



**Program Studi Teknik Mesin  
Fakultas Teknik  
Universitas Galuh**

# **JURNAL MESIN GALUH**



**Vol.2, No.02  
(2023)**



<b>REDESAIN <i>PROTOTYPE</i> PEMBANGKIT LISTRIK PIKOHIDRO</b> Tia Setiawan, Sandi Maulana	<b>1 - 6</b>
<b>ANALISIS MESIN SORTASI UKURAN BIJI KOPI</b> Ade Herdiana, Femi Maulana, Endang Rustendi	<b>7 - 21</b>
<b>ANALISIS UJI KINERJA MESIN PENIRIS MINYAK GORENG PADA PENGOLAHAN KERIPIK SINGKONG DAN MAKRONI KAPASITAS 4 Kg</b> Slamet Riyadi, Heri Rahmat Jatnika, Dedi Suryadi	<b>22 - 30</b>
<b>RANCANG BANGUN PROTOTYPE SIMULATOR SISTEM KENDALI VERTIKAL</b> Zenal Abidin, Ade Herdiana, Dani Muhammad Danial	<b>31 - 39</b>
<b>ANALISIS KINERJA MESIN AERATOR SUPERCHARGER AMR 500</b> Irna Sari Maulani, Heris Syamsuri, Faiz Mubarok	<b>40 - 47</b>
<b>PEMBUATAN DAN PENGUJIAN ALAT ANALISIS KERUSAKAN BEARING BERBASIS SUARA DENGAN SOFTWARE SCOPE 147</b> Tryananda Naufal, Dedy Hernady	<b>48 - 58</b>
<b>PERANCANGAN SCREW CONVEYOR VERTIKAL DENGAN KAPASITAS 4000 KG/JAM UNTUK TRANSFER GABAH KERING PADA MESIN PENGGILING PADI</b> Giovanni Purnama Harun, Dedy Hernady	<b>59 - 73</b>
<b>PENERAPAN TEKNOLOGI INFORMASI UNTUK MENINGKATKAN PENDAPATAN UMKM DI DESA WISATA CIBURIAL</b> Gatot Santoso, Magnaz Lestira Oktaroza, Sugiharto	<b>74 - 80</b>



# JURNAL MESIN GALUH

ISSN 2985-9093



Vol.2 No.02 Juni 2023

---

Jurnal Mesin Galuh (JMG) dikelola oleh Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Galuh. Jurnal ilmiah di bidang teknologi tepat guna dan terapannya terbit 2 kali dalam setahun, yaitu bulan Januari dan Juli.

Penanggung Jawab : Ketua Program Studi Teknik Mesin  
Ir. Zenal Abidin, S.T., M.T.

Pimpinan Redaksi : Irna Sari Maulani, S.Si.,  
M.T.

Mitra Bestari : 1. Dr. Ir. Muki Satya Permana, M.T.  
(Universitas Pasundan Bandung)

2. Dr. Ir. Hery Sonawan, M.T.  
(Universitas Pasundan  
Bandung)

3. Ir. Engkos Koswara,  
M.T.(Universitas  
Majalengka)

4. Nia Nuraeni Suryaman  
(Universitas Widyatama)

5. Heris Syamsuri, S.T.,  
M.T.(Universitas Galuh  
Ciamis)

Redaksi Pelaksana : 1. Ade Herdiana, S.T., M.T.  
2. Ir. Tia Setiawan, S.T., M.T.  
3. Slamet Riyadi, S.T., M.T

## SEKERTARIAT REDAKSI

JURNAL MESIN GALUH (JMG)

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas  
Galuh Jln. RE. Martadinata No 150 Ciamis

Email: [mesin.galuh@gmail.com](mailto:mesin.galuh@gmail.com)

Website: <https://ojs.unigal.ac.id/index.php/jmg>



# JURNAL MESIN GALUH

ISSN 2985-9093



Vol.2 No.02 Juni 2023

---

## PENGANTAR REDAKSI

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kepada Allah SWT selalu kami panjatkan, karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya Jurnal Mesin Galuh Volume 1, Nomor 1, Januari 2022 bisa diterbitkan secara elektronik (E-Jurnal) dengan 6 artikel. Jurnal ini diterbitkan sebagai wahana sosialisasi dan diseminasi hasil penelitian bagi kalangan akademisi maupun masyarakat luas, pada bidang teknologi tepat guna dan terapannya. Bidang kajian yang dicakup dalam jurnal ilmiah adalah teknologi tepat guna yang dipalikasikan dari ilmu pemesinan seperti konstruksi, metalurgi, konversi energy dan ilmu terapan lainnya.

