

Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Gurami Otomatis Dengan Memanfaatkan Gerak Rotasi

Enggar Alfianto¹, Budi Cahyo T A², Aminatus Sa'diyah³

¹Jurusan Sistem Komputer, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
enggar@itats.ac.id

²Jurusan Sistem Komputer, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
budicta@gmail.com

³Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya
am.sadiyah@ppns.ac.id

Abstrak— Budidaya ikan gurame merupakan salah satu pencaharian yang menguntungkan bagi pembudidaya ikan. Agar pertumbuhan ikan tetap maksimal, perlu dilakukan pemberian pakan secara teratur dengan jumlah pakan yang pas dan disebar secara merata. Permasalahan biasanya timbul ketika pemilik lupa atau bepergian ke luar kota, sehingga tidak dapat memberi pakan secara rutin. Dalam penelitian ini digunakan alat pemberi pakan ikan secara otomatis berbasis arduino, dimana untuk menyebarkan pakan digunakan model rotasi yang memanfaatkan kecepatan sudut putaran motor. Selain itu alat didesain dapat bekerja secara otomatis sesuai dengan jadwal yang ditentukan dan disebar secara merata serta dengan jumlah yang pas. Modul RTC adalah komponen yang digunakan untuk menentukan waktu pemberian pakan ikan, motor servo digunakan untuk menentukan jumlah pakan yang diberikan, motor dc untuk menyebarkan pakan dan arduino uno sebagai pengendalinya. Hasil pengujian menunjukkan alat yang dibuat mampu memberikan pakan secara otomatis sesuai jadwal dengan jumlah pakan yang dikeluarkan hingga 36 gram tiap detik dan jarak rata-rata sebaran pakan mencapai 162 cm dengan standar deviasi ± 131 cm.

Kata Kunci— Pakan otomatis, gerak rotasi, arduino, Modul RTC, Ikan gurame.

I. PENDAHULUAN

Ikan gurami adalah ikan air tawar yang memiliki ukuran yang cukup besar dan daging yang tebal serta mempunyai tekstur daging yang lembut sehingga ikan ini sangat cocok untuk dihidangkan pada waktu-waktu spesial seperti tasyakuran, momen berkumpul keluarga, reuni sekolah dan sebagainya. Karena menjadi salah satu primadona santapan dari olahan ikan air tawar, ikan gurami ini setiap tahunnya mengalami peningkatan permintaan pasar, karena jumlah konsumsi masyarakat yang ikut meningkat. Tercatat dimojokerto pada tahun 2013 jumlah ikan gurami yang diproduksi adalah 14,61 ton dan meningkat menjadi 20,07 ton pada 2014 [1][2].

Karena permintaan ikan gurami semakin meningkat serta nilai jual ikan gurami yang tergolong tinggi, maka semakin hari semakin banyak orang yang menjadikan budidaya ikan gurami sebagai pekerjaan atau sumber penghasilan. Orang yang membudidaya ikan gurami terbagi menjadi 2 jenis yaitu ada yang menjadikan bisnis ini sebagai pekerjaan utama dan ada pula yang menjadikan sebagai sampingan[1].

Dalam budidaya ikan gurami, untuk menghasilkan ikan gurami yang baik perlu dilakukan pemeliharaan secara teratur, salah satu bentuk pemeliharaan ikan gurami adalah dengan memperhatikan proses pemberian pakan ikan. Proses pemberian pakan ikan gurami biasanya dilakukan dengan cara memberi atau menyebarkan pakan langsung pada kolam budidaya dengan jumlah atau massa pakan tertentu dan dilakukan sebanyak dua kali dalam satu hari. Jika hal ini dapat dilakukan maka potensi ikan gurami bertumbuh dengan baik semakin besar, namun hal tersebut akan terganggu jika pemberian pakan ikan tidak dilakukan dengan baik dan teratur[3]. Hal ini biasanya terjadi pada budidaya ikan gurami yang dijadikan sebagai pekerjaan sampingan, dimana pembudidaya memiliki pekerjaan lain yang memungkinkan membuat pembudidaya tersebut berada pada daerah lain atau memforsir waktunya untuk pekerjaan tersebut sehingga pembudidaya tidak bisa memberi pakan[4].

