

PENGEMBANGAN ALAT PEMBERI MAKAN IKAN OTOMATIS MENGUNAKAN ARDUINO

Mangaras Yanu F⁽¹⁾, Dessyanto Boedi P⁽²⁾, Moh. Hafidz Randy Handigar⁽³⁾
Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Industri UPN “Veteran” Yogyakarta
Jl. Babarsari 2 Tambakbayan Yogyakarta
e-mail : mhafid182@gmail.com⁽³⁾

Abstract

In fish farming activities there are a number of important things that must be considered, namely feeding and controlling the quality of the water in the pond such as water temperature, pH level and water clarity, because these elements are important for fish growth and life. Adjusting the time to feed the fish is also very important so that the fish can stay alive, if it is too late to feed the fish the fish can be stressed and eventually starve to death. Fish owners who have a fairly busy level of activity, will feel a little difficulty when leaving the house in a long time, because meeting the needs of fish and continuous monitoring is very time consuming. Thus, an automatic fish feeding device was developed which can be adjusted when feeding and measuring the feeding. In this study, Arduino Uno and Arduino Mega 2560 are the "brains" that control inputs, processes and outputs. Servo motor as a cover drive where fish feed is released. Water temperature sensors, pH sensors and water clarity sensors or TDS to monitor the state of the water. The output generated from the auto fish feeder has issued the feed in accordance with the set hours when testing, only the size of the feed will affect the amount of feed that comes out, as well as testing the temperature sensor, pH, and water clarity working properly.

Keywords : *Arduino, microcontroller, fish feeder, sensor*

Dalam Kegiatan budidaya ikan ada beberapa hal penting yang harus diperhatikan yaitu pemberian pakan dan pengontrolan terhadap kualitas air yang ada dikolam seperti suhu air, kadar pH dan kejernihan air, karena unsur-tersebut penting bagi pertumbuhan dan kehidupan ikan. Penyesuaian waktu memberi makan ikan juga sangat penting agar ikan dapat tetap hidup, jika terlambat dalam memberi makan ikan maka ikan bisa stress dan akhirnya mati kelaparan. Pemilik ikan yang memiliki tingkat kesibukan yang cukup padat, akan merasakan sedikit kesulitan ketika akan meninggalkan rumah dalam waktu yang cukup lama, karena pemenuhan kebutuhan ikan dan pemantauan terus menerus sangat memakan waktu. Dengan demikian maka dikembangkanlah sebuah alat pemberi makan ikan otomatis yang dapat diatur waktu pemberian pakannya dan takaran pemberian pakannya. Pada penelitian ini menggunakan Arduino Uno dan Arduino Mega 2560 sebagai “otak” yang mengendalikan *input*, proses dan *output*. Motor servo sebagai penggerak penutup tempat keluarnya pakan ikan. Sensor suhu air, sensor pH dan sensor kejernihan air atau TDS untuk memantau keadaan air. *Output* yang dihasilkan dari *auto fish feeder* sudah mengeluarkan pakan sesuai dengan pengaturan jam yang sudah diatur ketika pengujian, hanya ukuran pakan akan mempengaruhi jumlah takaran pakan yang keluar, serta pengujian sensor suhu, pH, dan kejernihan air bekerja dengan baik.

Kata Kunci : *Arduino, mikrokontroler, fish feeder, sensor*

1. PENDAHULUAN

Sejarah memelihara ikan sebagai hobi sudah populer sejak jaman dahulu hingga saat ini. Peradaban awal Sumeria, Romawi, dan Mesir diketahui menyimpan ikan tidak hanya sebagai makanan tapi juga hiburan (Hidayatul et al., 2017). Dalam kegiatan budidaya ikan ada beberapa hal yang penting dalam pembudidayaan ikan adalah pemberian pakan ikan dan pengontrolan terhadap kualitas air yang ada dikolam seperti suhu air, kadar pH dan kejernihan air, karena unsur-unsur tersebut penting bagi pertumbuhan dan kehidupan ikan. Beberapa masalah muncul saat pemberian makanan, dari pemberian pakan yang tidak sesuai dan pemberian pakan terlalu banyak. Menurut Primavera, (1994) bahwa $\pm 15\%$ pakan yang diberikan tidak dikonsumsi, sedangkan 20% dari 85% pakan yang dikonsumsi akan terbuang melalui kotoran. Sisa pakan dan kotoran dari ikan mempunyai protein yang tinggi karena termasuk bahan organik yang nantinya akan diuraikan menjadi polipeptida, asam – asam