Penyebarluasan informasi terhadap hasil- hasil penelitian tersebut dapat disampaikan melalui publikasi atau Jurnal ilmiah yang diwadahi dalam Jurnal Mesin Galuh diterbitkan oleh Program Studi Teknik Mesin merupakan salah satu sarana dan wadah bagi para peneliti untuk dapat mendiseminasikan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan serta sekaligus juga bisa sebagai sarana untuk meningkatkan profesionalitas.

Pada edisi kesatu nomor satu ini, JMG menyajikan 6 (enam) buah artikel yang bervariasi mulai dari pemesinan, metalurgi dan konversi energy, keberagaman konten tersebut menunjukan bahwa terapan teknologi di masyarakat sangat luas dan terbuka berbagai peluang penelitian terkait.

Dalam upaya untuk meningkatkan kualitas Jurnal, kami akan terus berupaya untuk lebih baik. Oleh sebab itu, masukan dan saran dari semua pihak sangat diharapkan agar ke depan Jurnal Mesin Galuh (JMG) bisa lebih baik lagi. Hal ini memberikan semangat bagi kami untuk terus mengelola jurnal ini agar dapat terus terbit dan terus meningkat kualitasnya. Akhirnya kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga terbitnya Jurnal ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan petunjuk kepada kita semua, dan semoga kita dapat berkarya lebih baik lagi di masa yang akan datang, Amin.

**REDAKSI**

---

## **ANALISIS KINERJA MESIN AERATOR SUPERCHARGER AMR 500**

**Irna Sarimaulani <sup>1)</sup>, Heris Syamsuri <sup>2)</sup>, Faiz Mubarak <sup>3)</sup>,**  
(<sup>1,2,3</sup>) Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Galuh  
Email: [irna.maulani@unigal.ac.id](mailto:irna.maulani@unigal.ac.id)

### **ABSTRAK**

Aerator merupakan suatu alat yang digunakan untuk menyuplai kebutuhan ikan oksigen, Mesin aerator supercharger ini bisa digunakan sebagai penyuplai oksigen pada budidaya insentif ikan nila karena dapat menyuplai oksigen lebih dari 3mg/L. Untuk penggunaan mesin dengan kecepatan putaran 1.400 rpm efektif digunakan pada kolam ikan bioflok berdiameter 5m sebanyak 4 kolam ,maka penulis menganalisis kinerja mesin aerator supercharger amr 500 agar dapat mengetahui seberapa efektif mesin aerator supercharger amr 500 ini dalam menyuplai kebutuhan oksigen terhadap ikan.

**Kata Kunci: Aerator, oksigen, analisis kinerja**

### **ABSTRACT**

*Aerator is a tool used to supply the needs of oxygen fish, then the author analyzed the performance of the engine aerator supercharger amr 500 in order to know how effective this engine aerator supercharger amr 500 is in supplying oxygen needs to fish.*

**Keyword : Aerator, Oxigen, Analyzed the performance.**



## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Budidaya ikan nila merupakan salah satu usaha yang menjanjikan bagi para pelakunya, namun karena terbatasnya lahan yang dimiliki oleh para pembudidaya maka dilakukanlah inovasi agar budidaya ikan nila dapat dilakukan pada lahan yang terbatas. Jika budidaya ikan ini dilakukan pada tempat yang terbatas, maka perlu diperhatikan kadar oksigen terlarut pada air karena oksigen terlarut ini akan sangat berpengaruh pada perkembangan ikan. Maka dari itu diperlukanlah system aerasi agar oksigen terlarut pada air dapat tercukupi, aerator merupakan salah satu alat yang dapat digunakan. Penggunaan aerator listrik untuk menyuplai kadar oksigen terlarut dalam air, meskipun ditempat terbatas kebutuhan oksigen ikan akan tetap dapat terpenuhi. Apabila menggunakan mesin aerator biasa, pengelola tambak harus mengeluarkan biaya yang sangat besar mulai dari pembelian mesin aerator lebih dari satu, belum lagi konsumsi listrik nya pasti akan lebih besar karena banyak nya mesin. Maka dari itu, dilakukan inovasi baru mesin aerator dari supercharger Amr 500 diharapkan dapat mengurangi biaya modal dan juga menekan konsumsi listrik setiap bulannya. Aerator supercharger Amr 500 dapat digunakan untuk menyuplai oksigen dalam air dengan cara menekan masuk udara kedalam air sehingga meningkatkan kadar oksigen terlarut. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa kualitas air kolam dipengaruhi oleh parameter fisik dan kimia diantaranya oksigen terlarut, temperatur, salinitas, kekeruhan, pH, nitrogen, amoniak, nitrit, nitrat, fosfat, dan silika; serta parameter biologi yaitu klorofil-a, koliform fekal, *Vibrio*, dan jumlah bakteri (Ferreira et al. 2011). Penelitian yang lainnya menyatakan berkurangnya kualitas air kolam akibat rendahnya kadar oksigen dapat menyebabkan

