

Otomatisasi Pembuang Sampah pada Filter Aliran Air Kolam Ikan Kelompok Tani “Mina Arsantaka” di Arcawinangun - Purwokerto

Garbage Disposal Automation on Water Flow Filter Fish Pond Farmers Group “Mina Arsantaka” at Arcawinangun - Purwokerto

Aris Haryadi^{*}, Wihantoro¹, Bilalodin¹, Kartika Sari¹ dan Sehat¹

¹Program Studi Fisika Fakultas MIPA Universitas Jenderal Soedirman, Jalan Dr. Suparno No. 61 Purwokerto, 53123, Indonesia
Email*: aris.haryadi@unsoed.ac.id

Article history

Received : June 14, 2022

Revised : June 25, 2022

Accepted : June 26, 2022

Abstrak – Kelompok Tani ikan “Mina Arsantaka” di Arcawinangun, Purwokerto berlokasi strategis di tepi sungai Pelus yang terjamin pasokan aliran airnya sepanjang tahun. Namun, aliran air yang masuk ke kolam sering terganggu oleh sumbatan sampah. Juga tempat tinggal petani yang cukup jauh dari kolam menyebabkan kondisi aliran air kurang terkontrol. Kondisi ini sangat berpengaruh terhadap tumbuh kembang ikan. Tujuan kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah menempatkan sistem filter aliran air dengan pembuang sampah otomatis. Pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi tiga tahap, yaitu sosialisasi, alih teknologi dan monitoring. Materi sosialisasi meliputi pengenalan sistem otomatis, cara pemasangan dan perawatannya. Alih teknologi dilakukan perakitan dan instalasi filter dengan komponen utama terdiri dari; filter air, linear aktuator, pelampung dan posisi *switch on-off*. Pada saat filter air tersumbat, ketinggian permukaan air bak kontrol turun sehingga pelampung juga ikut turun dan *switch on* terhubung ke linear aktuator untuk mengangkat sampah. Pada saat bak kontrol kolam terisi air maka pelampung juga ikut naik dan *switch off* terputus untuk menutup kembali filter air. Sistem otomatisasi dirancang sangat sederhana sehingga dapat diaplikasikan oleh kelompok tani. Monitoring dan evaluasi dilakukan secara daring menggunakan aplikasi g-form lewat *Whatsapp* grup. Hasil monitoring dan evaluasi menunjukkan 94% dari 11 responden setuju kegiatan sosialisasi filter air kolam otomatis, 63% menyatakan setuju bahwa alat dapat meningkatkan pemenuhan kebutuhan air dan pertumbuhan ikan, 80% setuju bahwa bantuan alat dapat meningkatkan semangat dan produksi ikan, 94% setuju bahwa penerapan teknologi sederhana filter air otomatis tidak membebani biaya pembayaran listrik dan 97% menyatakan keinginan keberlanjutan PKM untuk penerapan teknologi lainnya. Secara keseluruhan responden dapat menerima, mendapatkan manfaat dan setuju untuk keberlanjutan aplikasi lainnya

Kata kunci: Kolam ikan, sampah, tersumbat, filter otomatis, kontrol air

Abstrak – The fish farmer group “Mina Arsantaka” in Arcawinangun, Purwokerto is strategically located on the banks of the Pelus river with guaranteed water supply throughout the year. However, the flow of water entering the pond is often disrupted by the blockage of garbage. Also, the farmers' residences are quite far from the pond, causing the condition of the water flow to be less controlled. This condition greatly affects the growth and development of fish. The purpose of this community service activity is to place a water flow filter system with an automatic garbage disposal. The implementation of the activities is divided into three stages, namely socialization, technology transfer and monitoring. The socialization materials include introduction to the automatic system, how to install and maintain it. Technology transfer is carried out assembling and installing filters with the main components consisting of; water filter, linear actuator, float and position switch. When the water filter is clogged, the water level of the control tank drops so that the float also goes down and the scalar is connected to the linear actuator to lift the garbage. When the pool control tub is filled with water, the buoy also rises and the switch is disconnected to close the water filter again. The automation system is designed very simply so that it can be applied by farmer groups. Monitoring and evaluation is carried out online using the g-form application via *Whatsapp* groups. The results of monitoring and evaluation showed that 94% of the 11 respondents agreed with the socialization of automatic pond water filters, 63% agreed that the tool could increase the fulfillment of water needs and fish growth, 80% agreed that the aid of the tool could increase the enthusiasm and production of fish, 94% agreed that the application of simple automatic water filter technology does not burden the cost of electricity payments and 97% express a desire to continue PKM for the application of other technologies. Overall respondents can accept, benefit and agree to the sustainability of other applications

