

RANCANG BANGUN ALAT MEMBERI PAKAN IKAN LELE OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO

Berlin P.Sitorus, M.Kom¹, Asep Tahyudin²
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
¹) Dosen Fakultas Teknik, ²)Mahasiswa Fakultas Teknik
Universitas Satya Negara Indonesia

Email: sitorus1970@gmail.com

ABSTRAK

Peternak ikan lele terkadang masih menggunakan tenaga untuk memberi pakan ikan lele, dan cara mengatur waktu pun masih menggunakan daya ingat manusia, Agar dapat memberi pakan ikan lele bisa lebih teratur dan mengantisipasi disaat adanya pemadaman listrik, maka alat yang penulis buat untuk peternakan ikan lele yaitu, memberi pakan ikan lele otomatis berbasis arduino ATMEGA 328, dengan mengatur waktu yang tepat menggunakan rtc (real time clock.), pada alat pemberi pakan ikan lele otomatis ini yang akan memberi yaitu motor servo yang membuka tutup pakan ikan lele apabila disaat adanya pemadaman listrik maka ada penambahan baterai dengan bantuan solar cell.

Kata Kunci: RTC (Real Time Clock), servo, arduino atmega 328, LED, powerbank solar

ABSTRACT

Breeders catfish sometimes still using power to review Give feed catfish , And How to set time was still using Memory Man , Agar can be Giving feed catfish can MORE Organized and anticipate when the outage Power, then the tool The author created to review the farm catfish Namely , memberi feed catfish automatically based Arduino ATMEGA 328 , WITH set the time Proper using rtc (real time clock) , AT tool Giver feed catfish automatically Singer Who will Give Namely servo motors Yang Unscrew feed catfish when ON So when the blackout listrika disposals THERE WITH Help Sollar cell battery.

Keywords : RTC (Real Time Clock) , servo , Arduino atmega 328 , LED , solar POWERBANK

Pendahuluan

Peternakan ikan lele mungkin bisa dibilang sangat mudah dalam mengurusnya sudah banyak yang memelihara ataupun ternak ikan lele, namun dalam memeliharapun peternak juga harus lebih sering mengontrol ikan lele, seperti memberi pakan ikan, menguras air kotor dan sebagainya, apabila peternak bepergian jauh keluar kota dalam waktu sehari-hari.

Agar pertumbuhan ikan lele normal dan cepat besar pemberian pakan harus dilakukan empat sampai lima kali dalam pembagian yaitu pukul 09.00-13.00-17.00-21.00. empat kali pemberian pakan sampai pukul 21.00, apabila ingin memberi pakan ikan lele lima kali pada pukul 23.00, memberi pakan ikan lele empat atau lima kali sudah cukup baik, permasalahannya kalau sampai berlebihan pelet akan menyatu dengan air menjadi amoniak yang bahaya dan dapat meracuni lele bahkan mematikan karena kadar air yang kurang baik.

Dari permasalahan tersebut maka dibutuhkan suatu alat yang dapat memberi pakan ikan secara otomatis, yang mampu memberi pakan ikan secara teratur dalam pemberian pakan ikan lele sebanyak empat sampai lima kali dan sudah disesuaikan dengan jadwal pemberian pakan ikan kurang lebih sekitar empat jam maka alat akan memberi pakan otomatis, dan tidak perlu khawatir lupa memberi pakan ikan, Dan tidak perlu khawatir disaat adanya pemadaman listrik maka alat akan tetap bekerja dengan bantuan *power bank solar* sebagai baterai cadangan.

Rumusan Masalah

Bagaimana agar dapat rancang bangun memberi pakan ikan lele secara otomatis.

Ruang Lingkup Penelitian

Didalam ruang lingkup penelitian ini adalah memberi makan ikan secara otomatis berbasis arduino uno maa diberikan batasan masalah. Antara lain.

- a. Mengatur pola pelet yang butuhkan ikan lele dalam 4 kali memberi pakan.
- b. Menggerakan pakan pelet ke kolam atau pelet menyebar.
- c. Pada alat ini hanya meliputi penjadwalan pemberian pakan ikan lele otomatis menggunakan *RTC (Real Time Clock)*.
- d. Alat yang berfungsi sebagai pembuka dan penutup katup pemberi makan ikan adalah *motor servo*.
- e. Timbangan stok pellet dan Alat lempar pelet.

