

# Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler

Hendra S. Weku, Dr.Eng Vecky C. Poekoel, ST., MT., Reynold F. Robot, ST., M.Eng.  
Jurusan Teknik Elektro-FT, UNSRAT, Manado-95115, Email: hendraweku024@gmail.com

**Abstrak** - Pemberian pakan merupakan salah satu hal penting untuk usaha budidaya ikan. Saat ini pemberian pakan umumnya masih tergantung pada sumber daya manusia yang bersifat manual. Oleh karena itu dirancang alat untuk memberi pakan ikan yang dapat bekerja secara otomatis berdasarkan waktu atau jadwal pemberian pakan dan jumlah atau takaran pakan.

Pemberian pakan ikan otomatis ini menggunakan *hardware* berupa Mikrokontroler ATmega16 yang merupakan pengontrol utama, Wavecom M1306B untuk pengiriman sms, Keypad berfungsi mengatur pilihan jadwal dan takaran, Motor servo untuk membuka dan menutup katup, Sensor photodiode berfungsi mendeteksi ada tidaknya pakan dalam tampungan, DI-Smart RTC.1307 sebagai pewaktu yang memberikan waktu *real*, dan catu daya sebagai sumber tegangan serta galon untuk penampung pakan ikan.

Dengan menggunakan komponen-komponen alat di atas serta beberapa *software* yang mendukung berjalannya alat, maka pemberi pakan ikan secara otomatis dapat berkerja sesuai dengan pilihan jadwal yang telah diatur sebelumnya, serta mampu mengirimkan *sms* pemberitahuan ketika pakan telah diberikan dan ketika tampungan dalam keadaan kosong/habis.

**Kata Kunci** : Mikrokontroler ATmega16, Pakan, Photodiode, Wavecom M1306B

*Feeding is one of the important thing in the case of fish cultivation and harvesting. Nowadays, in general feeding is still depending on direct human help, so that people now just found a new technique to feed fish, runs and operates the tools automatically regarding to time and schedule that is provided or based on operation time of period they wanted and how much they want to feed.*

*This automatic feeding method is using hardware like microcontroller ATmega16 which is the main controller, Wavecome M1306B for message Delivery, Keypad used to control and set the schedule options and the dosage. Motor Servo is to open and close the valve , photodiode sensor used to detect that there is any Feed or not in the valve. DI-smart RTC.1307 as a timer that gives*

*real time, and the power supply as a voltage source and reseccivior gallon for fish feed.*

*By using the components above and some software that support this device, the automatic fish feeding can be operated according to the schedule options that have been set before, and capable to send message information when feed has been given when the bin is empty.*

**Keyword** : Feeding, Microcontroller ATmega16, Photodiode, Wavecom M1306B

## I. PENDAHULUAN

Usaha budidaya ikan saat ini sangat menjanjikan hasilnya. Dalam kegiatan budidaya ikan banyak pekerjaan yang harus dilakukan, salah satu hal yang penting dalam pembudidayaan ikan adalah pemberian pakan ikan. Sayangnya pada saat ini, sistem pemberian pakan ikan umumnya masih sangat bergantung pada sumber daya manusia untuk pemberiannya, yang sifatnya masih manual. Penggunaan sistem tersebut memiliki beberapa kekurangan, yaitu sering terjadinya kelalaian pada penjadwalan dan juga tidak adanya pengontrolan takaran pada setiap pemberian pakan. Hal tersebut dapat mengakibatkan ikan kekurangan gizi, pertumbuhannya terhambat, kerdil, sakit dan bahkan bisa mengakibatkan kematian sehingga hasil panen ikan tidak maksimal.

Perkembangan ilmu dan teknologi berpengaruh besar, baik yang berhubungan dengan rutinitas manusia secara langsung maupun rutinitas secara tidak langsung. Teknologi berawal dari model sistem konvensional yang kemudian bergerak maju menuju sistem yang terotomatisasi.

Sebagai upaya untuk mengatasi hal tersebut maka perlu dibuat alat pemberi pakan ikan otomatis. Dengan alat ini dapat dilakukan pemberian pakan kepada ikan secara otomatis menyangkut waktu atau jadwal pemberian pakan dan jumlah atau takaran pakan. Disamping itu, alat ini juga dapat mengirimkan *sms* pemberitahuan bahwa pemberian pakan telah dilakukan dan juga ketika pakan pada tampungan sudah habis, sehingga ketersediaan pakan dapat terkontrol.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Dasar Sistem Kendali

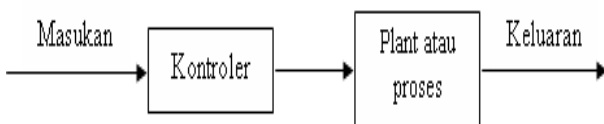
Sistem kendali adalah kumpulan komponen yang bekerja sama di bawah arahan dari sebuah atau beberapa mesin cerdas (*machine intelligence*). Di samping itu, sistem kendali juga dapat diartikan sebagai proses pengaturan/pengendalian terhadap satu atau beberapa besaran (*variabel, parameter*) sehingga berada pada suatu harga atau dalam suatu rangkuman harga (*range*) tertentu.

Sistem kendali terdiri dari dua model sistem dasar, yakni sistem kendali lup terbuka dan sistem kendali lup tertutup, yang akan di bahas lebih detail pada sub bab berikut.

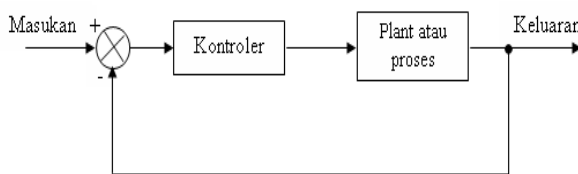
Sistem kendali lup terbuka (lihat gambar 1) adalah sistem kendali yang keluarannya tidak berpengaruh pada aksi pengendalian. Jadi pada sistem kendali lup terbuka, keluaran tidak diukur atau diumpan-balikkan untuk dibandingkan dengan masukan.

Setiap sistem kendali lup terbuka, keluaran tidak dibandingkan dengan masukan acuan. Sehingga untuk setiap masukan acuan, terdapat suatu kondisi operasi yang tetap. Jadi, ketelitian sistem bergantung pada kalibrasi. Apabila terjadi gangguan, sistem kendali lup terbuka tidak dapat bekerja seperti yang diinginkan. Kendali lup terbuka dapat digunakan dalam praktek hanya jika hubungan antara masukan dan keluaran diketahui dan jika tidak terdapat gangguan internal maupun eksternal.

