

# PROTOTYPE PEMBERI PAKAN IKAN DAN PENGANTIAN AIR PADA AKUARIUM BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328P

Anak Agung Arta Darmika<sup>1</sup>, I Gusti Agung Putu Raka Agung<sup>2</sup>, Yoga Divayana<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Email: [gunkartha5@gmail.com](mailto:gunkartha5@gmail.com)<sup>1</sup>, [puturaka@ee.unud.ac.id](mailto:puturaka@ee.unud.ac.id)<sup>2</sup>, [yogadivayana@gmail.com](mailto:yogadivayana@gmail.com)<sup>3</sup>

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi telah banyak mendorong kehidupan manusia dalam hal-hal yang otomatis. Salah satu pemanfaatan bidang elektronika yang berkembang pesat adalah pada penerapan alat-alat rumah tangga. Penelitian ini akan dibuat prototipe pemberi pakan ikan dan penggantian air pada akuarium berbasis mikrokontroler ATmega328P. Prototipe ini bertujuan untuk mempermudah pemberian pakan ikan dan penggantian air di dalam akuarium. Sensor ultrasonik bertujuan untuk mengontrol jumlah pakan ikan, apabila pakan ikan habis *buzzer* akan berbunyi. Pengaturan waktu pemberian pakan ikan serta penggantian air diatur dengan Real Time Clock IC DS1307. Waktu dan tanggal saat ini ditampilkan pada display LCD 20 x 4. Hasil yang dicapai dalam penelitian ini adalah jadwal pakan ikan dan penggantian air sudah bisa diatur dengan switch button dengan jadwal pemberian pakan dua kali sehari dan penggantian air tiga hari sekali. Kondisi lain yang dicapai adalah motor servo dan pompa pengurasan air dapat bekerja sesuai dengan jadwal waktu yang telah diatur. Kesimpulan dari penelitian ini adalah prototipe pemberian pakan ikan dan penggantian air ini sudah dapat diimplementasikan yang dikontrol oleh mikrokontroler ATmega328P. Prototipe pemberi pakan ikan dapat merealisasikan pantulan gelombang dari sensor ultrasonik apabila pakan sudah habis, dan akan secara otomatis menggerakkan motor servo untuk membuka katup, serta *buzzer* akan berbunyi jika pakan ikan dalam wadah kurang dari 20%.

**Kata Kunci:** Mikrokontroler ATmega328P, Pakan Ikan, Akuarium, Prototipe.

## ABSTRACT

*Technological developments have encouraged many human lives in automatic matters. One of the uses of the rapidly developing electronics field is the application of household appliances. This study will be made a prototype of fish feed and water replacement in the aquarium of ATmega328P microcontroller based. This prototype aims to facilitate feeding of fish and replacing water in the aquarium. The sensor reading is using an ultrasonic sensor to control the amount of fish feed which when the feed runs out will be marked with a buzzer that lights up. The system for regulating fish feeding and replacement of water is regulated by the DS1307 Real Time Clock IC with a display in a 20x4 cm LCD. A valve opening for fish feed containers uses a servo motor. The program used in designing this prototype is to use the C Programming Language. The results achieved in this study are fish feed schedules and water changes can be arranged with a switch button with a twice daily feeding schedule and water replacement every three days. Another condition that is achieved is the servo motor and the water drain pump can work according to the schedule of the time that has been arranged. The conclusion of this research is that the prototype of fish feed and water replacement can already be implemented using the ATmega328P microcontroller. The fish feeder prototype can realize wave reflections from the ultrasonic sensor when the feed has run out, and it will automatically move the servo motor to open the valve, and the buzzer will sound if the fish feed is below 20%.*

**Keywords:** ATmega328P Microcontroller, Fish Feeder, Aquarium, Prototype.

## 1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi dalam bidang elektronika berkembang sangat pesat. Hal itu berpengaruh dalam pembuatan alat-alat yang dapat bekerja secara

otomatis dan memiliki ketelitian tinggi sehingga dapat mempermudah pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih praktis, efisien dan ekonomis. Otomatisasi ini bisa

diterapkan untuk pemeliharaan ikan terutama pada hobi memelihara ikan dalam akuarium yang memanfaatkan mikrokontroler sebagai pengendalinya [1].