wabah penyakit untuk ikan. Rendahnya kandungan oksigen dalam kolam dapat menimbulkan pembusukan yang menyebabkan akumulasi gas beracun di dalam air seperti amoniak ( $\text{NH}_3$ ), karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), dan nitrit ( $\text{N}_3$ ) sehingga ikan stres. Kondisi stres pada ikan yang berkelanjutan menyebabkan daya imunitas ikan terhadap penyakit menurun sehingga banyak ikan yang mati dan produktivitas nya berkurang (Suyanto et al. 2009).

Fakta dilapangan aerator menggunakan supercharger digunakan untuk menyuplai lebih dari 1 kolam dengan kapasitas motor listrik 2 hp, penggunaan aerator supercharger untuk menyuplai oksigen lebih dari 1 kolam harus dihitung efektif dalam mencukupi kebutuhan oksigen karna berhubungan dengan budidaya ikan sehingga perlu pembahasan lebih lanjut mengenai hasil kerja aerator super charger Amr 500. Dari pembahasan permasalahan diatas penulis tertarik mengambil judul “ANALISIS KINERJA MESIN AERATOR SUPERCHARGER Amr 500”

Rumusan Masalah dari penelitian ini Apakah aerator supercharger amr 500 efektif dalam menyuplai oksigen lebih dari 1 kolam, tujuan Penelitian ini adalah dapat mengetahui kinerja aerator supercharger amr 500 dalam menyuplai lebih dari 1 kolam ikan.

Batasan masalah dalam melakukan analisa perlu membatasi masalah agar dapat memilih dan mengupas inti inti permasalahan secara teratur. Untuk itu penulis membatasi pembahasan yaitu percobaan mesin supercharger Amr 500 sebagai aerator

## LANDASAN TEORI

### 2.1 Aerasi

Oksigen terlarut yang terdapat pada perairan bersumber dari proses fotosintesis dan proses difusi dari udara bebas. Adapun faktor yang mempengaruhi kecepatan proses fotosintesis

dan konsentrasi oksigen terlarut di perairan adalah suhu, cahaya, konsentrasi nutrisi, spesies fitoplankton yang hidup di perairan, kelimpahan plankton, turbulensi, dan faktor lainnya. seperti fotosintesis menyumbang 90-95% oksigen terlarut di dalam air. Dimana kita ketahui bahwa cahaya matahari merupakan salah satu faktor pendukung terjadinya proses fotosintesis. Jadi, banyaknya intensitas cahaya matahari yang diterima oleh suatu perairan akan meningkatkan proses fotosintesis tumbuhan di perairan tersebut. Dengan meningkatnya proses fotosintesis maka kadar oksigen terlarut di air juga akan meningkat. Karena kolam ikan dibuat sempit mengikuti lahan yang ada maka kontak permukaan dengan air akan menjadi sedikit dan mengakibatkan menurunnya kadar oksigen maka perlu dilakukan aerasi untuk meningkatkan konsentrasi oksigen terlarut dalam media budidaya. Menurut Widiya astuti, (2004). Suhu pada perairan mempengaruhi seberapa banyak air dapat mengikat oksigen. Semakin tinggi suhu air, semakin berkurang kemampuan air untuk mengikat oksigen. Suhu air dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari yang mengenai perairan. Pada suatu sisi intensitas cahaya matahari yang semakin tinggi akan meningkatkan proses fotosintesis untuk menghasilkan oksigen terlarut namun sebab dari tingginya intensitas matahari adalah naiknya suhu perairan yang mengurangi kemampuan air untuk mengikat oksigen. Suhu yang baik bagi perairan adalah berkisar antara 26.50 C – 30.50 C di permukaan dan 26.2-290 C untuk suhu pada dasar perairan Pada penelitian sebelumnya Kordi (2010) menyatakan bahwa pertumbuhan optimal ikan nila membutuhkan perairan dengan kandungan oksigen minimal 3 mg/L. Menurut Kumar *et al.* (2013) aerator sangat diperlukan untuk menjaga lingkungan agar tetap sesuai dengan tingkat fisiologi yang dibutuhkan pada budidaya perairan intensif dan semi intensif. Pada budidaya perairan intensif,

permintaan oksigen dari spesies yang dibudidayakan tidak bisa dicapai hanya dengan proses aerasi alamiah. Maka diperlukan aerator agar dapat meningkatkan transfer oksigen juga meningkat secara serempak karena sirkulasi air menjadi lebih lancar.

