

Rancang Bangun *Wiring* Kelistrikan Pada Mesin *Rotary Drum Filter* 3m

Gandi Kurniawan¹, Yasinta Sindy Pramesti²

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: 1semnasinotek@unpkediri.ac.id, 2gandigandi029@gmail.com, 3yasintasindy@gmail.com

Abstrak - Ikan Koi berasal dari Jepang di kenal dengan nama *Nishikigoio* (*Cyprinus Carpio Koi*), digunakan untuk menghias kolam dirumah, karena memiliki bentuk warna yang indah, selain itu dianggap dapat menghilangkan stress pada pemilik. 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. Adapun faktor yang mempengaruhi kualitas air untuk kolam budidaya ikan antara lain: keasaman atau kebasaaan air, kekeruhan yang dapat menyebabkan air berubah warna, suhu air, kandungan oksigen dan kandungan garam. Air kolam ikan normalnya berada pada level pH 6,9 - 8. Hasil perancangan ini akan meringankan pekerjaan pembudidaya ikan koi dan akan menghasilkan produk yang lebih banyak, serta meningkatkan kualitas produk. Hasil perancangan ini dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu mesin beroperasi maka energi yang akan dikonsumsi pun akan semakin besar. Serta mengetahui biaya listrik dari penggunaan alat tersebut.

Kata kunci - Air kolam, biaya listrik, ikan koi

1. PENDAHULUAN

Ikan koi berasal dari Jepang di kenal dengan nama *Nishikigoio* (*Cyprinus Carpio Koi*) dan digunakan untuk hiasan kolam dirumah – rumah karena memiliki bentuk warna indah, dan di percaya mampu menghilangkan stress bagi pemiliknya. Maka dari itu banyak sekali penggemar ikan koi. Melihat prospek pasar yang cukup tinggi dan menjanjikan maka usaha ikan koi tampaknya akan mendapatkan keuntungan yang cukup tinggi. Oleh karena itu diperlukan adanya pengetahuan, keterampilan, dan wawasan yang tinggi tentang pemeliharaan dan pembiakan ikan koi [1].

Air adalah media utama untuk budidaya ikan dan merupakan faktor utama dalam menentukan perkembangan biakan ikan. Oleh karenanya, menjadi penting untuk menganalisa dan mengetahui berbagai faktor yang dapat mempengaruhi kualitas air untuk menyediakan sumber kehidupan alami bagi budidaya perikanan. Faktor yang dapat menentukan kualitas air untuk kolam budidaya ikan antara lain keasaman atau kebasaaan air, kekeruhan yang dapat menimbulkan warna dalam air, suhu air, kandungan oksigen, dan kandungan garam. Sedangkan dalam kekeruhan air yang dapat menimbulkan warna ditentukan oleh keadaan tanah dan lumpur kolam [2].

Kolam pemeliharaan di Balai Benih Ikan (BBI) Siwarak Kabupaten Semarang identik dengan sistem pengelolaan air

buka tutup yang bersumber dari sungai. Kolam pemeliharaan ikan terbuat dari tanah berisi lebih dari 1000 bibit ikan sedangkan kolam permanen terbuat dari semen dengan jumlah ikan lebih dari 500 induk ikan, dengan 3 jenis ikan konsumsi yang dipelihara yaitu ikan nila, ikan mas, dan ikan lele. Wawancara dengan ketua lapangan Balai Benih Ikan (BBI) Siwarak pada bulan Oktober 2014, menegaskan bahwa pemeliharaan dan perawatan kolam ikan sudah cukup baik, sehingga proses pembenihan dapat dilakukan secara berkala pada waktu tertentu. Sumber air yang berasal dari mata air kadang menyebabkan benih ikan tidak dapat bertahan hidup lebih lama karena suhunya yang tidak stabil dan cepat berfluktuasi. Indikator lain adalah pemberian pakan yang terlalu banyak, menyebabkan penumpukan sisa makanan sehingga menimbulkan endapan di dasar kolam yang dapat memicu munculnya beberapa jenis parasit [3].