amino, dan akan menjadi produk akhir yaitu ammonia. Sehingga pemberian pakan yang berlebihan pada ikan bukan memberikan efek yg positif, melainkan efek yang negatif karena akan menjadi dampak buruk bagi ikan. Penyesuaian waktu memberi makan ikan juga sangat penting agar ikan dapat tetap hidup, jika terlambat dalam memberi makan ikan maka ikan bisa stress dan akhirnya mati kelaparan.

Memelihara ikan membutuhkan perawatan rutin agar tetap sehat. Pemilik ikan yang memiliki tingkat kesibukan yang cukup padat, akan merasakan sedikit kesulitan ketika akan meninggalkan rumah dalam waktu yang cukup lama, karena pemenuhan kebutuhan ikan dan pemantauan terus menerus sangat memakan waktu.

Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan auto fish feeder sebagai bahan referensi pernah dilakukan oleh Eri Haryanto (Haryanto, 2015). penelitian ini membahas bagaimana membangun mesin pemberi makan ikan otomatis berbasis mikrokontroler AT89S52. Mesin atau alat ini akan bisa bekerja secara otomatis sesuai jadwal yang ditentukan oleh pengguna. Penelitian ini memiliki kekurangan pada pemantauan keadaan air, karena mesin pemberi makan ikan otomatis yang dibuat tidak memiliki sensor untuk memantau keadaan air. Penelitian lain dilakukan oleh Mahfudz Shidiq, Panca M Rahardjo (Shidiq & Rahardjo, 2012) penelitian ini membahas sebuah alat pengukur suhu dan pH air tambak yang terintegrasi dengan data logger. Alat ini terdapat pengukur suhu menggunakan sensor LM35, pengukur pH menggunakan sensor pH meter Hanna. Unit data logger menggunakan komponen mikrokontroler ATmega 8535 dengan transfer data ke PC.

Merujuk pada penelitian sebelumnya dan mengatasi kendala masalah diatas, maka dikembangkanlah penelitian dengan membuat alat pemberi makan ikan otomatis. Alat pemberi makan ikan otomatis adalah sebuah alat elektronik yang dibuat untuk memberi makan ikan dalam jeda waktu tertentu atau waktu yang telah ditentukan dengan takaran makanan ikan yang sesuai dengan menambahkan beberapa sensor seperti sensor suhu, kejernihan air, dan pH.

Dalam pengembangan alat ini menggunakan sebuah kit elektronik atau papan elektronik open source yaitu Arduino yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih.

Komponen utama didalam papan Arduino adalah sebuah mikrokontroler 8 bit dengan merk ATmega yang dibuat oleh Atmel Corporation. Berbagai papan Arduino menggunakan tipe ATmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya., sebagai contoh Arduino Uno menggunakan ATmega328 sedangkan Arduino Mega 2560 yang lebih canggih menggunakan ATmega2560. (Feri Djuandi, 2011). Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (Integrated Circuit) yang bisa diprogram menggunakan computer. Tujuan menanamkan pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai dengan yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai 'otak' yang mengendalikan input, proses dan output sebagai rangkaian elektronik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini mengembangkan sebuah alat pemberi makan ikan otomatis atau *Auto Fish Feeder* dengan menggunakan Arduino Uno dan Arduino Mega 2560. Arduino Uno merupakan sebuah *board* mikrokontroller yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin *input/output* yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM, 6 analog *input*, *crystal* osilator 16 MHz, koneksi USB, *jack power*, kepala ICSP, dan tombol *reset*. Arduino mampu mendukung *mikrokontroller*, dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB (Feri Djuandi, 2011).