Pembuatan alat otomatis dalam pemberian pakan ikan berbasis mikrokontroler ATmega sebagai pengendalinya sudah pernah dilakukan. Namun, penggunaan mikrokontroler ATmega328P sebagai pemberian pakan ikan dan penggantian air secara otomatis masih belum ada yang menggunakan. Kelebihan mikrokontroler jenis ATmega328P dibandingkan jenis ATmega lainnya adalah karena memiliki *flash memory* yang cukup besar yakni 32 kb, 23 pin dan memiliki ukuran penyimpanan yang besar dengan ukuran bodi yang relatif kecil sehingga efektif dalam penggunaannya dalam prototipe ini.

Perangkat pemberi pakan ikan ini berbasis mikrokontroler ATmega328P sebagai pengendalinya. Motor servo akan digunakan sebagai pembuka tutup wadah pakan ikan. Lama waktu Bergeraknya motor servo ditentukan oleh sensor ultrasonik HC-SR04. Waktu pemberian pakan ikan diatur dengan RTC DS1307. Perangkat pemberi pakan ikan ini dilengkapi dengan tiga pompa yaitu sebagai pemberi oksigen ke air, penguras air dan pengisi air kedalam akuarium. Sterilisasi air dalam akuarium menggunakan lampu UV (ultraviolet). Volume wadah pakan ikan dianggap habis jika ukurannya kurang dari 20%. Pada kondisi ini *buzzer* akan berbunyi dan pakan ikan harus diisi kembali. Jadwal waktu pemberian pakan ikan serta waktu pengurasan air akan ditampilkan pada display LCD yang berukuran 20x4.

Berdasarkan hal tersebut, maka ada keinginan untuk membuat alat pemberi pakan ikan secara otomatis sehingga dapat mempermudah pemelihara ikan dalam akuarium. Dalam penelitian ini akan dirancang Prototipe Alat Pemberi Pakan Ikan dan

penggantian air pada akuarium berbasis Mikrokontroler ATmega328P.

## 2. Kajian Pustaka

### 2.1 Mikrokontroler ATmega328P

ATmega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit yang memiliki 3 buah PORT utama yaitu Port B, Port C, dan Port D dengan total pin input/output sebanyak 23 pin.

Dari segi ukuran fisik, ATmega328 memiliki ukuran fisik lebih kecil dibandingkan dengan beberapa mikrokontroler, namun dari segi memori dan periperial tidak kalah dengan tipe mikrokontroler lainnya [2].

### 2.2 Motor Servo

Motor Servo adalah alat penggerak dengan cara berputar pada porosnya yang memungkinkan untuk dikontrol secara presisi dari posisi sudut, kecepatan dan percepatannya. Motor servo merupakan komponen alat penggerak yang relatif terjangkau dan mudah ditemukan sehingga efektif dalam penggunaannya dalam pembuatan prototipe ini.

Ketika motor berputar, terjadi perubahan resistansi dari potensiometer, jadi rangkaian kontrol akan dapat mengatur secara presisi seberapa besar pergerakan perputaran dan juga menentukan kemana arah putaran akan bergerak. Ketika poros sudah berada di posisi yang dikehendaki, supply tenaga ke motor akan terhenti, jika tidak maka motor akan berputar ke arah sebaliknya [3].

### 2.3 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target.

Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima. [4].

Sensor ultrasonik tipe HC-SR04 digunakan dalam pembuatan prototipe ini karena memiliki jangkauan deteksi 2-400 cm dan dapat langsung dihubungkan ke kaki mikrokontroler.

#### 2.4 Buzzer

*Buzzer* adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan loud speaker, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara [5].

Penggunaan *buzzer* dalam pembuatan prototipe ini sebagai alarm pengingat bagi pengguna adalah karena berat yang relatif lebih ringan dan lebih mudah dalam penggabungannya pada rangkaian elektronika lainnya.

