

Rancang Bangun *Sieve Filter Portable* Dengan Uv Reaktor Kapasitas 5800 Liter/Jam Untuk Karantina Ikan Koi

Diterima:

10 Juni 2024

Revisi:

10 Juli 2024

Terbit:

1 Agustus 2024

^{1*}M. Afan Muzaki, ²Fatkhur Rhohman,

¹⁻²Universitas Nusantara PGRI Kediri

⁽¹⁾m.afanmuzaki@gmail.com, ⁽²⁾fatkhurrohman@unpkediri.ac.id

Abstrak – Berbisnis di bidang ikan koi memiliki beberapa kendala. Salah satunya adalah ikan sakit. Ikan koi yang sakit memerlukan perawatan khusus dan terpisah agar bisa sembuh. Adapun perawatan ikan koi ketika sakit disebut proses karantina. Hal paling utama dalam karantina ikan koi sakit adalah air bersih. Peneliti berinisiatif untuk merancang suatu sistem filtrasi untuk sterilisasi air yang disebut *Sieve Filter* dengan UV Reaktor. Berdasarkan hasil perancangan *Sieve Filter* dan UV Reaktor dapat disimpulkan bahwa alat ini memiliki dimensi panjang sebesar 840 mm, lebar sebesar 620 mm, dan tinggi 1103 mm. Material yang digunakan adalah PVC board dengan ketebalan 5 mm dan kawat mesh ukuran 100 dengan material SS 316. Volume air yang dapat ditampung 319,74 Liter. Kapasitas Pompa air 5800 liter/jam. Total daya yang diperlukan adalah 58 watt. Hasil perancangan ini meringankan pekerjaan pedagang dan pembudidaya ikan koi dalam hal karantina ikan koi serta untuk mensterilisasi ikan koi.

Kata kunci -- Ikan koi; *Sieve Filter*; UV reaktor; Karantina; *Portable*;

Abstract – Doing business in the koi fish sector has several obstacles. One of them is a sick fish. Sick koi fish require special and separate care to recover. The treatment for koi fish when they are sick is called the quarantine process. The most important thing in quarantining sick koi fish is clean water. Researchers took the initiative to design a filtration system for water sterilization called *Sieve Filter* with UV Reactor. Based on the design results of the *Sieve Filter* and UV Reactor, it can be concluded that this tool has dimensions of 840 mm in length, 620 mm in width and 1103 mm in height. The material used is PVC board with a thickness of 5 mm and 100 gauge wire mesh with SS 316 material. The volume of water that can be accommodated is 319.74 liters. Water pump capacity 5800 liters/hour. The total power required is 58 watts. The results of this design make it easier for koi fish traders and breeders to quarantine koi fish and to sterilize koi fish..

Keywords -- Koi fish; *Sieve Filter*; UV reactor; Quarantine; *Portable*;

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

M. Afan Muzaki,

Teknik Mesin,

Universitas Nusantara PGRI Kediri,

Email: m.afanmuzaki@gmail.com

ID Orcid: [<https://orcid.org/register>]

Handphone: 081554455014

I. PENDAHULUAN

Salah satu komoditas ikan hias air tawar introduksi yang sampai saat ini masih menjadi primadona di pasar internasional dan merupakan ikan hias kelompok mahal, serta fluktuasi di pasaranpun relatif stabil adalah ikan koi [1]. Komoditas ikan hias koi telah menjadi komoditas andalan di beberapa daerah seperti Sukabumi, Cianjur, dan Blitar karena telah berhasil mengangkat perekonomian masyarakat dan menjadikannya sebagai alternatif penghasilan selain padi [2].

Berbisnis di bidang jual beli dan budidaya ikan koi yang produknya merupakan makhluk hidup tentu saja banyak memiliki kendala. Salah satunya adalah ikan sakit. Bakteri, virus dan jamur yang menyerang ikan koi pada umumnya tumbuh akibat dari kondisi air yang buruk. Pada tempat karantina ikan koi wajib memiliki sistem filtrasi yang baik. Sistem filtrasi yang dimaksud adalah sistem resirkulasi akuakultur. Sistem resirkulasi merupakan pemanfaatan kembali air yang sudah digunakan, dengan cara mensirkulasi air secara terus-menerus secara berulang melalui perantara sebuah *filter* [3]. Salah satu komponen penting yang ada di dalam sistem filtrasi karantina ikan koi adalah lampu UV. Lampu UV memancarkan Sinar ultraviolet yang memiliki kemampuan dalam menonaktifkan bakteri, virus, dan protozoa tanpa mempengaruhi komposisi kimia air [4].

