

# Rancang Bangun Sistem Pembersih Akuarium Untuk Penjual Ikan Hias Jakarta Aquatics

Marten Darmawan<sup>1</sup>, Arka Dwinanda Soewono<sup>1\*</sup>, Rory Anthony Hutagalung<sup>2</sup>, Christiand<sup>1</sup>, Fabian David Hermansyah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>\*Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya  
Jalan Raya Cisauk-Lapan No. 10, Sampora, Cisauk, Tangerang, Banten 15345

<sup>2</sup>Program Studi Bioteknologi, Fakultas Teknobiologi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya  
Jalan Sudirman No. 51, Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12930

## Article Info

## Abstract

### Article history:

Received  
05 January 2023

Accepted  
12 January 2023

### Keywords:

Aquarium, cleaning  
equipment, filtration,  
ornamental fish,  
engineering design

Aquarium cleaning is routine maintenance that must be done to maintain dissolved oxygen levels in the water to ensure the survival of aquatic biota. Maintaining cleanliness and water quality is key to preventing the water in the aquarium from becoming cloudy and emitting a foul odor due to increased ammonia levels in the water. However, aquarium cleaning is quite time-consuming and laborious, which becomes a problem for Jakarta Aquatics, which is engaged in selling and purchasing ornamental fish. As a solution, a prototype cleaning equipment that can simplify the process of maintaining the cleanliness of the water in the aquarium was designed and built. In general, the cleaning equipment designed consists of an acrylic screen that acts as a pseudo-base that collects fish waste at the bottom of the aquarium tank. Pumps are then used to remove water and waste from the aquarium easily, so there is no need to remove aquarium inhabitants during the cleaning process, thereby minimizing the possibility of fish death due to stress. The method used during the outreach program includes conducting a survey, performing a design process, and demonstrating on how to use and maintain the cleaning equipment. To assess the success of this program, Jakarta Aquatics owners and employees were asked to fill out a questionnaire. The questionnaire results showed that partners were more than satisfied with the equipment performance and the demonstration event. It is hoped that using this cleaning equipment in their aquariums can help improve the productivity of Jakarta Aquatics employees.

## 1. PENDAHULUAN

Perawatan rutin adalah kunci untuk menjaga lingkungan akuarium tetap sehat. Akuarium yang bersih terlihat bagus dan menyediakan rumah yang baik untuk ikan dan biota air yang hidup di dalamnya. Seiring dengan berjalannya waktu, air di dalam akuarium akan berubah menjadi kotor dan keruh yang pada umumnya disebabkan oleh actor-faktor seperti sisa pakan yang tak habis, kotoran yang diekskresikan oleh ikan, dan biota air/tanaman mati yang akhirnya membusuk dalam akuarium (Handal, 2020). Bila dibiarkan, air keruh yang ada di dalam akuarium tersebut dapat membahayakan kesehatan ikan dan biota air. Selain itu, meskipun kotoran dan bakteri yang terkandung di dalam air dapat diurai dengan menggunakan sistem filtrasi akuarium, namun proses penggantian air di akuarium dan saringan filter tetap perlu dilakukan dalam jangka waktu tertentu. Manual perawatan akuarium menyarankan paling tidak 5 persen air di dalam akuarium perlu diganti satu kali

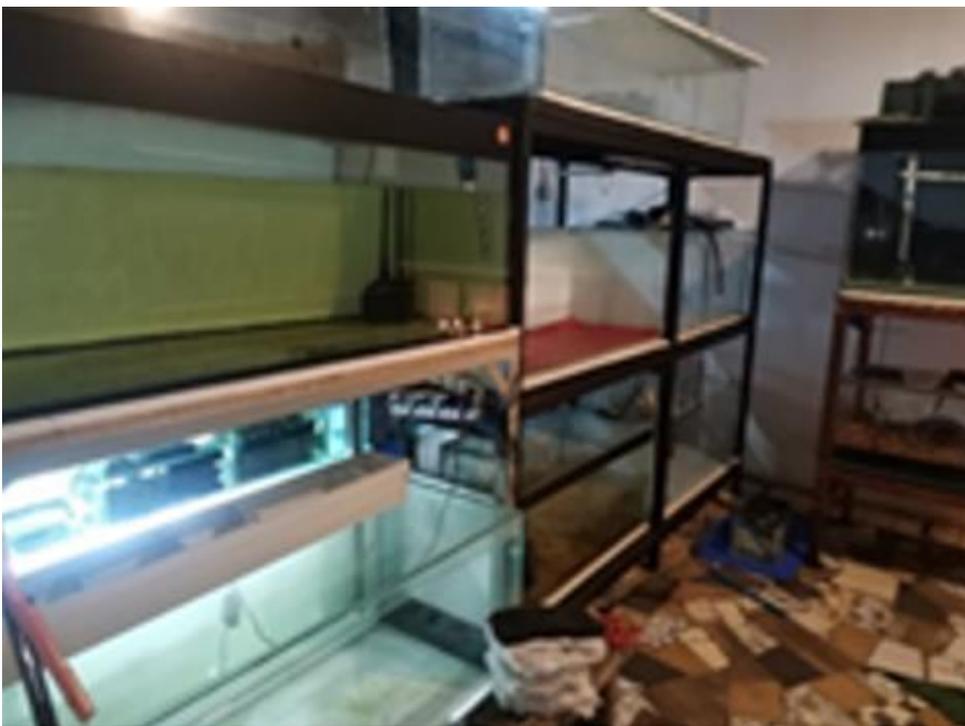
\*Corresponding author. Arka Dwinanda Soewono  
Email address: [arka.soewono@atmajaya.ac.id](mailto:arka.soewono@atmajaya.ac.id)