Sistem kendali lup tertutup (lihat gambar 2) adalah sistem kendali yang sinyal keluarannya mempunyai pengaruh langsung pada aksi pengendalian. Jadi, sistem kendali lup tertutup adalah sistem kendali yang berumpan-balik. Sinyal kesalahan yang merupakan selisih antara sinyal masukan dan sinyal umpan-balik (yang dapat berupa sinyal keluaran atau suatu fungsi sinyal keluaran dan turunannya), diumpankan ke kontroler untuk memperkecil kesalahan dan membuat agar keluaran sistem mendekati harga yang diinginkan.



Gambar 1. Sistem Lup Terbuka



Gambar 2. Sistem Lup Tertutup

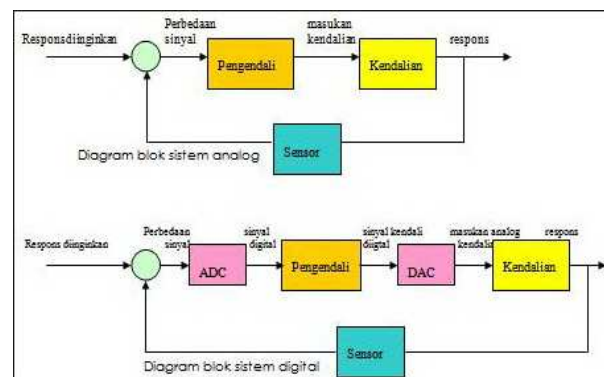
### B. Sistem Kontrol Analog dan Kontrol Digital

Dalam sistem kontrol analog (lihat gambar 3), pengontrol tersusun dari piranti atau rangkaian analog kebanyakan penguat linear (*linear amplifier*). Ada beberapa kelebihan pada sistem kontrol analog, misalkan pada yang setiap perubahan, baik pada referensi (*main set*) maupun pada umpan-baliknya dapat terindra secara cepat dan oleh rangkaian pengontrol (kontroler), langsung diolah yang kemudian akan diteruskan sinyal outputnya ke *actuator*. Hal inilah yang membedakan sistem kontrol digital pada sistem kontrol analog. Sedangkan pada sistem digital sinyal yang didapatkan dari sensor harus diolah dulu supaya bisa dibaca oleh unit pengontrol (mikrokontroler) untuk kemudian diolah oleh sebuah program, dan ini tentunya memerlukan waktu untuk memprosesnya.

Di dalam sistem kontrol digital, sebagai pengendali (*controllers*) dipergunakan komputer, mikroprosesor, mikrokontroler ataupun rangkaian logika lainnya untuk mengolah dinamika sistem. Dari segi bentuk sinyal yang bekerja di dalam sistem, dapat kita bedakan bahwa pada sistem analog, maka sinyal masukan, sinyal yang diproses oleh pengendali maupun sinyal keluaran berupa sinyal analog, sedangkan pada sistem digital, sinyal masukan umumnya juga berupa sinyal analog, sedangkan sinyal yang diproses oleh pengendali adalah sinyal digital, dan sinyal keluaran umumnya juga berupa sinyal analog.

### C. PWM (Pulse Width Modulation)

*Pulse Width Modulation* (PWM) (lihat gambar 4) secara umum adalah sebuah cara memanipulasi lebar sinyal yang dinyatakan dengan pulsa dalam satu periode, untuk mendapatkan tegangan rata-rata yang berbeda. Beberapa contoh aplikasi PWM adalah pemodulasian data untuk telekomunikasi, pengontrolan daya atau tegangan yang masuk ke beban, regulator tegangan, *audio effect* dan penguatan, serta aplikasi-aplikasi lainnya.



Gambar 3. Sistem Kontrol Analog Dan Digital

**D. DI-SMART AVR SYSTEM**

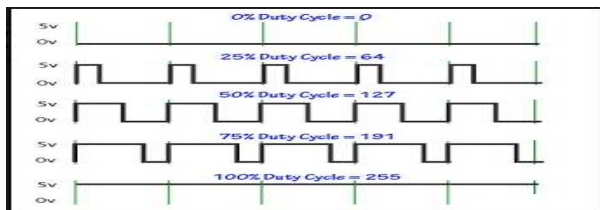
DI-SMART AVR SYSTEM (lihat gambar 5) merupakan sebuah modul yang digunakan untuk jenis AVR ATmega8535(L), ATmega16(L), ATmega32(L), ATmega163(L), ATmega323(L) dengan basis mikrokontroler AVR dan memiliki pemrograman memori melalui ISP (*In-System Programming*). Spesifikasi dari *DT-AVR Low Cost Micro System* antara lain mendukung varian AVR 40 pin, antara lain: ATMEGA16, ATMEGA8535, ATMEGA8515, AT90S8515, AT90S8535, dan lain-lain. Untuk tipe AVR tanpa internal ADC membutuhkan *Conversion socket*, memiliki jalur Input/Output hingga 32 pin, terdapat *Eksternal Brown Out Detector* sebagai rangkaian reset, konfigurasi jumper untuk melakukan pemilihan beberapa model pengambilan tegangan referensi untuk tipe AVR dengan internal ADC, LED programming indicator, frekuensi osilator sebesar 4MHz. tersedia jalur komunikasi serial UART RS-232 dengan konektor RJ11, tersedia port untuk pemrograman secara ISP, dan tegangan input *Power supply* 9 – 12 VDC dan output 5 VDC.

**E. Mikrokontroler AVR ATmega 16**

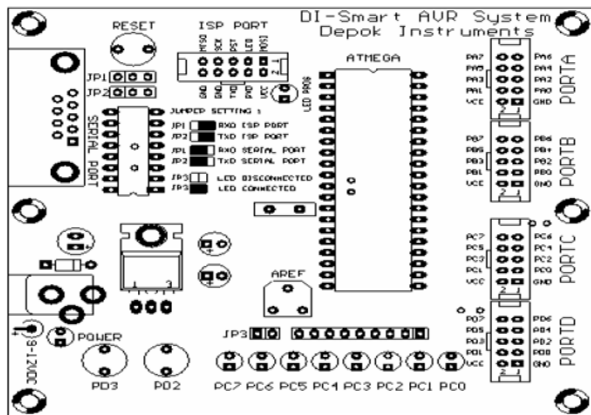
Mikrokontroler AVR (*alf and vegard's Risc processor*) standar memiliki arsitektur 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus *clock*. AVR berteknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computing*), sedangkan seri MCS51 berteknologi CISC (*Complex Instruction Set Computing*).

Arsitektur ATmega16 (lihat gambar 6) memiliki bagian sebagai berikut, Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D, ADC (*Analog to Digital Converter*) 10 bit sebanyak 8 channel, tiga (3) buah *Timer/Counter* dengan kemampuan pemandangan, CPU terdiri atas 32 buah register, *watchdog Timer* dengan osilator internal, 2 buah *Timer/Counter* 8 bit, 1 buah *Timer/Counter* 16 bit, SRAM sebesar 512 byte, memori *Flash* sebesar 16 Kbyte dengan kemampuan *Read While Write*, 4 channel PWM, 32x8 general purpose register. hampir mencapai 16 MIPS pada kristal 16 MHz, unit interupsi internal dan eksternal dan Port antarmuka SPI.