Dari permasalahan tersebut, penulis memiliki ide untuk membuat alat yang mampu memberi pakan ikan secara otomatis dan dapat menyebarkan pakan ke kolam budidaya secara merata serta dengan jumlah atau massa yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan ikan gurami. Alat tersebut terdiri dari Arduino uno, motor servo, motor dc, modul GSM SIM800L, modul LM2596, driver motor L298N dan modul Real Time Clock (RTC) DS1307.

II. METODE

Penelitian ini memanfaatkan arduino sebagai pengontrol utama dalam pemberian pakan ikan. Adapun arduino dirangkai dengan motor servo SG90 dan MG90. Motor ini masing-masing berfungsi sebagai pembuka katup takaran pakan dan pemutar pakan sehingga menyebar mengikuti prinsip gerak rotasi benda.

Untuk melakukan takaran makanan, dilakukan uji awal berupa berapa m (gr) makanan yang akan tersedia apabila katup membuka dalam waktu t (detik). Dari data tersebut dapat diatur jika yang dibutuhkan adalah m (gr), maka waktu membuka katup dibatasi t (detik).

Untuk persebaran pakan, digunakan motor dengan setting vertical terhadap bidang datar. Sehingga apabila pakan dari katup jatuh, langsung diputar oleh motor. Dikarenakan putaran tersebut, akhirnya pakan dapat menyebar ke segala arah di kolam ikan dengan proporsi yang rata.

Persebaran pakan dapat diatur dengan mengatur kecepatan putaran motor. Apabila radius kolam cukup jauh, maka perputaran diatur lebih cepat. Namun apabila radius kolam pendek, putaratan motor diatur rendah. Dalam penelitian ini, dibahas bagaimana pengaruh kecepatan putaran motor terhadap radius persebaran pakan[5]. Sehingga pengguna dapat menyesuaikan berapa luas kolam yang dimiliki dan berapa jauh pakan tersebut terlempar, melalui pengaturan kecepatan motor.

Selanjutnya alat ini dilengkapi dengan modul GSM SIM800L, tujuannya agar pemilik dapat memantau kinerja alat. Disain kami adalah setiap kali alat bekerja, maka akan mengirim sms pada pemilik. Pemilik juga dapat mengaktifkan atau menonaktifkan alat dengan menggunakan pesan singkat (SMS). SMS dipilih karena kebanyakan peternak berada di desa, dimana sinyal internet belum cukup handal jika digunakan. Sehingga sms menjadi pilihan yang logis untuk daerah pedesaan[5][6].

Setelah alat dirangkai kemudian dilakukan serangkaian tes dan pengambilan data, terutama untuk persebaran pakan. Data yang diperoleh kemudian dianalisa dengan menggunakan regresi. Pengujian dilakukan dengan memvariasikan besar pakan, besar, sedang dan kecil.

Pengujian berikutnya dilakukan untuk mengetahui bagaimanakah akurasi waktu dan komunikasi antara alat dengan pemilik. Hal ini dipastikan supaya alat dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem mekanik yang ada pada alat ini adalah motor servo SG90 yang digunakan untuk membuka lubang pakan, motor servo MG996 untuk menentukan posisi saluran pakan, dan motor dc untuk menyebarkan pakan yang dikendalikan motor driver L298. Sistem notifikasi yang ada pada alat ini adalah modul GSM SIM800L yang digunakan untuk mengirim sms setelah alat memberi pakan ikan, modul ini membutuhkan tegangan sebesar 4,2V yang dihasilkan dari modul LM2596. Secara fisik ditunjukkan pada gambar 1.

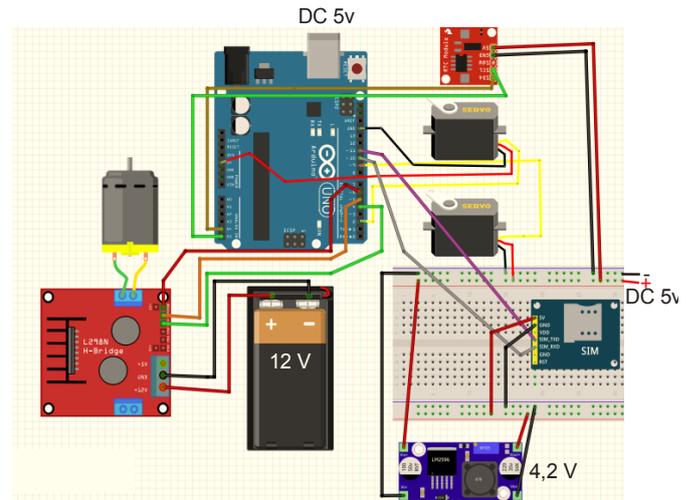


Gbr. 1 Tampilan fisik alat pemberi pakan ikan

Untuk membuat alat ini mampu memberi pakan ikan secara otomatis digunakan modul RTC sebagai penunjuk waktu, dimana arduino uno akan membandingkan waktu yang dihasilkan modul RTC dengan jadwal pemberian pakan ikan

dan memulai proses pemberian pakan ikan jika hasil perbandingan waktu yang dilakukan sama.

