

RANCANG BANGUN PROTOTYPE MONITORING KAPASITAS AIR PADA KOLAM IKAN SECARA OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO

Dave Michael, Dian Gustina

Universitas Persada Indonesia Y.A.I

Jl. Salemba Raya No. 7-9A, RT.1/RW.3, Paseban, Senen, Jakarta Pusat

Email: davemichael92@gmail.com, dgustina77@gmail.com

ABSTRAK

Pengawasan terhadap ketinggian air pada kolam ikan jarang dilakukan. Sehingga ketika curah hujan yang tinggi sering terjadi meluapnya air keluar kolam dan ketika hari sangat panas tidak jarang air pada kolam ikan tersebut berkurang karena air dikolam menguap. Debit air yang tidak terkontrol akibat curah hujan yang besar dapat membuat suatu kolam meluap dan menguapnya air akibat musim kemarau dikarenakan kurangnya informasi pada kolam tersebut. Hal ini disebabkan sistem pengontrolan air pada kolam masih secara manual. Cara manual ini mempunyai faktor kekurangan tidak secara otomatis menambah dan mengurangi air. Salah satu bidang teknologi yang berkembang itu ialah teknologi mikrokontroler. Adapun penerapan dari teknologi mikrokontroler adalah prototype monitoring kapasitas air pada kolam ikan dengan mikrokontroler ATmega 328 sebagai pengolah data dan sensor sebagai input, LED, Buzzer, penghisap dan pembuang air.

Kata Kunci: Kapasitas, Air, Mikrokontroler, ATmega 328, Buzzer, LED.

ABSTRACT

Monitoring of water levels in fish ponds is rare. So when the high rainfall often occurs overflow of water out of the pond and when the day is very hot water is not uncommon in the fish pond is reduced because the water in the pond evaporates. Uncontrolled water discharge due to large rainfall can make a pond overflow and evaporate water due to dry season due to lack of information on the pool. This is because the water control system in the pond is still manually. This manual has a deficiency factor that does not automatically add and reduce water. One of the emerging technologies is microcontroller technology. The application of microcontroller technology is prototype monitoring of water capacity in fish pond with microcontroller ATmega 328 as data processing and sensor as input, LED, Buzzer, sucker and water drain.

Keywords: Capacity, Water, Microcontroller, ATmega 328, Buzzer, LED.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi sebagai hasil peradapan manusia yang semakin maju, dirasakan sangat membantu dan mempermudah manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya di zaman modern seperti sekarang ini. Sistem pengendalian air pada kolam ikan ini dibuat supaya pengaturan debit air dilakukan secara otomatis.

Terdapat satu penampungan untuk menambah debit air dan kolam ikan penampungan utamanya. Jika air pada kolam ikan kelebihan air maka dengan alat yang dibuat ini dapat membuang secara otomatis keluar kolam dan jika kolam ikan kekurangan air alat ini dapat menambahkan air yang sudah ditampung pada penampungan lain agar sistem pengendalian air tetap stabil pada kolam ikan tersebut. Alat ini dibuat untuk mempermudah pengaturan kapasitas air pada kolam ikan,

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat sistem atau alat secara sederhana?
2. Bagaimana cara menghubungkan sensor ultrasonik dengan mikrokontroler Arduino uno?
3. Seberapa efektif alat tersebut digunakan?

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan lebih terarah dan mendapatkan kesimpulan yang tepat, serta

tidak menyimpang dari permasalahan yang dibahas maka penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas yaitu:

1. Sistem yang dirancang dengan menggunakan media akuarium
2. Sistem yang dirancang dapat diimplementasikan
3. Sistem digunakan hanya mengurangi dan menambah kapasitas air pada kolam ikan

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian yang dibuat:

1. Merancang suatu alat dan sistem untuk mendeteksi debit air dengan memanfaatkan mikrokontroler yang berupa Arduino Uno.
2. Secara otomatis dapat menambah dan mengurangi debit air sampai kebatas normal.
3. Menciptakan inovasi baru dalam pembuatan alat pengukur ketinggian air yang bersifat otomatis.

