

# ALAT PEMBERI MAKAN IKAN NILA DI TAMBAK

Fatahillah, Ponco Siwindarto dan Eka Maulana

**Abstrak**—Ikan nila banyak dibudidayakan di Indonesia. Selain karena permintaan konsumen, ikan nila juga memiliki kandungan gizi yang baik untuk dikonsumsi. Peternak ikan nila di tambak pada umumnya masih menggunakan cara manual dalam proses pemberian makan ikan nila. Cara ini dinilai masih memiliki kekurangan diantaranya jadwal waktu pemberian makan yang kurang tepat, takaran pemberian makan yang kadang tidak disesuaikan dengan takaran hingga biaya yang harus dikeluarkan oleh peternak untuk membayar pegawai yang bertugas memberi makan ikan nila.

Alat pemberi makan ikan nila ditambak dapat memberi makan ikan nila di tambak sesuai jadwal dan takaran pakan (*pellet*) yang telah ditentukan oleh para peternak ikan nila di tambak. Alat ini menggunakan ATMEGA 8535 sebagai pengolah data, *Real Time Clock (RTC DS 1307)* sebagai pewaktu, catu daya 60 VA dan 5 V, sensor *limit switch* dan *keypad* sebagai masukan ATMEGA 8535, *relay* sebagai penghubung antara ATMEGA 8535 dan motor DC 12 V dan sebagai penampil waktu dan takaran pakan digunakan penampil LCD 16x2.

Berdasarkan hasil pengujian, waktu aktif sesuai dengan waktu yang telah ditentukan yaitu dua kali waktu pemberian makan dalam sehari. Takaran pakan yang dikeluarkan untuk ikan usia 2 bulan adalah 150 gr dikeluarkan dalam waktu 6 detik. Dengan perhitungan ikan panen pada usia 6 bulan dan dengan berat rata-rata 250 gr, maka setiap minggu takaran pakan yang dikeluarkan bertambah 50 gr dengan tambahan waktu aktif alat 2 detik.

**Kata kunci**- Ikan nila, pakan (*pellet*), tambak.

## I. PENDAHULUAN

Saat ini peternakan ikan nila sudah banyak tersebar di berbagai daerah di Indonesia, hal ini sesuai dengan banyaknya permintaan pasar dan konsumsi ikan nila oleh masyarakat Indonesia.

Peternak ikan nila di tambak pada umumnya masih menggunakan cara manual dalam proses pemberian makan ikan nila. Cara ini dinilai masih memiliki kekurangan diantaranya jadwal waktu pemberian makan yang kurang tepat, takaran pemberian makan

yang kadang tidak disesuaikan dengan takaran hingga biaya yang harus dikeluarkan oleh peternak untuk membayar pegawai yang bertugas memberi makan ikan nila.

Perekayasa alat untuk sistem pemberi makan ikan nila di tambak dapat mengatasi kekurangan yang dimiliki oleh cara manual. Dengan alat pemberi makan ikan nila di tambak yang telah menggunakan perekayasa sistem, waktu untuk pemberian makan dapat tepat waktu setiap harinya dan takaran pakan yang diberikan dapat sesuai dengan takaran pakan yang dibutuhkan ikan yang terus bertambah sesuai pertumbuhan ikan nila. Selain itu biaya untuk membayar pegawai yang bertugas memberi makan ikan juga dapat dikurangi.<sup>[1]</sup>

## II. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

### A. Spesifikasi Alat

Penentuan spesifikasi dari alat ini, bertujuan agar dapat dibuat sesuai yang diinginkan dan dapat bekerja dengan efektif serta efisien. Alat yang dirancang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- 1) Alat mampu memberi makan ikan nila sesuai waktu dan takaran yang ditentukan.
- 2) Menggunakan RTC DS 1307 sebagai pewaktu.
- 3) Menggunakan sensor *limit switch* sebagai sensor penanda pellet di dalam tabung.
- 4) Menggunakan *Relay HRS4H-S-DC12V* sebagai penghubung antara ATMEGA 8535 dengan motor DC.
- 5) Menggunakan motor (12 V 3 A) sebagai penggerak tabung pellet.
- 6) Mikrokontroler yang digunakan ATMEGA8535.
- 7) Keluaran pellet melalui empat pipa keluaran yang digunakan untuk memberi makan empat tambak.
- 8) Bentuk fisik alat berupa sebuah wadah dengan material *acrylic* dan besi. dengan kapasitas tabung penampungan pellet  $\pm 1$  galon air (19 liter).