dalam sebulan. Apabila sudah lama tidak dibersihkan atau ada ikan yang sakit, maka sebaiknya mengganti 25-50 persen air pada saat perawatan rutin dilakukan (Ardiyanto, 2017). Pembersihan dan perawatan rutin seperti pengukuran kadar pH perlu dilakukan secara berkala untuk menghindari terjadi peningkatan senyawa amonia pada air akuarium (Francis-Floyd dan Petty, 2020). Proses pembersihan juga perlu dilakukan secara hati-hati terutama di daerah dekat sistem filtrasi akuarium untuk menjaga bakteri pengurai tetap hidup di dalam akuarium (Florida Department of Agriculture and Consumer Services, 2020). Selain itu, jika akuarium menggunakan media dasar seperti pasir atau substrat, perlu dibersihkan dengan melakukan proses siphon dengan cara disedot menggunakan alat khusus (Francis-Floyd dan Petty, 2020).

Seperti yang telah diuraikan di atas, proses perawatan rutin dan pembersihan akuarium adalah kegiatan yang membutuhkan ketelitian tinggi sehingga sangat menyita waktu. Kesulitan dalam meluangkan waktu untuk melakukan perawatan akuarium dialami oleh mitra kegiatan pengabdian masyarakat ini, yaitu Jakarta Aquatics yang merupakan Usaha Kecil, Mikro dan Menengah (UMKM) yang bergerak dalam bidang jual beli ikan hias yang dirintis sejak tahun 2019 dan memiliki potensi yang besar dikarenakan ikan hias menjadi tren di masyarakat pada masa pandemi Covid-19. Dalam usaha jual beli ikan hias Jakarta Aquatics melakukan kegiatan survei pasar, pembelian bibit ikan, pengembangbiakan, perawatan, serta proses pemasaran dan penjualan. Ikan hias yang diperjualbelikan disesuaikan dengan pasokan, kebutuhan pasar dan harga. Benih ikan yang dibeli akan dibudidayakan di dalam akuarium perawatan hingga ikan tersebut siap dijual. Jakarta Aquatics melakukan penjualan melalui perdagangan elektronik maupun penjualan langsung di tempat. Saat ini Jakarta Aquatics memiliki dua orang pekerja yang rutin melakukan perawatan pada akuarium. Proses yang dilakukan mencakup pengurusan air, pengantian filter penyaring kotoran, pembersihan dasar dan kaca akuarium. Proses perawatan akuarium dilakukan dua kali dalam satu minggu dengan jangka waktu setiap akuarium yaitu 30 menit. Mengingat jumlah akuarium yang dimiliki Jakarta Aquatics ada dua puluh lima (25) buah dan memiliki rata-rata panjang 100 cm, waktu yang dibutuhkan pekerja Jakarta Aquatics untuk membersihkan seluruh akuarium adalah 25 jam setiap minggunya. Pompa pada akuarium yang digunakan mitra berfungsi untuk memompa air ke filter, namun kotoran masih sering tersisa karena adanya titik mati yang tidak terjangkau oleh pompa. Kotoran yang tidak tersaring lalu mengendap dan menyebabkan terjadinya peningkatan kadar amonia di dalam akuarium yang dapat menyebabkan penyakit pada ikan bahkan kematian yang dapat merugikan mitra. Lebih jauh lagi dasar akuarium yang kotor juga dapat memperburuk tampilan akuarium sehingga mempengaruhi konsumen yang datang.