Tujuan Penelitian

- 1 Mengatur pola pakan ikan lele dalam sehari dan bagaimana lempar pelet ikan lele yang menyebar .
- 2 Dapat lebih teratur dalam pemberian pakan ikan lele dalam 4x sehari.
- 3 Pakan lele dapat menyebar dengan alat lempar pelet.

Pengertian Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu chip berupa *IC (Integrated Circuit)* yang dapat menerima sinyal input, mengolahnya dan memberikan sinyal output sesuai dengan program yang diisikan ke dalamnya. Sinyal input *mikrokontroler* berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan sedangkan sinyal output ditujukan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan. Jadi secara sederhana *mikrokontroler* dapat diibaratkan sebagai otak dari suatu perangkat/produk yang mampu berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya.

Mikrokontroler pada dasarnya adalah komputer dalam satu chip, yang di dalamnya terdapat mikroprosesor, memori, jalur Input/Output (I/O) dan perangkat pelengkap lainnya. Kecepatan pengolahan data pada *mikrokontroler* lebih rendah jika dibandingkan dengan PC. Pada PC kecepatan mikroprosesor yang digunakan saat ini telah mencapai orde GHz, sedangkan kecepatan operasi *mikrokontroler* pada umumnya berkisar antara 1 – 16 MHz. Begitu juga kapasitas RAM dan ROM pada PC yang bisa mencapai orde Gbyte, dibandingkan dengan *mikrokontroler* yang hanya berkisar pada orde byte/Kbyte.

Mikrokontroler menggunakan bahasa pemrograman assembly dengan berpatokan pada kaidah digital dasar sehingga pengoperasian sistem menjadi sangat mudah dikerjakan sesuai dengan logika sistem . Bahasa assembly ini mudah dimengerti karena menggunakan bahasa assembly ,aplikasi dimana parameter input dan output langsung bisa diakses tanpa menggunakan banyak perintah.

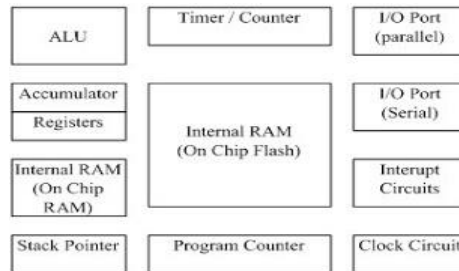
JenisJenis Mikrokontroler

Secara umum *mikrokontroler* terbagi menjadi 3 jenis yang ada di pasaran. Setiap jenis mempunyai ciri khas dan karakteristik sendiri sendiri, berikut pembagian keluarga dalam *mikrokontroler*:

- 1 MCS51 *Mikrokontroler* ini termasuk dalam keluarga mikrokontroler CISC. Sebagian besar instruksinya dieksekusi dalam 12 siklus clock. *Mikrokontroler* ini berdasarkan arsitektur Harvard dan meskipun awalnya dirancang untuk aplikasi *mikrokontroler chip* tunggal, sebuah mode perluasan telah mengizinkan sebuah ROM luar 64KB dan RAM luar 64KB diberikan alamat dengan cara jalur pemilihan chip yang terpisah untuk akses program dan memori data.Salah satu kemampuan dari *mikrokontroler* 8051 adalah pemasukan sebuah mesin pemroses boolean yang mengijikan operasi logika boolean tingkatan-bit dapat dilakukan secara langsung dan secara efisien dalam register internal dan RAM. Karena itulah MCS51 digunakan dalam rancangan awal PLC (programmable Logic Control).
- 2 AVR Mikrokontroler Alv and Vegard's Risc processor atau sering disingkat AVR merupakan mikrokontroler RISC 8 bit. Karena RISC inilah sebagian besar kode instruksinya dikemas dalam satu siklus clock. AVR adalah jenis *mikrokontroler* yang paling sering dipakai dalam bidang elektronika dan instrumentasi. Secara umum, AVR dapat dikelompokkan dalam 4 kelas. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral dan fungsinya. Keempat kelas tersebut adalah keluarga ATTiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega dan AT86RFxx.

