
RANCANG BANGUN ALAT AERASI MIKRO BUBBLE PADA BUDIDAYA AIR TAWAR

Oleh

I Ketut Daging¹, Pungkas Prayitno², Iwan G. Wardana³, Akhmad Syarifudin⁴,
Hendro Sukismo⁵, Sugianto⁶

: ^{1,3,4,5,6} Department of Mechanical Engineering, Jakarta Technical University of Fisheries

² Department of Mechanical Engineering, Sutomo University Serang, Banten, Indonesia

Email: ¹iketutdaging@yahoo.com, ²pungkasprayitno@gmail.com

Abstrak

Aerasi adalah penambahan udara ke dalam air sehingga kadar oksigen dalam air menjadi cukup dengan bantuan alat. Secara umum kualitas air berhubungan dengan kandungan bahan yang terlarut di dalamnya. Kesesuaian lingkungan hidup untuk setiap ikan berbeda, Jika keadaan tidak sesuai maka dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan, Beberapa factor dapat mempengaruhi kualitas ikan adalah oksigen terlarut, temperature, derajat keasaman (pH) dan salinitas. Hasil dari Pengujian alat aerasi mikro bubble yang telah di rancang bangun berupa data yang di peroleh dari pengukuran kolam pengujian dengan menggunakan alat ukur Do meter, Ph meter, thermometer dan Pressure gauge. Data hasil pengukuran di catat, dikumpulkan dan dihitung, kemudian diolah ke dalam program ms. excel. Rerata oksigen terlarut yang di hasilkan pada pengujian pertama adalah 8,9 Mg/l dari pengukuran sebelum diberi aerasi 7,2 Mg/l dalam waktu 60 menit dengan rerata tekanan air 2 kgf/cm², suhu air 26,7 °C, suhu udara 30 °C serta volume air kolam 7840,6 liter. Rerata kadar keasaman air sebelum di beri aerasi 10,4 Ph menjadi 9,4 Ph dan Rerata hasil pengujian ke dua dengan nozzle mikro bubble yang sama, kolam pengujian sama, volume air sama, posisi yang berbeda adalah 9,1 Mg/l dari pengukuran sebelum aerasi 7,4 Mg/l dalam waktu 60 menit dengan rerata tekanan air 2 Kgf/cm², suhu air 26,1 °C, suhu udara 30,4 °C dan volume air kolam 7840,6 liter. Rerata kadar keasaman sebelum aerasi 10,4 Ph menjadi 9,4 Ph.

Kata Kunci : Mikro Bubble, Oksigen Terlarut, Kadar Keasaman.

PENDAHULUAN

Air adalah salah satu komponen utama dalam budidaya ikan. Salah satu metode untuk memperbaiki kualitas air dalam budidaya ikan adalah dengan meningkatkan kadar oksigen dalam air. Perkembangan teknologi dewasa ini semakin pesat Teknologi yang sedang mengalami pertumbuhan dengan pesat mempunyai kecendrungan pada pengembangan teknologi *alternative* atau teknologi yang *renewable* (terbarukan). Micro Bubble adalah suatu alat yang berfungsi untuk menghasilkan gelembung udara di dalam air dengan ukuran diameter kecil serta untuk mengoptimalkan tingkat dan jumlah transfer oksigen. Micro bubble dapat dihasilkan

dengan beberapa metoda dengan karakteristik yang berbeda-beda(Rosariawari, n.d.)

Aerasi merupakan salah satu proses dari transfer gas yang lebih dikhususkan pada transfer oksigen dari fase gas ke fase cair. Fungsi utama *aerasi* dalam pengolahan air adalah melarutkan oksigen ke dalam air untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut dalam air dan melepaskan kandungan gas-gas yang terlarut dalam air.

Menurut Riadhi (2017), Secara umum kualitas air berhubungan dengan kandungan bahan yang terlarut di dalamnya. Kesesuaian lingkungan hidup untuk setiap ikan berbeda. Beberapa faktor dapat mempengaruhi kualitas ikan adalah oksigen terlarut, temperatur, derajat keasaman (pH), dan *salinitas*. Oksigen

sangat diperlukan untuk pernapasan dan metabolisme ikan serta jasad renik dalam air. Kandungan oksigen yang tidak mencukupi kebutuhan ikan dan biota lainnya dapat menyebabkan penurunan daya hidup ikan. Temperatur yang cocok untuk pertumbuhan ikan adalah berkisar antara 15°C -30°C.