2. LANDASAN TEORI

Untuk mendukung pembuatan laporan ini, maka penulis mengemukakan hal atau teori yang berkaitan dengan permasalahan dan ruang lingkup pembahasan berdasarkan sumber yang diperoleh tentang konsep dasar hingga analisis sebagai landasan.

2.1 Pengertian Kolam

Kolam dalam pengertian teknis adalah suatu perairan buatan yang luasnya terbatas, sengaja dibuat manusia, dan mudah dikuasai. (Susanto, 2013)

2.2 Pengertian Monitoring

Monitoring (pemantauan) adalah kegiatan untuk mengamati perkembangan pelaksanaan program atau proyek. Dengan monitoring dapat diketahui program atau proyek berjalan sesuai atau kurang sesuai dengan rencana. (Priyambodo, 2014)

2.3 Pengertian Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah rangkaian terpadu tunggal, dimana semua blok rangkaian yang kita jumpai sebagai unit-unit terpisah di dalam sebuah komputer digabungkan menjadi satu. (Bishop, 2002)

2.4 Pengertian Arduino

Arduino adalah suatu perangkat prototype elektronik berbasis mikrokontroler yang fleksibel dan *open-source*, perangkat keras dan perangkat lunaknya mudah digunakan. (Heri Andrianto dan Aan Darmawan, 2015)



Gambar 1 Arduino Uno

Adapun spesifikasi dari Arduino Uno AtMega 328 adalah sebagai berikut:

Table 1 Spesifikasi Arduino

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan input yang disarankan	7-12V
Batas tegangan input	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14 (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input analog	6
Arus DC tiap pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	32 KB (ATmega328), sekitar 0.5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

2.5 Pengertian Prototyping

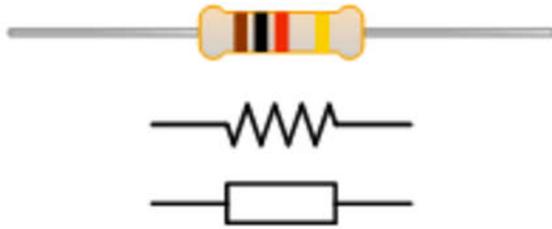
Prototype merupakan suatu metode dalam pengembangan sistem yang menggunakan pendekatan untuk membuat sesuatu program dengan cepat dan bertahap sehingga segera dapat dievaluasi oleh pemakai. Prototype mewakili model produk yang akan dibangun atau mensimulasikan struktur, fungsional, dan operasi sistem. (Adi Fitra Andikos dan Yesi Gusteti, 2016)

2.6 Pengertian Rangkaian Elektronik

Rangkaian elektronik adalah rangkaian listrik atau sirkuit listrik yang memakai komponen elektronika aktif. (Kadir, 2013)

2.6.1 Resistor

Resistor berfungsi untuk menghambat arus listrik yang mengalir di rangkaian. Satuan terendah yang digunakan untuk menyatakan hambatan (resistansi) adalah ohm yang disimbolkan dengan Ω . Satuan yang lebih besar adalah kilo ohm atau dinyatakan dengan k saja. (Kadir, 2013)



Gambar 2 Resistor

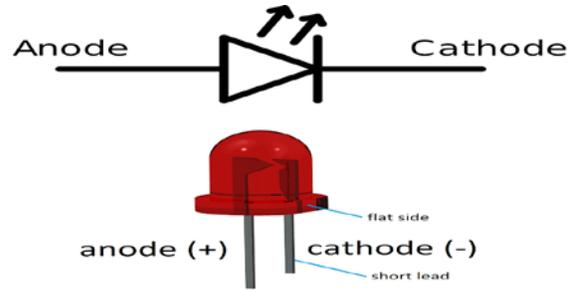
Setiap resistor memiliki empat gelang berwarna. Secara berturut-turut disebut gelang pertama, gelang kedua, gelang ketiga dan gelang keempat. Setiap gelang memiliki nilai tahanannya masing-masing. Dapat dilihat pada tabel dibawah ini: (Kadir, 2013)