3. PIC (Peripheral Interface Controller) ialah keluarga *mikrokontroler* tipe RISC buatan Microchip Technology. Bersumber dari PIC1650 yang dibuat oleh Divisi Mikroelektronika General Instruments. Teknologi Microchip tidak menggunakan PIC sebagai akronim, melainkan nama PIC pada awalnya dibuat menggunakan teknologi General Instruments 16 bit CPU yaitu CP1600. * bit PIC dibuat pertama kali 1975 untuk meningkatkan performa sistem peningkatan pada I/O. Saat ini PIC telah dilengkapi dengan EPROM dan komunikasi serial, UAT, kernel kontrol motor dll serta memori program dari 512 word hingga 32 word. 1 Word disini sama dengan 1 instruksi bahasa assembly yang bervariasi dari 12 hingga 16 bit, tergantung dari tipe PICmicro tersebut.

Struktur Mikrokontroler



Gambar 7 Diagram Struktur Mikrokontroler

Pada gambar diagram Struktur Mikrokontroler terdiri dari 3 bus yaitu *addres bus*, *data bus*, dan *control bus*. Masing-masing bagian memiliki fungsi-fungsi :

1 Register

Register adalah suatu tempat penyimpanan (variable) bilangan bulat 8 atau 6 bit. Pada umumnya register jumlahnya banyak, masing-masing ada yang memiliki fungsi khusus dan ada pula yang memiliki kegunaan umum. Register yang memiliki fungsi khusus misalnya adalah *register timer* yang berisi data perhitungan pulsa untuk *timer*, atau register pengatur mode operasi *counter* (pencacah pulsa). Sedangkan register umum digunakan untuk menyimpan data sementara yang diperlukan untuk proses perhitungan dan proses operasi mikrokontroler. Register dengan kegunaan umum dibutuhkan mengingat pada saat yang bersamaan mikrokontroler hanya mampu melakukan operasi aritmetik atau logic hanya pada satu atau dua perand saja. Sehingga untuk operasi-operasi yang melibatkan banyak variable harus dimanipulasi dengan menggunakan variable-variabel register umum.

2 Accumulator

Merupakan salah satu register khusus yang berfungsi sebagai operand proses aritmetika dan logika.

3 Program Counter

Merupakan salah satu register khusus yang berfungsi sebagai pencacah/ penghitung eksekusi program mikrokontroler.

4 ALU (Arithmetic and Logic Unit)

ALU memiliki kemampuan mengerjakan proses-prose aritmatika (Penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian) dan operasi logika (misalnya AND, OR, XOR, NOT) terhadap bilangan bulat 8 atau 6 bit.

5 Clock Circuit

Mikrokontroler adalah rangkaian logika skuensial, dimana proses kerjanya berjalan melalui sinkronisasi *clock*. Karenanya diperlukan *clock circuit* yang menyediakan *clock* bagi seluruh bagian rangkaian.

6 Internal ROM (Read Only Memory)

Merupakan memori penyimpanan data yang isinya tidak dapat diubah atau dihapus (hanya dapat dibaca). ROM biasanya diisi dengan program untuk menjalankan mikrokontroler segera setelah *power* dinyalakan, dan berisi data-data konstanta yang diperlukan oleh program. Isi RON tidak dapat hilang walaupun *power* dimatikan.

7 Internal RAM (Random Acces Memory)

Merupakan memori penyimpanan data yang isinya dapat diubah atau dihapus. RAM biasanya berisi data-data variable dan register. Data yang tersimpan pada RAM bersifat hinging jika catu daya yang terhubung padanya dimatikan.

8 *Stack Pointer*

Stack adalah bagian dari RAM yang memiliki metode penyimpanan dan pengambilan data secara khusus. Data yang disimpan dan dibaca tidak dapat dilakukan dengan metode acak. Karena data yang masuk kedalam stack pada urutan yang terakhir adalah data yang pertama kali dibaca kembali. *Stack pointer* berisi *offset* dimana posisi data *stack* yang terakhir masuk (atau yang pertama kali dapat diambil).

9 *I/ O (Input/ Output) Port*

Merupakan sarana yang dipergunakan oleh *mikrokontroler* untuk mengakses peralatan-peralatan lain diluar dirinya, berupa pin-pin yang dapat berfungsi untuk mengeluarkan data digital ataupun menginputkan data.

10 *Interrupt Circuits*

Adalah rangkaian yang memiliki fungsi untuk mengendalikan sinyal-sinyal interupsi baik internal maupun eksternal. Adanya sinyal interupsi akan menghentikan eksekusi normal program *mikrokontroler* untuk selanjutnya menjalankan sub-program untuk melayani interupsi tersebut.