Menurut Bachrudin et al., (2018) *Bubble Generator* adalah sebuah alat penghasil gelembung yang berguna untuk proses pemurnian pada gas-gas yang mengandung CO₂ seperti biogas. Gelembung tersebut dihasilkan dari sebuah pipa yang berlubang sehingga dapat menghasilkan gelembung

Untuk memperjelas permasalahan tersebut maka dibuatkan sebuah alat yaitu *Mikro Bubble* yang telah di rancang dan di uji. Maka dalam perlu adanya batasan-batasan masalah yang akan diuraikan antara lain: Merancang bangun dan Mengukur Oksigen terlarut dalam kolam yang telah di beri *Aerasi* dari alat *Mikro Bubble* yang telah di rancang. dan tidak membandingkan dengan alat *aerasi* yang lainnya. Pengujian di lakukan dua kali dengan posisi *Nozzel Mikro Bubble* yang berbeda. Titik pengukuran dengan menggunakan alat ukur *DO Meter, PH Meter, Thermometer* dan juga *Pressure Gauge* dengan posisi yang sama.

METODE PENELITIAN

Tahapan-tahapan dalam proses penelitian ini adalah meliputi tahap persiapan, tahap perakitan, tahap pengujian dan pengambilan data serta analisis data dan penyajian data dalam bentuk tabel maupun grafik. Adapun alur penelitian adalah sebagai berikut :

Tahap Desain

- 1) Menentukan desain rancangan yang meliputi :
 - (a). Penentuan rangkaian alat mikro bubble
 - (b). Penentuan Rangkaian listrik
 - (c). Penentuan Posisi Uji untuk pengambilan data
- 2) Menyiapkan sarana, alat dan bahan yang akan digunakan

- 3) Menyiapkan tempat uji alat dengan mengukur kolam.

Tahap perakitan, meliputi :

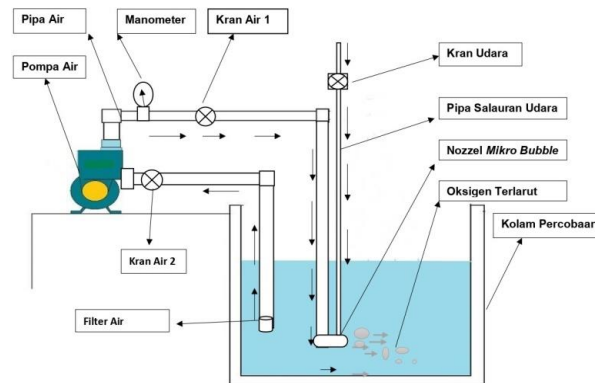
- 1) Perakitan sambungan pipa dan posisi pompa
- 2) Perakitan alat kelistrikan
- 3) Perakitan alat mikro Bubble



Gambar 1. (a) Aerasi mikro bubble ,
(b) Komponen Aerasi mikro bubble

Tahap pengujian, yaitu

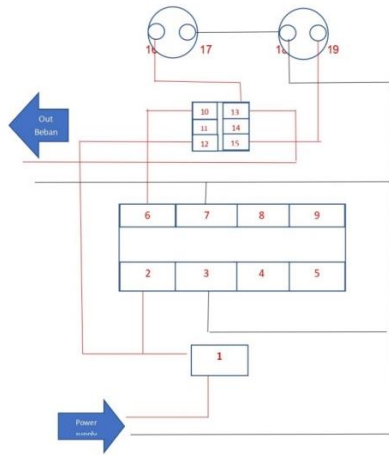
Melakukan pengujian alat mikro bubble dan sisitim kelistrikan untuk mengambil data yang diperlukan dalam penelitian ini.