II. METODE PENELITIAN

A. Kajian Penelitian Terdahulu

Air adalah media utama untuk budidaya ikan. oleh karena itu, menjadi penting menganalisa dan memahami berbagai faktor yang dapat mempengaruhi kualitas air dan karakteristik alaminya menyediakan sumber kehidupan untuk budidaya yang dilakukan [5]. Budidaya ikan koi memiliki tantangan tersendiri dimana turunya kualitas lingkungan dari sisa-sisa pakan dan kotoran yang disebabkan ikan dan tumbuhan yang telah mati berpotensi meningkatkan penyakit, virus dan jamur, akibat buruknya pengelolaan kebersihan kualitas air dikolam [6].

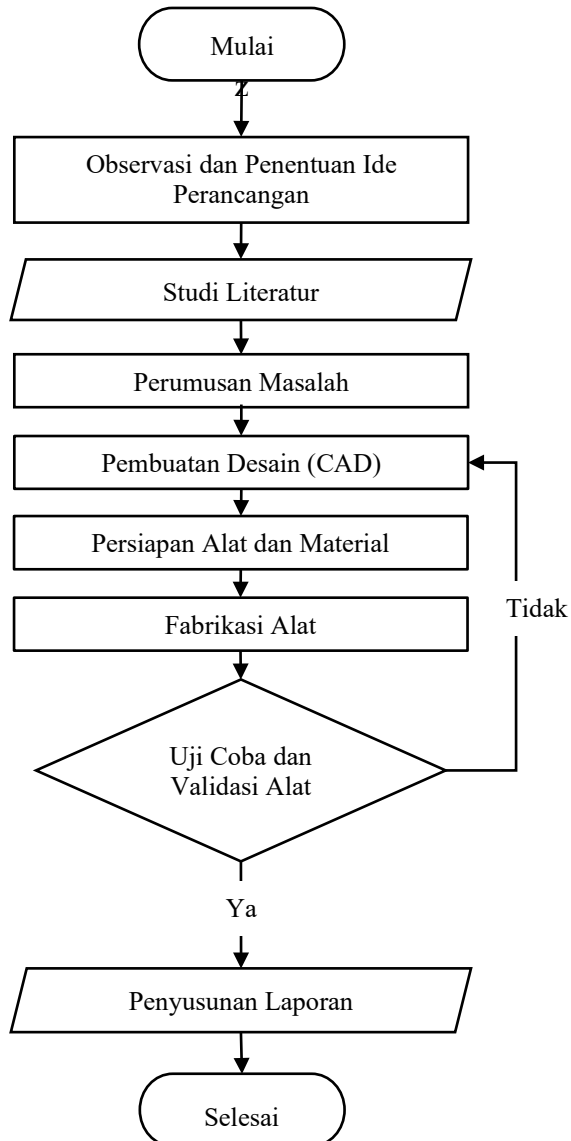
Selain hal tersebut, perubahan kualitas air pada saat hujan juga harus diperhatikan. Hal ini menyebabkan terjadinya kolam menjadi sangat keruh kotor. Jika masalah ini dibiarkan terus menerus tanpa adanya tindakan, maka akan menyebabkan masalah yang sangat fatal. Salah satunya ikan akan sangat mudah terkena penyakit [7]. Kekeuruhan air menyebabkan ikan sulit bernafas karena kekurangan oksigen. Selain itu, insang akan tertutup oleh partikel-partikel lumpur, batas pandang ikan berkurang, dan nafsu makan berkurang [8]. Usaha yang dapat dilakukan untuk menanggulangi permasalahan di atas adalah mengaplikasikan sistem resirkulasi akuakultur. Sistem resirkulasi pada prinsipnya adalah penggunaan kembali air yang telah dikeluarkan dari kegiatan budidaya [9]. Sistem filtrasi air yang baik akan meringankan pekerjaan pembudidaya ikan koi dalam masalah *maintenance* air kolam serta menjadi solusi permasalahan air keruh pada kolam ikan [10].