Diagram balik tersebut tidaklah selalu sama untuk setiap jenis *mikrokontroler*. Beberapa *mikrokontroler* menyertakan rangkaian ADC (*Analog to Digital Converter*) di dalamnya, ada pula yang menyertakan port I/O serial di samping port I/O parallel yang sudah ada.

Cara Kerja *Mikrokontroler*

- 1 Berdasarkan nilai yang berada pada register *Program Counter*, *mikrokontroler* mengambil data pada ROM dengan *address* sebagaimana nilai yang tertera *program counter*. Selanjutnya *Program Counter* ditambah nilainya dengan 1 (*increment*) secara otomatis. Data yang diambil tersebut adalah urutan instruksi program pengendali *mikrokontroler* yang sebelumnya telah dibuat oleh pemakai.
- 2 Instruksi tersebut diolah dan dijalankan. Proses pengerjaan bergantung pada jenis instruksi: bisa membaca, mengubah nilai-nilai pada register, RAM, isi port, atau melakukan pembacaan dan dilanjutkan dengan perubahan data.
- 3 *Program Counter* telah berubah nilainya (baik karena penambahan otomatis sebagaimana pada langkah 1 di atas atau karena perubahan pada langkah 2). Selanjutnya yang dilakukan *mikrokontroler* adalah mengulang kembali siklus ini pada langkah 1. Demikian seterusnya hingga power dimatikan.

Spesifikasi Arduino

Tabel 1. menunjukkan spesifikasi masing-masing Board Arduino

Deskripsi	Mega 2560	UNO R3	Nano	PRO Mini
Chip	ATmega2560	ATmega328P	ATmega328P	ATmega328P
Tegangan	5V	5V	5V	5V/ 3.3V
Digital I/O pin	54 buah, 6 PWM	14 buah, 6 PWM	14 buah, 6 PWM	14 buah, 6 PWM
Analog Input pin	16 buah	6 buah	6 buah	6 buah
Arus I/O	20 Ma	40 mA	20 mA	40 mA
Arus 3.3V	50 Ma	50 mA	-	-
Memori Flash	256 KB, 8 KB bootloader	32 KB, 0.5 KB bootloader	32 KB, 0.5 KB bootloader	32 KB, 0.5 KB bootloader
SRAM	8 KB	2 KB	2 KB	2 KB
EEPROM	4 KB	1 KB	1 KB	1 KB
Clock speed	16 Mhz	16 Mhz	16 Mhz	16 Mhz
Dimensi	101 x 53 mm	68.6 x 53.4	45 x 18 mm	33 x 18 mm
Berat	37 g	25 g	g	G

Jenis-Jenis Lele

1. Lele Dumbo

Jenis lele yang ini banyak dibudidayakan. Secara umum sosok lele dumbo mirip dengan lele local hanya ukuran tubuh lele dumbo lebih besar (cenderung lebih panjang dan lebih gemuk) dibanding jenis local. Qarna tubuh lele dumbo akan berubah bercak-bercak hitam dan putih bila ikan terkejut atau stress. Kondisi tersebut bersifat sementara dan akan segera normal kembali jika kondisi lingkungan kolam sudah stabil.

Jumlah sirip lele local dan lele dumbo sama, tetapi sirip keras (patil) pada lele local lebih berbahaya daripada lele dumbo. Patil lele dumbo tidak begitu beracun bila dibandingkan dengan lele local, ukurannya juga lebih pendek dan tumpul. Sedangkan sungut lele dumbo relative lebih panjang dibandingkan dengan lele lokal. Lele dumbo tidak merusak pematang.

Beberapa literatur menyebutkan menyebutkan lele dumbo merupakan hasil perkawinan silang dua species, yakni antara lele betina *Clarias fuscus* dari Taiwan dan lele jantan *Clarias mossambicus* dari Kenya, Afrika. Dari hasil perkawinan tersebut, diduga sifat-sifat lele jantan lebih dominan.

2. Lele Sangkuriang

Salah satu varietas unggulan lele dumbo adalah lele sangkuriang. Lele sangkuriang merupakan perkawinan antara lele dumbo betina F2 dengan lele dumbo jantan >F6 dan menghasilkan lele dumbo jantan F2-6. Selanjutnya, lele dumbo jantan F2-6 dikawinkan kembali dengan lele dumbo betina F2 sehingga dihasilkan lele sangkuriang. Kemunculan lele sangkuriang dilatarbelakangi luasnya benih lele dumbo yang cenderung semakin menurun.