#### 2.5 Solid State Relay

*Solid State Relay* merupakan sebuah komponen semi-konduktor yang bekerja layaknya sebuah *relay* elektro mekanis dan untuk otomatisasi serta mampu mengendalikan beban listrik tanpa penggunaan komponen mekanis seperti halnya pada *relay* mekanis [6].

Penggunaan SSR dalam pembuatan prototipe ini karena kebal terhadap getaran dan guncangan, tidak menghasilkan suara seperti jenis *relay* lainnya serta pada saat proses pemindahan dari *on* ke *off* atau sebaliknya sangat cepat.

#### 2.6 Bahasa Pemrograman C

Bahasa Pemrograman C diciptakan untuk mendukung pemrograman berorientasi pada objek (OOP). Reputasi C tidak diragukan lagi dalam menghasilkan program .EXE berukuran kecil, eksekusi yang cepat, antarmuka (*interfacing*) yang sederhana dengan bahasa lain dan fleksibilitas pemrograman.

Bahasa C termasuk *high-level programming language*. Dikatakan *high-level programming language* karena kedekatannya dengan bahasa manusia. Semakin dekat dengan bahasa manusia, maka semakin tinggi bahasa tersebut. Lebih tepatnya bahasa C berada diantara *High-level* dan *Low-level*. *Low-level language* adalah bahasa mesin (contoh : *assembler*), bahasa yang sanggup berinteraksi langsung dengan mesin [7].

#### 2.7 Pakan Ikan

Pakan ikan dibagi menjadi 2 jenis yakni pakan ikan alami dan pakan ikan buatan. Pada penelitian ini menggunakan jenis pakan ikan buatan dengan dosis pemberian pakan ikan 5% dari berat ikan.

Ikan mas koki dapat menyerap makanannya sekitar 3-4 jam, oleh karena itu pemberian makan selanjutnya bisa setelah 3-4 jam. Jika pemberian pakan 3 kali dalam sehari, maka jumlah makanan yang diberikan harus 1/3 dari dosis [8].

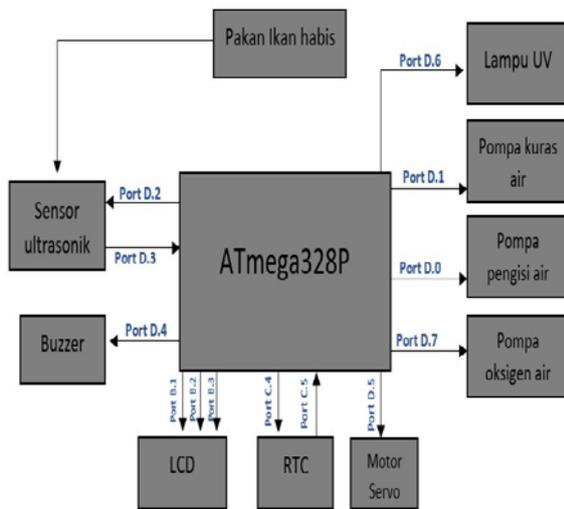
Penggunaan jenis pakan ikan buatan pada prototipe ini adalah melihat dari jenis ikan yang menggunakan ukuran akuarium, terlebih pakan ikan buatan lebih halus dan kering sehingga cocok ditempatkan

pada wadah pakan ikan serta tidak membuat air akuarium mudah keruh.

### 3. Metodologi Penelitian

#### 3.1 Perancangan Perangkat Keras

Perangkat keras dari penelitian ini ditampilkan pada diagram blok pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Pada rangkaian diagram blok terdapat bagian-bagian komponen di dalamnya antara lain sensor ultrasonik di port D2, merupakan sebuah input dari alat ini yang berfungsi untuk mendeteksi pakan ikan. ATmega328P pada port B.1 merupakan sebuah blok proses yang berguna untuk mengontrol sistem secara keseluruhan, RTC pada port C.4 merupakan blok proses yang berguna untuk memproses data waktu jam, menit, detik, motor servo port D.5 sebagai membuka dan penutup pakan ikan, lampu UV port D6 merupakan output yang berfungsi untuk membunuh bakteri, pompa kuras air port D.1 untuk menguras air pada akuarium, pompa pengisi air port D.0 untuk mengisi air baru pada akuarium pompa oksigen menghasilkan oksigen pada air di akuarium