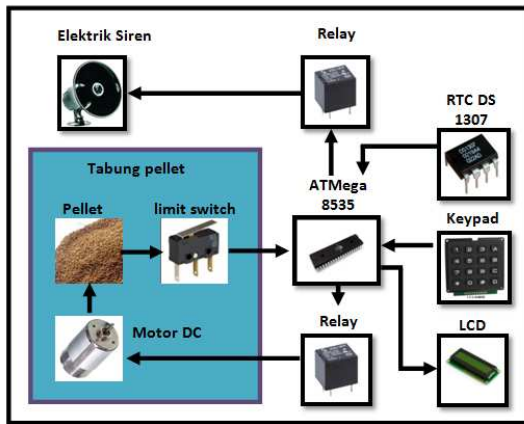
### B. Perancangan Sistem

Perancangan dimulai dengan membuat blok diagram sistem. Gambar 1 menunjukkan blok diagram sistem.

Fatahillah adalah mahasiswa program sarjana Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang. (djarwopower@gmail.com).

Ponco Siwindarto adalah dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang. (ponco@ub.ac.id)

Eka Maulana adalah dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang. (ekamaulana@ub.ac.id)



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Penjelasan mengenai blok diagram di atas adalah sebagai berikut:

- 1) Pellet sebagai objek yang akan dikeluarkan oleh alat.
- 2) Limit switch menjadi masukan ATMEGA 8535 yang digunakan sebagai penanda bahwa tabung berisi pellet atau tidak. Jika tabung kosong maka alat tidak akan bekerja.
- 3) Motor Dc untuk memutar pellet di dalam tabung sehingga pellet dapat keluar.
- 4) Relay sebagai penghubung antara modul mikrokontroler ATMEGA 8535 dengan motor DC.
- 5) *Real Time Clock* (RTC DS1307) berfungsi sebagai jam yang akan diambil datanya oleh ATMEGA 8535 dan digunakan sebagai pewaktu.
- 6) *Keypad* digunakan untuk memasukkan data ke dalam ATMEGA 8535 yang berupa waktu aktif dan takaran pakan yang akan dikeluarkan.
- 7) LCD untuk menampilkan data yang diperoleh ATMEGA 8535 berupa jam, waktu aktif dan takaran pakan yang akan dikeluarkan.
- 8) Modul mikrokontroler 8535 berfungsi untuk menerima input dari data yang dimasukkan melalui *keypad* dan menyesuaikan apakah pewaktu aktif sama dengan jam yang kemudian memutar motor selama waktu yang telah ditentukan sesuai data takaran pakan yang telah dimasukkan melalui *keypad*.
- 9) Elektrik siren berfungsi untuk memberikan peringatan jika pellet di dalam tabung telah habis.

#### C. Perancangan Sistem Mekanik

Sistem mekanik dirancang sebagai pelindung, penopang komponen elektrik dan wadah penampung pakan. Pelindung dan penopang komponen elektrik menggunakan mika acrylic dan dipasang fan untuk mengurangi udara panas dalam komponen elektrik. Wadah penampung pakan berupa tabung dengan kapasitas satu galon. Saluran keluaran pakan berupa pipa dengan empat lubang di sisi bawah yang disampung dengan pipa panjang untuk menyalurkan pakan yang keluar ke dalam tambak. Pada bagian bawah tabung dihubungkan ke motor DC yang telah dipasang baling – baling untuk memutar pellet di dalam tabung. Penyangga tabung penampung pellet dan kotak komponen elektrik berupa kerangka besi yang telah dibentuk sedemikian rupa sehingga dapat menyangga dengan baik. Bentuk dan tata letak komponen pemberi

makan ikan nila ditunjukkan dalam Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Bentuk dan Tata Letak Alat Pemberi Makan Ikan Nila di Tambak (Tampak Depan)

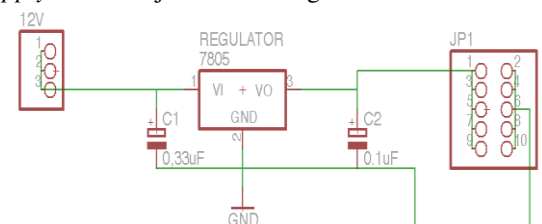


Gambar 3. Bentuk dan Tata Letak Alat Pemberi Makan Ikan Nila di Tambak (Tampak Atas).