Arduino Mega 2560 adalah *board* Arduino yang merupakan perbaikan dari *board* Arduino Mega sebelumnya. Arduino Mega awalnya memakai *chip* ATmega1280 dan kemudian diganti dengan

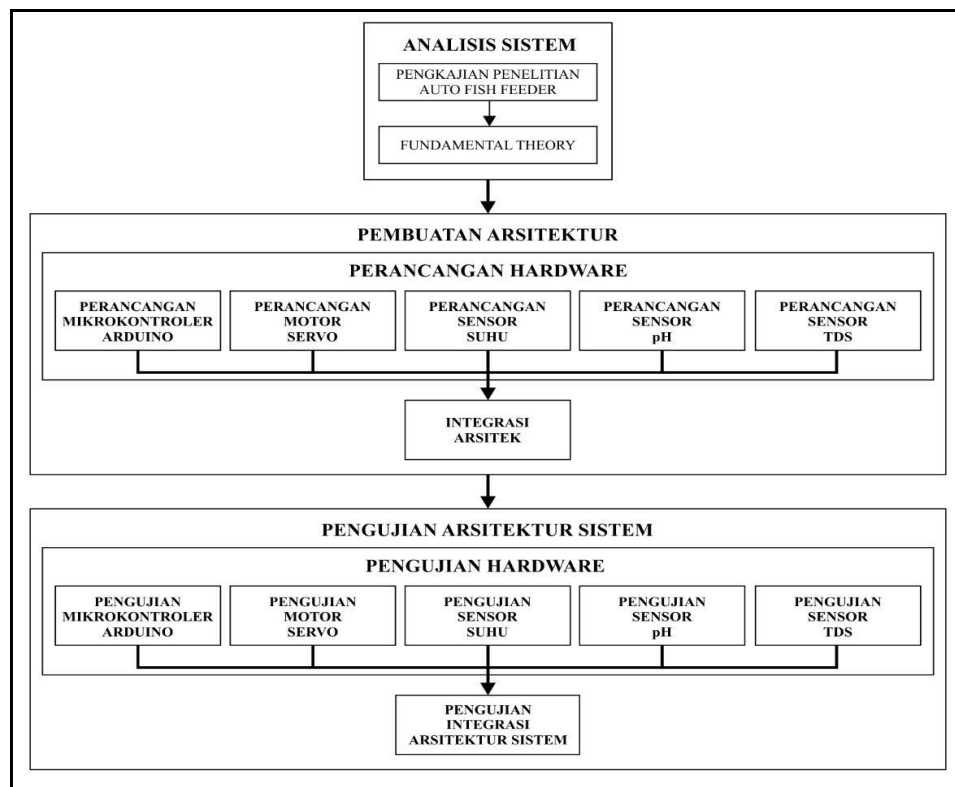
chip ATmega2560, oleh karena itu namanya diganti menjadi Arduino Mega 2560. Pada saat tulisan ini dibuat, Arduino Mega 2560 sudah sampai pada revisinya yang ke 3 (R3).

Menurut Feri Djuandi (Djuandi, 2011) Arduino adalah merupakan sebuah *board minimum system mikrokontroler* yang bersifat *open source*. Didalam rangkaian *board* arduino terdapat *mikrokontroler* AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Untuk membuat penelitian *auto fish feeder* dalam penelitian ini melalui beberapa tahap. Tahap penelitian ini diawali dengan melakukan pengamatan penelitian terkait dengan *auto fish feeder*. Dari hasil pengamatan maka didapatkan referensi untuk membuat *auto fish feeder* yg menggunakan Arduino, sehingga dapat dilakukan perancangan untuk komponen-komponen yang menyesuaikan dengan referensi.

Perancangan pada *auto fish feeder* berupa beberapa komponen akan disatukan dan dibentuk menjadi sebuah alat yang berfungsi sebagai penggerak untuk pembuka dan penutup tempat pakan, selain membuat alat dibuat juga sebuah wadah untuk menyimpan pakan yang telah dimodifikasi. Kemudian komponen alat tersebut dimasukkan kedalam tempat pakan tersebut agar menjadi satu dan akan diuji untuk didapatkan hasil penelitian berupa error agar dapat diperbaiki atau diganti. Dari beberapa tahapan metodologi penelitian tersebut dapat dibuat sebuah alur metodologi penelitian untuk penelitian ini dan dibuat menjadi sebuah alur metodologi penelitian yang digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur metodologi penelitian *auto fish feeder*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian yang dilakukan berupa pengujian pada motor servo dengan pengaturan jam dan durasi tutup dan terbukanya pintu pakan yang sudah ditentukan dan ketepatan pada sensor, pengujian akan dilakukan pada beberapa waktu agar dapat mengetahui akurasi dan konsistensi takaran pemberian pakan ikan dan persentase *error* dari data yang dihasilkan agar mengetahui

akurasi data dari sensor alat. Pengujian ini dilakukan 8 kali sesuai dengan jumlah settingan jam pada alat. Pengujian pertama menggunakan pengaturan waktu 8 jam dan dimulai pada pukul 16.00 WIB, maka dari hasil pengujian tersebut dapat dilihat dari table berikut.