B. Pendekatan Perancangan

Pendekatan perancangan adalah tahapan-tahapan yang diperlukan dalam membuat sebuah perancangan dengan memperhatikan latar belakang masalah, dasar teori dan cara penyelesaian desain alat yang dibuat pada penelitian ini. Adapun dalam penelitian ini perancangan dilakukan dengan menggabungkan 2 jenis alat yaitu *Sieve Filter* dan uv reaktor. Kedua jenis alat tersebut dirancang agar *portable*, ringan, tahan lama, dan terjangkau dari sisi harga dan biaya operasional untuk kolam ikan koi skala UMKM.

C. Prosedur Perancangan

Prosedur perancangan dalam penelitian ini adalah alur proses merancang mulai dari ide rancangan sampai alat yang sudah jadi. Adapun diagram alir prosedur perancangan dalam penelitian ini ditunjukkan dalam Gambar 2.1



Gambar 1. Diagram alir prosedur perancangan

1. Observasi dan Penentuan Ide Perancangan

Observasi dilakukan untuk mengetahui lebih detail tentang permasalahan yang terjadi di lapangan, dalam penelitian ini observasi dilakukan di UMKM Rawa Koi Blitar yang berada di Desa Kebonagung, Kecamatan Wonodadi, Kabupaten Blitar, Jawa Timur. Pada observasi peneliti melakukan pendalaman tentang permasalahan yang terjadi pada UMKM. Permasalahan tersebut yang akan menjadi dasar dari perancangan alat yang akan dibuat pada penelitian ini. Alat yang dirancang bertujuan untuk mengatasi permasalahan pada UMKM. Adapun beberapa tahap dan langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Pengenalan terhadap pokok permasalahan yang menjadi acuan dalam perancangan oleh peneliti yakni dengan melakukan observasi lapangan secara langsung.
- b. Peneliti menentukan topik permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian.

2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan referensi dan literatur yang berkaitan dalam proses pemecahan masalah yang diangkat menjadi topik dalam penelitian ini. Referensi yang dikumpulkan berupa teori pendukung untuk penyelesaian penelitian. Adapun bahan pendukung didapatkan melalui buku, jurnal, artikel serta penelitian yang memuat teori-teori berkaitan dengan penelitian ini.

3. Identifikasi Masalah

Permasalahan yang diperoleh dari observasi dalam tahap pendahuluan ditindaklanjuti dengan indentifikasi lebih lanjut agar tujuan penelitian berfokus jelas dan terarah. Adapun masalah yang ditemukan adalah angka kematian ikan koi karena penyakit dan dibutuhkan karantina ikan koi agar terbebas dari penyakit. Maka dirancang sistem *sieve filter* dan UV Reaktor untuk filtrasi dan sterilisasi kolam karantina.

4. Pembuatan Desain (CAD)

Data yang penulis kumpulkan menjadi landasan dalam penentuan dimensi alat dan struktur alat yang akan dibuat. Pembuatan desain menggunakan *software Autodesk Inventor*. Tujuan dibuat desain terlebih dahulu adalah untuk melakukan estimasi kebutuhan jumlah material dan simulai kekuatan struktur alat. Adapun hasil dari pembuatan desain akan dijadikan acuan dalam fabrikasi alat.

5. Persiapan Alat dan Material

Persiapan alat dan material yang dibutuhkan sangat penting untuk dilakukan. Pada tahap ini peneliti menentukan peralatan apa saja yang dibutuhkan dalam pembuatan alat dan material yang digunakan.

6. Fabrikasi Alat

Fabrikasi alat adalah proses realisasi desain alat yang telah dibuat menjadi bentuk nyata. Adapun ukuran, dimensi, ketebalan yang dibuat harus sesuai dengan desain yang telah dibuat.

7. Uji Coba

Uji coba alat dilakukan di UMKM Rawa Koi Blitar. Adapun uji coba bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang dibuat dapat bekerja sesuai yang direncanakan.