#### 3.2 Perancangan Perangkat Lunak Sistem Kerja Prototipe

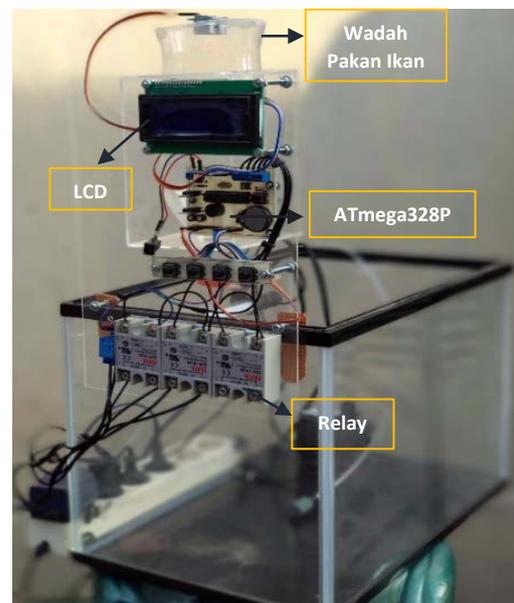
Pertama-tama dilakukan adalah inialisasi variabel Kemudian

pengecekan isi pakan ikan. Apabila jumlah pakan ikan melewati atau sampai batas 20% yakni yang telah ditentukan dalam sistem pembaca sensor ultrasonik maka *buzzer* akan berbunyi yang menandakan pakan ikan habis. Sehingga perlu pengisian pakan ikan kembali ke dalam tabung oleh *user* (pengguna). Berikutnya adalah apabila pakan ikan tetap ada, maka alat akan terus berjalan sesuai sistem. Jika waktu pakan ikan sudah tiba kembali maka motor servo akan bergerak membuka keran keluarnya tabung pakan ikan selama 3 detik. Setelah itu motor servo akan bergerak kembali untuk menutup keran. Alat ini akan beroperasi, ketika jadwal pemberian pakan ikan dan ketika pakan ikan dalam tabung habis. Waktu dan tanggal akan ditampilkan pada LCD.

### 4. Hasil Dan Pembahasan

#### 4.1 Realisasi Hasil Perancangan

Pada Gambar 2 ditampilkan realisasi prototipe pemberi pakan ikan secara otomatis menggunakan ATmega328P.



Gambar 2 Realisasi Prototipe Pemberi Pakan Ikan

#### 4.2 Pengujian Peralatan

Pengujian dilakukan dilakukan pada setiap rangkaian yang telah direalisasikan, adapun perangkat yang akan diuji adalah sebagai berikut:

1. Pengujian rangkaian *Real Time Clock*.
2. Pengujian Motor Servo
3. Pengujian Sensor Ultrasonik
4. Pengujian Pompa Pengurasan Air

#### 4.2.1 Pengujian Rangkaian *Real Time Clock*

Pengujian rangkaian *Real Time Clock* pada LCD bertujuan untuk mengetahui rangkaian yang dirancang dapat memberikan informasi tanggal dan waktu secara nyata. Informasi waktu dan tanggal digunakan sebagai acuan dalam pemberian pakan dan pengurasan air akuarium. Hasil pengujian rangkaian *Real Time Clock* menggunakan mikrokontroler ATmega328P dengan tampilan LCD ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengujian Rangkaian *Real Time Clock* pada LCD

#### 4.2.2 Pengujian Rangkaian Motor Servo

Pengujian dan pembahasan rangkaian Servo bertujuan untuk mengetahui rangkaian yang dirancang dapat membuka atau menutup lubang pakan ikan sesuai jeda waktu yang sudah ditentukan.



Gambar 5. Pengujian Motor Servo pada Prototipe

Gerakan sudut motor servo adalah sebesar 90 derajat, jadi ketika motor servo bergerak ke sudut ini maka katup akan terbuka dan pakan ikan yang ada pada wadah akan keluar dan ketika motor servo kembali ke sudut awal 0 derajat maka katup akan tertutup dan wadah pakan ikan akan menutup. Hasil pengujian terbuka dan tertutupnya katup pada wadah pakan ikan oleh motor servo ditunjukkan pada Gambar 5.