#### D. Perancangan Rangkaian Catu Daya

- Arus untuk mencatu modul mikrokontroler ATMEGA 8535 sebesar 53 mA. Daya yang dibutuhkan mikrokontroler ATMEGA 8535 sebesar  $5\text{ V} \times 53\text{ mA} = 265\text{ mW}$ .
- Arus untuk mencatu LCD sebesar 53 mA dengan tegangan 5 V. Daya yang dibutuhkan LCD sebesar  $5\text{ V} \times 53\text{ mA} = 265\text{ mW}$ .
- Arus untuk mencatu RTC sebesar 53 mA dengan tegangan 5 V. Daya yang dibutuhkan RTC sebesar  $5\text{ V} \times 53\text{ mA} = 265\text{ mW}$ .
- Arus untuk mencatu motor DC sebesar 3 A dengan tegangan 12 V. Daya yang dibutuhkan motor DC sebesar  $12\text{ V} \times 3\text{ A} = 36\text{ W}$ .

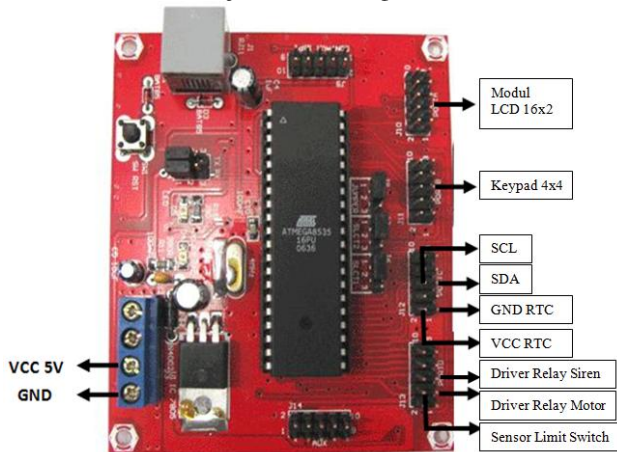
Dari rincian tersebut diperoleh daya maksimum yang dibutuhkan rangkaian adalah sebesar 36,795 W. dengan menggunakan *power supply* 12 V dan arus 5 A yang memiliki daya maksimal  $12\text{ V} \times 5\text{ A} = 60\text{ W}$  maka kebutuhan daya tersebut akan terpenuhi. Rangkaian *power supply* 5 V ditunjukkan dalam gambar 4. <sup>[2]</sup>



Gambar 4. Rangkaian Power Supply 5 V

E. Perancangan Modul Mikrokontroler ATMEGA8535

Mikrokontroler yang digunakan dalam perancangan alat ini adalah ATMEGA 8535 yang berfungsi untuk mengolah data. Pembagian pin modul mikrokontroler ATMEGA8535 ditunjukkan dalam gambar 5.



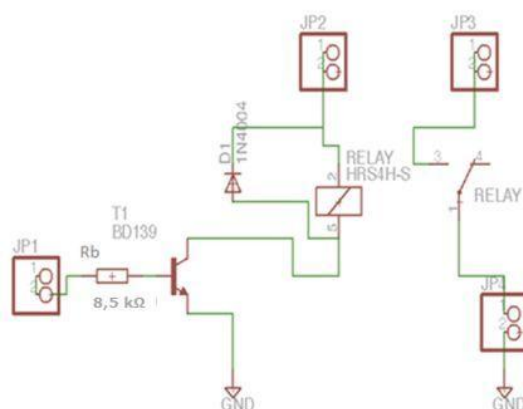
Gambar 5. Rangkaian Modul Mikrokontroler ATMEGA 8535

Penentuan pin modul mikrokontroler ATMEGA 8535 yang digunakan dalam perancangan alat ini adalah:

- 1) Pin GND dihubungkan dengan ground dari rangkaian catu daya.
- 2) Pin VCC dihubungkan dengan tegangan 5V dari rangkaian catu daya.
- 3) Pin A dihubungkan ke rangkaian LCD 16x2.
- 4) Pin B dihubungkan ke keypad 4x4.
- 5) Port C.1 digunakan sebagai ground RTC.
- 6) Port C.2 digunakan sebagai VCC RTC.
- 7) Pin C.5 digunakan sebagai SDA RTC.
- 8) Pin C.6 digunakan sebagai SCL RTC.
- 9) Port D.3 dihubungkan ke *driver relay* motor DC.
- 10) Port D.5 dihubungkan ke *driver relay* elektrik siren.
- 11) Pin D4 dihubungkan ke sensor *limit switch*.<sup>[3]</sup>

F. Perancangan Modul Relay

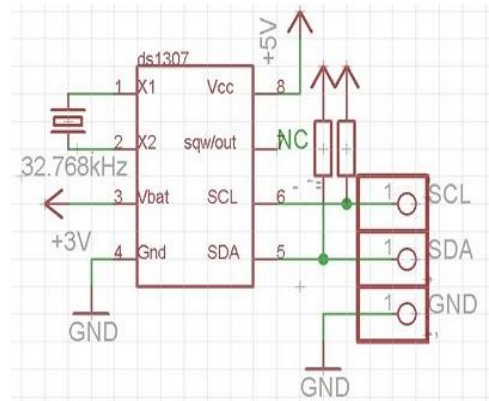
Relay dibutuhkan untuk mengatur motor DC melalui mikrokontroler ATMEGA 8535 karena arus yang dialirkan ke motor DC sebesar 3 A, keluaran dari mikrokontroler ATMEGA 8535 akan diteruskan ke relay HRS4H-S (10 A, DC 12 V) yang mengaktifkan catu daya 12 V 3 A untuk dijadikan *supply* motor DC. Rangkaian relay HRS4H -S ditunjukkan dalam Gambar 6.<sup>[4]</sup>



Gambar 6. Rangkaian Relay

G. Perancangan RTC DS1307

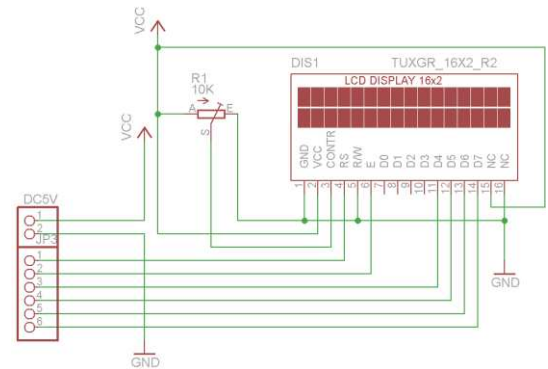
RTC digunakan sebagai jam untuk memberikan data berupa waktu ke mikrokontroler. RTC memiliki catu daya 5 V dan memiliki batre 3 V sebagai sumber tegangan untuk menyimpan data sehingga meskipun dalam keadaan mati RTC tetap menjalankan clock waktunya dan waktu pada RTC akan tetap berjalan. Rangkaian RTC DS1307 ditunjukkan dalam Gambar 7.<sup>[5]</sup>



Gambar 7. Rangkaian RTC DS1307

H. Perancangan LCD

LCD digunakan untuk menampilkan data yang telah diproses oleh mikrokontroler. Data yang ditampilkan berupa tanggal, jam, waktu aktif 1, waktu aktif 2 dan takaran pakan yang akan dikeluarkan. Rangkaian LCD ditunjukkan dalam Gambar 8.<sup>[6]</sup>