## 2.2.1 Supercharger

Supercharger adalah suatu mekanisme untuk menyuplai udara dengan kepadatan yang melebihi kepadatan udara atmosfer ke dalam silinder pada mesin mesin yang membutuhkan kompresi udara yang tinggi, biasanya sering digunakan pada mesin mobil.



Gambar 2.1.1 Supercharger

Gambar 2.1.1 Supercharger pada sistem aerasi digunakan sebagai aerator, berbeda dengan fungsi sebenarnya yaitu sebagai penambah kompresi pada mesin-mesin mobil.

## 2.2.2 Motor listrik

Motor listrik adalah komponen utama dalam sebuah konstruksi permesinan yang berfungsi sebagai sumber daya mekanik untuk menggerakkan suatu poros. Komponen yang terhubung dengan poros yaitu puli atau roda gigi yang dihubungkan dengan sabuk atau rantai untuk menggerakkan komponen. Motor menurut energi penggerak dibagi menjadi 2 yaitu motor listrik dan motor bakar.



Gambar 2.1.2 Motor listrik

Gambar 2.1.2 motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Perubahan energi dihasilkan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut electromagnet. Kutub-kutub magnet yang sama akan tolak-menolak dan kutub-kutub yang tidak sama akan Tarik-menarik. Gerakan yang dihasilkan dengan cara menempatkan sebuah magnet pada poros yang dapat berputar dan magnet pada suatu kedudukan yang tetap. Fungsi utama motor listrik dari sebuah konstruksi permesinan berfungsi sebagai penggerak. Gerakan yang dihasilkan oleh motor listrik adalah sebuah putaran poros. Pemilihan motor listrik sebagai sumber tenaga karena memiliki beberapa kelebihan yaitu tidak menimbulkan kebisingan, tidak menimbulkan emisi, konstruksi sederhana, harga murah dan konstruksi relative lebih kecil.

### 2.2.3 Puli

Puli adalah elemen mesin yang berfungsi untuk meneruskan daya dari satu poros ke poros yang lain dengan menggunakan sabuk



Gambar 2.1.3 Puli

Gambar 2.1.3 Puli bekerja dengan mengubah arah gaya yang diberikan, mengirim gerak dan mengubah arah rotasi. Puli tersebut dari besi cor, baja cor, baja pres atau aluminium. Berdasarkan diameter puli yang digerakkan maka dapat dinyatakan Persamaan sebagai berikut:

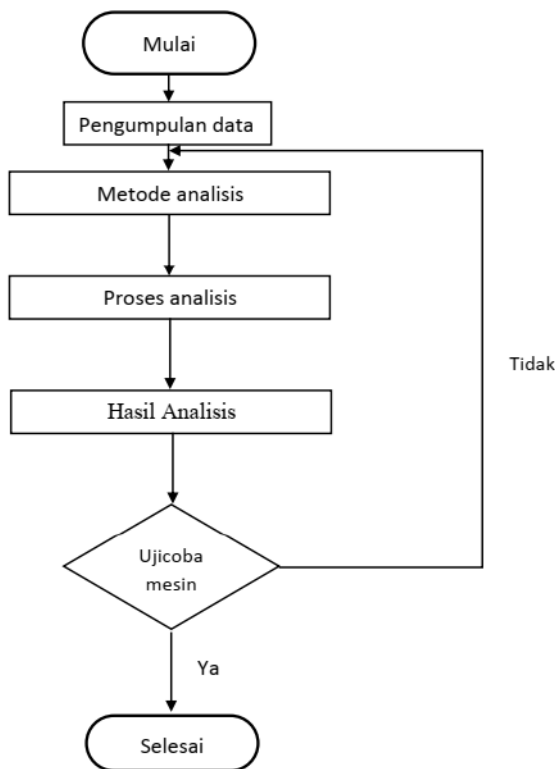
$$N_2 = \frac{N_1 \cdot d_1}{d_2}$$

Dimana  $d_2$  adalah diameter puli yang digerakkan (inci),  $d_1$  diameter puli penggerak (inci),  $N_2$  putaran puli yang digerakkan (rpm), dan  $N_1$  putaran puli penggerak (rpm).

## METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Diagram Alur (flow chart)





Gambar 3.1 Diagram Alur (flow chart)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Persiapan Pengujian

Sebelum melakukan pengujian mesin aerator supercharger amr 500, diperlukan persiapan kolam dan alat uji yang akan digunakan, kemudian melakukan kalibrasi pada setiap alat uji. Adapun alat-alat yang akan digunakan dalam pengujian ini yaitu:

1. Mesin aerator supercharger Amr 500  
Mesin yang digunakan adalah rancangan mesin yang sudah ada
2. Tacho meter  
Tacho meter merupakan alat yang digunakan untuk mengukur rpm mesin
3. ORP meter  
ORP meter merupakan alat yang dapat digunakan untuk mengukur kadar oksigen dalam air

### 4. Flow meter

Flow meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur volume udara yang dihasilkan dari mesin

### 5. Alat tulis

Digunakan untuk mencatat hasil data lapangan

## 4.2 Pengujian

### 4.2.1 Menghitung pengaruh perbandingan

puli terhadap rpm mesin

1. Motor listrik 2 hp dengan kecepatan putaran 2.800 rpm dan perbandingan puli 2:3,5 dimana puli penggeraknya berukuran 2 inci dan puli mesin berukuran 3,5 inci

Diketahui:

$$n_1 = 2.800 \text{ rpm}$$

$$d_1 = 2 \text{ inci}$$

$$d_2 = 3,5 \text{ inci}$$

Maka dapat dihitung:

$$N_2 = \frac{N_1 \times d_1}{d_2}$$

$$N_2 = \frac{2.800 \times 2}{3,5}$$

$$N_2 = \frac{5.600}{3,5}$$

$$N_2 = 1.600 \text{ rpm}$$

2. Motor listrik 2 hp dengan kecepatan putaran 2.800 rpm dan perbandingan puli 5:3,5 dimana puli penggeraknya berukuran 5 inci dan puli mesin berukuran 3,5 inci

Diketahui:

$$n_1 = 2.800 \text{ rpm}$$

$$d_1 = 5 \text{ inci}$$

$$d_2 = 3,5 \text{ inci}$$

Maka dapat dihitung:

$$N_2 = \frac{N_1 \times d_1}{d_2}$$

$$N_2 = \frac{2.800 \times 5}{3,5}$$

$$N_2 = \frac{14.000}{3,5}$$

$$N_2 = 4.000 \text{ rpm}$$

3. Motor listrik 2 hp dengan kecepatan putaran 2.800 rpm dan perbandingan puli 3:3,5 dimana puli penggeraknya berukuran 3 inci dan puli mesin berukuran 3,5 inci

Diketahui:

$$n_1 = 2.800 \text{ rpm}$$

$$d_1 = 3 \text{ inci}$$

$$d_2 = 3,5 \text{ inci}$$

Maka dapat dihitung:

$$N_2 = \frac{N_1 \times d_1}{d_2}$$

$$N_2 = \frac{2.800 \times 3}{3,5}$$

$$N_2 = \frac{8.400}{3,5}$$

$$N_2 = 2.400 \text{ rpm}$$

4.2.2 Mengukur rpm mesin aerator supercharger Amr 500 Pengujian ini dilakukan menggunakan alat ukur tacho meter untuk mengetahui rpm mesin.



Gambar 4.2.2 pengukuran rpm mesin

Didapatkanlah hasil pengukuran sebagai berikut:

NO	Perbandingan puli	Hasil Pengukuran (rpm)
1.	2:3,5	1.400
2.	5:3,5	3.870
3.	3:3,5	2.200

Tabel 4.2.2 pengukuran rpm mesin menggunakan alat tacho meter

4.2.3 Mengukur volume aliran udara aerator supercharger Amr 500 Pengujian ini dilakukan menggunakan alat flow meter untuk mengetahui volume aliran udara yang dihasilkan oleh mesin.