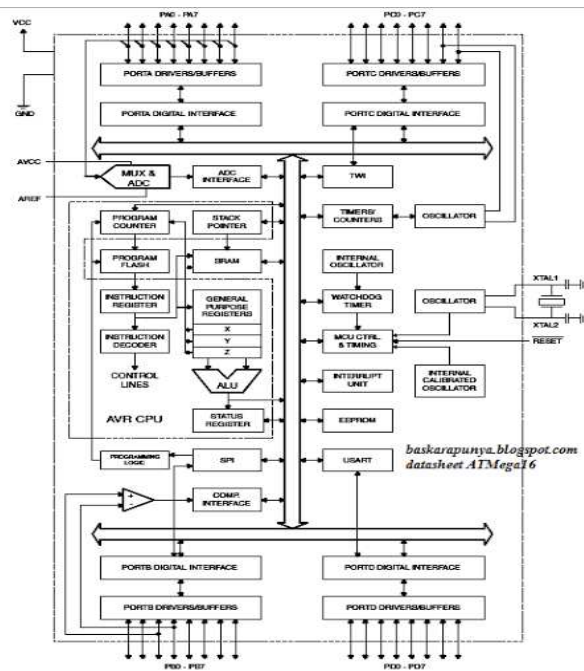
Konfigurasi pin ATmega16 (lihat gambar 7). Dari gambar tersebut dapat dijelaskan secara fungsional konfigurasi pin ATmega16 sebagai berikut VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya, GND merupakan pin *ground*. Port A (PA0..PA7) merupakan pin I/O dua arah dan pin masukan ADC. Port B (PB0..PA7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu *Timer/Counter*, komparator analog, dan SPI. Port C (PC0..PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI, komparator analog, dan *Timer Oscillator*. Port D (PD0..PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog, interupsi eksternal, dan komunikasi serial. RESET merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler, XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan *clock* eksternal. AVCC merupakan pin masukan tegangan ADC.



Gambar 4. PWM



Gambar 5. DI-SMART AVR SYSTEM



Gambar 6. Diagram Fungsional ATmega16

F. LCD (liquid Crystal display)

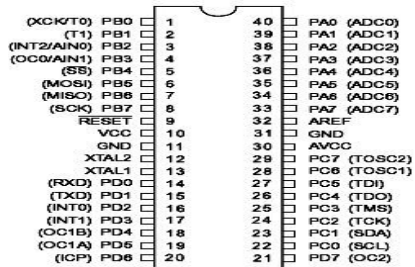
LCD atau *liquid crystal display* (lihat gambar 8) digunakan untuk menampilkan informasi elektronik seperti teks, gambar, dan gambar bergerak. Pengaplikasiannya terdapat pada monitor untuk komputer, televisi, instrumental panel, dan perangkat lain mulai dari kokpit pesawat display, pemutar video, perangkat game, jam, jam tangan, kalkulator, dan telepon. LCD adalah suatu komponen *interface* yang berupa huruf maupun angka. LCD merupakan *output* dalam system mikrokontroler.

G. Keypad 4x4

Keypad (lihat Gambar 9) adalah bagian penting dari suatu perangkat elektronik yang membutuhkan interaksi manusia. Keypad berfungsi sebagai *interface* antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (*Human Machine Interface*). Matrix keypad 4x4 ini merupakan salah satu contoh keypad yang dapat digunakan untuk berkomunikasi antara manusia dengan mikrokontroler. Konfigurasi keypad dengan susunan bentuk matrix ini bertujuan untuk penghematan port mikrokontroler karena jumlah *key*(tombol) yang dibutuhkan banyak pada suatu sistem dengan mikrokontroler.

H. Sensor Photodiode

Sensor photodiode (lihat gambar 10) adalah sensor untuk mendeteksi ada atau tidaknya suatu obyek. Bila obyek berada didepan sensor dan dapat terjangkau oleh sensor maka output rangkaian sensor akan berlogika “1” atau “high” yang berarti obyek “ada”.



Gambar 7. Pin Atmega 16



Gambar 8. LCD



Gambar 9. Keypad

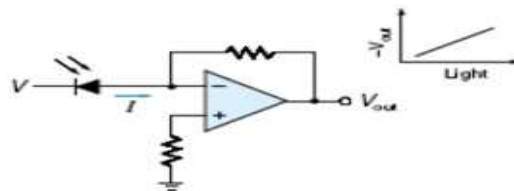
Sebaliknya jika obyek berada pada posisi yang tidak terjangkau oleh sensor maka output rangkaian sensor akan bernilai “0” atau “low” yang berarti obyek “tidak ada”.

I. Motor Servo

Motor servo (lihat gambar 11) adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian *gear*, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor.

J. Wavecom M130B

Wavecom M1306B (lihat gambar 12) TCP/IP adalah GSM/GPRS modem yang siap digunakan sebagai modem untuk suara, data, *fax* dan SMS. Kelas ini juga mendukung 10 tingkat kecepatan transfer data. Wavecom M1306B TCP/IP dengan mudah dikendalikan dengan menggunakan perintah AT untuk semua jenis operasi karena mendukung fasilitas koneksi RS232 dan juga fasilitas TCP/IP *stacked*. Dapat dengan cepat terhubung ke *port* serial komputer *desktop* atau *notebook*. *Casing* logam Wavecom M1306B TCP/IP menjadi solusi yang tepat untuk aplikasi berat seperti telemetri atau *Wireless Local Loop* (PLN *metering* & Telepon Umum). Ukurannya yang kecil memudahkan dalam peletakan di berbagai macam area, *indoor/outdoor*.