Table 2 Pedoman Warna Pada Gelang

KODE WARNA	PITA KE-1	PITA KE-2	PITA KE-3	PITA KE-4
HITAM	0	0	10^0	-
COKLAT	1	1	10^1	-
MERAH	2	2	10^2	-
ORANGE	3	3	10^3	-
KUNING	4	4	10^4	-
HIJAU	5	5	10^5	-
BIRU	6	6	10^6	-
UNGU	7	7	10^7	-
ABU-ABU	8	8	10^8	-
PUTIH	9	9	10^9	-
EMAS	-	-	10^{-1}	5 %
PERAK	-	-	10^{-2}	10 %
Tak Berwarna	-	-	-	20 %

2.6.2 LED

Light Emitting Diode (LED) adalah jenis diode yang memancarkan cahaya. Oleh karena itu, komponen ini sering digunakan sebagai lampu mini untuk memberikan indikasi tertentu. (Kadir, 2013)



Gambar 3 LED

LED umum dipakai berkaki dua. Salah satu kaki berkutub + disebut Anode dan yang lainnya berkutub - disebut Katode. Kaki yang panjang adalah anode dan yang pendek adalah katode.

LED membutuhkan arus sekitar 220mA agar diperoleh cahaya yang paling cerah. Itulah sebabnya, diperlukan resistor untuk memenuhi hal itu. Dapat menggunakan rumus:

$$R = V / I$$

Keterangan:

R = resistansi (tahanan)

V = volt (tegangan sumber)

I = ampere (arus listrik)

2.6.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04

HC-SR04 adalah modul sensor ultrasonik yang dapat mengukur jarak

dengan rentan mulai dari 2cm sampai dengan 4m, dengan nilai akurasi mencapai 3mm. pada modul ini terdapat ultrasonik transmitter, receiver, dan control circuit. (Mochamad Fajar Wijaksono dan Hidayat, 2017)

Berikut ini dasar prinsip kerja dari sensor ultrasonik HC-SR04:

1. Menggunakan IO trigger sedikitnya 10us sinyal high
2. Modul HC-SR04 secara otomatis akan mengirimkan 8 kali sinyal frekuensi 40KHz dan mendeteksi apa terdapat sinyal balik atau tidak
3. Jika terdapat sinyal balik, maka durasi waktu dari output high adalah waktu dari pengiriman dan penerimaan ultrasonik.

$$\text{Jarak} = (\text{Waktu sinyal High}) * \text{kecepatan suara (340m/s)} / 2$$



Gambar 4 Sensor Ultrasonic

3. PEMBAHASAN

3.1 Analisis

Tahapan menganalisa hal yang diperlukan dalam pembuatan software. Menganalisa masalah dan membuat pemecahan masalah dalam bentuk prototype.

3.1.1 Alat dan Bahan yang diperlukan dalam pembuatan prototype

Memperhatikan alat dan bahan yang ingin digunakan dalam perancangan prototype ini.

Bahan yang digunakan untuk pembuatan prototype adalah sebagai berikut:

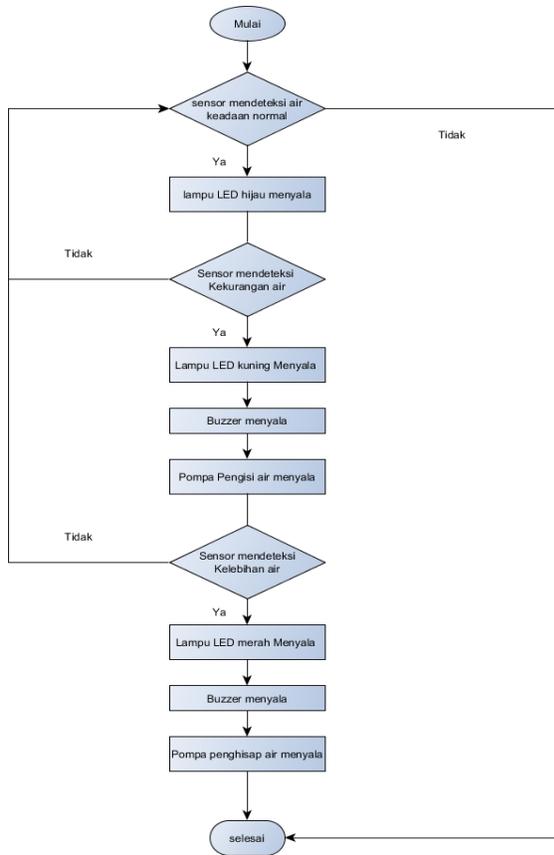
- Arduino ATmega 328p
- LED (Light Emitting Diode)
- Resistor 270 Ω
- Buzzer
- Sensor Ultrasonic HC-SR04
- Akrilik lembaran bening
- Pompa air akuarium
- Relay modul 5v

Sedangkan alat yang digunakan untuk pembuatan prototype adalah sebagai berikut:

- Solder dan timah
- Atarctor (alat penyedot timah solder)
- Tang potong
- Multimeter
- Tespen
- Gergaji
- Silicon

3.1.2 Flowchart

Flowchart digunakan untuk menjelaskan apa yang dilakukan oleh sistem dari tahap awal hingga terjadinya percabangan keputusan saat menjalankan program yang berjalan. Proses yang ada pada gambar dibawah ini :

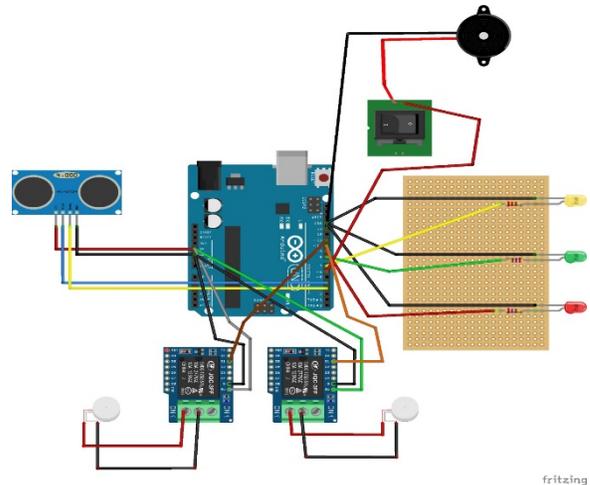


Gambar 5 Flowchart pada Prototype

Pada gambar diatas menjelaskan ketika perangkat Arduino dijalankan, maka Arduino akan menginisialisasi port serial untuk membaca data-data yang akan dikirim dari sensor ultrasonik dan diterima oleh mikrokontroller Arduino uno. Jika perintah yang dikirimkan oleh sensor sesuai maka Arduino akan mengaktifkan modul relay dan prototype akan berfungsi, tetapi jika proses inialisasi gagal atau perintah tidak sesuai maka Arduino tidak bisa menerima data yang masuk, maka proses ke Arduino tidak akan berfungsi.

3.2 Desain

Tahap penerjemah dari keperluan yang dianalisis dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pengguna. Membuat rancangan tentang prototype yang akan dibangun.



Gambar 6 Rangkaian Pada Prototype

Setelah pengidentifikasian selesai dilakukan, maka dilanjutkan pekerjaan menggambar tata letak komponen (layout) komponen. Gambar ini merupakan susunan komponen-komponen rangkaian yang bentuk dan ukuran komponennya harus sama dengan benda aslinya.

3.3 Testing

Tahap uji coba prototype serta memberi masukan pada kelebihan dan kekurangan prototype yang digunakan.