Tabel 1. Tabel pengujian 8 jam

No	Tanggal	Jam	Servo terbuka atau tidak
1	2 Juli 2019	14.00	✓
2	2 Juli 2019	22.00	✓
3	2 Juli 2019	06.00	✗
4	3 Juli 2019	15.00	✓
5	3 Juli 2019	23.00	✓

Pengujian motor servo dengan pengaturan 8 jam dimulai dari jam 06.00 WIB dan motor servo akan terbuka setiap 8 jam. Pada pengujian 8 jam ini motor servo sempat tidak mau terbuka pada jam 06.00 WIB karena terlalu panas dan terlalu lama menyala, kemudian pengujian dilanjutkan setelah mematikan alat selama 1 jam dan dilanjutkan jam 07.00 WIB.

Pengujian dilanjutkan ke pengujian kedua dengan pengaturan waktu 7 jam, pengujian dimulai dari jam 06.00. Hasil pengujian kedua dengan pengaturan 7 jam dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Tabel pengujian 7 jam

No	Tanggal	Jam	Servo terbuka atau tidak
1	5 Juli 2019	13.00	✓
2	5 Juli 2019	20.00	✓
3	5 Juli 2019	03.00	✓
4	6 Juli 2019	10.00	✓
5	6 Juli 2019	17.00	✓

Hasil dari tabel pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa pengujian menggunakan pengaturan 7 jam berjalan dengan baik. Pengujian dilanjutkan ke pengujian ketiga dengan pengaturan waktu 6 jam dan dimulai pada pukul 06.00 WIB. Hasil pengujian kedua dengan pengaturan 6 jam dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Tabel pengujian 6 jam

No	Tanggal	Jam	Servo terbuka atau tidak
1	7 Juli 2019	12.00	✓
2	7 Juli 2019	18.00	✓
3	7 Juli 2019	00.00	✓
4	8 Juli 2019	06.00	✓
5	8 Juli 2019	12.00	✓

Hasil dari tabel pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa pengujian menggunakan pengaturan 6 jam berjalan dengan baik. Pengujian dilanjutkan ke pengujian keempat dengan pengaturan waktu 5 jam dan dimulai jam 06.00 WIB. Hasil pengujian kedua dengan pengaturan 5 jam dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Tabel pengujian 5 jam

No	Tanggal	Jam	Servo terbuka atau tidak
1	9 Juli 2019	11.00	✓
2	9 Juli 2019	16.00	✓
3	9 Juli 2019	21.00	✓
4	9 Juli 2019	02.00	✓
5	10 Juli 2019	07.00	✓

Hasil dari tabel pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa pengujian menggunakan pengaturan 5 jam berjalan dengan baik. Pengujian dilanjutkan ke pengujian kelima dengan pengaturan waktu 4 jam dan dimulai jam 06.00 WIB. Hasil pengujian kedua dengan pengaturan 4 jam dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Tabel pengujian 4 jam

No	Tanggal	Jam	Servo terbuka atau tidak
1	11 Juli 2019	10.00	✓
2	11 Juli 2019	14.00	✓
3	11 Juli 2019	18.00	✓
4	11 Juli 2019	22.00	✓
5	11 Juli 2019	02.00	✓

Hasil dari tabel pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa pengujian menggunakan pengaturan 4 jam berjalan dengan baik. Pengujian dilanjutkan ke pengujian keenam dengan pengaturan waktu 3 jam dan dimulai jam 06.00 WIB. Hasil pengujian kedua dengan pengaturan 3 jam dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Tabel pengujian 3 jam

No	Tanggal	Jam	Servo terbuka atau tidak
1	12 Juli 2019	09.00	✓
2	12 Juli 2019	12.00	✓
3	12 Juli 2019	15.00	✓
4	12 Juli 2019	18.00	✓
5	12 Juli 2019	21.00	✓

Hasil dari tabel pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa pengujian menggunakan pengaturan 3 jam berjalan dengan baik.