Gambar 10. Sensor Photodiode



Gambar 11. Servo Motor



Gambar 12. Wavecom M130B

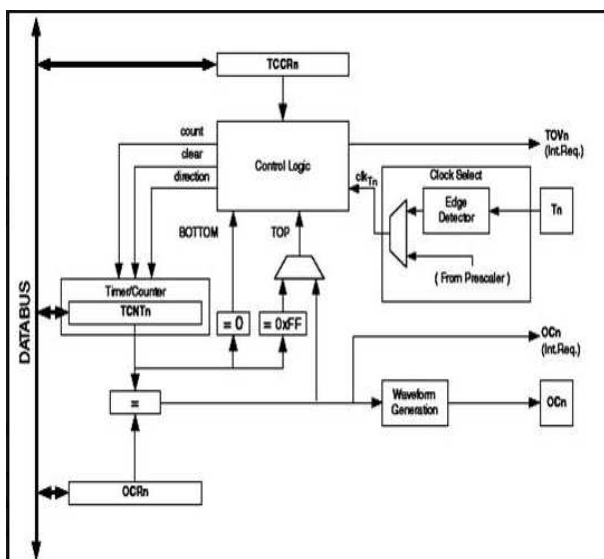
**K. Bahasa Pemrograman C**

Bahasa pemrograman C merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer. Dibuat pada tahun 1972 oleh Dennis Ritchie untuk sistem operasi unix di *Bell Telephone Laboratories*. Meskipun C dibuat untuk memprogram sistem dan jaringan komputer, namun bahasa ini juga sering digunakan dalam mengembangkan *software* aplikasi C juga banyak dipakai oleh berbagai jenis *platform* sistem operasi dan arsitektur komputer, juga terdapat beberapa *compiler* yang sangat populer telah tersedia.

Code Vision AVR merupakan *compiler* bagi bahasa pemrograman C, sistem IDEAPG (*Integrated Development Environment and Automatic Program Generator*) yang didesain khusus untuk keluarga mikrokontroler atmel AVR sehingga dapat mempermudah pemrograman C. sebagai *compiler* C, code vision AVR telah mengandung hampir semua elemen bahasa pemrograman ANSI C.

*Timer & Counter* (lihat gambar 13 dan 14) merupakan fitur yang telah tertanam di mikrokontroler AVR yang memiliki fungsi terhadap waktu. Fungsi pewaktu yang dimaksud disini adalah penentuan kapan program tersebut dijalankan, tidak hanya itu saja fungsi timer yang lainnya adalah PWM, ADC, dan Oscillator. Prinsip kerja timer dengan cara membagi frekuensi (*prescaler*) pada *clock* yang terdapat pada mikrokontroler sehingga *timer* dapat berjalan sesuai dengan frekuensi yang dikehendaki.

*Timer* merupakan fungsi waktu yang sumber *clock* berasal dari *clock internal*. Sedangkan *counter* merupakan fungsi perhitungan yang sumber *clock* berasal dari *external* mikrokontroler. Salah satu contoh penggunaan fungsi *timer* yaitu pada jam digital yang sumber *clock* bisa menggunakan *crystal oscillator*.



Gambar 13. Timer dan Counter 8 bit

**L. RTC (Real Time Clock)**

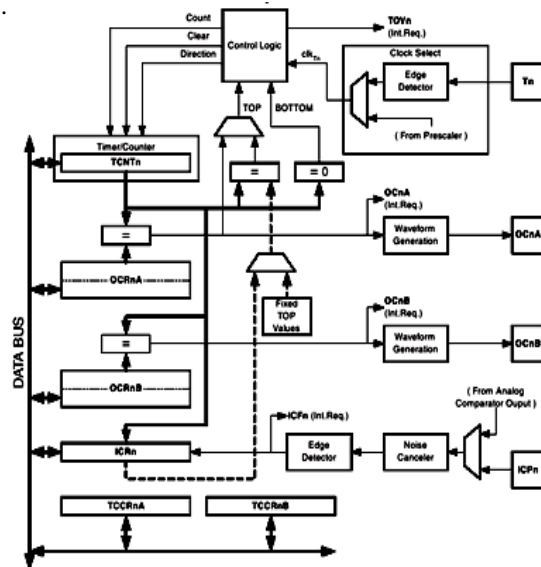
RTC (*Real Time Clock*) DS1307 (lihat gambar 15) adalah IC yang dibuat oleh perusahaan Dallas Semiconductor. DS1307 merupakan sebuah IC yang dapat digunakan sebagai pengatur waktu yang meliputi detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun. Pengaksesan data dilakukan dengan sistem serial sehingga hanya membutuhkan dua jalur untuk berkomunikasi yaitu jalur *clock* untuk membawa informasi data *clock* dan jalur data yang membawa data atau yang sering disebut dengan *I2C (Inter-integrated Circuit)*.

Untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler ATmega16, RTC DS1307 menggunakan jenis komunikasi serial *I2C*. Fungsi pustaka yang digunakan adalah *i2c.h*. Dengan fungsi ini kita tidak perlu didefinisikan lagi dengan protokol komunikasi serial *I2C*, tetapi cukup memanggil beberapa fungsi yang telah disediakan oleh CodeVisionAVR. Adapun fungsi utama yang digunakan dalam menginisialisasi *I2C* dalam CodeVisionAVR adalah *i2c\_init (void)*.

**III. PERANCANGAN SISTEM**

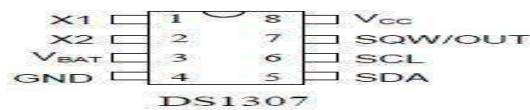
**A. Sistem Konsep Dasar Perancangan Alat**

Dalam perancangan sistem alat ini terdiri dari perancangan alat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perangkat keras dalam perancangan alat yang akan dibangun meliputi mikrokontroler ATmega 16, sensor photodiode, keypad 4x4, RTC DS1307, LCD 2x16, motor servo, wavecom M1306B. Berikut ini merupakan penjelasan secara umum dalam perancangan alat secara keseluruhan yang dapat dilihat pada gambar 16.

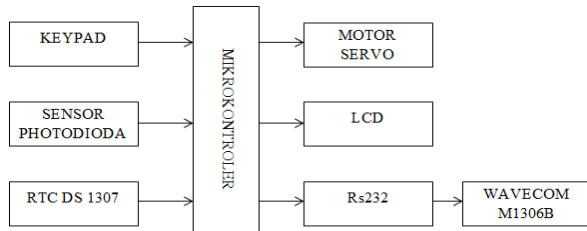


Gambar 14. Timer dan Counter 16 bit

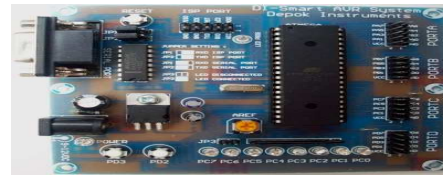




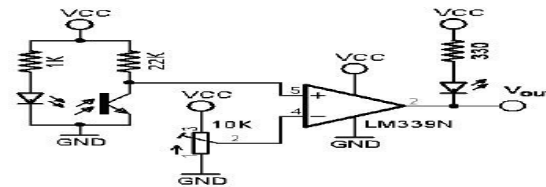
Gambar 15. RTC (Real Time Clock)



Gambar 16. Gambar Sistem Perancangan



Gambar 17. DI-Smart AVR System



Gambar 18. Sensor Photodiode

### B. Perancangan Perangkat Keras

DI-Smart AVR System (lihat gambar 17) adalah sebuah modul elektronika yang berdasar pada rangkaian sistem minimum mikrokontroler AVR (sistem AVR) ATMEGA16 seperti pada Gambar 3.4. Modul ini pun dapat digunakan sebagai sistem minimum mikrokontroler AVR lain yang pin-pinnya bersesuaian dengan mikrokontroler ATMEGA16, seperti mikrokontroler ATMEGA8535 dan mikrokontroler ATMEGA32. Modul sistem minimum mikrokontroler AVR ini telah dilengkapi dengan beberapa fitur yang dapat mempermudah proses pembelajaran atau proses “troubleshooting” pemrograman.