3.3.1 Testing Prototype

Pada pengujian ini terbagi menjadi tiga bagian, yaitu keadaan kolam ikan pada saat kekurangan air, keadaan kolam ikan pada saat kelebihan air dan keadaan air pada saat kolam ikan normal.

Table 3 Pengujian

Ketinggian Air	Lampu LED			Buzzer	Pompa Air 1	Pompa Air 2
	Kuning	Hijau	Merah			
Jarak air dengan sensor ≥ 5 cm	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
Jarak air dengan sensor ≥ 8 cm	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF
Jarak air dengan sensor ≤ 4 cm	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON

Dari hasil pengujian menunjukkan sensor ultrasonik bekerja jika air pada ketinggian kurang dari atau sama dengan 4 cm dari sensor, maka lampu led merah, buzzer dan pompa air 2 akan aktif dan alat yang lainnya akan off. Sedangkan jika air pada ketinggian lebih dari atau sama dengan 10 cm dari sensor, maka lampu led kuning, buzzer dan pompa air 1 akan aktif dan alat yang lainnya akan off atau tidak bekerja. Dan ketika air pada ketinggian lebih besar sama dengan 5 cm, maka lampu led hijau akan aktif dan alat yang lainnya off atau tidak bekerja.



Gambar 7 Keadaan Kekurangan Air

Pada gambar diatas adalah pengujian prototype pada waktu kapasitas di kolam ikan sedang kekurangan air. Dimana LED warna kuning, buzzer dan pompa air 1 menyala seperti pada gambar diatas dan mengisi air sampai alat atau prototype berhenti ketika air sudah pada ketinggian normal pada kolam ikan. Dapat juga dilihat dari LED berwarna kuning berubah menjadi hijau dan semua alat off atau tidak menyala keadaan sedang kekurangan air.



Gambar 8 Normal

Pada gambar diatas adalah pengujian prototype pada waktu kapasitas dikolam ikan dalam keadaan normal. Dimana LED warna

hijau saja yang menyala. Seperti pada gambar diatas dan alat yang lainnya off atau tidak bekerja. Tampilan pada layar juga dapat dilihat air dalam keadaan normal.



Gambar 9 Keadaan Kelebihan Air

Pada gambar diatas adalah pengujian prototype pada waktu kapasitas dikolam ikan dalam keadaan kelebihan air. Dimana LED warna merah, buzzer dan pompa air 2 akan menyala seperti pada gambar diatas dan membuang air sampai alat atau prototype berhenti ketika air sudah pada ketinggian normal pada kolam ikan. Dapat juga dilihat dari LED warna merah berubah menjadi hijau dan semua alat off atau tidak menyala keadaan sedang kelebihan air.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Sensor ultrasonik dapat digunakan sebagai pendeteksi debit air pada kolam ikan. Arduino uno digunakan sebagai alat pembacaan dari sensor yang telah terdeteksi. Pada saat debit air normal, maka sensor tidak terjadi sesuatu. Jika debit air meninggi

atau debit air kurang dari batas normal, maka sensor akan mendeteksi buzzer akan berbunyi, LED akan menyala, penyedot atau pembuang air akan bekerja secara otomatis sampai batas normal yang telah ditentukan.

5. REFERENCES

- Adi Fitra Andikos dan Yesi Gusteti. (2016). *Komunikasi Manusia dengan Komputer*. Bogor: In Media.
- Bishop, O. (2002). *Dasar-Dasar Elektronika*. England: Erlangga.
- Heri Andrianto dan Aan Darmawan. (2015). *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika Bandung.
- Jogiyanto H.M. (2005). *Analisis dan Desain*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kadir, A. (2013). *Paduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Mochamad Fajar Wijaksono dan Hidayat. (2017). *Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino*. Bandung: Informatika Bandung.
- Prijambodo. (2014). *Monitoring dan Evaluasi*. Jakarta: IPB Press.
- Rosa A.S dan M. Shalahuddin. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Informatika Bandung.
- Susanto, H. (2013). *Aneka Kolam Ikan*. Jakarta: Penebar Swadaya.