sukabumi: CV Jejak Oktaprianna,
- Rizko. 2019. *Rancang Bangun Smart Aquarium Menggunakan Atmega2560 Berbasis Internet Of Things. Jurnal online mahasiswa teknik elektro*. Universitas Pakuan Bogor. Surabaya: Scopindo.

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
09 Desember 2023	18 Desember 2023	15 Januari 2023	Ya