Dikarenakan adanya Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) akibat pandemi Covid-19, Jakarta Aquatics sempat mengalami kerugian ekonomi yang cukup signifikan dikarenakan para pekerja tidak dapat masuk ke toko dan melakukan perawatan akuarium secara berkala sehingga banyak kotoran mengendap pada dasar akuarium yang menyebabkan kadar amonia di air meningkat dan berakibat pada kematian ikan secara massal. Sebagai imbasnya, beberapa akuarium di Jakarta Aquatics pada awal tahun 2022 berada dalam kondisi kosong seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Oleh karena itu, berdasarkan dari hasil diskusi tim pengabdian Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya dengan perwakilan Jakarta Aquatics dapat disimpulkan bahwa mitra membutuhkan alat untuk membantu membersihkan akuarium sehingga dapat mempermudah proses perawatan rutin dan meningkatkan produktivitas kerja. Selain itu, alat tersebut juga harus mampu mempercantik akuarium tanpa mengganggu fungsinya. Oleh sebab itu, tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah melakukan rancang bangun purwarupa alat pembersih akuarium yang dapat mempermudah perawatan akuarium. Alat ini diperuntukkan untuk

UMKM Jakarta Aquatics untuk dapat membantu mengurangi biaya, waktu dan tenaga yang diperlukan dalam pembersihan akuarium.