8. Validasi Alat

Validasi alat bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan alat yang telah selesai dibuat.

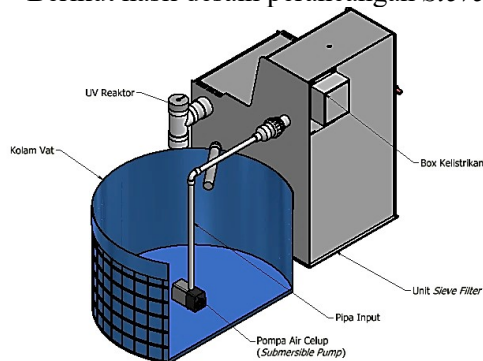
9. Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan dilakukan sebagai salah satu dokumentasi dari hasil penelitian yang dilakukan dan sebagai syarat akademik.

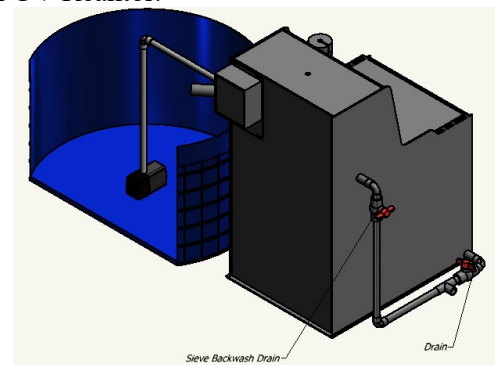
D. Desain Perancangan

1. Desain Keseluruhan

Berikut hasil desain perancangan *Sieve Filter* dan UV Reaktor.

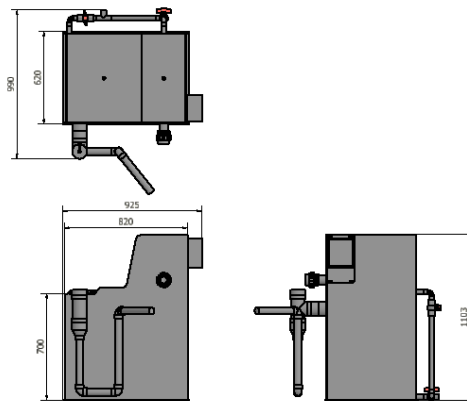


Gambar 2. Desain *Sieve Filter* dan UV Reaktor Bagian Kanan Depan



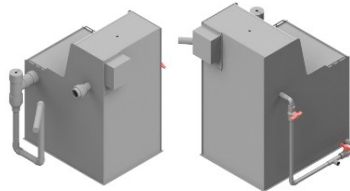
Gambar 3. Desain *Sieve Filter* dan UV Reaktor Bagian Kanan Belakang

2. Desain 2D *Sieve Filter* dan UV Reaktor
Berikut adalah desain 2D *Sieve Filter* dan UV Reaktor.



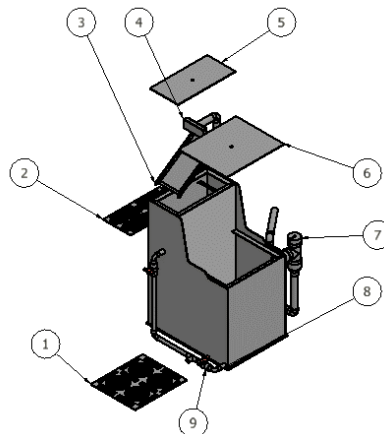
Gambar 4. Desain 2D *Sieve Filter* dan UV Reaktor

3. Desain 3D *Sieve Filter* dan UV Reaktor
Berikut adalah desain 3D *Sieve Filter* dan UV Reaktor.



Gambar 5. Desain 3D *Sieve Filter* dan UV Reaktor Kanan Depan

4. Detail Komponen *Sieve Filter* dan UV Reaktor
Berikut merupakan komponen *Sieve Filter* dan UV Reaktor.



Gambar 6. Komponen *Sieve Filter* dan UV Reaktor

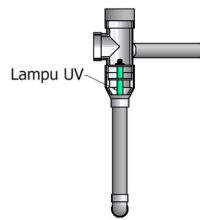
Keterangan:

- 1 : Tatakan Media Biologis
2 : Tatakan Media Mekanis
3 : Unit *Sieve Filter*
4 : Unit *Sprayer Input*

- 5 : *Top Cover Sieve Filter*
6 : *Top Cover Chamber Biologis*
7 : UV Reaktor
8 : *Main Body*

5. Detail UV Reaktor

Berikut merupakan detail desain UV Reaktor.