3. Lele Python

Lele jenis ini dikembangkan dan diperkenalkan oleh Teja Suwarna, Sonar Raja Jati dan Wawan Setiawan dari Pandeglang, Banten. Lele python merupakan hasil perkawinan antara indukan betina lele eks Thailand dengan indukan jantan lele dumbo F6. Perkawinan induk tersebut menghasilkan lele yang mempunyai ciri, warna dan bentuk kepala ampir menyerupai ular python, yaitu mulut kecil dan kepala pipih memanjang dengan warna yang cerah, hingga akhirnya lele jenis ini disebut lele python.

Ciri lain adalah lele python mempunyai punuk di belakang kepala, ekor bulat dan sungut lebih panjang dibandingkan lele dumbo biasa. Keunggulan lele python pertumbuhannya lebih cepat, berukuran seragam, tingkat kelulusan hidup (SR) tinggi dan relative lebih tahan terhadap serangan penyakit.

Jumlah Pakan yang Diberikan

Tidak ada petunjuk yang jelas mengenai berapa banyak pakan yang harus diberikan untuk seekor ikan lele dalam satu hari. Namun, pakan yang diberikan tidak boleh kurang dari 5-10% dari berat tubuh lele. Bila kita bicara pembesaran lele, semakin sering diberi makan, secara logika lele akan semakin cepat besar. Artinya pemberian pakan harus sesering mungkin, tetapi jangan berlebihan.

Pemberian pakan yang terlalu sering beresiko terhadap rusaknya kualitas air. Akibatnya kolam harus sering dikuras dengan mengganti sebagian air. Namun jika melalui pipa ke dalam kolam terpal, airnya tidak perlu diganti hingga panen.

1. Cara Pemberian Pakan

Cara pemberian pakan setiap jenis pakan tentunya berbeda-beda, disesuaikan dengan karakteristik pakan itu sendiri, contoh kasus, ikan akan lebih cepat lapar bila diberi pakan pelet, tetapi bila diberi pakan alternative berupa daging-dagingan seperti ayam mati, bekicot, keong mas biasanya porsi pemberian cukup hanya 1-2 kali saja. Sift dari makanan tersebut alot dan susah dicerna sehingga ikan tidak cepat lapar.

2. Pola Pemberian Pakan

Pada dasarnya pola pemberian pakan untuk usaha pembesaran lele sama dengan pola pemberian pakan pada usaha pembenihan, namun jenis pakan dan porsinya yang berubah karena disesuaikan dengan tingkat pertumbuhan dan ukuran lele. Semakin banyak pakan yang dibutuhkan. Umumnya lele cukup diberi makan 3-4 kali sehari, yakni pada pagi (pukul 08.00-09.00), sore (pukul 16.00-17.00), dan malam hari (pukul 20.00-22.00). Mengapa? Karena

lele adalah yang aktif di malam hari, sedangkan disiang hari cenderung lebih banyak istirahat . Artinya kebutuhan energi antara siang hari dan malam hari tentu berbeda. Agar tidak timbul kanibalisme, tumbuh sehat, dan tidak mudah terserang penyakit, maka pemberian makannya harus cukup dan diatur sesuai dengan pola yang telah ditetapkan.

Pemberian pakan pola 4 kali sehari tentunya akan lebih baik dari pada yang 3 kali sehari. Mengapa? Karena dengan pemberian makan 4kali/hari, ikan lebih cepat besar dan dapat mengurangi sifat kanibalismenya. Hal tersebut dikarenakan jarak makan ke makan berikutnya lebih dekat sehingga sebelum mereka betul-betul lapar , makanan sudah ada. Di sisi lain, pemberian pakan 4 kali/hari memiliki kelemahan, yaitu air lebih mudah kotor karena kotoran lebih cepat dan lebih banyak menumpuk di kolam. Sementara itu, pola makan 3 kali sehari berdampak pada jarak waktu makan ke makan berikutnya agak jauh, sehingga ikan menjadi mudah lapar. Keadaan ikan lele yang mudah lapar menjadi bahaya ketika makanan tidak tersedia dikolam, efeknya lele akan memangsa temannya sendiri.