Rotary Drum Filter 3M (Murah, Meriah, Rakyat) dihadirkan untuk mengatasi permasalahan kekeruhan kolam ikan koi. Meskipun kurang populer di telinga masyarakat indonesia dikarenakan mesin ini masih jarang dijumpai di indonesia, Mengingat harga jualnya yang cukup mahal berkisar puluhan jutaan rupiah dan belum termasuk ongkos kirim yang begitu mahal, karena mesin ini didatangkan dari luar negeri (import). Dengan dirancangnya mesin Rotary Drum Filter

3M ini dapat menjadi solusi bagi para pembudidaya ikan koi. Dikarenakan akan memangkas biaya yang dirasa tidak perlu tanpa menghilangkan fungsi dan kualitas yang dihasilkan dengan sedikit memodifikasi mesin Rotary Drum Filter.

2. METODE PENELITIAN

a. Kajian teori terdahulu

Rotary drum filter merupakan alat penyaringan air. Alat ini bekerja dengan drum berputar untuk menyaring kotoran dari air penyabab turbiditas sehingga air yang dihasilkan dapat terpisah dari kotoran. Membuat mesin *rotary drum filter* (RDF) yang dapat melakukan penyaringan air secara otomatis, dengan menggunakan sensor kekeruhan atau turbidity sensor sebagai pendeteksi tingkat kekeruhan dari air. Hasil dari penelitian tersebut hanya melakukan penyaringan kotoran akan tetapi tidak untuk melakukan penjernihan air [4].



Gambar 1. *Rotary Drum Filter*

Di kota Kediri Jawa Timur terdapat berbagai daerah yang menjalankan bisnis usaha perikanan tersebut, salah satunya adalah di Kecamatan Badas, tepatnya dusun Surowono desa Cangu kecamatan Badas kabupaten Kediri. Surowono merupakan suatu dusun kecil yang menjadi sentra usaha perdagangan ikan air tawar. Peternakan ikan dan perdagangannya menjadi mayoritas mata pencaharian penduduknya. Dusun Surowono begitu masyhur di daerah-daerah lain dan terkenal dengan sebutan “Daerah Perikanan Surowono”. Disebut demikian, karena banyak sekali penduduknya yang menjalankan usaha perikanan dan sukses dengan usaha tersebut [5].

Hasil analisis kebutuhan daya dapat diketahui dengan melakukan pengukuran data yang diperoleh dari pengukuran berupa data beban motor masukan dari transformator. Fungsi mengetahui kebutuhan daya adalah untuk mengetahui kapasitas tiap

beban serta apakah terjadi *overload* atau tidak pada area tersebut untuk menghitung kebutuhan daya listrik yang digunakan. Sumber energi seperti tegangan listrik akan menghasilkan daya listrik sedangkan beban yang terhubung dengannya akan menyerap daya listrik tersebut.

$$P = V \times I \dots\dots\dots[6]$$

Dimana :

P = Daya Listrik (W)

V = Tegangan (V)

I = Arus Listrik (A)

Nilai watt pada alat listrik belum tentu menjelaskan banyaknya energi yang dikonsumsi. Oleh sebab itu, sangat baik jika kita mengetahui jumlah konsumsi energi yang dihabiskan dalam suatu peralatan listrik yang kita gunakan. Untuk mengetahui pemakaian listrik pada suatu beban ditentukan oleh daya listrik suatu peralatan dan berapa lama alat tersebut dioperasikan. Semakin lama waktu alat elektronik beroperasi maka energi yang akan dikonsumsi pun akan semakin besar.

$$W = P \times t \dots\dots\dots[7]$$

Dimana :

W = Energi Listrik (Joule)

P = Daya Listrik (Watt)

t = Satuan Waktu (Hour)

Pemakaian listrik dan penghematan biaya listrik, tentunya harus mengetahui seberapa banyak peralatan yang mengkonsumsi listrik kemudian dikonversikan ke dalam biaya pemakaian listrik. Untuk melakukan perhitungan biaya pemakaian listrik harus mengetahui tarif dasar listrik yang telah ditetapkan PLN [8]. Rumus menghitung kWh :