Pengujian dilanjutkan ke pengujian ketujuh dengan pengaturan waktu 2 jam dan dimulai jam 06.00 WIB. Hasil pengujian kedua dengan pengaturan 2 jam dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Tabel pengujian 2 jam

No	Tanggal	Jam	Servo terbuka atau tidak
1	13 Juli 2019	08.00	✓
2	13 Juli 2019	10.00	✓
3	13 Juli 2019	12.00	✓
4	13 Juli 2019	14.00	✓
5	13 Juli 2019	16.00	✓

Hasil dari tabel pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa pengujian menggunakan pengaturan 2 jam berjalan dengan baik. Pengujian dilanjutkan ke pengujian kedelapan dengan pengaturan waktu 1 jam dan dimulai jam 06.00 WIB. Hasil pengujian kedua dengan pengaturan 1 jam dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Tabel pengujian 1 jam

No	Tanggal	Jam	Servo terbuka atau tidak
1	14 Juli 2019	07.00	✓
2	14 Juli 2019	08.00	✓
3	14 Juli 2019	09.00	✓
4	14 Juli 2019	10.00	✓
5	14 Juli 2019	11.00	✓

Kemudian untuk table pengujian sensor suhu, sensor kejernihan air dan sensor yang pH sebagai berikut:

Tabel 9. Pengujian sensor suhu air

Nomor	Tanggal	Media	Sensor Suhu Air pada Alat	Sensor Suhu Termometer
1	17-07-2019	Air Panas	36.52 °C	37 °C
2	17-07-2019	Air Mineral	28.65 °C	29 °C
3	17-07-2019	Air Keran	27.26 °C	27 °C
4	17-07-2019	Air Es	12.08 °C	12 °C
5	17-07-2019	Air Dingin	20.23 °C	20 °C
Total			124.74	125
Rata-rata			24.94	25

Dari pengumpulan data selama beberapa kali untuk pengujian sensor suhu air pada alat yang menghasilkan data sensor alat dengan sensor suhu termometer tidak jauh berbeda.

Tabel 10. Pengujian sensor pH

Nomor	Tanggal	Media	Sensor Kadar pH pada alat	Sensor pH meter
1	17-07-2019	Air Cuka	2.04	2
2	17-07-2019	Air Cuka +Air Keran	3.63	4
3	17-07-2019	Air Mineral	7.24	7
4	17-07-2019	Air Kopi	9.14	9
Total			22.05	22
Rata-rata			5.51	5.5

Dari pengumpulan data selama beberapa kali untuk pengujian kadar pH pada alat yang menghasilkan data sensor alat dengan sensor pH meter tidak jauh berbeda.

Tabel 11. Pengujian sensor kejernihan air

Nomor	Tanggal	Media	Sensor TDS pada alat	Sensor TDS meter
1	17-07-2019	Air Mineral	120	120
2	17-07-2019	Air Keran	178	178
3	17-07-2019	Air Teh	316	316
4	17-07-2019	Air Kopi	470	470
Total			1084	1084
Rata-rata			271	271

Dari pengumpulan data selama beberapa kali untuk pengujian kadar kejernihan air pada sistem yang menghasilkan data sensor alat dengan sensor tds meter tidak jauh berbeda

Dari data-data hasil pengujian motor servo dan sensor-sensor diatas dapat disimpulkan bahwa motor servo berfungsi dengan baik dan sensor-sensor memiliki tingkat akurasi yang mendekati walaupun berbeda-beda pada setiap waktu dan media yang digunakan dikarenakan beberapa factor seperti kualitas komponen yang digunakan dan kadar air yang berbeda-beda., tetapi ada momen dimana motor servo tidak terbuka karena terlalu banyaknya proses di Arduino dan alat menyala terlalu lama yang berdampak pada kinerja motor servo.

Dalam pengujian ini dilakukan juga pengujian jumlah pakan yang keluar dari alat dengan menggunakan 3 macam ukuran pakan ikan yaitu ukuran 1 mm, 2 mm dan 5 mm dengan takaran masing-masing ukuran 250 gram. Maka dari hasil pengujian tersebut dapat dilihat dari tabel berikut.