Key words: Fish pond, garbage, clogged, automatic filter, water control

I. PENDAHULUAN

Sumber utama air untuk budidaya kolam pada kelompok Tani Mina Arsantaka di kelurahan Arcawinangun berasal dari bendungan sungai Pelus yang diarahkan ke sungai kecil menuju Kejajar dan berakhir di Kelurahan Mersi. Sungai ini dialiri air sepanjang tahun walaupun musim kemarau masih tercukupi untuk budidaya kolam ikan. Akan tetapi kondisinya sangat memprihatinkan karena banyak limbah sampah alam dan rumah tangga mulai dari daun, plastik, softek, pempers, baju bekas, sisa makanan dll. Salah satu dampaknya adalah tersumbatnya aliran air menuju kolam sehingga filter air harus sering dibersihkan secara manual, jika tidak maka volume aliran air berkurang dan dapat menyebabkan pertumbuhan ikan jadi terhambat dan bahkan terjadi kematian [1, 2].

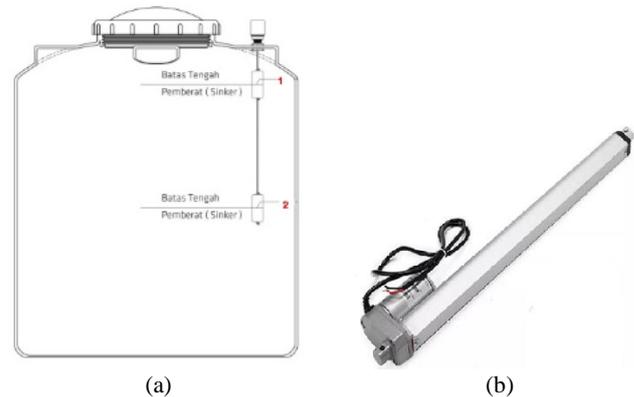
Berdasarkan kategori pemilik kolam, 50% adalah petani ikan sebagai pemilik kolam dan 50% sebagai petani yang tidak punya lahan sendiri atau petani dengan sistem sewa kolam. Sedangkan berdasarkan jenis usaha hanya sekitar 20% yang dijadikan sebagai usaha pokok dan yang 80% hanya sebagai usaha sampingan saja. Sebagian besar petani sebagai usaha pokok menggunakan kolam sistem sewa dengan status kondisi perekonomian menengah ke bawah. Lebih dari 90% petani ikan baik pemilik maupun penyewa tinggal jauh dari kolam sehingga kondisi perairan tidak terpantau secara efektif.

Secara umum masyarakat belum mengetahui sistem pembuangan sampah otomatis sederhana berdasarkan ketinggian permukaan air kolam. Permukaan ketinggian air dikontrol dan sampah dibuang secara manual dengan turun langsung ke sungai minimal sehari 3 kali. Pengenalan filter air masuk kolam dengan pembuangan sampah secara otomatis sangat perlu dilakukan, sehingga dapat dimanfaatkan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan air kolam. Aplikasi filter ini dapat bekerja otomatis dimana sampah akan terangkat secara otomatis ketika aliran air tersumbat sampah sehingga petani tidak turun ke sungai. Kegiatan pengenalan dan penerapan teknologi ini telah dilakukan melalui kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat penerapan IPTEK. Kegiatan ini sebagai bentuk upaya memberikan pembelajaran kepada masyarakat tentang sistem otomatis sederhana berdasarkan kontrol pelampung pada ketinggian permukaan air kolam yang mudah dipahami, dan diterapkan serta harganya terjangkau.

II. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) penerapan IPTEK pada Kelompok Tani Mina Arsantaka berlokasi di Arcawinangun, Kecamatan Purwokerto Timur. Metode yang digunakan adalah sosialisasi dan penerapan teknologi filter otomatis untuk membuang sampah dan pemenuhan ketinggian permukaan air kolam. Pelaksanaan kegiatan dibagi dalam tiga tahap, yaitu sosialisasi, alih teknologi dan terakhir monitoring kegiatan. Materi sosialisasi meliputi pengenalan sistem filter otomatis sederhana, cara pemasangan dan perawatannya. Sosialisasi dilakukan dengan pendekatan langsung pada kelompok tani ikan Mina Arsantaka di serambi dan halaman rumah salah satu anggota kelompok tani sejumlah 15 orang yang sesuai dengan protokol kesehatan Covid 19. Pengenalan prinsip utama kerja sistem filter aliran air dengan pembersihan sampah otomatis yaitu prinsip kerja utama dari sensor

ketinggian air dan motor DC (Gambar 1). Sensor ketinggian air berfungsi sebagai kontrol bahwa mesin bekerja pada saat filter tersumbat sampah dan motor DC berfungsi sebagai penggerak untuk mengangkat filter dan membuang sampah.



Gambar 1. Prinsip utama kerja filter otomatis, a), *switch on-off* berdasarkan ketinggian air, b), linear aktuator DC.

Alat peraga sistem kontrol pelampung berdasarkan ketinggian permukaan air digunakan untuk mendukung demo sosialisasi. Alat peraga tersebut dibuat dengan botol bekas air minum dan *switch on-off* sederhana seperti pada kontrol pelampung pada *water toren* [3], sehingga mudah dipahami oleh sasaran. Sosialisasi cara kerja singkat linier aktuator untuk mengangkat atau mendorong beban sampah berdasarkan prinsip kerja motor DC. Motor listrik adalah sebuah mesin listrik yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Besar arus yang digunakan harus disesuaikan kekuatan motor DC. Gaya dorong pada kawat angker motor listrik DC merupakan salah satu bentuk gaya Lorentz. Gaya Lorentz adalah gaya yang ditimbulkan oleh adanya arus listrik yang berada di dalam sebuah medan magnet. Perhitungan besar gaya Lorentz dari kuat arus dengan rumus berikut [4, 5]:

$$F = B \times I \times L \quad (1)$$

Dimana:

F = Gaya Lorentz (Newton)

B = Medan magnet (Tesla)

I = Arus listrik (Ampere)

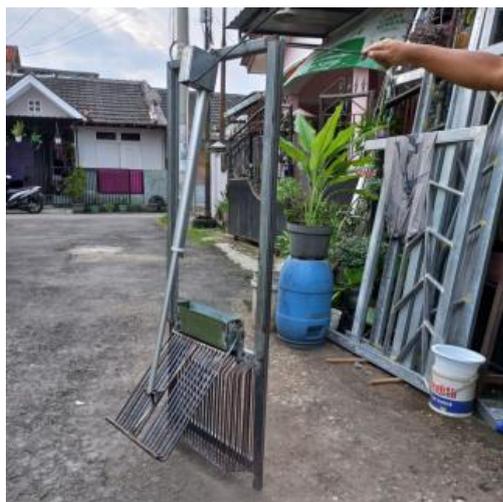
L = Panjang kawat yang dialiri listrik (Meter)

Kegiatan kedua yang dilakukan adalah pemasangan filter sampah otomatis pada air masuk kolam di salah satu anggota Kelompok Tani Mina Arsantaka. Pemasangan dilakukan secara gotong-royong dengan sebagian anggota dan ketua kelompok tani. Kegiatan ini dilakukan untuk memberikan contoh secara langsung kepada petani ikan terkait dengan cara instalasi, penanganan masalah yang biasa terjadi dan perawatan filter sampah secara otomatis dan sederhana. Kegiatan diakhiri dengan monitoring pendapat petani ikan yang dilakukan melalui pengisian kuisioner melalui google formulir yang disampaikan lewat WhatsApp grup Mina Arsantaka. Monitoring dilakukan untuk melihat respon 15 petani, kemanfaatan dan keberlanjutan terhadap pelaksanaan pengabdian ini.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan sosialisasi dilakukan dengan memberikan materi kepada kelompok tani Mina Arsantaka. Materi alih teknologi sederhana dan tepat guna sebagai solusi alternatif dengan tema yang disampaikan oleh Tim PKM adalah materi pokok yang berhubungan dengan pengenalan sitem filter air otomatis yang meliputi: sistem otomatisasi sederhana, cara Instalasi dan perawatanya. Materi juga diberikan dalam bentuk *soft copy* yang disampaikan melalui media sosial WhatsApp grup Mina Arsantaka.