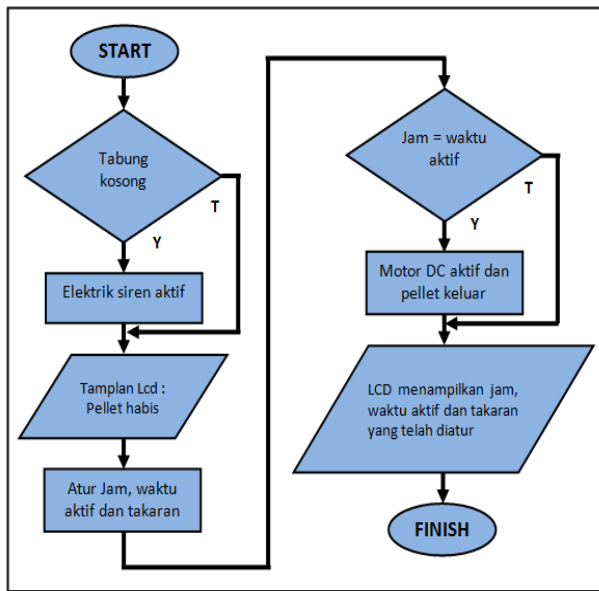
Gambar 8. Rangkaian LCD

I. Flow Chart Sistem

Tabung pellet yang kosong akan menyebabkan sensor limit switch aktif (logika 0) dan alat tidak akan bekerja karena mendeteksi bahwa tabung kosong. Setelah pellet dimasukkan, atur jam pada alat agar sesuai dengan waktu nyata kemudian atur waktu aktif 1 dan waktu aktif 2 serta takaran pellet yang akan dikeluarkan.

Saat jam menunjukkan waktu yang sama dengan waktu aktif 1 atau waktu aktif 2, maka motor akan berputar selama waktu yang telah diatur sesuai dengan takaran pellet yang dikeluarkan. Jika pellet di dalam tabung telah habis, maka motor akan berhenti walaupun jam menunjukkan waktu yang sama dengan waktu aktif. LCD akan menampilkan jam, waktu aktif 1, waktu aktif

2, takaran pellet yang akan dikeluarkan, dan keadaan tabung kosong atau tidak.



Gambar 9. Flow Chart Alur Kerja Sistem

### III. PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pengujian dan analisis dilakukan untuk menganalisis apakah sistem telah bekerja sesuai perancangan.

#### A. Pengujian Rangkaian Catu Daya

Sebagai masukan catu daya digunakan *supply* 12 V, 5 V dan arus 12,5 A. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *voltmeter* sebanyak dua kali, yaitu saat rangkaian catu daya tanpa beban dan saat rangkaian catu daya mendapat beban elektrik dari sistem. Hasil pengujian rangkaian catu daya ditunjukkan dalam Tabel 1.

TABEL 1  
HASIL PENGUJIAN CATU DAYA

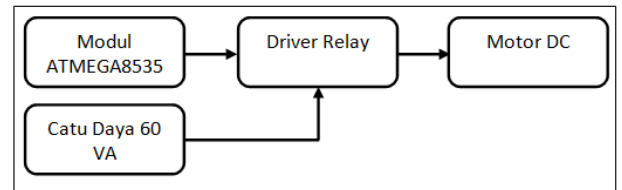
Pengujian	Tegangan (V)	
Tanpa Beban	4.92	12,0
Dengan Beban	4.91	11,9

Terjadi perbedaan tegangan saat *supply* tidak diberi beban dan saat *supply* diberi beban. Saat *supply* tidak diberi beban, alat ukur menunjukkan tegangan sebesar 12 V dan saat diberi beban, alat ukur menunjukkan 11,90 V. Drop tegangan yang terjadi sebesar 0,1 V atau sebesar 0,83 % dari tegangan total 12 V. Sedangkan untuk *supply* 5 v, drop tegangan yang terjadi sebesar 0,01 V atau sebesar 0,2 %. Drop tegangan yang terjadi tidak terlalu besar sehingga *supply* dapat dianggap mencukupi untuk mencatu tegangan pada alat ini.

#### B. Pengujian Relay HRS4H-S-DC12V

Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan rangkaian seperti diagram blok yang ditunjukkan dalam Gambar 8. *Supply* berfungsi untuk catu daya motor.

ATMEGA 8535 berfungsi sebagai pemacu relay untuk aktif.



Gambar 10. Blok Diagram Pengujian Relay

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dengan *supply* sebagai catu daya dan ATMEGA 8535 sebagai pemacu relay untuk aktif menggunakan *voltmeter* ditunjukkan dalam Tabel 2.