Gambar 7. Desain UV Reaktor

III. Hasil dan Pembahasan

A. Finalisasi Rancangan

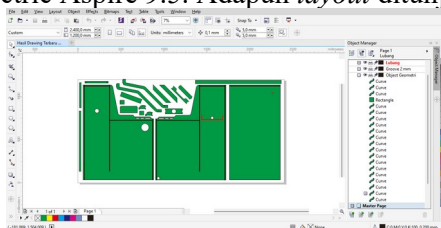
Tahap ini penulis melakukan finalisasi dengan UMKM terkait finalisasi hasil rancangan yang telah penulis lakukan. Adapun hasil rancangan telah penulis lakukan dan disetujui oleh UMKM adalah dengan kapasitas 300 liter. Gambar hasil rancangan terdapat pada Gambar 2.2 dan Gambar 2.3.

B. Pemotongan Material PVC Board

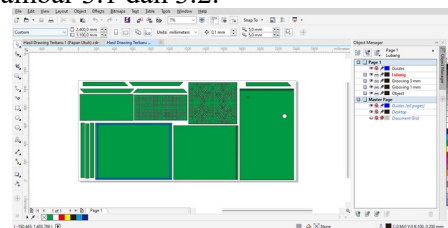
Pemotongan PVC board dilakukan dengan mesin CNC router. Adapun tahap yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Pembuatan *layout* potongan menggunakan corel draw

PVC board yang digunakan sebanyak 2 lembar, maka *layout* yang dibuat adalah 2 lembar. Setelah selesai pembuatan *layout*, file di simpan dengan format DXF untuk simulasi di software Vectric Aspire 9.5. Adapun *layout* ditunjukkan pada Gambar 3.1 dan 3.2.



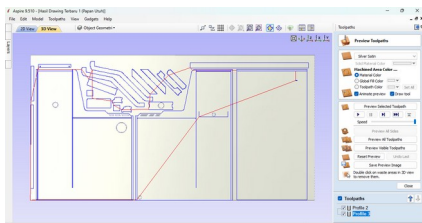
Gambar 8. *Layout* potongan 1



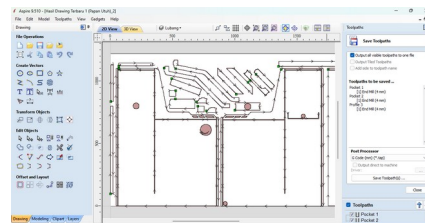
Gambar 9. *Layout* potongan 2

- b. Simulasi pemotongan menggunakan vectric aspire 9.5

Setelah *layout* dibuat di corel draw, selanjutnya file *layout* dalam format DXF dimasukkan ke software Vectric Aspire 9.5. Adapun tujuannya adalah untuk melakukan simulasi pemotongan sebelum dilakukan pemotongan di mesin CNC router. Adapun hasil simulasi ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 10. Simulasi hasil pemotongan



Gambar 11. Konversi Ke G-Code

Selanjutnya dikonversi ke G-Code untuk dimasukkan ke Mesin CNC router.

- c. Pemotongan menggunakan mesin CNC router

Material PVC board dipasang di meja kerja mesin CNC router kemudian dilakukan proses pemotongan sesuai hasil *layout* yang dibuat. Proses pemotongan ditunjukkan pada Gambar 4.5.



Gambar 12. Proses pemotongan PVC board menggunakan mesin CNC router

C. Perakitan

Pada tahap ini setelah PVC board dipotong dan menghasilkan beberapa bagian yang akan dirakit menjadi 1 unit *Sieve Filter*. Adapun perakitan menggunakan metode sambungan PVC *Welding*, Lem, dan Skrup. Adapun Unit UV Reaktor yang terdiri dariudukan lampu UV dari PVC Board, Pipa PVC T Joint 3 inch, Reducer 3 inch ke 2 Inch, Elbow 2 inch, Pipa 3 Inch dan 2 Inch dirakit dan dilakukan proses pengeleman menggunakan lem PVC.