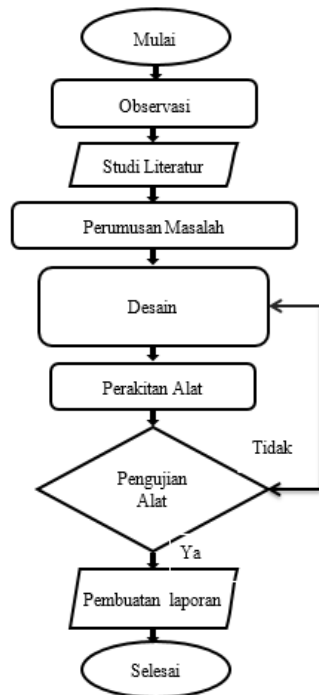
$$\text{kWh Pemakaian Listrik} = (\text{Watt}/1000) \times \text{lama pemakaian (dalam jam)} [9].$$

b. Pendekatan perancangan

Mesin *Rotary Drum Filter* 3M sendiri merupakan mesin yang akan dimodifikasi dengan membuat ukuran menjadi minimalis, ekonomis serta menambahkan sistem otomatis dan motor lift sebagai salah satu inovasi terbaru. Sebelumnya memang sudah ada mesin *Rotary Drum Filter* tanpa motor lift sehingga proses pembuangan kotorannya masih manual dan harganya pun relatif mahal sehingga pembudidaya ikan koi masih sedikit yang membelinya. Maka dari itu perancangan ini membuat mesin yang lebih efisien dengan harga yang terjangkau untuk kalangan pembudidaya ikan koi.

c. Prosedur perancangan

Prosedur perancangan merupakan langkah kerja atau perancangan yang digunakan untuk merancang suatu objek rancangan. Dalam melakukan perancangan, prosedur perancangan dibutuhkan untuk memudahkan perancang untuk merancang dan mengembangkan rancangan.



Gambar 2 Flowchart perancangan

1) Observasi

Pada tahap observasi ini dilakukan di Dusun Surowono, Desa Cangu, Kecamatan Badas, Kabupaten Kediri sebagai sentra ikan hias yang ada di daerah Kediri dan mewawancarai narasumber selaku pembudidaya ikan koi untuk mengetahui kendala dan permasalahan yang selama ini dikeluhkan pembudidaya ikan koi agar cepat terselesaikan.

2) Study Literatur

Study literatur adalah pengumpulan data baik itu dari buku, jurnal, maupun website yang berhubungan dengan ikan koi ataupun mesin *Rotary Drum Filter 3M*. Fungsi dari study literatur disini adalah untuk mengetahui informasi serta referensi untuk melakukan perancangan mesin *Rotary Drum Filter 3M*.

3) Perumusan Masalah

Setelah tahap observasi dan studi literatur menemukan permasalahan mengenai pembudidaya ikan koi tentang air keruh dan tidak jarang ada yang sampai menimbulkan bau yang tidak sedap yang akhirnya dapat

menimbulkan beragam penyakit pada ikan koi, maka dari itu dihadirkan mesin *Rotary Drum Filter 3M*.

4) Desain

Desain *Mesin Rotary Drum Filter 3M* ini akan dibuat dengan ukuran dan dimensi yang agak kecil agar terlihat lebih praktis dan mudah untuk dipindahkan sehingga mempermudah dalam hal penggunaan. Pada perancangan ini menggunakan pendekatan perancangan yaitu memodifikasi mesin yang sudah ada dengan bentuk dan ukuran yang berbeda dengan menambahkan sistem semi – otomatis pada sistem pengoperasiannya.

5) Perakitan Alat

Proses perakitan alat guna mengerjakan alat tersebut dan dikembangkan sesuai kebutuhan para pembudidaya ikan dan dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

6) Pengujian Alat

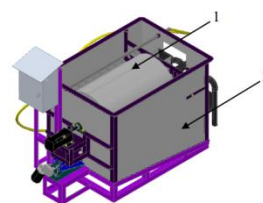
Setelah proses pembuatan alat selesai perlu pengujian alat untuk mengetahui semua komponen berjalan dengan baik atau tidak dan keamanan alat bagi pengoprasian. Setelah pengujian selesai kemudian dilakukan pengambilan data dari mesin tersebut.