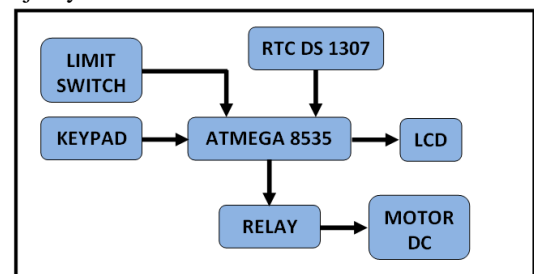
TABEL 2  
HASIL PENGUJIAN RELAY

Pengujian	Tegangan (V)
Tanpa Pemicu (ATMEGA8535)	0
Dengan Pemicu (ATMEGA8535)	12,0

Dari tabel tersebut, dapat diketahui bahwa saat rangkaian relay tidak dipicu maka rangkaian *relay* tidak akan aktif dan tegangan yang keluar adalah 0 V namun saat rangkaian *relay* dipicu maka rangkaian *relay* akan aktif dan tegangan yang keluar adalah 12 V. Dari hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa rangkaian *relay* ini dapat bekerja dengan baik.

#### C. Pengujian Mikrokontroler ATMEGA 8535

Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan rangkaian seperti diagram blok yang ditunjukkan dalam Gambar 9. ATMEGA 8535 menerima masukan dari limit switch, keypad dan real time clock (RTC DS 1307) dengan mengolah data dan mengatur waktu yang sudah ditentukan, mikrokontroler ATMEGA 8535 memberi masukan data ke LCD untuk menampilkan data dari masukan dan memberi masukan ke relay. Kemudian data tersebut dianalisa apakah data yang dikirim sesuai dengan yang diharapkan, selanjutnya diteruskan motor DC.



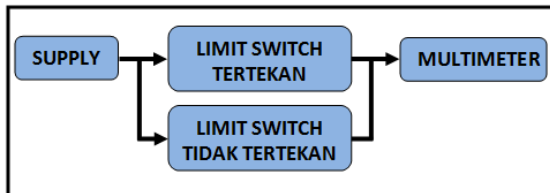
Gambar 11. Diagram Blok Pengujian Mikrokontroler ATMEGA8535

Hasil yang didapat dari pengujian mikrokontroler ATMEGA 8535 adalah mikrokontroler dapat menerima data dari RTC, sensor *limit switch*, keypad dan dapat menampilkan data tersebut ke dalam LCD dan mengaktifkan rangkaian relay yang kemudian mengaktifkan motor DC sesuai proses yang telah ditentukan. Dari hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa mikrokontroler ATMEGA 8535

dapat bekerja dengan baik untuk menunjang minimum sistem pada alat ini

#### D. Pengujian Limit Switch

Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan rangkaian seperti diagram blok yang ditunjukkan dalam Gambar 5.13. *Supply* berfungsi untuk masukan tegangan *limit switch*. *limit switch* akan berada di dalam dua kondisi yaitu saat tertekan dan saat tidak tertekan, jika tertekan maka tegangan yang keluar dari level sensor tidak sama dengan *supply* yaitu 0 V, jika tidak tertekan maka tegangan keluaran sama dengan *supply* yaitu sekitar 4,8 V. Multimeter berfungsi untuk mengukur tegangan yang keluar dari sensor *limit switch*.



Gambar 12. Diagram Blok Pengujian Limit Switch

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, dapat diketahui bahwa sensor *limit switch* dapat meneruskan tegangan *supply* saat tidak aktif dan tidak meneruskan tegangan *supply* saat aktif, hal ini karena sensor *limit switch* yang digunakan adalah sensor *limit switch* aktif *low* atau memiliki tegangan 0 V saat aktif. Dari pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa sensor *limit switch* dapat bekerja dengan baik.

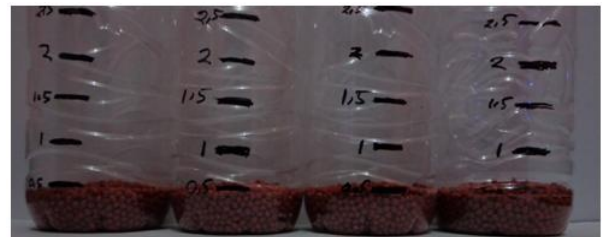
#### E. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian keseluruhan bertujuan untuk menganalisis kemampuan sistem di dalam memberi makan ikan, apakah sesuai dengan waktu dan takaran yang ditentukan.

pengujian pengambilan sampel terhadap waktu aktif dan takaran dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

- 1) Menyediakan  $\pm 5$  Kg pellet dengan diameter 2mm.
- 2) Pellet dimasukkan ke dalam tabung.
- 3) Mengatur jam dan waktu aktif, waktu aktif diatur mendekati jam agar alat dapat segera aktif.
- 4) Mengatur takaran pellet yang akan dikeluarkan.
- 5) Saat jam menunjukkan waktu yang sama dengan waktu aktif, pellet akan keluar sesuai takaran yang telah ditentukan. Lakukan langkah 3 sampai 5 berulang – ulang untuk mendapat hasil yang berbeda.
- 6) Menghitung kapasitas pellet yang keluar dalam setiap percobaan dan melihat apakah waktu aktif bekerja dengan baik.