Tabel 2. Waktu Pemberian Pakan 3 kali/hari

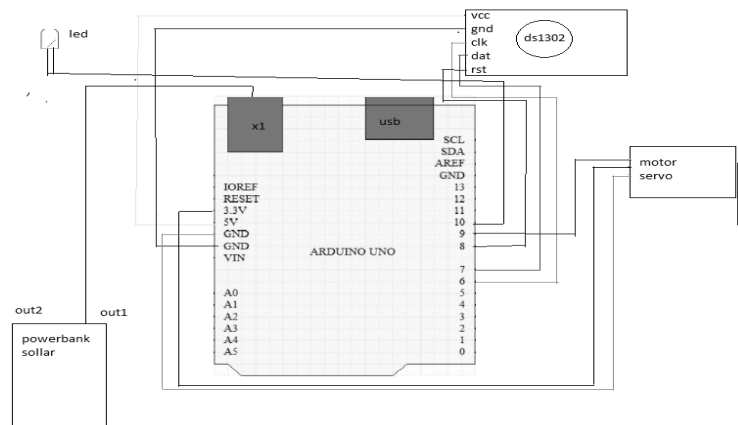
waktu pemberian pakan	Pagi	Siang	Malam
jam	09.00-10.00	14.00-15.00	20.00-21.00
jumlah pakan yang diberikan	25%	35%	40%
Misal pemberian pakan 5kg/hari, jumlah yang harus diberikan	1,25 kg	1,75 kg	2 kg

Tabel 3. Waktu Pemberian Pakan 4 kali/hari

Waktu	Pagi	Siang	Sore	Malam
Jam	09.00-10.00	13.00-14.00	17.00-18.00	21.00-22.00
Jumlah pakan yang diberikan	20%	20%	25%	35%
Misal pemberi pakan 5kg/hari	1kg	1kg	1,25	1,75

PERANCANGAN SISTEM

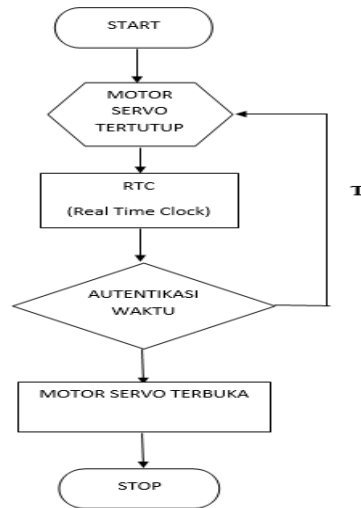
Rancangan Alat Memberi Pakan Ikan Otomatis



Gambar 16 rangkaian alat memberi pakan otomatis

Rancangan Komponen Dalam Bentuk Flowchart

Rancangan dibuat dalam bentuk flowchart bertujuan untuk menentukan alur komponen pada alat memberi pakan ikan otomatis berbasis arduino uno, berikut flowchart rancangan komponen.



Gambar 17 Flowchart alat memberi pakan ikan otomatis

Komponen Alat Memberi Pakan ikan Otomatis

Perlu diketahui bahwa komponen elektronika terbagi menjadi dua bagian yaitu komponen aktif dan komponen pasif. Komponen Aktif adalah komponen elektronika yang dalam pengoperasiannya perlu sumber arus dan tegangannya sendiri. Sedangkan Komponen Pasif merupakan komponen elektronika yang dalam pengoperasiannya tidak membutuhkan sumber tegangan dan arus tersendiri. Dalam rangkaian alat memberi pakan ikan otomatis berbasis arduino uno ini penulis membutuhkan beberapa alat dan komponen diantaranya :

Tabel 3. Komponen-komponen alat

No.	Nama Alat	Banyak	Fungsi
a.	Arduino uno 	1 Unit	Alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus.
b.	Motor servo 	1 Unit	Untuk membuka dan menutup pemberian pakan ikan
c.	RTC (Real Time Clock) 	1 Unit	Untuk mengatur waktu detik, menit, dan jam yang sangat akurat
d.	PowerBank Sollar 	1 Unit	Komponen powerbank solar untuk membantu apabila terjadinya pemadaman listrik

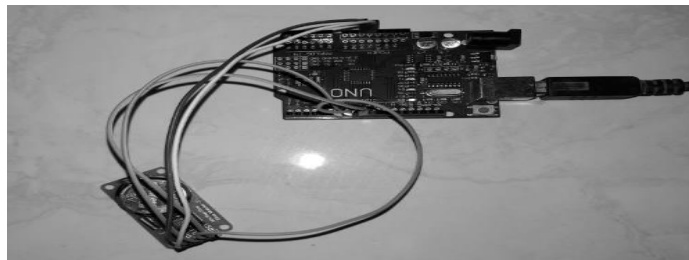
e.		3 Unit	Light Emitting Diode atau lebih dikenal dengan nama Lampu LED adalah lampu indikator yang terpasang diperangkat elektronik yang biasanya memiliki fungsi untuk menunjukkan status dari perangkat elektronik. Jumper adalah istilah dalam dunia elektronika untuk menghubungkan antara dua titik atau lebih.
f.		7 Unit	
g.		4 Unit	