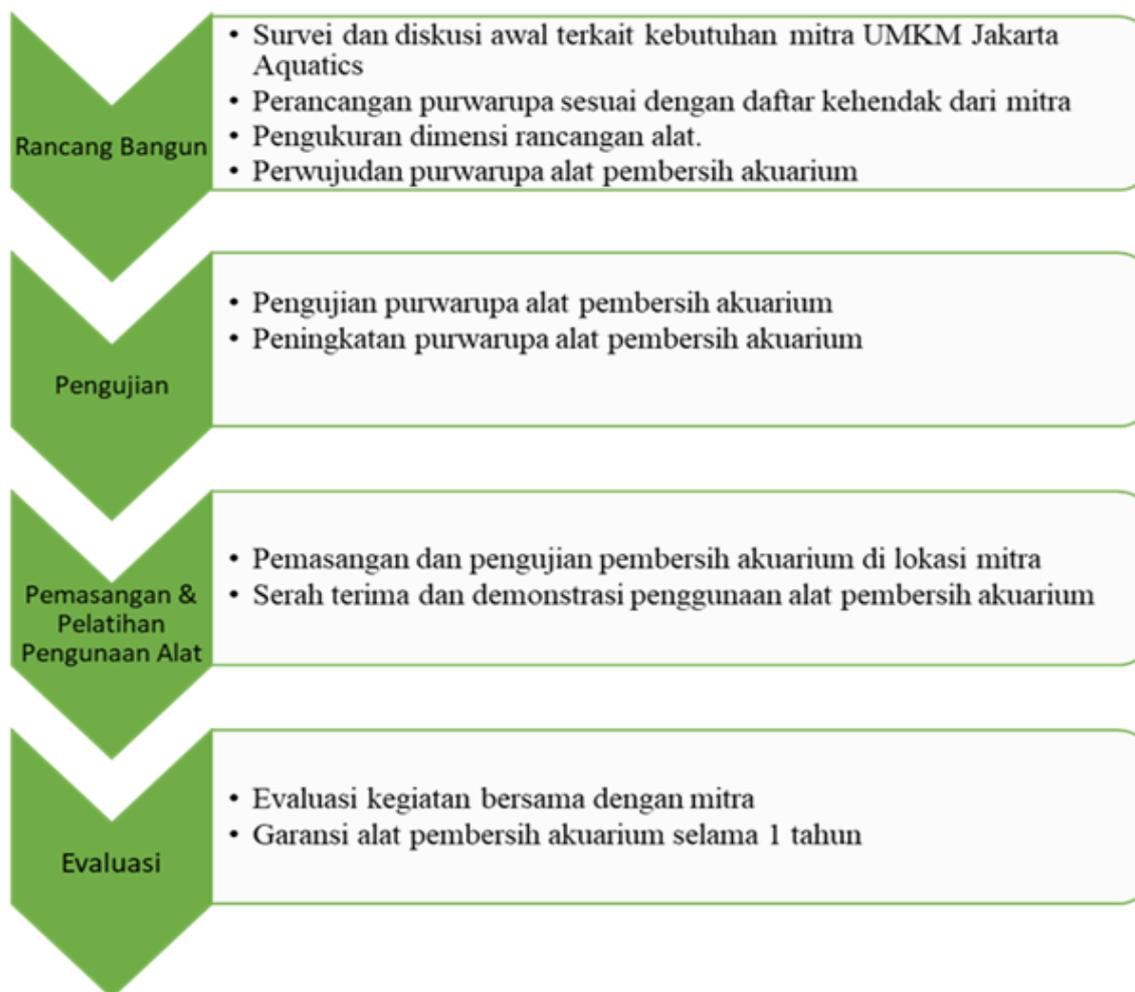


**Gambar 1.**  
Kondisi Akuarium Jakarta Aquatics Pada Saat Pandemi Covid-19.

## **2. METODE PELAKSANAAN**

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan pada periode Februari hingga Juli 2022 dan meliputi empat tahapan yaitu tahap rancang bangun, tahap

pengujian purwarupa alat pembersih akuarium, tahap pemasangan dan pelatihan, dan tahap evaluasi. Diagram alir pelaksanaan dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 1.**

Tahap Pelaksanaan Program Pengabdian Masyarakat

Tahap rancang bangun dimulai dari survei terkait kebutuhan mitra, penyusunan daftar kehendak, perancangan dan pengukuran dimensi alat, dan perwujudan alat. Berdasarkan dari hasil diskusi awal dengan mitra Jakarta Aquatics yang telah bersedia mengaplikasikan produk kami, solusi alat pembersih akuarium yang ditawarkan dirasa dapat membantu mengurangi tenaga, waktu dan biaya pembersihan akuarium. Untuk mendapatkan solusi yang paling optimal terhadap permasalahan pembersihan akuarium, tim pengabdian melakukan studi pustaka berbasis penelusuran paten terkait alat yang memiliki fungsi serupa. Dari hasil penelusuran paten, ditemukan beberapa rancangan terkait alat atau metode pembersihan akuarium yang terdaftar atas nama Kirby (1995), Dor (1999), Huska (2002), Ohanian (2003) dan Hochsgesang (2004). Meskipun rancangan yang terdapat di paten yang disebutkan dapat melakukan fungsi untuk membersihkan akuarium secara efisien, namun penerapannya membutuhkan modifikasi secara signifikan pada akuarium.

Beberapa paten lain seperti paten Halpert (1962), Rogers (1972) dan Fletcher, Sr. (1991) menawarkan ide berupa rancangan akuarium yang dapat mengumpulkan kotoran di dasarnya sehingga mempermudah proses pembersihan. Berdasarkan dari ide yang ada, solusi yang dipilih untuk mengatasi permasalahan yang dialami oleh mitra berupa purwarupa perangkat

alat pembersih akuarium yang memanfaatkan sistem mekanikal untuk membersihkan akuarium. Rancangan alat pembersih tersebut menggunakan konsep layar semu di bagian bawah akuarium yang berfungsi sebagai jalur lewat kotoran sehingga tidak terlihat pada akuarium agar tampak bersih. Kotoran yang dikumpulkan nantinya akan dihisap oleh pompa ke arah sistem filtrasi melalui selang yang terdapat pada akuarium. Proses filtrasi kemudian akan dilakukan di luar akuarium sehingga kotoran tidak mengendap di dasar akuarium dan mengganggu keindahan.