LED dan photodiode (lihat gambar 18) adalah sebagai sensor yang akan mendeteksi ada atau tidaknya pakan dalam tampungan, kemudian *output* dari photodiode akan dijadikan referensi *input* mikrokontroler untuk mengirim pemberitahuan dengan menggunakan modul *gsm* kepemilik. LED akan memancarkan cahaya dimana cahaya tersebut akan menerangi photodiode yang besar hambatanya akan berkurang apabila terkena cahaya. Dengan tidak adanya pakan, cahaya LED akan terbias dan sensor photodiode dapat mendeteksi cahaya dari LED tapi ketika adanya pakan, cahaya dari LED tidak dapat terdeteksi.

Aktuator yang digunakan yaitu motor servo standar 180 derajat dengan tegangan *input* searah (DC) dan terdapat juga *gear internal* (lihat gambar 19). Dengan torsi sebagai keunggulan dari motor ini dibandingkan motor DC lainnya.

DI-Smart LCD 16x2 Display (lihat gambar 20) adalah modul tampilan LCD 16x2 karakter, jadi dapat menampung 32 karakter. Menggunakan modul DI-Smart LCD 16x2 agar lebih mudah untuk melihat data masukan jadwal, takaran dan tampilan waktu RTC. DI-Smart LCD 16x2 Display dihubungkan ke *DI-SMART AVR System* pada PORTA.

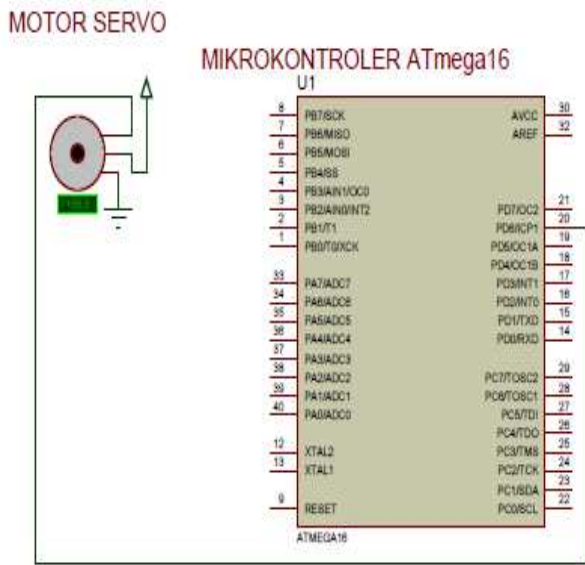
Pada perancangan ini diperlukan 1 buah keypad sebagai tombol untuk memberikan instruksi terhadap

mikrokontroler (lihat gambar 21), selain itu keypad berfungsi juga untuk memasukkan variable angka pada LCD. Keypad 4 x 4 ini dihubungkan ke mikrokontroler ATmega16 melalui PORTB. Masing-masing tombol pada keypad memiliki fungsi untuk menentukan waktu dan jumlah takaran pada alat pemberi pakan ikan otomatis.

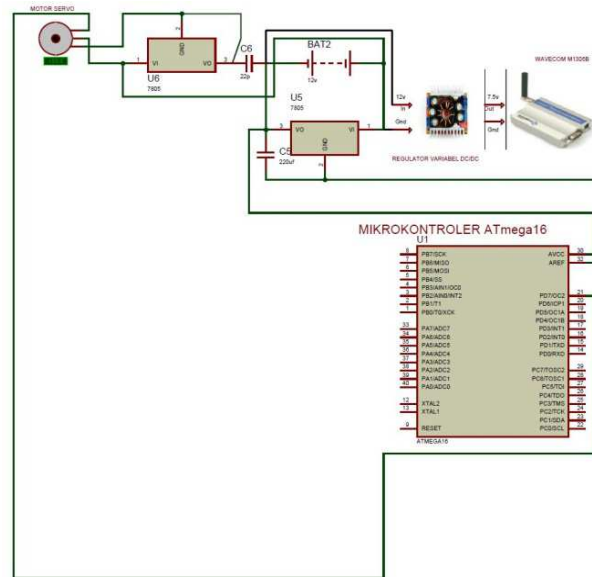
Rangkaian catu daya (lihat gambar 22) ini berfungsi untuk mensuplai tegangan ke seluruh komponen pada alat pemberi pakan ikan otomatis. Pada perancangan catu daya ini terdiri dari beberapa komponen yaitu, kapasitor berfungsi untuk menyimpan tegangan, transistor berfungsi sebagai penguat tegangan dan IC 7805 berfungsi untuk menurunkan tegangan 12 DC 5 volt DC dan juga regulator DC *buck step down converter* 12A yang dapat diatur keluaran tegangannya mulai dari 0.8-28volt yang nantinya akan menurunkan tegangan dari baterai untuk disuplai ke modem wavecom. Perancangan catu daya ini menggunakan baterai lipo (*lithium polimer*) dengan tegangan 11.1Volt dan arus 2200mA.

Sebagai pewaktu yang memberikan waktu *real*, menggunakan RTC (*Real Time Clock*) dengan tipe DS1307 yang di hubungkan dengan mikrokontroler menggunakan komunikasi I2C (*Inter Integrated Circuit*) seperti yang ditunjukkan pada gambar 23.

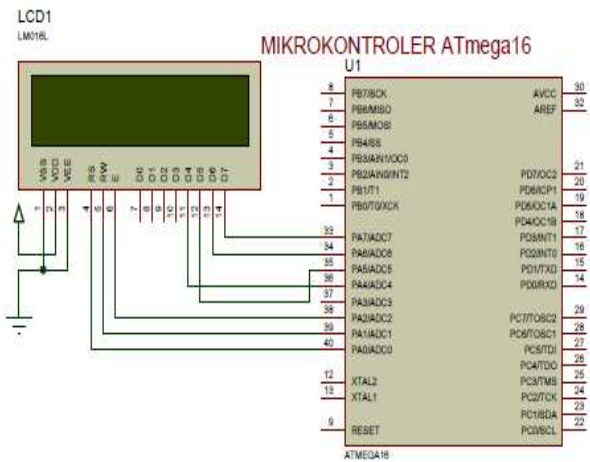
Komunikasi serial (lihat gambar 24) digunakan agar sistem minimum mikrokontroler dapat berkomunikasi dengan modem wavecom untuk mengirim SMS. Tegangan yang digunakan pada komunikasi serial berada pada level tegangan 0V sampai 5V, sedangkan tegangan yang digunakan untuk berkomunikasi dengan modem wavecom menggunakan level tegangan RS-232. Agar sistem minimum dapat berkomunikasi dengan modem wavecom maka digunakan IC MAX232 sebagai pengubah level tegangan. Pada RS-232, tegangan negative mempresentasikan bit 1 dan tegangan positif mempresentasikan bit 0.