Gambar 13. Unit *Sieve Filter* dan UV Reaktor

D. Spesifikasi Produk

1. *Sieve Filter*

Dalam perancangan *Sieve Filter* hal yang perlu ditentukan adalah sebagai berikut:

a. Dimensi *Sieve Filter*

Adapun *Sieve Filter* yang dibuat memiliki dimensi panjang sebesar 840 mm, lebar sebesar 620 mm, dan tinggi 1103 mm seperti terlihat pada Gambar 3.3. Dimensi dalam *Sieve Filter* yang menampung air dan media *filter* memiliki panjang 790 mm, lebar 590 mm, dan tinggi 686 mm. Volume air yang dapat ditampung dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

Diketahui :

$$\begin{aligned} \text{Panjang dalam (p)} &= 790 \text{ mm} \\ \text{Lebar dalam (l)} &= 590 \text{ mm} \\ \text{Tinggi dalam (t)} &= 686 \text{ mm} \end{aligned}$$

Persamaan yang digunakan adalah :

$$\text{Volume} = \text{Luas Alas} \times \text{Tinggi}$$

Maka,

$$\text{Volume} = p \times l \times t \quad (1)$$

$$\text{Volume} = 790 \text{ mm} \times 590 \text{ mm} \times 686 \text{ mm}$$

$$\text{Volume} = 319.744.600 \text{ mm}^3$$

Dikonversi ke satuan Liter :

$$1 \text{ Liter} = 1 \text{ dm}^3$$

Maka untuk mengkonversi ke satuan liter adalah:

$$\text{Volume} = \frac{319.744.600 \text{ mm}^3}{1.000.000} = 319,74 \text{ Liter}$$

Maka diperoleh volume air yang mampu ditampung sebesar **319,74 Liter**.

b. Material

Material terbagi menjadi dua, yaitu material *body* dan material penyaring air. Adapun pada bagian *body* material yang digunakan pada untuk membuat *body Sieve Filter* adalah PVC *solid board*. Adapun lembaran PVC *solid board* memiliki dimensi 2440 mm × 1220 mm. Kebutuhan PVC *solid board* sebanyak 2 lembar. Alasan pemilihan material PVC *solid board* adalah bahan tersebut bersifat kuat, tahan air, dan ringan. Material yang dipilih harus memenuhi kriteria tersebut, Sebab alat ini akan digunakan untuk menyaring air dan seperti yang sudah penulis sampaikan di latar belakang penelitian ini bahwa alat yang penulis rancang bersifat mudah dipindahkan atau *portable*. Metode penyambungan yang penulis gunakan adalah menggunakan metode *plastic welding* menggunakan kawat PVC *rod single* dengan diameter 3 mm yang dipanaskan menggunakan *heat gun* atau mesin las plastik.



Gambar 14. kawat PVC *rod single*

Material penyaring air penulis menggunakan bahan lembaran *mesh stainless steel 316* dengan ukuran *mesh 300*. Ukuran *mesh 300* artinya tiap lebar 1 inch terdapat 300 lubang. Hal ini sudah cukup untuk menyaring kotoran padat pada kolam karantina ikan koi.

c. Target Laju Aliran Air

Target laju aliran air ditentukan sebesar 5800 liter/jam. Maka dipilih pompa merk Sunsun tipe JTP-5800 dengan spesifikasi sebagai berikut:

Flow rate : 5800 liter/jam

Power : 38W

Kemampuan dorong : 5.2 meter

Output pipe : 1 inch

Setelah mengetahui target laju aliran air, perlu dirancang jalur aliran air yang sesuai. Adapun pada bagian sekat antar *chamber* perlu dibuat jalur aliran air yang memiliki ukuran yang sesuai. Adapun untuk mengetahui desain tersebut sesuai dan mampu untuk menampung laju aliran air sebesar 5800 liter/jam dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$Q = A \times v \quad (2)$$