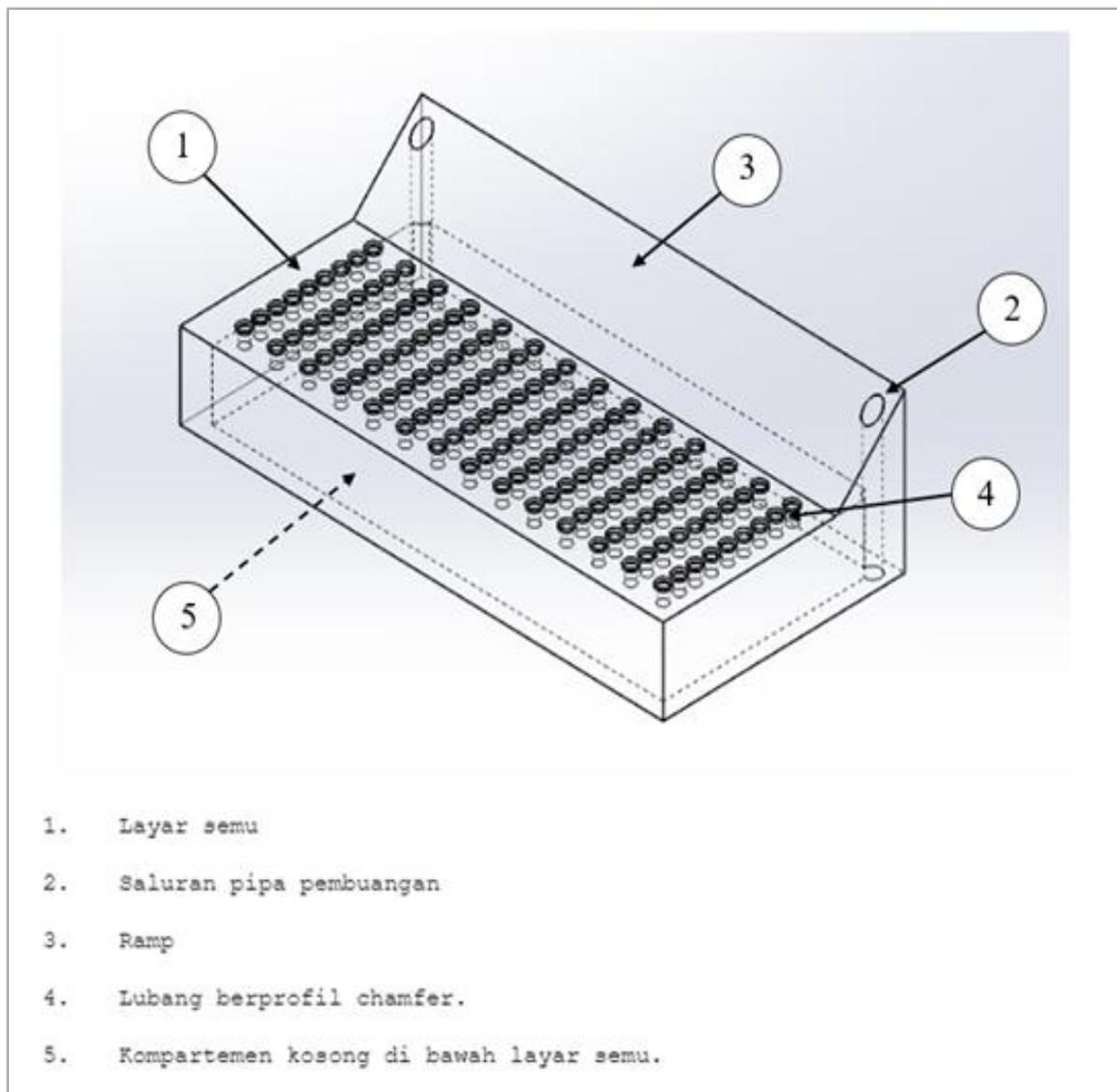
Selain itu, perangkat pembersih akuarium ini juga dirancang dengan beberapa fitur tambahan. Yang pertama, perangkat pembersih akuarium memiliki fungsi untuk menghindari titik mati pada akuarium sehingga akuarium terhindar dari peningkatan amonia secara tiba-tiba. Perangkat bekerja dengan memisahkan bagian atas dan bawah akuarium lalu menyediakan pipa pada beberapa titik di bagian bawah perangkat. Kotoran akan mengalir ke bagian bawah melalui lubang yang memiliki profil mengerucut sehingga membantu penarikan kotoran yang optimal walaupun menggunakan pompa dengan daya kecil. Solusi yang kedua adalah perangkat berfungsi untuk mempercantik tampilan akuarium dengan menutup bagian bawah akuarium, kotoran yang berada di permukaan akan terpompa ke bagian bawah perangkat sehingga tidak terdapat kotoran yang berada pada bagian atas perangkat. Perangkat alat pembersih akuarium yang ditawarkan cukup fleksibel sehingga dapat dipasang dengan mudah di akuarium, tidak merusak struktur kaca akuarium dan dapat disesuaikan dengan ukuran akuarium bila diperlukan. Spesifikasi alat pembersih akuarium yang dirancang disesuaikan dengan daftar kehendak dari hasil diskusi dengan mitra yang dirangkum di Tabel 1.

**Tabel 1.**

Daftar Kehendak *Wish* and *Demand* Untuk Perancangan Alat Pembersih Akuarium

<i>Demand / Wish</i>	Persyaratan
D	Mengurangi waktu yang diperlukan untuk melakukan perawatan
D	Dimensi alat dapat menyesuaikan ukuran akuarium yang dimiliki mitra
W	Alat dibuat dengan biaya seminimal mungkin namun tetap memiliki kualitas
W	Sistem dibuat dengan indah sehingga sekaligus dapat menjadi bagian dari dekorasi akuarium

Rancangan awal alat pembersih akuarium dibuat dengan menggunakan *software 3d design Solidworks*. Selanjutnya, desain diajukan kepada mitra dan dilakukan sesi diskusi untuk menyesuaikan kebutuhan dan keinginan mitra. Desain akhir yang telah disetujui oleh mitra ditunjukkan pada Gambar 3. Langkah selanjutnya adalah mewujudkan purwarupa menggunakan teknologi laser cutting pada akrilik dengan ketebalan 1 cm.