HASIL DAN IMPLEMENTASI

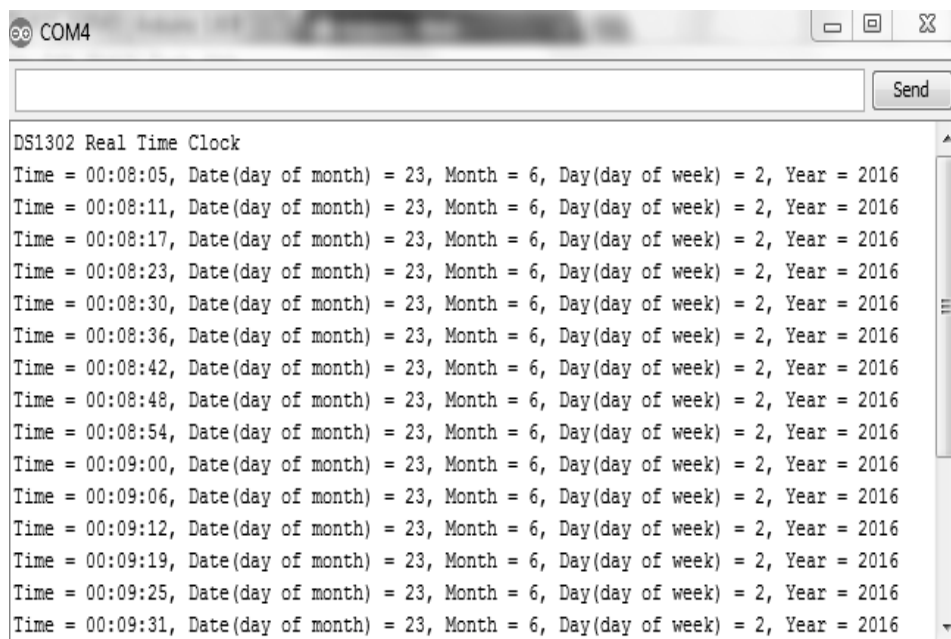
Didalam bab ini akan dibahas mengenai hasil keseluruhan alat yang sudah dibuat dan diimplementasikan. Sebelumnya alat akan diuji secara langsung agar dapat mengetahui apakah alat dapat bekerja sesuai dengan fungsinya atau tidak dan untuk mengetahui seberapa besar error dari setiap pengujian.

Pengujian RTC (Real Time Clock)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah *rtc (real time clock)* bekerja dengan baik. Dapat dilihat pada gambar 5.1 pengujian RTC (Real Time Clock).



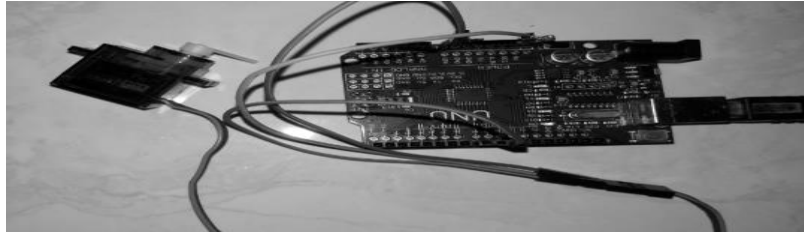
Gambar 18 Pengujian RTC (Real Time Clock)



Gambar 19 Pengujian RTC disaat berjalan

Pengujian Motor Servo

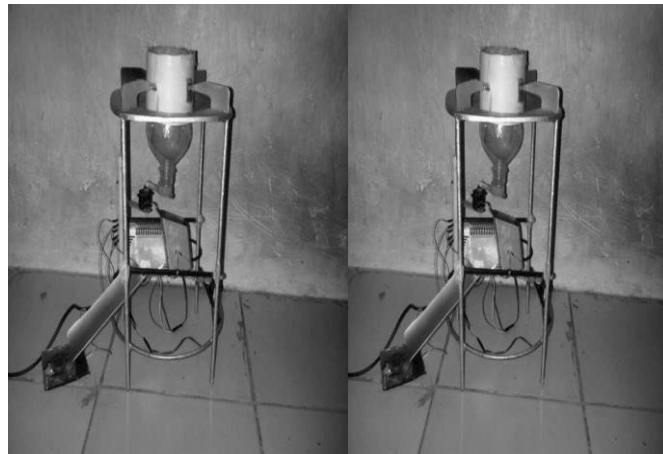
Pengujian motor servo menggunakan dengan system umpan balik tertutup, dimana posisi di motor akan di informasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada didalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian *gear*, *potensiometer*. Dan rangkaian control.