Dimana,

Q = laju aliran/debit (liter/jam)

A = luas penampang pada suatu titik yang dilalui aliran (m^2)

v = kecepatan aliran air (m/s)

Pada *Sieve Filter* ini, area penampang jalur aliran air pada sekat antar *chamber* di dalam *filter* dirancang dengan dimensi panjang 590 mm dan lebar 98 mm. Maka luar area penampang (A) adalah:

$$\begin{aligned} A &= p \times l \\ &= 590 \text{ mm} \times 98 \text{ mm} \\ &= 57.820 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Sebelum menguji desain jalur aliran air, perlu untuk mengetahui kecepatan aliran air (v). Perlu diketahui bahwa aliran air pada perancangan ini berasal dari dorongan pompa air, maka bekal data pada spesifikasi pompa sunsun JTP-5800 dapat diketahui kecepatan aliran air (v) dengan melakukan perhitungan sebagai berikut:

Diketahui :

$$Q = 5.800 \text{ liter/jam} = 5.800 \text{ dm}^3/\text{jam}$$

$$\text{Diameter output (D)} = 1 \text{ inch} = 2,54 \text{ cm} = 0,254 \text{ dm}$$

$$\text{Jari-jari output (r)} = 0,127 \text{ dm}$$

Maka:

$$\begin{aligned}Q &= A \times v \\Q &= (\pi \times r^2) \times v \\5.800 \text{ dm}^3/\text{jam} &= (3,14 \times 0,127^2) \times v \\5.800 \text{ dm}^3/\text{jam} &= 0,05064 \text{ dm}^2 \times v \\v &= \frac{5.800 \text{ dm}^3 / \text{jam}}{0,05064 \text{ dm}^2} \\v &= \mathbf{114.522,52 \text{ dm/jam}}\end{aligned}$$

kecepatan aliran air (v) telah diketahui, maka perhitungan laju aliran yang dapat diterima oleh area penampang jalur aliran air pada sekat antar *chamber* di dalam *filter* dapat diketahui dengan perhitungan sebagai berikut:

Diketahui:

$$\begin{aligned}A &= 57.820 \text{ mm}^2 = 5,782 \text{ dm}^2 \\v &= 114.522,52 \text{ dm/jam}\end{aligned}$$

Maka:

$$\begin{aligned}Q &= A \times v \\Q &= 5,782 \text{ dm}^2 \times 114.522,52 \text{ dm/jam} \\Q &= 662.169,21 \text{ dm}^3/\text{jam} \\Q &= \mathbf{662.169,21 \text{ liter/jam}}\end{aligned}$$

Maka, secara teoritis desain jalur aliran air pada sekat antar *chamber* di dalam *filter* sangat layak untuk dilalui aliran air dari pompa dengan kapasitas 5.800 liter/jam.

d. Isi Media *Filter*

Media *filter* yang digunakan ada 3 jenis, yaitu lembaran *mesh stainless steel 316* dengan ukuran *mesh* 100 dan kain dakron sebagai *filter* mekanis, serta batu apung sebagai media *filter* biologis tempat hidup bakteri yang dibutuhkan untuk menguraikan kotoran ikan koi.

2. UV Reaktor

UV reaktor dirancang menggunakan pipa PVC ukuran 2 inch dengan lampu UV dengan daya 20 watt merk Hikari.

E. Fungsi dan Cara Kerja

1. *Sieve Filter*

Sieve Filter berfungsi untuk menyaring kotoran kasar dari kolam karantina ikan koi. Kotoran yang tersaring dapat dengan mudah dibersihkan dengan menyemprotkan air dan kotoran akan terbuang melalui drainase pada bagian belakang. Drainase dapat dibuka dan ditutup menggunakan *Ball Valve*. Ketika tidak sedang dibersihkan maka *Ball Valve* harus dalam posisi tertutup, sedangkan ketika sedang membersihkan kotoran yang tersaring oleh *Sieve Filter* maka *Ball Valve* dibuka untuk saluran pembuangan kotoran dari kolam ikan koi.