### Gambar 2.

#### Desain Alat Pembersih Akuarium

Tahap selanjutnya adalah tahap uji coba alat yang telah dibuat untuk memastikan alat berfungsi. Proses pengujian dilakukan dengan cara menguras akuarium lalu mengambil dokumentasi setelah jeda waktu 3 hari dan dilakukan dalam kondisi menggunakan filter biasa lalu sistem pembersih akuarium yang telah dirancang. Purwarupa sistem pembersih akuarium tersebut dikirim dan dipasang di UMKM Jakarta Aquatics pada akhir Juni 2022. Setelah purwarupa diuji coba di lokasi mitra dan tidak mengalami kendala teknis, pengarahan dan demonstrasi cara kerja, penggunaan serta perawatan alat dilakukan di bulan Juli 2022. Proses serah terima secara simbolis dengan pemilik UMKM Jakarta Aquatics diselenggarakan pada 8 Juli 2022 seperti yang ditunjukkan di Gambar 4. Alat pembersih akuarium kemudian diberdayakan oleh mitra selama 2 minggu untuk memastikan alat

berfungsi tanpa ada kendala. Setelah periode pegujian oleh mitra berakhir, evaluasi kegiatan dilaksanakan dengan pengisian lembar penilaian kepuasan mitra oleh pemilik dan dua (2) orang karyawan UMKM Jakarta Aquatics. Untuk menjalin hubungan baik dengan mitra lebih lanjut, tim pengabdian menjamin fungsi dari alat yang telah diserahkan selama enam bulan. Selama jangka waktu tersebut, tim pengabdian akan bertanggung jawab secara penuh atas kerusakan fungsi dan kinerja alat yang terjadi akibat kesalahan dari proses pembuatan alat.



**Gambar 3.**  
Acara Serah Terima Alat Pembersih Akuarium

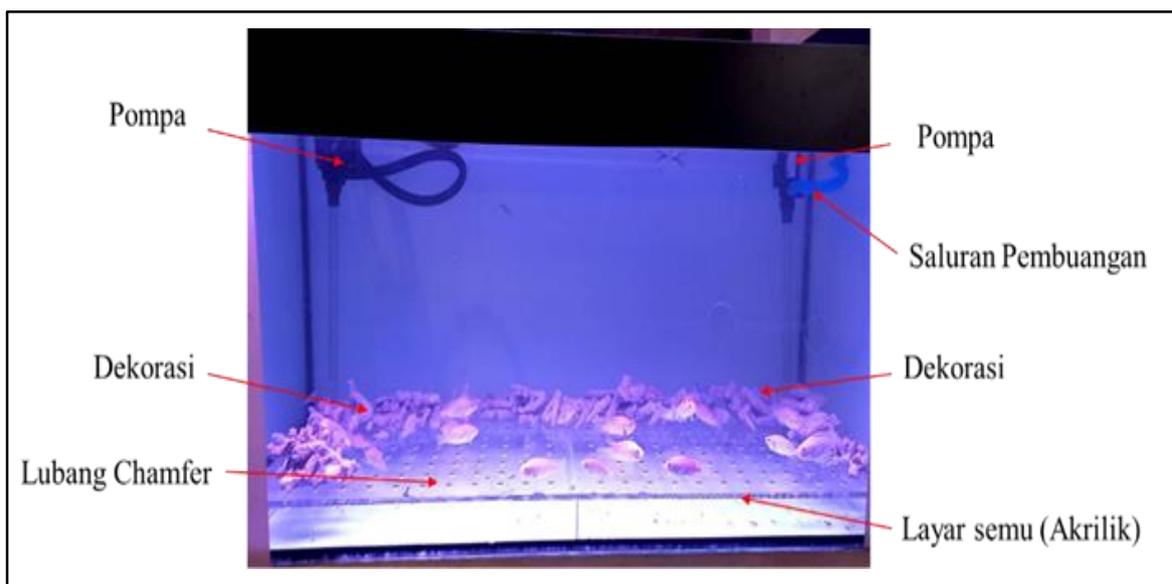
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat dengan topik rancang bangun sistem pembersih akuarium untuk UMKM Jakarta Aquatics telah berhasil dilaksanakan. Spesifikasi lengkap alat pembersih akuarium dapat dilihat pada Tabel 2. Alat tersebut memiliki dimensi panjang 1 m, lebar 40 cm dan tinggi 5 cm. Masing-masing alat pembersih terdapat 2 pompa yang masing-masing dilengkapi dengan box filter. Sebanyak 3 set alat pembersih akuarium diproduksi untuk mitra.