7) Pembuatan Laporan

Untuk tahap yang terakhir yaitu pembuatan laporan dengan data yang dihasilkan mulai dari observasi, study literatur, desain, perakitan alat, pengujian alat sampai hasil percobaan. Jika laporan yang sudah selesai akan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing.

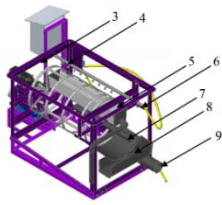
d. Desain perancangan

Merupakan perencanaan yang dilakukan sebelum pembuatan alat. Pada perancangan ini menggunakan pendekatan perancangan yaitu memodifikasi mesin yang sudah ada dengan bentuk dan ukuran yang berbeda Berikut desain komponen – komponen dari mesin *Rotary Drum Filter 3M*.



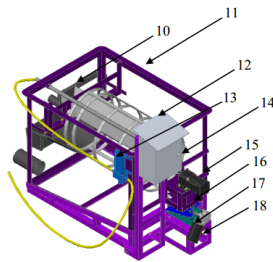
No.	Keterangan
1.	Wiremesh
2.	Pvc board

Gambar 3 Desain Mesin *Rotary Drum Filter 3M* Keseluruhan



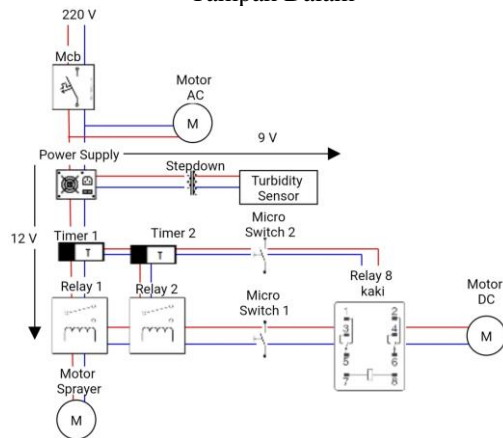
No.	Keterangan
3.	Rangka drum filter
4.	Nozzle
5.	Rangka penahan drum
6.	Pipa pembuangan
7.	Pipa air masuk
8.	Talang pembuangan
9.	Pipa air keluar

Gambar 4 Desain Mesin Rotary Drum Filter 3M
Tampak Dalam



No.	Keterangan
10.	Talang
11.	Rangka mesin atas
12.	Panel
13.	Motor sprayer
14.	Bearing block
15.	Motor gearbox AC
16.	Dongkrak
17.	Motor dongkrak DC
18.	Rangka bawah mesin

Gambar 5 Desain Mesin Rotary Drum Filter 3M
Tampak Dalam

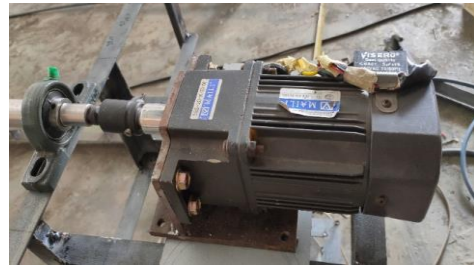


Gambar 6 Wiring Arus Listrik Rotary Drum
Filter 3M

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perancangan dari mesin Rotary Drum Filter 3M akan dilakukan beberapa tahap uji coba yaitu, pemeriksaan bentuk fisik sesuai desain, pengoperasian, keamanan, Pemeriksaan pada bentuk fisik perancangan dimulai dari segi dimensi, standart penggunaan bahan, dan penggunaan alat pendukung dengan spesifikasi sesuai standard perancangan. Berikut fungsi komponen dan hasil uji coba.

a. Motor gearbox



Gambar 7 Motor Gearbox

Motor gearbox ini berfungsi sebagai penggerak utama untuk menggerakkan Rotary Drum Filter. Hasil uji coba perancangan kelistrikan pada mesin Rotary Drum Filter 3M dilakukan dengan menyalakan motor gearbox penggerak selama 24 jam untuk dapat mengetahui kebutuhan daya dan biaya listrik yang dikonsumsi mesin dengan tarif Rp. 1.444,70,- per kWh yang dibutuhkan mesin.