Tabel 12. Tabel pengujian pemberian pakan

No	Ukuran Pakan (mm)	Jumlah pakan yang keluar (gram)			
		2 detik	3 detik	4 detik	5 detik
1	2 mm	55,7 gram	70 gram	76,6 gram	86,1 gram
2	3 mm	43,5 gram	55,8 gram	76,4 gram	84,8 gram
3	5 mm	34,5 gram	40 gram	62,4 gram	65,1 gram

Dari data-data hasil pengujian jumlah pakan diatas dapat disimpulkan bahwa ukuran pakan akan mempengaruhi jumlah pakan yang keluar, makin besar ukuran pakan maka makin dikit jumlah yang keluar, dan ini juga dipengaruhi oleh faktor ukuran lubang untuk keluarnya pakan dan detik terbukanya penutup pakan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mulai dari perancangan sampai dengan implementasi, dapat diambil kesimpulan bahwa Pengembangan Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Menggunakan Arduino, yaitu:

1. Penelitian ini telah berhasil mengembangkan *auto fish feeder* dengan menambahkan sensor suhu air, sensor TDS, dan sensor pH.
 2. Pengaturan jam pemberian pakan pada Auto fish feeder dapat berfungsi dengan baik
- Dari penelitian yang telah dilakukan dan didapatkan berbagai masalah yang sudah dapat diselesaikan sudah dijelaskan pada kesimpulan. Akan tetapi pengembangan dari system ini juga masih memiliki banyak kekurangan yang lain. Berbagai pengembangan yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya, yaitu:
1. Penyerderhanaan tempat untuk pakan ikan dan penempatan komponen Arduino dan sensor agar lebih ringkas dan rapi.
 2. Penambahan sensor untuk mendeteksi jumlah pakan ketika mau habis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdallah, S. E., & Elmessery, W. M. (2015). An Automatic Feeder with Two Different Control Systems for Intensive Mirror Carp Production. *Journal of Agricultural Engineering and Biotechnology*, 4(6), 36–48.
- Akilesh, S. K. (2017). Smart Fish Feeder. *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology* © 2017 IJSRCSEIT, 2(2), 2456–3307.
- AO, O., & AA, A. (2016). Development and Performance Evaluation of an Automatic Fish Feeder. *Journal of Aquaculture Research & Development*, 07(02), 7–10.
- Baniqued, P. H. G., Castro, M. J. C. De, & Luzano, C. T. T. (2009). *Microcontroller Based Fish Feeder By*. (January).

- Binti Hasim, H. N., Ramalingam, M., Ernawan, F., & Puviarasi, R. (2017). Developing fish feeder system using Raspberry Pi. *Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Advances in Electrical and Electronics, Information, Communication and Bio-Informatics, AEEICB 2017*, 246–250.
- Djuandi, F. (2011). Pengenalan Arduino. E-Book. Wwww. Tobuku, 1–24.
- Eri Haryanto. (2010). Perancangan Dan Implementasi Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler At89S52. *Perancangan Dan Implementasi*, 1(1), 1–10.
- IBRAHIM, J. U., & U, J. (2011). *Design, Construction and Testing of an Automatic Fish Feeding Device*. (November).
- Nirwan, S., Swarnakar, R., Jayarajan, A., & Shah, P. (2017). the Development of Automatic Fish Feeder System Using Arduino Uno. *International Journal of Modern Trends in Engineering & Research*, 4(7), 64–68.
- Onwuka, L., & Adejo, A. (2011). *Design and Construction of a Microcontroller-based Automatic Fish Feeding Device*. (June 2017).
- SAAHRI, S. A. B. (2015). *Design and Fabrication of an Automatic Fish Feeding System for Home Aquarium*. (June), 24.
- Suharmon, R., & Bahriun, T. A. (2014). Perancangan Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis dan Pemantau Keadaan Akuarium Berbasis Mikrokontroler Atmega8535. *Singuda Ensikom*, 7(1), 49–54.
- Sulaiman, K. B., Aidah, W., Ibrahim, W., & Yang, T. A. (2014). *Journal of Applied Science and Agriculture*. 9(11), 104–108.
- Teknikal, U. (2007). *Automatic Fish Feeder for Cultivation Pond*. (April).
- Uddin, N., Rashid, M., Mostafa, M., H, B., Salam, S., Nithe, N., ... Aziz, A. (2013). Development of an automatic fish feeder. *Global Journal of Researches in Engineering*, 10(1), 27–32.
-