Dari perancangan alat pemberi pakan ikan otomatis digunakan beberapa komponen elektronika, skema dari komponen-komponen tersebut ditunjukkan pada gambar 2



Gbr. 2. Skema rangkaian elektronik

J. Uji motor RTC

Modul RTC adalah komponen elektronika yang menghasilkan keluaran berupa waktu meliputi jam, menit, detik, hari, tanggal, bulan dan tahun. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan waktu sebenarnya dengan waktu yang dihasilkan modul RTC. Hasil pengujian modul RTC ditunjukkan pada tabel 1.

TABEL 1. PENGUJIAN MODUL RTC

No	Waktu Sebenarnya	Waktu Modul RTC
1	06.00.17	06.00.17
2	17.00.20	17.00.20

K. Pengujian Motor Servo

Pengujian motor servo SG90 dan MG996 dilakukan dengan cara memberikan inputan program dengan 3 titik koordinat tujuan pada masing-masing motor servo. Hasil pengujian motor servo SG90 dan MG996 ditunjukkan pada tabel 2.

TABEL 2. PENGUJIAN MOTOR SERVO SG90 DAN MG996

No	Jenis Servo	Sudut putar	Status
1	SG90	38°	Bergerak sesuai inputan
2	SG90	60°	Bergerak sesuai inputan
3	SG90	80°	Bergerak sesuai inputan
4	MG996	5°	Bergerak sesuai inputan
5	MG996	50°	Bergerak sesuai inputan
6	MG996	95°	Bergerak sesuai inputan

L. Pengujian Modul GSM SIM800L

Pengujian modul GSM SIM800L dilakukan dengan cara menginputkan program untuk mengirim sms pada arduino uno sehingga modul GSM mengirimkan sms sesuai dengan perintah yang diberikan. Hasil Pengujian ditunjukkan pada tabel 3.

TABEL 3. HASIL PENGUJIAN MODUL GSM

No	Status Sms
1	Terkirim dan diterima nomor tujuan
2	Terkirim dan diterima nomor tujuan

GSM SIM800L, tujuannya agar pemilik dapat memantau kinerja alat. Disain kami adalah setiap kali alat bekerja, maka akan mengirim sms pada pemilik. Pemilik juga dapat mengaktifkan atau menonaktifkan alat dengan menggunakan pesan singkat (SMS). SMS dipilih karena kebanyakan peternak berada di desa, dimana sinyal internet belum cukup handal jika digunakan. Sehingga sms menjadi pilihan yang logis untuk daerah pedesaan.

M. Ukuran dan berat pakan

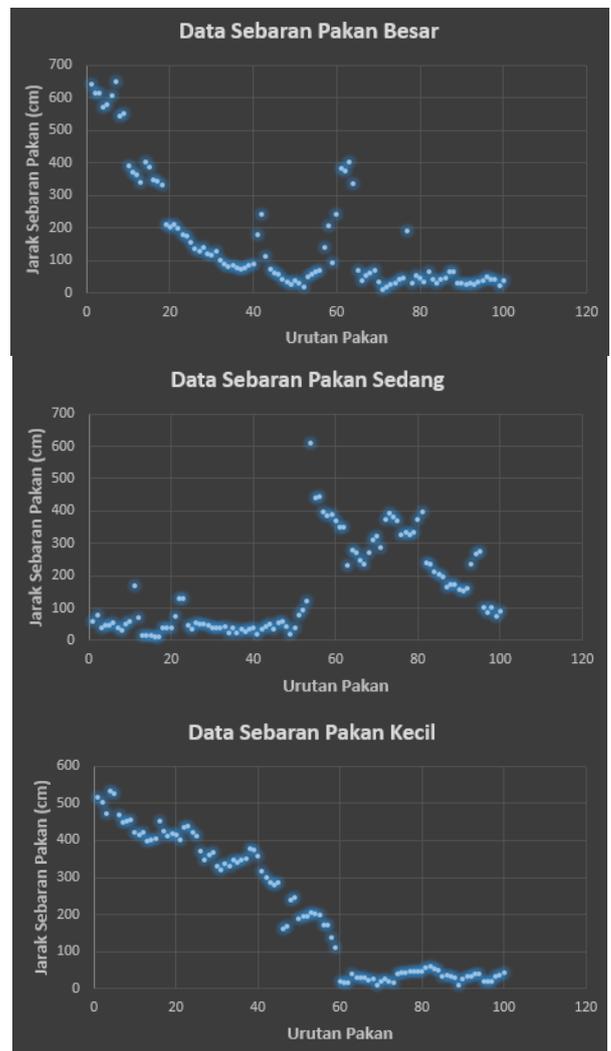
Analisa massa dan ukuran pakan dilakukan dengan cara penimbangan dan pengukuran diameter sampel pakan sebanyak 35 kali dan dilakukan pada pakan besar, sedang dan kecil. Hasil pengukuran ditunjukkan pada tabel 4.