1) Daya listrik

$$P = V \times I \dots\dots\dots [6]$$

$$= 220V \times 1,5A$$

$$= 330W$$

Jadi, daya listrik dari motor gearbox adalah 330 W.

2) Energi listrik

$$W = P \times t \dots\dots\dots [7]$$

$$= 330W \times 24h$$

$$= 7920 J$$

Jadi, energi yang dibutuhkan motor gearbox adalah 7920 J.

3) Tarif listrik

$$(\text{Watt}/1000) \times (\text{jumlah jam pemakaian dalam sehari})$$

$$330W \times 24 \text{ jam} = 7920W = 7,92 \text{ kWh}$$

$$= 7,92 \text{ kWh} \times \text{Rp. } 1.444,70,-$$

$$= \text{Rp. } 11.442,- / \text{hari.}$$

Jadi, biaya pemakaian listrik perhari adalah Rp. 11.442,-.

b. Motor dongkrak



Gambar 8 Motor Dongkrak

Motor dongkrak ini berfungsi sebagai alat ditentukan agar proses pembuangan kotorannya efisien. Uji coba yang kedua pada mesin Rotary Drum Filter 3M dilakukan dengan menyalakan motor dongkrak dengan waktu 24 jam sekali dengan durasi 2 menit untuk dapat mengetahui kebutuhan daya dan biaya listrik yang

dikonsumsi mesin dengan tarif Rp. 1.444,70,- per kWh yang dibutuhkan mesin.

1) Daya listrik

$$P = V \times I \dots\dots\dots [6]$$

$$= 12V \times 3,6A$$

$$= 43,2 W$$

Jadi, daya listrik dari motor dongkrak adalah 43,2 W.

2) Energi listrik

$$W = P \times t \dots\dots\dots [7]$$

$$= 43,2W \times 0,033h$$

$$= 1,4256 J$$

Jadi, energi yang dibutuhkan motor dongkrak adalah 1,4256 J.

3) Tarif listrik

$$(\text{Watt}/1000) \times (\text{jumlah jam pemakaian dalam sehari})$$

$$43,2W \times 0,033h = 1,4256W = 0,0014256kWh$$

$$= 0,0014256kWh \times \text{Rp. } 1.444,70,-$$

$$= \text{Rp.}2,059,-/\text{hari.}$$

Jadi, biaya pemakaian listrik perhari adalah Rp. 2,059,-

c. Motor *sprayer*



Gambar 9 Motor *Sprayer*

Fungsi dari motor *sprayer* ini sebagai alat pembersih filter dengan cara menyemprotkan air bersih melalui beberapa *sprayer* dengan waktu yang ditentukan. Uji coba yang ketiga pada mesin *Rotary Drum Filter* 3M dilakukan dengan menyalakan motor *sprayer* dengan waktu 20 menit sekali durasi 1 menit untuk dapat mengetahui kebutuhan daya dan biaya listrik yang dikonsumsi mesin dengan tarif Rp. 1.444,70,- per kWh yang dibutuhkan mesin.

1) Daya listrik

$$P = V \times I \dots\dots\dots [6]$$

$$= 12V \times 3,3A$$

$$= 39,6 W$$

Jadi, daya listrik dari motor *sprayer* adalah 39,6 W.

2) Energi listrik

$$W = P \times t \dots\dots\dots [7]$$

$$= 39,6W \times 1,2h$$

$$= 83,52 J$$

Jadi, energi yang dibutuhkan motor *sprayer* adalah 83,52 J.