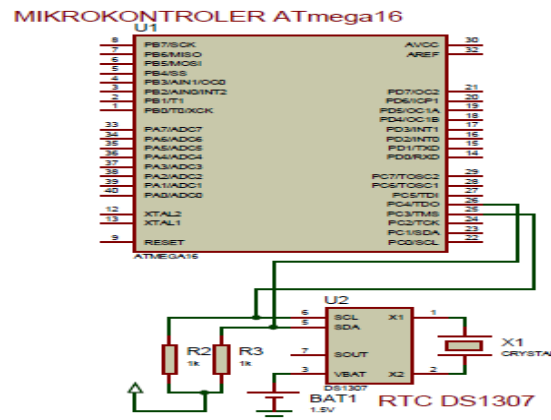
Gambar 19. Aktuator Pakan ikan



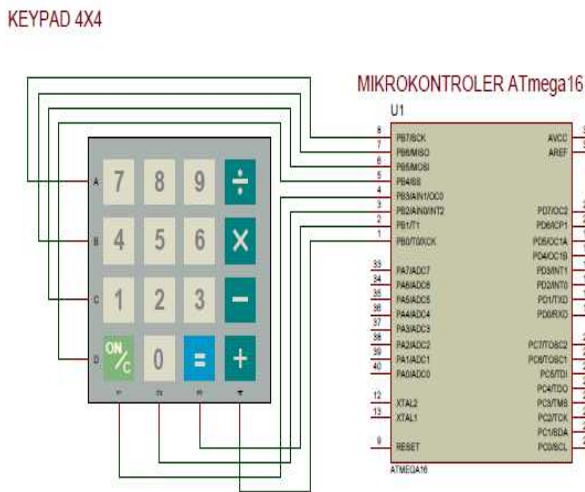
Gambar 22. Perancangan Catu Daya



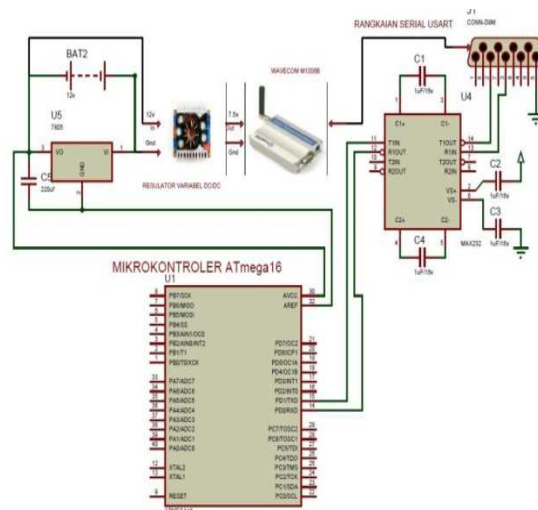
Gambar 20. Perancangan LCD



Gambar 23. Perancangan Perangkat Keras RTC



Gambar 21. Perancangan Perangkat Peras Input Keypad

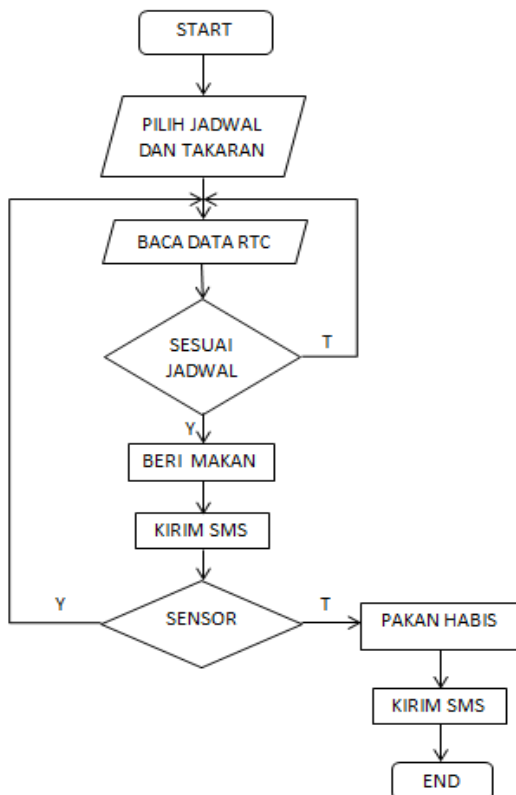


Gambar 24. Perancangan Perangkat Keras Serial USART Dengan Modem Wavecom

C. Perancangan Perangkat Lunak Alat Pemberi Pakan ikan otomatis

Sistem alat pemberi pakan ikan otomatis dirancang agar dapat memberikan pakan ikan sesuai jadwal dan takaran yang dapat dikontrol. Serta pada saat pakan dalam tampungan sudah kosong atau habis alat dapat mengirim sms pemberitahuan dan ketika pakan telah diberikan. Berikut merupakan diagram alir (lihat gambar 25) yang dipakai pada perancangan perangkat lunak Alat pemberi pakan ikan otomatis.

Untuk melakukan pengaturan jadwal serta takaran adalah dengan penekanan keypad, proses pemberian pakan dilakukan setelah pengaturan jadwal dan takaran, dengan langka pertama membaca nilai variable data jadwal yang terdapat dalam program. Jika waktu real time pada RTC yang ditampilkan pada LCD sama dengan variabel data jadwal yang diatur maka sistem akan mengaktifkan motor servo selama beberapa saat untuk memberikan pakan, dengan berat takaran sesuai pilihan. Sensor photodiode secara otomatis, rutin membaca keadaan pakan dalam tampungan dengan mengambil nilai logika interupsi 1 dan 0. Ketika terjadi perubahan dari 1 ke 0 maka mikrokontroler akan memerintahkan modem wavecom untuk mengirimkan sms pemberitahuan bahwa pakan dalam tampungan telah kosong.



Gambar 25. Diagram Alir

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan proses perancangan yang sudah dibahas pada bab sebelumnya, maka dilakukan proses pengujian untuk setiap alat yang digunakan untuk mengetahui kinerja alat pemberi pakan ikan otomatis serta kehandalan sistem alat yang telah dibuat.