Gambar 15. *Sieve Filter* menyaring kotoran padat menggunakan *mesh* 100

2. UV Reaktor

UV reaktor berfungsi untuk sterilisasi air. Air kolam karantina koi yang telah disaring oleh *Sieve Filter* kemudian akan melewati UV reaktor. Di dalam UV reaktor terdapat lampu UV berdaya 20 watt. Bakteri dan Alga yang terbawa melewati sinar UV akan mati sehingga air kolam akan bersih.



Gambar 16. Air dari *sieve filter* mengalir melewati UV reaktor

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan *Sieve Filter* dan UV Reaktor dapat disimpulkan bahwa alat ini memiliki dimensi panjang sebesar 840 mm, lebar sebesar 620 mm, dan tinggi 1103 mm. Material yang digunakan adalah PVC *board* dengan ketebalan 5 mm dan kawat mesh ukuran 100 dengan material SS 316. Volume air yang dapat ditampung 319,74 Liter. Kapasitas Pompa air 5800 liter/jam. Daya yang diperlukan adalah 38 watt untuk pompa air dan 20 watt sehingga total daya adalah 58 watt.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak Dosen pembimbing, UMKM, Perusahaan dan seluruh pihak yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Hestukoro, P. R. P. Naibaho, dan A. P. Simbolon, "Penerapan Teknolgi Tepat Guna Filter Air Untuk Peternak Ikan Koi Di Dusun I Timur Karang Anyar," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, vol. 2, no. 2, hlm. 199–203, Apr 2022, doi: 10.52436/1.jpmi.579.
- [2] E. Kusriani, S. CIndelaras, dan A. B. Prasetyo, "Pengembangan Budidaya Ikan Hias Koi (*Cyprinus Carpio*) Lokal Di Balai Penelitian Dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias Depok," *Media Akuakultur*, vol. 10, no. 2, hlm. 71–78, 2015.
- [3] M. Sanda Lembang dan L. Kuing, "Efektivitas Pemanfaatan Sistem Resirkulasi Akuakultur (RAS) Terhadap Kualitas Air Dalam Budidaya Ikan Koi (*Cyprinus Rubrofuscus*)," *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, vol. 12, no. 2, hlm. 105–112, 2021.
- [4] D. U. R. Ningsih, M. Karmini, dan N. Hidayah, "Perbedaan Daya Lampu Ultraviolet-C Terhadap Penurunan Jumlah Bakteri Coliform Pada Air Bersih Di Industri Logam," *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, vol. 13, no. 2, hlm. 422–426, Okt 2021, doi: 10.34011/juriskesbdg.v13i2.1931.
- [5] G. Kurniawan dan Y. S. Pramesti, "Rancang Bangun Wiring Kelistrikan Pada Mesin Rotary Drum Filter 3m," *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, vol. 6, no. 2, hlm. 382–387, 2022, doi: <https://doi.org/10.29407/inotek.v6i2.2618>.
- [6] R. T. Firmansyah dan Y. S. Pramesti, "Rancang Bangun Motor Lift Sistem Ulir Pada Mesin Rotary Drum Filter 3m," *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, vol. 6, no. 2, hlm. 369–376, 2022.
- [7] E. Setiawan dan M. Muslimin Ilham, "Rancang Bangun Nozzle Sprayer Pada Mesin Rotary Drum Filter 3M," *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, vol. 6, no. 2, hlm. 545–551, 2022.
- [8] D. Vriyantama dan Y. S. Pramesti, "Rancang Bangun Filter Mesin Rotary Drum Filter 3M," *Seminar Inovasi Teknologi*, vol. 6, no. 2, hlm. 388–393, 2022.
- [9] S. Andayani, H. Suprastyani, F. Tri Sa, dan C. Dewi Agustina, "Analisis Kesehatan Ikan Berdasarkan Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Koi (*Cyprinus sp.*) Sistem Resirkulasi," *Journal of Fisheries and Marine Research*, vol. 6, no. No 3, hlm. 20–26, 2022, doi: <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2022.006.03.4>.
- [10] F. Ferdiansyah dan M. M. Ilham, "Rancang Bangun Rangka Mesin Rotary Drum Filter 3M," *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, vol. 6, no. 2, hlm. 400–408, 2022.