3) Tarif listrik

$$(\text{Watt}/1000) \times (\text{jumlah jam pemakaian dalam sehari})$$

$$39,6W \times 72 \text{ menit} = 2851,2W = 2,8512kWh$$

$$= 2,8512kWh \times \text{Rp. } 1.444,70,-$$

$$= \text{Rp. } 4.119,12,-/\text{hari}$$

Jadi biaya pemakaian listrik perhari adalah Rp. 4.119,12,-

4. SIMPULAN

Hasil perancangan ini akan meringankan pekerjaan pembudidaya ikan koi dalam masalah *maintenance* air kolam serta menjadi solusi permasalahan air keruh pada kolam ikan koi. Hasil uji coba ini dapat disimpulkan bahwa daya listrik dari motor *gearbox* adalah 330 Watt, energi yang dibutuhkan adalah 7920 J, dan biaya pemakaian listrik per hari adalah Rp. 11.442,-. Untuk motor dongkrak dapat disimpulkan bahwa daya listriknya adalah 43,2 Watt, energi yang dibutuhkan adalah 1,4256 J dan biaya pemakaian listrik per hari adalah Rp. 2, 059,-. Dan untuk motor *sprayer* sendiri dapat disimpulkan bahwa daya listriknya adalah 39,6 Watt, energi yang dibutuhkan adalah 83,52 J dan biaya listrik per hari adalah Rp. 4.119,12,-. Intinya kesimpulan yang didapat adalah semakin lama waktu mesin beroperasi maka energi pun akan semakin besar.

Untuk kesimpulan yang didapat dari hasil validasi mendapatkan nilai rata – rata 3.7, sehingga dapat di tarik kesimpulan bahwa mesin ini layak untuk dipasarkan.

Dalam sebuah perancangan alat ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan, diantaranya adalah keunggulan dan kelemahan sebuah alat. Keunggulan bisa didapat jika mampu memodifikasi dan mendesain ulang dari sebuah komponen serta penambahan komponen – komponen lain yang dapat membantu proses kerja dan kerugian terjadi jika desain dan produk tidak sesuai.

Berikut kelemahan dan keunggulan dari Mesin *Rotary Drum Filter* 3M.

a. Kelemahan

- 1) Getarannya cukup terasa
- 2) Untuk dipakai penggunaan rumahan membutuhkan listrik minimal 900 kVa
- 3) Beberapa bagian sulit didapatkan.

b. Kelebihan

- 1) Tidak memerlukan tempat yang luas
- 2) Perawatan mudah
- 3) Desain minimalis
- 4) Menghemat waktu dan biaya.

5. SARAN

- a. Untuk mendapatkan hasil yang sangat baik pada mesin tersebut harus melakukan uji coba terlebih dahulu serta pemilihan komponen dan bahan yang bagus.
- b. Untuk menjaga keawetan mesin yang dirancang harus diperhatikan sistem

- perawatan dan pelumasan komponen –
komponen mesin
- c. Untuk meningkatkan kualitas dari mesin harus
dilakukan beberapa penelitian perbaikan agar
mesin yang dihasilkan lebih tepat guna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Maulia, M. A. (2019). *Analisis Pemasaran Ikan Hias Koi (Cyprinus Carpio)*.
- [2] Rochyani, N. (2018). *ANALISIS KARAKTERISTIK LINGKUNGAN AIR DAN KOLAM DALAM MENDUKUNG BUDIDAYA IKAN*. 13, 51–56.
- [3] Pujiastuti, N., & Setiati, N. (2015). *Unnes Journal of Life Science*. 4(1), 9–15
- [4] Surahman. (2016). *RANCANG BANGUN SISTEM ROTARY DRUM FILTER (RDF) SERTA PEMISAHAN KOTORAN DARI AIR PENYEBAB TURBIDITAS*.
- [5] Nafi'ah, ida wardatun. (2015). *JUAL BELI BIBIT IKAN DITINJAU DARI ETIKA BISNIS ISLAM (Studi Kasus Pada Sentra Perdagangan Bibit Ikan Dusun Surowono Desa Canggung Kecamatan Badas Kabupaten Kediri)*.
- [6] Pamungkas, A. A. (2018). *Tugas akhir analisis kebutuhan daya listrik di pt asia pasific fibers pada bagian doubling menggunakan software etap power station 12.6*.
- [7] Muhsin, H. (2020). *ANALISIS TINGKAT PENGGUNAAN DAYA LISTRIK DAN LAMA WAKTU PEMAKAIAN TERHADAP TOTAL ENERGI*.
- [8] Narendra, A. (2020). *Materi Biaya Energi Listrik*.
<https://id.scribd.com/document/487648873/Materi-Biaya-Energi-Listrik>
- [9] Lauretti, Y. (2021). *Rumus Menghitung KWH Pemakaian Listrik*.
<https://id.scribd.com/document/525973573/Rumus-Menghitung-kWH-Pemakaian-Listrik>