#### 4.2.3 Pengujian Rangkaian Sensor Ultrasonik

Pengujian dan pembahasan dengan sensor ultrasonik untuk mengetahui kadar pakan ikan yang masih tersisa di wadah pakan. Pada proses pengujian dilakukan kalibrasi nilai pembacaan sensor terhadap jumlah pakan yang masih tersisa di wadah sehingga mendapatkan jumlah dalam persentase. Hasil pengukuran jarak oleh sensor ultrasonik menjadi persentase ketersediaan pakan ikan dalam wadah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil pengukuran jarak menjadi presentase

Perhitungan sensor (cm)	Jumlah pakan ikan (gram)	Presentase %
20	27	5
18	46	10
16	96	25
14	168	40
12	184	55
10	232	70

8	270	85
6	300	100

#### 4.2.4 Pengujian Rangkaian Pompa Pengurasan Air

Proses pengurasan air pada akuarium sudah berhasil diujikan berdasarkan *setting*-an jadwal yang ditentukan *user*. Pengaturan pompa pengurasan akuarium yang 3 hari sekali adalah karena melihat dari kondisi air akuarium yang mudah sekali berkeruh sehingga dapat mengganggu kadar cahaya yang masuk dalam akuarium yang dibutuhkan oleh ikan di dalamnya. Proses pengurasan air dengan pompa penguras pada prototipe pemberi pakan ikan ini akan bekerja secara otomatis. Air dalam akuarium tidak akan sepenuhnya habis pada saat pengurasan, dimana akan ada tersisa sedikit air untuk ikan tetap berenang dan kemudian air akan kembali terisi sampai penuh dengan air yang bersih.

#### 5. Kesimpulan

Simpulan yang dapat ditarik dari penelitian yang telah dilakukan tersebut adalah bahwa prototipe pemberi pakan ikan dan penggantian air dalam akuarium dapat diimplementasikan menggunakan sensor ultrasonik sebagai mengukur jumlah pakan ikan dan ditampilkan melalui presentasi jumlah pakan ikan pada LCD berbasis mikrokontroler ATmega328P, dan software pemograman Bahasa C serta pemberian pakan ikan ini diatur dengan RTC dengan 2 kali pemberian pakan pada saat pagi dan malam hari dan pengurasan air pada akuarium dilakukan setiap 3 hari sekali jika air kotor sebelum 3 hari pengurasan air bisa dilakukan lewat saklar sebagai manual.

#### DAFTAR PUSTAKA

[1] Arief, Setiawan. 2011. 20 Aplikasi Mikrokontroler

ATmega16 menggunakan BASCOM-AVR. Yogyakarta: ANDI

- [2] Suyoko, D. 2012. Alat Pengaman Pintu Rumah Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) 125KHz Berbasis Mikrokontroler ATmega328. Yogyakarta: Skripsi, Program Studi Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta.
- [3] Abhisena, I. G., dkk. 2016. Internet of Things D.I.Y Project Smart Pet Feeder Solusi Pemberi Makan Hewan Otomatis. Bali: Program Studi Teknik Teknologi Informasi Universitas Udayana
- [4] Cracknell, A. P. 1980. Journal of Clinical Ultrasound. London: Wykeham Publication.
- [5] Angga, B. 2010. Radio Frequency Identification (RFID). [elib.unikom.ac.id/files/disk1/397/jbpt\\_unikompp-gdl-anggabudiy-19812-6babii.pdf](http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/397/jbpt_unikompp-gdl-anggabudiy-19812-6babii.pdf) (Diakses: 27 Desember, 2018)
- [6] Sutrisno. 1986. Elektronika Teori dan Penerapannya Jilid 1. Jakarta: ITB.
- [7] Shavira, Intan. 2012. Makalah Bahasa Pemograman C. Medan: Program Studi Teknik Informatika D3 Universitas Sumatera Utara.
- [8] Jaya, A., Dian, dan Prasetya, B.W. 2015. Panduan Praktis Pakan Ikan Lele. Penebar Swadaya, Jakarta.