Data hasil pengamatan takaran pellet yang keluar dengan pengaturan takaran 50 gr sampai 750 gr ditunjukkan dalam Gambar 13, 14, 15 dan Tabel 3.



Gambar 13. Hasil keluaran pellet dari masing – masing pipa keluaran dengan takaran 50 gram.



Gambar 14. Hasil keluaran pellet dari masing – masing pipa keluaran dengan takaran 150 gram.



Gambar 15. Hasil keluaran pellet dari masing – masing pipa keluaran dengan takaran 200 gram.

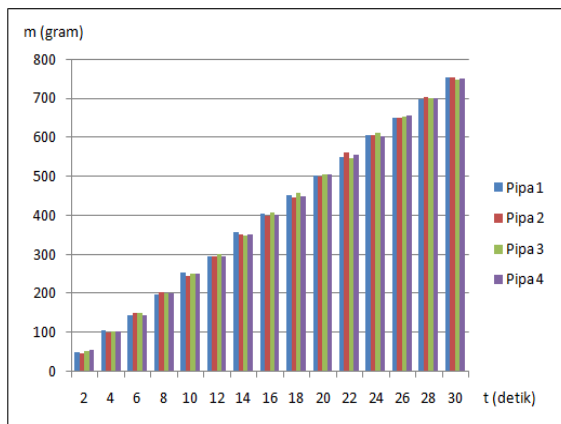
Tabel 3. Tabel hasil kapasitas pellet dari masing - masing pipa keluaran berbanding dengan waktu aktif motor DC

LMA (s)	P1 (gr)	P2 (gr)	P3 (gr)	P4 (gr)
2	50	48	54	52
4	105	100	102	103
6	145	150	150	145
8	198	204	200	202
10	254	246	252	250
12	296	295	300	294
14	356	352	347	350
16	404	400	408	402
18	452	446	458	450
20	502	500	505	504
22	550	560	546	555
24	605	604	610	603
26	648	650	652	655
28	696	702	700	700
30	752	754	748	750

Keterangan Tabel :

- LMA : Lama Motor Aktif (detik)
- P1 : Pipa Keluaran 1 (gram)
- P2 : Pipa Keluaran 2 (gram)
- P3 : Pipa Keluaran 3 (gram)
- P4 : Pipa Keluaran 4 (gram)

Dari data yang didapat dalam Tabel 3, maka dapat dibuat grafik yang ditunjukkan dalam Gambar 16.



Gambar 16. Grafik Hasil takaran pellet dari masing – masing pipa keluaran berbanding dengan waktu aktif motor DC.

Untuk pengujian secara keseluruhan yang meliputi ketepatan waktu aktif, maka hasil yang diperoleh dibuat dalam bentuk tabel seperti dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil percobaan Alat Pemberi Makan Ikan Nila

No.	Data Masukan		Hasil Keluaran					
	WA	TP (gr)	WA	LMA (s)	P1 (gr)	P2 (gr)	P3 (gr)	P4 (gr)
1	06.00	150	06.00	6	145	150	150	145
2	06.15	200	06.15	8	198	204	200	202
3	06.30	250	06.30	10	254	246	252	250
4	06.45	300	06.45	12	296	295	300	294
5	07.00	350	07.00	14	356	352	347	350
6	07.15	400	07.15	16	404	400	408	402
7	07.30	450	07.30	18	452	446	458	450
8	07.45	500	07.45	20	502	500	505	504
9	08.00	550	08.00	22	550	560	546	555
10	08.15	600	08.15	24	605	604	610	603
11	08.30	650	08.30	26	648	650	652	655
12	08.45	700	08.45	28	696	702	700	700
13	09.00	750	09.00	30	752	754	748	750

Keterangan Tabel :