NO	Perbandingan puli	Volume aliran udara (L/menit)
1.	2:3,5	127,3
2.	5:3,5	351,8
3.	3:3,5	200,1

Tabel 4.2.3 hasil pengukuran volume aliran udara yang dihasilkan

4.2.4 Mengukur kadar oksigen terlarut dalam air

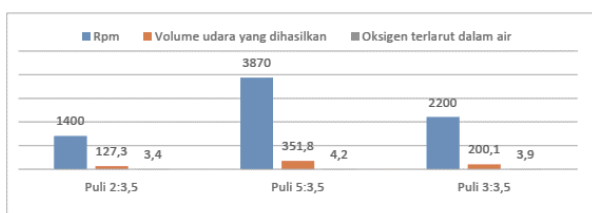
Pengujian ini dilakukan menggunakan alat ORP meter untuk mengetahui kadar oksigen terlarut dalam air, dari pengukuran yang telah dilakukan diapathasil sebagai berikut:

NO	Volume aliran udara (L/menit)	Oksigen terlarut dalam air (mg/L)				
		Kolam ke 1	Kolam ke 2	Kolam ke 3	Kolam ke 4	Rata-rata
1.	127,3	3,6	3,5	3,4	3,4	3,4
2.	351,8	4,4	4,1	4,3	4,2	4,2
3.	200,1	4,1	3,9	4	3,8	3,9

Tabel 4.2.4 hasil pengukuran oksigen terlarut dalam air

4.3 Pembahasan

dari penelitian yang telah dilakukan didapatkanlah grafik sebagai berikut.



Grafik 4.3 grafik hasil penelitian

Dari grafik diatas menunjukkan bahwa perubahan rpm sangat berpengaruh terhadap volume aliran udara yang dihasilkan oleh mesin namun berpengaruh kecil terhadap perubahan kadar oksigen terlarut dlam air. Dikarenakan ambang batas kadar oksigen terlarut dalam air yang dibutuhkan oleh pertumbuhan ikan adalah 3 mg/L, maka mesin ini dapat digunakan sebagai aerator kolam budidaya insentif ikan nila.

## KESEMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut: Mesin aerator supercharger ini bisa digunakan sebagai penyuplai oksigen pada budidaya insentif ikan nila karena dapat menyuplai oksigen lebih dari 3mg/L. Untuk penggunaan mesin dengan kecepatan putaran 1.400 rpm efektif digunakan pada kolam ikan bioflok berdiameter 5m sebanyak 4 kolam

### 5.2 Saran

Dari pengamatan, pengujian dan analisis yang penulis lakukan ada beberapa saran untuk mesin aerator super charger amr 500. Pada saat pelaksanaan penelitian, terjadi kendala kurangnya daya listrik yang mengakibatkan aliran listrik terputus secara otomatis sehingga diperlukan los listrik agar penelitian dapat dilanjutkan, maka dari itu perlu penambahan daya listrik agar penggunaan mesin bisa lebih maksimal pada rpm yang tinggi. Dikarenakan penambahan daya listrik akan memperbesar biaya operasional dalam pelaksanaan budidaya, maka perlu ditambahkan juga jumlah kolam insentif budidayanya agar penghasilan dari panen bisa untuk mencukupi biaya operasional selama budidaya. penulis berharap agar peneliti selanjutnya bisa mengoptimalkan mesin aerator supercharger ini agar dapat bekerja secara otomatis



mengikuti kebutuhan ikan terhadap oksigen, agar pengoperasian mesin lebih mudah.

## DAFTAR PUSTAKA

Ferreira, N.C, C. Bonnetti, and W.Q. Seiffert. 2011. Hydrological and Water Quality Indices as Management Tools in Marine Shrimp Culture. *Aquaculture* 318: 425–433.

Suyanto, S.R dan Enny P. 2009. Panduan Budidaya Udang Windu. Jakarta: Penebar Swadaya.

Rohmana, D.2009. Konversi Limbah Ikan Lele, *Clarias sp.* Menjadi Biomassa Bakteri Heterotrof untuk Perbaikan Kualitas Air dan Makanan Udang Galah, *Macrobrachium rosenbergii*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. 64 hlm

Schmittou, 1991. cage culture : a method of fish production in indonesia, jakarta: Central Research Institute For Fisheries.

Widiyaastuti, E., 2004. Ketersediaan Oksigen Terlarut Selama 24 Jam Secara Vertikal pada Lokasi Perikanan Keramba Jaring Apung di Waduk Ir. H. Juanda, Purwakarta, Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Kordi, K.M.G.H., 2010. Budidaya Ikan Nila di Kolam Terpal. Yogyakarta, Lily Publisher.

## LAMPIRAN