**Tabel 2.**  
Spesifikasi Alat Pembersih Akuarium

No.	Aspek	Ukuran
1	Dimensi Akrilik (Panjang x Lebar x Tinggi)	100 x 40 x 5 cm
2	Dimensi <i>Box Filter</i>	30x10x8 cm
3	Tegangan Pompa	220 -240V
4	Daya Pompa	25 Watt
5	Debit Maximum Pompa	1500 L/Jam

Sistem pembersih akuarium ini bekerja dengan menggunakan 2 buah pompa akuarium yang dihubungkan dengan box filter sehingga air dapat tersaring oleh filter biologis dan filter mekanis, dan kotoran ikan dapat terhisap karena adanya arus yang lebih besar yang diciptakan oleh lubang pada akrilik. Alat pembersih tersebut dipasang di tiga akuarium utama yang dimiliki oleh UMKM Jakarta Aquatics. Hasil perwujudan purwarupa pembersih akuarium yang diserahkan kepada UMKM Jakarta Aquatics dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 4.**  
Purwarupa Alat Pembersih Akuarium

Pada tahap pengujian, sistem pembersih akuarium bekerja dengan baik, namun terjadi kegagalan pada hiasan akuarium yang menggunakan foam instan membuat akrilik mengambang. Pemecahan masalah dilakukan dengan menambahkan karang jahe pada hiasan akuarium yang dapat berfungsi sebagai pemberat dan tidak mengganggu penampilan. Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa sistem pembersih akuarium sukses dalam

menjalankan fungsinya. Berdasarkan hasil pengujian ini, waktu yang diperlukan untuk melakukan pembersihan berkala pada akuarium yang dilengkapi dengan alat pembersih ini hanya membutuhkan kurang dari 20 menit.

Setelah proses pengujian selesai, acara sosialisasi cara penggunaan alat dilakukan secara tatap muka di UMKM Jakarta Aquatics yang dihadiri oleh pemilik dan karyawan UMKM Jakarta Aquatics. Sosialisasi mencakup demonstrasi cara kerja, penggunaan serta perawatan alat. Setelah acara sosialisasi, sebanyak tiga (3) orang yang merupakan pemilik dan karyawan UMKM Jakarta Aquatics diminta untuk mengisi lembar penilaian kepuasan mitra. Sebanyak 7 pertanyaan terdapat pada lembar penilaian kepuasan mitra dengan skala jawaban 1 (tidak puas) sampai 4 (sangat puas). Data kemudian diolah untuk mengetahui kepuasan rata-rata sehingga dapat digunakan untuk mengevaluasi tingkat keberhasilan kegiatan. Hasil kuisioner tertera pada Tabel 3.

**Tabel 3.**

Hasil Kuisioner Kepuasan Mitra UMKM Jakarta Aquatics

No	Pertanyaan	Responden			Total Nilai	Rata rata
		1	2	3		
1	Kepuasan terhadap kegiatan Sosialisasi penggunaan alat pembersih akuarium	4	3	3	10	3,3
2	Kepuasan terhadap jenis kegiatan pengabdian yang dilaksanakan	4	4	4	12	4
3	Kepuasan terhadap kesesuaian dan manfaat alat pembersih akuarium untuk kebutuhan UMKM Jakarta Aquatics	4	4	4	12	4
4	Kepuasan terhadap pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki oleh tim pengabdi	4	4	4	12	4
5	Kepuasan terhadap cara tim pengabdi menyampaikan materi, pengetahuan dan keterampilan selama acara sosialisasi	4	3	4	11	3,6
6	Kepuasan terhadap ketepatan pemilihan solusi dan jenis kegiatan untuk membantu memecahkan permasalahan yang ada	3	4	4	11	3,6
7	Kepuasan terhadap sikap dan perilaku tim pengabdi selama kegiatan berlangsung	4	4	4	12	4
Nilai Akhir Rata-Rata						3,8