WA	: Waktu Aktif	P1	: Pipa Keluaran 1 (gram)
TP	: Takaran Pellet (gram)	P2	: Pipa Keluaran 2 (gram)
LMA	: Lama Motor Aktif (detik)	P3	: Pipa Keluaran 3 (gram)
		P4	: Pipa Keluaran 4 (gram)

Dari data yang ditunjukkan dalam tabel dan grafik, dapat diketahui bahwa keluaran pellet meningkat secara linier sesuai lamanya motor aktif. Terdapat perbedaan takaran pellet yang keluar dari masing – masing pipa keluaran untuk setiap takaran yang telah diatur, namun perbedaan tersebut tidak terlalu besar yaitu rata - rata 2,5 % dari setiap takaran yang diatur.

Pengujian kesesuaian waktu aktif ditunjukkan dalam Tabel 4, dari data yang ditunjukkan dalam tabel tersebut diketahui bahwa waktu aktif yang telah diatur dapat tepat sesuai waktu nyata, takaran pellet yang keluar dari masing – masing pipa keluaran juga memiliki perbedaan takaran rata – rata 2,5 %.

Dari hasil yang didapatkan dalam pengujian alat secara keseluruhan dapat diambil kesimpulan bahwa alat ini dapat memberi makan ikan nila sesuai waktu yang ditentukan. Perbedaan takaran pellet yang keluar sebesar 2,5 % masih dapat dianggap sesuai dengan takaran yang ditentukan karena perbedaan takaran tersebut masih dalam batas kesalahan.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian tiap bagian dan keseluruhan sistem yang telah dilaksanakan didapat kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Pellet menjadi objek yang akan dikeluarkan. Pada alat ini pellet yang digunakan adalah pellet dengan diameter 2mm. *Limit switch*, *real time clock* (RTC DS 1307) dan keypad menjadi masukan ATMEGA 8535 yang digunakan sebagai timer dengan waktu yang sudah ditentukan oleh data masukan dari keypad untuk mengaktifkan motor pada waktu yang telah ditentukan oleh waktu aktif yang dicocokkan dengan waktu dari *real time clock*. Relay sebagai penghubung antara modul mikrokontroler ATMEGA 8535 dengan motor DC. Motor DC digunakan untuk memutar butiran pellet di dalam tabung agar dapat keluar dari pipa keluaran di bagian bawah tabung. LCD digunakan untuk menampilkan jam, waktu aktif, takaran pellet yang akan dikeluarkan dan keadaan tabung kosong atau tidak.
- 2) Waktu aktif alat dapat bekerja sesuai dengan waktu yang ditunjukkan jam.
- 3) Takaran pellet yang keluar dari masing – masing pipa tidak berbeda jauh dan dapat dianggap sesuai dengan takaran yang telah ditentukan.

### B. Saran

Saran dalam pengimplementasian maupun peningkatan untuk kerja sistem dalam penelitian ini adalah perancangan mekanik dapat dikembangkan sehingga dapat digunakan untuk pellet dalam berbagai ukuran dan dapat mengurangi perbedaan takaran pellet yang keluar dari masing – masing pipa keluaran. Perancangan elektrik juga dapat dikembangkan dengan cara menggunakan supply dengan sumber listrik lain misalnya accu atau sel surya sehingga pengeluaran biaya untuk pemakaian daya dari PLN dapat dikurangi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sutanto, Danuri. 2010. *Budidaya Ikan Nila*. Pustaka Baru Press. Jogjakarta
- [2] *ST. 2013. 7805 Datasheet*. ST Corporation.
- [3] Atmel. 2006. *ATMEGA8535 Datasheet*. Atmel Corporation.
- [4] *HKE relay HRS4(H) Datasheet*.
- [5] Maxim. 2008. *RTC DS1307 Datasheet*. Maxim Integrated
- [6] *Anag Vision LCD 16 X 2 Datasheet*.

Fatahillah adalah mahasiswa program sarjana Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia (penulis dapat dihubungi melalui email: djarwopower@gmail.com).

Ir. Ponco Siwindarto, M.Eng.Sc adalah staf pengajar program sarjana Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang.

(email: ponco@ub.ac.id)

Eka Maulana, ST., MT., M.Eng adalah staf pengajar program sarjana Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang.

(email: ekamaulana@ub.ac.id)