Alih teknologi filter air otomatis dilakukan pemasangan satu set filter pada salah satu kolam anggota kelompok tani Mina Arsantaka yang sesuai dengan kesepakatan ditempat dikolam milik Bapak Hadi Prayitno. Bapak Hadi Prayitno berprofesi sebagai sopir travel yang sering pergi keluar kota dan menghabiskan waktu minimal 24 jam sehingga kondisi air kolam kurang terkontrol. Pembuatan komponen filter dan sistem otomatis pelampung seperti pada Gambar 2.



(a)



(b)

Gambar 2. Komponen filter otomatis, a). filter dan b). sistem otomatis pelampung

Berdasarkan pengamatan dari filter percontohan bahwa alat bekerja dengan baik mulai dari *switch on-off* ketika tersumbat bersasarkan ketinggian permukaan air dan kemampuan mengankat sampah. Ketika filter air tersumbat sampah maka ketinggian permukaan air bak kontrol turun sehingga pelampung juga ikut turun menyentuh *switch on*

untuk menghidupkan linear aktuator dan mengangkat sampah. Pada saat bak kontrol kolam terisi air maka pelampung juga ikut naik dan menyentuh *switch off* sehingga filter air tertutup kembali. Pada posisi *switch on* atau *off* linear aktuator mentok panjang maksimum dan pendek minimum maka arusnya sama dengan nol Ampere. Penerapan filter otomatis ini hanya dapat memasukan sebagian sampah di penampungan bak sampah yang berada di atas filter dan sebagian lagi terbawa aliran sungai tetapi tidak masuk kolam. Dengan demikian aliran air masuk ke kolam tetap lancar dan dapat tercukupi walaupun tidak dikontrol manual untuk beberapa hari.

Hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan komponen filter otomatis diantaranya adalah: linear aktuator, sumber arus, pelampung, dan penempatan posisi batas *switch on-off*. Linier aktuator dengan spesifikasi gaya yang cukup besar yaitu 1000N sehingga dapat mengangkat sampah yang cukup berat [6]. Sumber arus DC 5 Ampere dan tegangan 12 Volt sehingga penggunaanya aman di media air dan cukup hemat energi. Bahan pelampung untuk sensor ketinggian permukaan air terbuat dari pipa paralon yang cukup kuat, tahan karat di air dan tidak mudah lapuk terkena terik sinar matahari. Penempatan posisi *switch on-off* dari permukaan air juga harus mempertimbangkan supaya tidak terendam air, pada saat musim kemarau dan penghujan selisih maksimumnya sekitar 45 cm. Filter otomatis dengan pembuangan sampah berbasis beda ketinggian permukaan air telah dipasang di pintu air masuk kolam dapat dilihat pada Gambar 3.



(a)



(b)

Gambar 3. Filter air kolam otomatis ; a). Pemasngan bersama Ketua Mina Arsantaka, b). filter beserta *switch on-off* pelampung

Sistem otomatisasi dirancang dengan sangat sederhana diharapkan tiap anggota kelompok tani dapat memahami konsep dan mengaplikasikan maupun mengandakan dengan mudah. Prinsip ini mengadopsi dari sistem otomatis kontrol *water toren* dengan sistem kontrol pelampung. Perbedaan utama kontrol pelampung *water*

toren dan filter sampah otomatis adalah pada *water toren switch* bekerja hanya pada saat permukaan air minimal dan setelah terisi maksimal tidak bekerja arusnya nol sedangkan pada filter otomatis *switch* bekerja di keduanya baik pada permukaan air minimal dan maksimal. Arus sama dengan nol jika linear aktuator dalam kondisi panjang dan pendek maksimal sesuai dengan batas yang telah ditentukan.