TABEL 4. PENGUKURAN BERAT DAN DIAMETER PAKAN

No	Jenis Pakan	Rata-rata massa pakan (gram)	Standar deviasi (gram)	Rata-rata Diameter pakan (cm)	Standar deviasi (cm)
1	Besar	0,054	0,011	0,544	0,061
2	Sedang	0,021	0,003	0,297	0,023
3	Kecil	0,011	0,003	0,193	0,097

N. Sebaran Pakan Menurut Ukuran

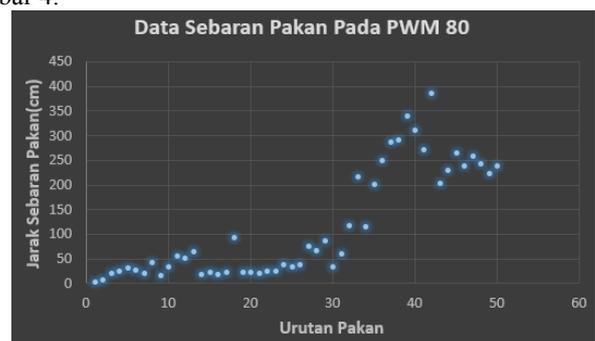
Analisa dilakukan terhadap sebaran pakan yang jatuh di atas motor dc berdasarkan ukuran pakan. Pengambilan data sebaran pakan dibagi menjadi 3 bagian yaitu pakan besar, sedang dan kecil. pengambilan data dilakukan dengan kecepatan yang sama yaitu pada PWM 255 dengan jumlah sampel sebanyak 100 butir. Hasil dari sebaran pakan besar, sedang, kecil ditunjukkan pada gambar 3.