Hasil kuesioner menunjukkan tingkat rata-rata kepuasan berada di angka 3,8 dari skala 4,0 (kategori lebih dari puas). Mitra terutama merasa sangat puas dari segi manfaat alat pembersih akuarium untuk menjawab kebutuhan UMKM Jakarta Aquatics serta pengetahuan, ketrampilan dan sikap yang ditunjukkan oleh tim pengabdian selama proses kegiatan pengabdian berlangsung. Berdasarkan dari respons positif dari pihak UMKM Jakarta Aquatics, dapat disimpulkan bahwa mitra merasa kegiatan rancang bangun dan acara sosialisasi alat pembersih akuarium yang telah diselenggarakan oleh tim pengabdian dari Program Studi Teknik Mesin Unika Atma Jaya memberikan manfaat nyata. Oleh sebab itu, dapat dikatakan kegiatan pengabdian ini telah sukses dilaksanakan.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Tim pengabdian dari Program Studi Teknik Mesin, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya telah melaksanakan kegiatan rancang bangun sistem pembersih akuarium sesuai dengan permintaan mitra yaitu pihak UMKM Jakarta Aquatics. Sistem pembersih akuarium tersebut dirancang untuk dapat mengurangi pembersihan akuarium secara manual serta memperindah akuarium. Proses sosialisasi demonstrasi cara kerja, penggunaan dan perawatan alat serta serah terima dilakukan secara langsung di UMKM Jakarta Aquatics. Hasil evaluasi kepuasan yang diisi oleh pemilik dan karyawan UMKM Jakarta Aquatics menunjukkan bahwa mitra merasa puas dengan kinerja purwarupa alat pembersih serta kegiatan sosialisasi yang telah dilaksanakan. Diharapkan bahwa penggunaan sistem pembersih akuarium ini dapat membantu meningkatkan produktivitas mitra UMKM Jakarta Aquatics.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

1. Ardiyanto, W. (2017). *Tips Mudah Membersihkan Akuarium Di Rumah*. Diambil dari: <https://www.rumah.com/berita-properti/2017/6/154507/tips-mudah-membersihkan-akuarium-di-rumah>. Diakses 1 Februari 2022.
2. Dor, P. A. (1999). *Self Cleaning Aquarium System*. Paten EP1000539A1. Diambil dari: <https://patents.google.com/patent/EP1000539A1/en?q=self+cleaning+aquarium>. Diakses 24 Februari 2022
3. Fletcher, Sr., O.J. (1991). *In-Tank Aquarium Filter*. US Paten US5171437A, Diambil dari: <https://patents.google.com/patent/US5171437A/en?q=filter+aquarium&oq=filter+for+aquarium>. Diakses 24 Februari 2022
4. Florida Department of Agriculture and Consumer Services. (2020). *Aquarium Water Quality: Nitrogen Cycle*. Diambil dari: <https://www.fdacs.gov/Consumer-Resources/Recreation-and-Leisure/Aquarium-Fish/Aquarium-Water-Quality-Nitrogen-Cycle>. Diakses 1 Februari 2022.
5. Francis-Floyd, R & Petty, B.D. (2020). *Providing a Home for Fish*. Merck Veterinary Manual.
6. Halpert, A. (1962). *Aquarium Filter System*. US Paten US3261471A. Diambil dari: <https://patents.google.com/patent/US3261471?q=filter+aquarium>. Diakses 24 Februari 2022
7. Handal, S. (2020). Penyebab Serta Cara Membersihkan Air Akuarium yang Keruh. Diambil dari: <https://www.solaharhandal.com/penyebab-cara-membersihkan-air-akuarium-yang-keruh/>. Diakses 1 Februari 2022
8. Hochgesang, B.E. & Hochgesang, A.K. (2004). *Aquarium*. US Paten US7311822B2. Diambil dari: <https://patents.google.com/patent/US7311822B2/en?q=filter+aquarium&oq=filter+for+aquarium&page=4>. Diakses 24 Februari 2022
9. Huska, G.P. (2002). *Aquarium Water Circulation System*. US Paten US6659043B1. Diambil dari: <https://patents.google.com/patent/US6659043B1/en?q=A01K63%2f045&page=2>. Diakses 24 Februari 2022

10. Kirby, M.J. (1995). *Automatic Cleaning Aquarium*. US Paten 5640930A. Diambil dari: <https://patents.google.com/patent/US5640930?q=self+cleaning+aquarium> Diakses 24 Februari 2022
11. Ohanian, G.M. (2003). *Fish Aquarium*. US Paten US6896799B2. Diambil dari: <https://patents.google.com/patent/US6896799B2/en?q=A01K63%2f045&page=2> Diakses 24 Februari 2022
12. Rogers, G. (1972). *Self-Cleaning Aquarium*. US Paten US3785342A. Diambil dari: <https://patents.google.com/patent/US3785342>. Diakses 24 Februari 2022