A. Pengujian Catu Daya

Dalam Perancangan alat ini, diperlukan Catu daya yang dapat menyuplai alat dalam beberapa jam dan diperlukan catu daya yang stabil sehingga tidak mempengaruhi fungsi alat tersebut lihat tabel I.

B. Pengujian Sensor Photodiode

Pada pengujian sistem *input* pada sensor photodiode dalam membaca keadaan tampungan menggunakan sebuah LED. Penggunaan LED dimaksudkan agar dapat menerangi sensor photodiode sehingga ketika tampungan dalam keadaan terisi pakan maka jalur antara LED dan photodiode akan terhalang dan ketika keadaan tampungan kosong maka LED menerangi sensor photodiode, kemudian *output* dari photodiode tersebut yang akan dijadikan referensi *input* lihat tabel II.

TABEL I. PENGUJIAN CATU DAYA

Waktu (Jam)	Suplai Mikrokontroler	Suplai Motor Servo	Suplai Modem Wavecom
1	10.98 Volt	4.49 Volt	7.48 Volt
2	10.97 Volt	4.49 Volt	7.48 Volt
3	10.98 Volt	4.48 Volt	7.47 Volt
4	10.98 Volt	4.48 Volt	7.47 Volt
5	10.98 Volt	4.48 Volt	7.47 Volt
6	10.98 Volt	4.48 Volt	7.48 Volt
7	10.97 Volt	4.48 Volt	7.48 Volt
8	10.97 Volt	4.49 Volt	7.48 Volt
9	10.98 Volt	4.49 Volt	7.47 Volt
10	10.98 Volt	4.48 Volt	7.48 Volt
11	10.98 Volt	4.48 Volt	7.48 Volt
12	10.97 Volt	4.48 Volt	7.48 Volt
13	10.98 Volt	4.48 Volt	7.47 Volt
14	10.98 Volt	4.49 Volt	7.47 Volt
15	10.98 Volt	4.49 Volt	7.47 Volt
16	10.97 Volt	4.48 Volt	7.48 Volt
17	10.97 Volt	4.48 Volt	7.48 Volt
18	10.97 Volt	4.48 Volt	7.48 Volt
19	10.98 Volt	4.48 Volt	7.48 Volt
20	10.98 Volt	4.49 Volt	7.47 Volt
21	10.98 Volt	4.49 Volt	7.48 Volt
22	10.98 Volt	4.49 Volt	7.48 Volt
23	10.97 Volt	4.48 Volt	7.48 Volt
24	10.97 Volt	4.48 Volt	7.47 Volt



**C. Pengujian Servo Data Pada Motor Servo TowerPro MG945**

Pengujian sudut servo lihat tabel III ditentukan oleh lebar pulsa yang kita berikan dalam hal ini yaitu servo data. TowerPro MG945 adalah motor servo standart dimana memiliki servo data maksimal untuk sudut putar 180° adalah 95 dan 0° adalah 32.

**D. Pengujian Modem Wavecom M1306B**

Modem wavecom M1306B merupakan hal yang penting pada perancangan alat ini. Hal ini disebabkan karena setiap pemberitahuan akan dikirim melalui SMS. Modem wavecom berhasil mengirimkan SMS ke nomor 089650503113 seperti yang terlihat pada gambar 26. respon dari wavecom berupa "+CMGS: 43" dan diakhiri dengan respon "OK" yang menandakan bahwa SMS berhasil dikirim.

**E. Pengujian RTC (Real Time Clock)**

Pengujian RTC (lihat gambar 27) bertujuan untuk melihat apakah RTC dapat bekerja dengan baik. Pengujian diimplementasikan sesesuai dengan hardware yang telah dirancang yakni menghubungkan pena SCL dan SDA pada RTC masing-masing ke mikrokontroler PORTC.4 dan PORTC.5. data RTC akan tampil pada RTC berupa tanggal dan jam.

TABEL II. PENGUJIAN SENSOR PHOTODIODA

Keadaan Tampung	Vout
Terisi	4.86
Kosong	0.01

TABEL II. PENGUJIAN SERVO DATA PADA MOTOR SERVO TOWERPRO MG945

No	Sudut Putar Servo (°)	Servo Data
1	0°	32
2	15°	37
3	30°	43
4	45°	48
5	60°	53
6	90°	64
7	120°	74
8	180°	95

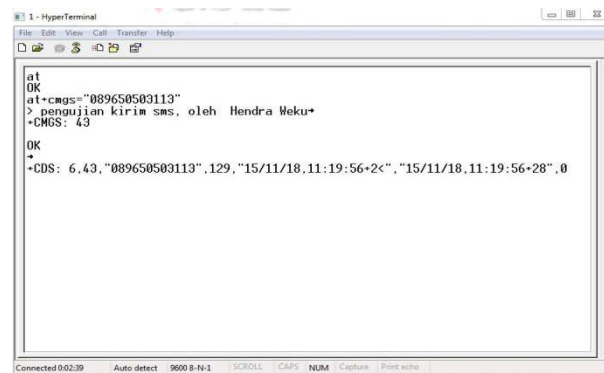
**F. Pengujian Mekanik Buka Tutup Katup**

Dalam pengujian ini yang dilakukan adalah mekanik katup yang dibuat dapat menggantikan fungsi untuk memberikan takaran pakan sesuai yang diinginkan secara otomatis. Selain itu juga pengujian dilakukan untuk mengetahui banyaknya pakan yang diberikan lihat tabel IV, V, VI, VII.

**G. Pengujian Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis**

Setelah melakukan pengujian pada mekanik dan komponen-komponen alat pemberian pakan ikan otomatis maka, selanjutnya dilakukan pengujian pada alat pemberi pakan ikan otomatis apakah alat bekerja sesuai jadwal atau waktu serta takaran yang diatur untuk pemberian pakan ikan secara otomatis. Serta dapat mengirimkan sms pemberitahuan dalam setiap pemberian pakan dan pada saat tampungan kosong/habis.

Pada pengujian alat pemberi pakan ikan otomatis terdapat 9 pilihan jadwal dan takaran yang masing masingnya adalah setiap 6 kali sehari 250 gram, setiap 6 kali sehari 500gram, setiap 6 kali sehari 1000 gram, setiap 4 kali sehari 250 gram, setiap 4 kali sehari 500 gram, setiap 4 kali sehari 1000gram, setiap 2 kali sehari 250 gram, setiap 2 kali sehari 500 gram, dan setiap 2 kali sehari 1000gram lihat tabel VIII, IX, X, XI, XII, XIII.