Kekurangan atau kendala dari sistem ini adalah; pertama yaitu jika pada saat pengangkatan sampah dalam waktu yang bersamaan ada sampah yang tersangkut di filter kedua bagian dalam maka sampah tersebut tidak dapat terangkat secara otomatis, kedua yaitu ukuran bak penampungan sampah cukup kecil dengan ukuran pajang, lebar dan tinggi secara berturut-turut (35 cm, 10 cm dan 15 cm) sehingga perlu dicek minimal 1 hari sekali untuk mengosongkan bak sampah, dan ketiga yaitu posisi batas ketinggian *switch on-off* harus sering diatur jika pada musim kemarau karena penggunaan air berbagi secara bergilir dengan petani desa Mersi yang menyebabkan tinggi permukaan air kolam tidak stabil (permukaan air turun secara drastis). Penurunan permukaan air secara drastis akan menyebabkan kerja *switch on* sehingga linier aktuator akan mengangkat filter ke atas walaupun tidak ada sampah yang menyangkut akan dan tidak kembali lagi ke posisi semula hingga tinggi permukaan air kembali normal.

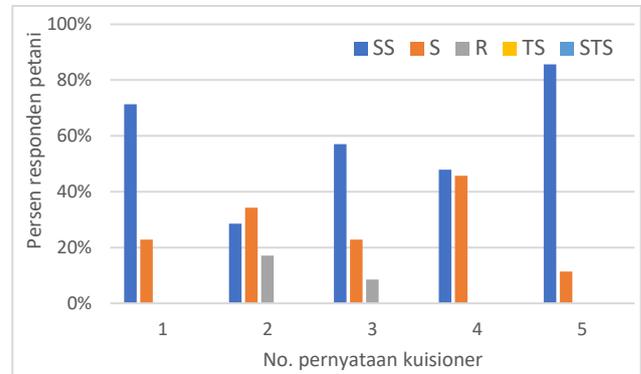
Untuk pengembangan alat ini perlu diaplikasikan sistem pemantau dan pengangkat sampah di sungai secara otomatis berbasis mikrokontroler. Sampah diangkat berdasarkan ketinggian/ketebalan penumpukan sampah [7]. Dengan aplikasi tersebut diharapkan system akan bekerja terus tidak bergantung pada ketinggian permukaan air.

Pelaksanaan kegiatan PKM diakhiri dengan monitoring dan evaluasi melalui pengisian kuisioner oleh 11 orang dari 15 orang anggota kelompok tani Mina Arsantaka. Kuisioner berisi tentang pengenalan teknologi, dampak penggunaan filter air otomatis dan perlu pengembangan teknologi lainnya. Kuisioner dibuat dengan media google formulir dan disebarkan melalui media sosial WhatsApp grup Mina Arsantaka. Pendapat anggota disampaikan dalam bentuk pilihan ganda dari pernyataan sangat setuju (SS), setuju (S), ragu (R), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS). Kuisioner yang dibagikan kepada anggota Mina Arsantaka terdiri dari 5 pernyataan sebagai berikut:

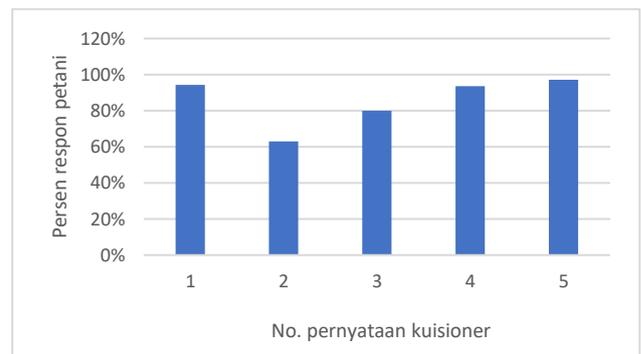
1. Apakah saudara setuju dengan dilakukannya kegiatan sosialisasi terkait filter air kolam otomatis?
2. Apakah saudara setuju bahwa penggunaan alat filter air kolam otomatis dapat meningkatkan pemenuhan kebutuhan air dan pertumbuhan ikan?
3. Apakah saudara setuju bahwa bantuan alat dari Tim PKM dapat meningkatkan semangat dan produksi ikan?
4. Apakah anda setuju bahwa penerapan teknologi sederhana filter air otomatis tidak membebani biaya pembayaran listrik?
5. Apakah sudara setuju bahwa perlu keberlanjutan PKM untuk penerapan teknologi lainnya untuk peningkatan pembesaran ikan?