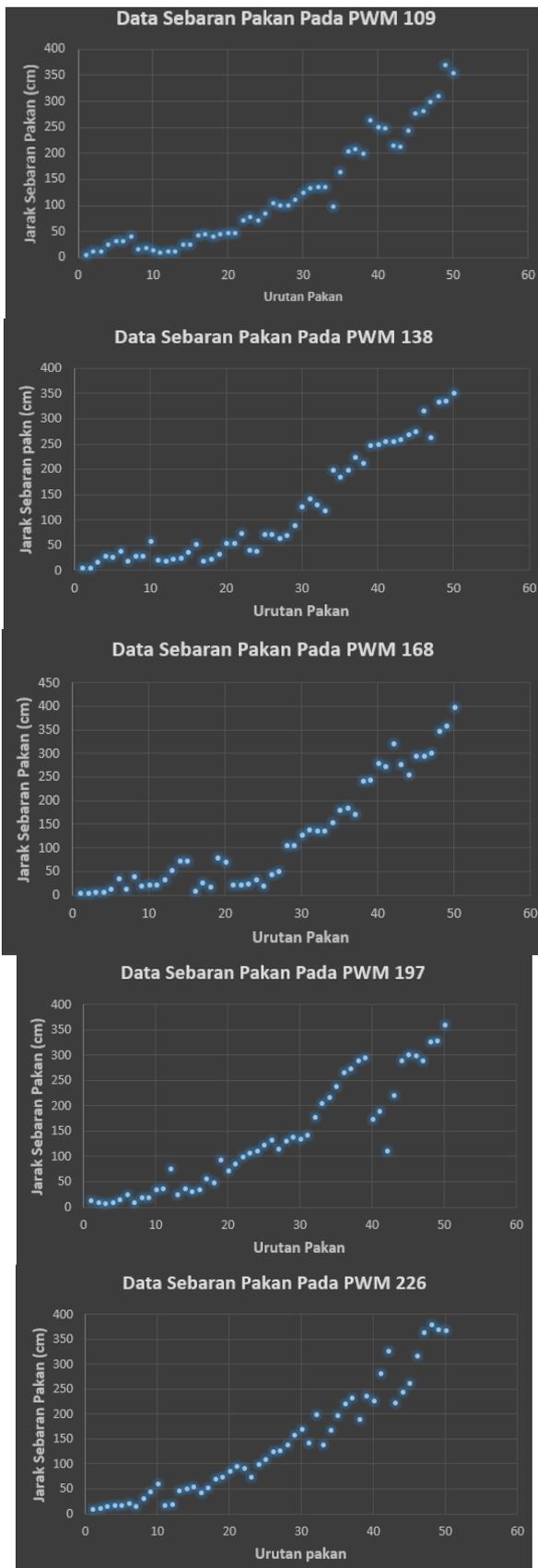


Gbr. 3 Sebaran pakan terhadap ukuran pakan

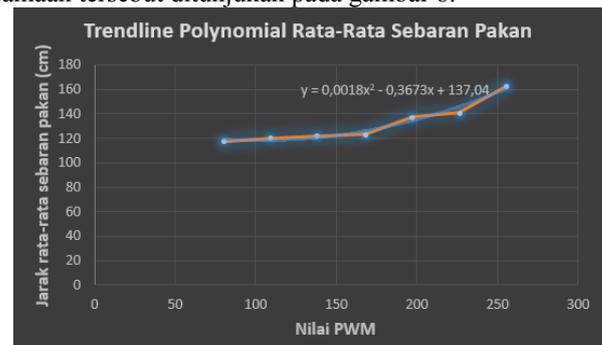
O. Sebaran Pakan Berdasarkan Kecepatan Motor dc

Analisa Jarak sebar pakan berdasarkan perbedaan kecepatan motor dc, dimana ukuran pakan yang digunakan hanya 1, yaitu pakan besar yang berjumlah 50 butir, dengan massa rata-rata 0,054 gram dengan bukaan lubang pakan yang dikendalikan motor servo SG90 pada koordinat 60° dan percobaan dilakukan sebanyak 7 kali dengan kecepatan motor yang berbeda serta pada kondisi yang tenang tanpa angin. Hasil sebaran pakan dari 7 kali percobaan ditunjukkan pada gambar 4.





Bersumber dari hasil 7 pengujian, dilakukan analisa menggunakan *trend line*, kemudian dicari persamaan yang dapat digunakan untuk mengukur fenomena sebaran pakan, sehingga didapatkan persamaan *polynomial* sebagai berikut : $y = 0,0018x^2 - 0,3673x + 137,04$. Grafik dari persamaan tersebut ditunjukkan pada gambar 8.



Gbr 4. Grafik Polynomial Rata-Rata Sebaran Pakan berdasarkan kecepatan motor

P. Volume pakan yang keluar terhadap waktu

Analisa tentang berapa massa pakan yang mampu dikeluarkan oleh alat pemberi pakan otomatis. Untuk pengujiannya dilakukan dengan 3 sampel ukuran pakan yang berbeda yaitu pakan besar, sedang dan kecil, sedangkan untuk mengetahui massa pakan yang dikeluarkan maka dilakukan pengujian sebanyak 5 kali dengan 2 luas lubang saluran pakan yang berbeda (servo SG90 pada posisi 60° dan 80°) dalam selang waktu selama 1 detik. Hasil dari pengujian massa pakan yang dikeluarkan oleh alat pemberi pakan ikan otomatis ditunjukkan pada tabel 5 dan 6.

TABEL 5. PENGUKURAN PAKAN TERHADAP KECEPATAN BUKAAN KATUP 60% DALAM WAKTU 1 DETIK

No	Ukuran pakan	Massa (gram)	Ukuran pakan	Massa (gram)	Ukuran pakan	Massa (gram)
1	Besar	13,72	Sedang	28,32	Kecil	36,46
2	Besar	8,99	Sedang	27,64	Kecil	37,74
3	Besar	9,66	Sedang	27,81	Kecil	37,93
4	Besar	11	Sedang	27,61	Kecil	38,54
5	Besar	15,4	Sedang	28,02	Kecil	40,32
Rata-rata		11,754	Rata-rata	27,88	Rata-rata	38,198
Standar deviasi		2,727	Standar deviasi	0,295	Standar deviasi	1,407