Gambar 26. Pengujian Modem Wavecom M1306B



Gambar 27. Pengujian RTC (Real Time Clock)

TABEL IV. PENGUJIAN MEKANIK BUKA TUTUP KATUP 0°

Sudut Motor Servo (°)	Percobaan	Berat Pakan (g) 1 Detik	Berat Pakan (g) 2 Detik	Berat Pakan (g) 3 Detik	Berat Pakan (g) 4 Detik	Berat Pakan (g) 5 Detik
0°	1	215	275	350	425	490
	2	215	275	350	425	490
	3	215	275	350	425	490
	4	215	275	350	425	490
	5	215	275	350	425	490

TABEL V. PENGUJIAN MEKANIK BUKA TUTUP KATUP 60°

Sudut Motor Servo (°)	Percobaan	Berat Pakan (g) 1 Detik	Berat Pakan (g) 2 Detik	Berat Pakan (g) 3 Detik	Berat Pakan (g) 4 Detik	Berat Pakan (g) 5 Detik
60°	1	205	265	340	410	480
	2	205	265	340	410	480
	3	205	265	340	410	480
	4	205	265	340	410	480
	5	205	265	340	410	480

TABEL VI. PENGUJIAN MEKANIK BUKA TUTUP KATUP 90°

Sudut Motor Servo (°)	Percobaan	Berat Pakan (g) 1 Detik	Berat Pakan (g) 2 Detik	Berat Pakan (g) 3 Detik	Berat Pakan (g) 4 Detik	Berat Pakan (g) 5 Detik
90°	1	185	270	330	400	460
	2	185	270	330	400	460
	3	185	270	330	400	460
	4	185	270	330	400	460
	5	185	270	330	400	460

TABEL VII. PENGUJIAN MEKANIK BUKA TUTUP KATUP 120°

Sudut Motor Servo (°)	Percobaan	Berat Pakan (g) 1 Detik	Berat Pakan (g) 2 Detik	Berat Pakan (g) 3 Detik	Berat Pakan (g) 4 Detik	Berat Pakan (g) 5 Detik
120°	1	60	120	185	250	295
	2	60	120	185	250	295
	3	60	120	185	250	295
	4	60	120	185	250	295
	5	60	120	185	250	295

TABEL VIII. PENGUJIAN MEKANIK BUKA TUTUP KATUP 180°

Sudut Motor Servo (°)	Percobaan	Berat Pakan (g) 1 Detik	Berat Pakan (g) 2 Detik	Berat Pakan (g) 3 Detik	Berat Pakan (g) 4 Detik	Berat Pakan (g) 5 Detik
180°	1	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0

TABEL IX. PENGUJIAN ALAT PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS 6 X SEHARI 250 GRAM

Jadwal (jam)	Berat Pakan Yang Diberikan	SMS Pemberitahuan	Waktu Pengiriman
6:00	250 gram	Terkirim	11.85 detik
9:00	250 gram	Terkirim	13.38 detik
12:00	250 gram	Terkirim	14.06 detik
15:00	250 gram	Terkirim	13.89 detik
18:00	250 gram	Terkirim	10.08 detik
21:00	250 gram	Terkirim	15.89 detik

TABEL X. PENGUJIAN ALAT PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS 6 X SEHARI 500 GRAM

Jadwal (jam)	Berat Pakan Yang Diberikan	SMS Pemberitahuan	Waktu Pengiriman
6:00	500 gram	Terkirim	13.89 detik
9:00	500 gram	Terkirim	11.56 detik
12:00	500 gram	Terkirim	12.44 detik
15:00	500 gram	Terkirim	10.32 detik
18:00	500 gram	Terkirim	12.87 detik
21:00	500 gram	Terkirim	13.12 detik

TABEL XI. PENGUJIAN ALAT PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS 4 X SEHARI 250 GRAM

Jadwal (jam)	Berat Pakan Yang Diberikan	SMS Pemberitahuan	Waktu Pengiriman
6:00	250 gram	Terkirim	14.33 detik
12:00	250 gram	Terkirim	14.67 detik
18:00	250 gram	Terkirim	15.86 detik
24:00	250 gram	Terkirim	10.44 detik

TABEL XII. PENGUJIAN ALAT PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS 2 X SEHARI 250 GRAM

Jadwal (jam)	Berat Pakan Yang Diberikan	SMS Pemberitahuan	waktu pengiriman
6:00	250 gram	Terkirim	10.23 detik
12:00	250 gram	Terkirim	9.45 detik

TABEL XIII. PENGUJIAN ALAT PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS 6X SEHARI 500 GRAM

Jadwal (jam)	Berat Pakan Yang Diberikan	SMS Pemberitahuan	waktu pengiriman
6:00	500 gram	Terkirim	12.32 detik
12:00	500 gram	Terkirim	10.33 detik

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pengujian alat pemberi pakan ikan otomatis, maka dapat disimpulkan beberapa hal terkait dengan pelaksanaan dan hasil dari penelitian yaitu: Alat dapat member pakan secara otomatis sesuai pilihan jadwal yang telah diatur sebelumnya. Alat pemberi pakan otomatis mampu mengirimkan *sms* pemberitahuan ketika pakan telah diberikan dan ketika tampungan dalam keadaan kosong/habis. Sensor photodiode dapat bekerja dengan baik dalam hal membaca keadaan tampungan ketika tampungan kosong/habis. Alat dapat mengontrol berat pakan yang akan diberikan sesuai pilihan takaran yang telah diatur. Jaringan *provider* dapat mempengaruhi kecepatan pengiriman *sms*. Tekanan penampung tidak mempengaruhi berat pakan yang akan diberikan.

### B. Saran

Sebaiknya ditambahkan program untuk mengatur waktu secara manual melalui keypad pada setiap pilihan jadwal. Sebaiknya ditambahkan program untuk mengatur tanggal pada sistem. Mekanik alat dapat disempurnakan lagi agar alat dapat bekerja lebih baik. Sebaiknya baterai yang digunakan memiliki kapasitas yang cukup besar agar alat dapat bertahan lebih lama. Untuk pengembangan lebih lanjut, dapat ditambahkan panel surya agar alat dapat bekerja terus menerus.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anotherorion, RTC, Tersedia di <http://anotherorion.com/rtc-ds-1307-dengan-codevision-avr-3-alarm/>, diakses pada tanggal 5 September 2015.
- [2] E.Haryanto, "Perancangan dan Implementasi Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89s52", <http://www.academia.edu/12113494>, Diakses pada tanggal 6 September 2015.
- [4] N. Muljodipo, "Rancang Bangun Otomatis Sistem Infus Pasien", *Skripsi Program S1 Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi, Manado*, 2015.
- [5] M. D. Putro, "Rancang Bangun Robot Cerdas Semut Menggunakan Mikrokontroler AVR ATmega 16 Untuk Menentukan Lintas Terpendek", *Skripsi Program S1 Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi, Manado*, 2010.
- [6] R. Suharmon, "Perancangan Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis dan Pemantau Keadaan Akuarium Berbasis Mikrokontroler Atmega8535", *Teknik Elektro, Medan*, 2014.