Gambar 4 merepresentasikan tingkat kepuasan terhadap pelaksanaan program PKM dari 5 pernyataan kuisioner. Pada point pernyataan kedua dan ketiga menunjukkan bahwa masih adanya keraguan masing-masing 17% dan 19%. Hal

ini sesuai dengan pembahasan sebelumnya bahwa alat filter air dengan pembuangan sampah otomatis masih perlu disempurnakan lagi. Secara keseluruhan responden petani Mina Arsantaka setuju dengan penerapan filter otomatis dan menginginkan keberlanjutan untuk aplikasi teknologi lainnya yang dapat mendukung pembesaran ikan (misal mesin pembuatan pelet apung). Pernyataan tersebut dapat dilihat pada Gambar 5 yang merupakan hasil pengolahan kuisioner berdasarkan tingkat kepuasan (SS, S, R, TS dan STS) yang masing-masing dengan bobot nilai (5, 4, 3, 2, 1).



Gambar 4. Tingkat kepuasan respon petani Mina Arsantaka



Gambar 5. Rata-rata respon petani Mina Arsantaka

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil pengenalan dan pemasangan filter air dengan pembuang sampah otomatis maka dapat disimpulkan:

1. Sosialisasi pengenalan filter air dengan pembersih sampah otomatis berbasis ketinggian permukaan air dapat diterima oleh petani ikan Mina Arsantaka.
2. Alih teknologi telah dilakukan dengan pemasangan 1 unit filter air dengan pembersih sampah otomatis berbasis ketinggian pada salah satu kolam anggota Mina Arsantaka.
3. Secara keseluruhan petani Mina Arsantaka dapat menerima, mendapatkan manfaat PKM ini dan setuju untuk keberlanjutan aplikasi lainnya .

UCAPAN TERIMA KASIH

Atas terlaksananya sosialisasi dan alih teknologi filter air kolam otomatis pada kelompok tani Mina Arsantaka, Kami TIM PKM Jurusan Fisika FMIPA UNSOED mengucapkan Terima kasih kepada :

1. Ketua LPPM UNSOED atas dana yang disediakan dalam kegiatan PKM – Program Penerapan IPTEKS tahun 2021 Nomor : T/1072/UN23.18/PM01.01/2021
2. Ketua dan anggota Kelompok Tani Mina Arsantaka atas kerjasamanya dalam PKM

3. Rekan-rekan dosen dan mahasiswa Program Studi Fisika UNSOED yang ikut serta membantu pelaksanaan program kegiatan ini.

PUSTAKA

- [1] Jumaidi A., Yulianto H., dan Efendi E., 2016, Pengaruh Debit Air Terhadap Perbaikan Kualitas Air Pada Sistem Resirkulasi dan Hubungannya Dengan Sintasan Dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurame, e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan, Vol. V No 1.
- [2] Salsabila M. dan Suprpto H., 2018, Teknik Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Jawa Timur, Journal of Aquaculture and Fish Health Vol. 7 No.3, hal 118-123.
- [3] Aviv A.F., Wardayanti A., Endah Budiningsih E., Afni Kurnia Fimani A.K., dan Bambang Suhardi B., 2016, Water Level Control Sistem Otomatis Sederhana pada Tandon Air di Kawasan Perumahan, Performa Vol. 15, No.2: 130-136
- [4] Duffin, W. J., 1990. Electricity and Magnetism, 4th ed. McGraw-Hill Publishing Co.
- [5] Giancoli D.C., 2014, Physics Principles with Applications, 7th ed., Pearson Edu., California.
- [6] Hardiansyah R. , Gozali M.S. , and Toar H., 2018, Kendali Posisi Linear Actuator Berbasis PID menggunakan PLC, Journal of Applied Electrical Engineering, Vol. 2, No. 1, hal. 12-17.
- [7] Elvina Y. dan Harmadi , 2022, Prototipe Sistem Pemantau dan Pengangkat Sampah di Sungai Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Jurnal Fisika Unand (JFU) Vol. 11, No. 2, hal. 201-207