Gambar 20 Pengujian motor servo

1. Implementasi

Dari semua pengujian diatas alat bekerja dengan baik. Dan pada tahap ini akan ditunjukkan alat yang telah dirangkai semuanya, berikut rangkaian alat memberi pakan otomatis berbasis arduino uno.



Gambar 21 Hasil Pemasangan Alat

Dari semua pengujian alat memberi pakan otomatis, alat tersebut atau motor servo tersebut sedang terbuka apabila timer RTC berhenti maka motor servo akan membuka otomatis selama lima detik, setelah lima detika maka servo akan menutup kembali.

A. Pengujian Servo Terbuka



Gambar 22 Pengujian saat servo terbuka

Pengujian alat memberi pakan otomatis yang sedang terbuka, berarti batas waktu untuk memberi pakan ikan lele dalam sehari sudah tepat dengan jadwalnya, selama 5 detik servo terbuka, maka motor servo akan tertutup kembali selama pemberian pakan ikan dengan jadwalnya.

Pengujian timbangan pelet/takaran pakan ikan



Gambar 22 Pengujian timbangan pellet/takaran pakan ikan

Pengujian timbangan pelet atau takaran pakan ikan ini sesuai dengan pola pakan ikan lele yang memberi pakan dalam 4x sehari sesuai dengan takaran pakan ikan pada jam pertama, kedua, ketiga dan keempat.

Pengujian Alat lempar pakan



Gambar 23 Pengujian alat lempar pakan

Pengujian alat lempar pakan ini berfungsi disaat pakan terbuka pas dengan waktu jadwal pakan ikan, maka pelet akan jatuh ke timbangan atau takaran pakan ikan, setelah di takaran sudah terisi, maka timbangan akan jatuh melewati alur yang diarahkan ke pelempar pakan yang akan menyebar ke kolam ikan lele.

Kesimpulan

Dari rancang bangun alat memberi pakan ikan otomatis berbasis mikrokontroler ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut

1. Telah berhasil dirancang dan dibuat sebuah alat memberi pakan ikan otomatis dengan penentuan waktu sesuai aturan pakan ikan lele yaitu 3-4 kali dengan *RTC* berbasis *Mikrokontroler*.
2. Alat memberi pakan ikan otomatis ini memberikan jangka waktu yang tepat sehingga servo berfungsi untuk memberi paka ikan tanpa menggunakan *software* *Arduino* lagi.

3. Alat ini dapat di uji cobakan di pertenakan kolam ikan lele.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrie Setiawan. (2011). 20 Aplikasi Mikrokontroler ATmega328 Menggunakan BASCOM-AVR. Yogyakarta: ANDI
- Artanto, Dian , S.T., M.Eng. (2007). *Diklat kuliah Algoritma Pemrograman*. Yogyakarta: FST-USD
- Efvy Zanidra Zam. (2002). Mudah Menguasai Elektronika. Surabaya: Indah
- Feri Andang. (2007). *Box Packaging Controller Menggunakan Mikrokontroller AT89S51*. Yogyakarta: Universita Negeri Yogyakarta
- Heri Andriyanto. (2008). *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega328*. Bandung: Informatika
- Sunomo. (1996). *Elektronika II*. Universita Negeri Yogyakarta
- Sunyoto. (1993). *Mesin Listrik Arus Searah*. Yogyakarta: Universita Negeri Yogyakarta
- Sutrisno. (1986). *Elektronika Teori Dasar dan Penerapannya*. Bandung: ITB
- Zaki M.H. (2008). *Cara Mudah Belajar Merangkai Elektronika Dasar*. Yogyakarta: AbsolutOK.
- Anonim. (2013). *Elektronik Tutorial*. Diakses 30 Januari 2013 pukul 21.45 WIB