TABEL 6. PENGUKURAN PAKAN TERHADAP KECEPATAN BUKAAN KATUP 80% DALAM WAKTU 1 DETIK

<<https://howtomechatronics.com/tutorials/arduino/arduino-dc-motor-control-tutorial-l298n-pwm-h-bridge/>>

No	Ukuran pakan	Massa (gram)	Ukuran Pakan	Massa	Ukuran Pakan	Massa (gram)
1	Besar	38,33	Sedang	56,73	Kecil	69,42
2	Besar	36,82	Sedang	56,17	Kecil	70,83
3	Besar	30,69	Sedang	55,62	Kecil	71,48
4	Besar	37,94	Sedang	56,23	Kecil	72,31
5	Besar	37,86	Sedang	55,01	Kecil	71,14
Rata-rata		36,328	Rata-rata	55,952	Rata-rata	71,036
Standar deviasi		3,2	Standar deviasi	0,657	Standar deviasi	1,058

IV. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan, analisa, sampai dengan pengujian dalam penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat pemberi pakan ikan gurami otomatis berbasis arduino uno yang terintegrasi dengan beberapa komponen pendukung berhasil dibuat dengan baik.
2. Alat yang telah dibuat berjalan dengan normal dan mampu memberi pakan ikan secara otomatis sebanyak 2 kali dalam 1 hari sesuai dengan jadwal yang ditentukan namun mempunyai sedikit variasi waktu pada proses pemberian pakan ikan.

V. DAFTAR PUSTAKA

[1] Dinas Perikanan Dan Kelautan Provinsi Jawa Timur. 2014. "Laporan Tahunan Statistik Perikanan Budidaya di Jawa Timur". Diambil dari: <https://dkp.jatimprov.go.id/index.php/2014/04/10/statistik-perikanan-budidaya-tahun-2014/>. (5 Oktober 2018)

[2] Alfianto, E., & Damianus, K. (2016). Rancang Bangun Rumah Budidaya Burung Walet Dengan Sistem Pengendalian Suhu Otomatis Sederhana Menggunakan Arduino Uno. E-Jurnal Naradroid.

[3] Syahwill, Muhammad. 2013. "Panduan Mudah Simulasi dan Praktikum Mikrokontroler Arduino". Yogyakarta: ANDI.

[4] "Arduino Uno R3". Januari 2015. Diakses pada 5 Oktober 2018 <<http://roboteshop.com/shop/arduino/arduino-board/arduino-uno-r3-china/?v=b718adec73e0>>

[5] Puspa, G.D., 2016. Rancang Bangun Kontrol Pemberi Makan Ikan di Dalam Akuarium Melalui Short Message Service (SMS) Berbasis Arduino Uno (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Padang).

[6] Yenni, Helda, and Benny Benny. "Perangkat Pemberi Pakan Otomatis Pada Kolam Budidaya." Jurnal Processor 11.2 (2017): 772-782.

[7] "Servo Mini SG90". diakses pada 7 Februari 2019 <<https://www.indo-ware.com/produk-2038-mini-servo-sg90-sg90-.html>>

[8] "SIMCom Wireless Solution Ltd". SIM8001-datasheet. Agustus 2013. Diakses pada 7 Februari 2019 <https://img.filipeflop.com/files/download/Datasheet_SIM800L.pdf>

[9] "Sim8001 Gsm/Gprs Module To Arduino". Mei 2016. Diakses pada 4 Oktober 2018 <<http://www.belajarduino.com/2016/05/sim8001-gsmgprs-module-to-arduino.html>>

[10] "FF-030 3 v 5 v 6 v dc motor mikro". 2014. Diakses pada 7 Februari 2019 <<https://indonesian.alibaba.com/product-detail/ff-030-3v-5v-6v-dc-micro-motor-60178330840.html>>

[11] "LM2596s DC-DC step-down power supply module 3A adjustable step-down module LM2596 voltage regulator 24V 12V 5V 3V". Diakses pada 7 Februari 2019 <<https://www.aliexpress.com/item/50pcslot-LM2596s-DC-DC-step-down-power-supply-module-3A-adjustable-step-down-module-LM2596/voltage/1082500515.html>>

[12] "Arduino DC Motor Control Tutorial – L298N | PWM | H-Bridge". Diakses pada 5 Desember 2018