Gambar 2. Skema Posisi Pengukuran

Wiring timer pada alat kelistrikan untuk pengatur waktu aerasi pada pada saat pengujian alat Keterangan Gambar 3 Skema kelistrikan wiring timer adalah sebagai berikut:

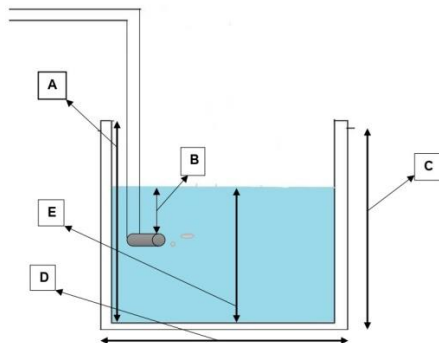
1) Fuse/ Sekring Untuk pengaman alat	11) Jalur Input Saklar
2) Jalur Input (NC) Socket Timer	12) In Saklar (No melalui Timer)
3) Jalur Input (Masa) Socket Timer	13) Out Saklar (In Timer)
4) Jalur Input (NC) Socket Timer	14) Jalur Out Saklar.
5) Jalur Input (NC) Socket Timer	15) Out Saklar (No Timer).
6) Jalur Output (NC) Socket Timer.	16) (+) Led Indikator Timer.
7) Jalur Output (Masa) Socket Timer	17) (-) Led Indikator Timer.
8) Jalur Output (NC) Socket Timer	18) (-) Led No Timer.
9) Jalur Output Socket Timer.	19) (+) Led No Timer.
10) Jalur Input Saklar (Melalui Timer)	



Gambar 3. Skema Rangkaian Kelistrikan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan pengamatan langsung di Kolam uji dengan posisi ukur dan posisi uji Pada gambar dan gambar di atas diperoleh nilai Oksigen terlarut yang di hasilkan dari alat *Mikro Bubble* yang telah di rancang bangun dan juga *PH* air dalam waktu 1 jam yang di atur di pengaturan timer dan pengukuran menggunakan alat *DO* meter, *PH* meter dengan rata-rata suhu air pada tabel 1, tabel 2 dan suhu udara pada table 3 dan table 4.

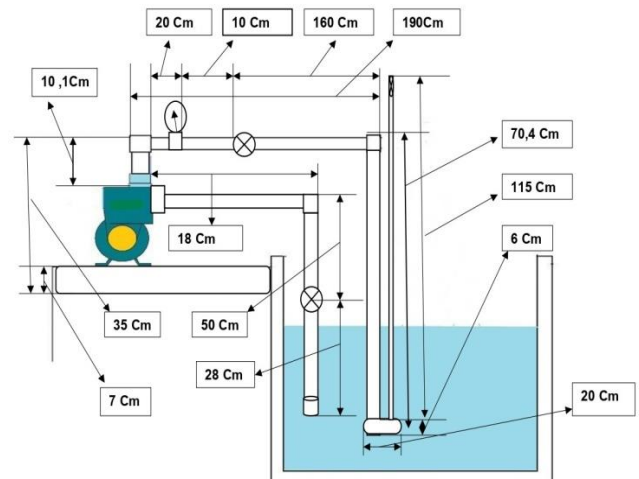


Gambar 4. Pengukuran Kolam

- A. Kedalama Kolam 63 cm.
- B. Jarak Permukaan Air dengan Nozzel 25 cm.
- C. Panjang Kolam 398 cm.
- D. Lebar Kolam 394 cm.
- E. Kedalaman Air kolam 50 cm.

Dari hasil Pengukuran pada gamabar 22 dan perhitungan volume air kolam adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Rumus Volume: Panjang} \times \text{lebar} \times \text{Tinggi} \\ 398 \text{ cm} \times 394 \text{ cm} \times 50 \text{ cm} &= 7.840.600 \text{ cm}^3 \\ &= 7840,6 \text{ Liter} \end{aligned}$$



Gambar 5. Pengukuran alat Mikro Bubble
Tabel 1. Hasil Pengukuran Oksigen Terlarut sebelum diberi Aerasi

N o	Tanggal Pengujian	Posisi 1	Posisi 2	Posisi 3	Posisi 4	Posisi 5	Posisi 6	Rata-Rata (Mg/l)
1	05-Apr-20	7,6	7,1	7,6	7,4	7,6	7,2	7,4
2	12-Apr-20	7,1	7,1	7,2	7,2	7,1	7,1	7,1
3	19-Apr-20	7	7,3	7,2	7,1	7,2	7,1	7,2
Rata - rata		7,2	7,2	7,3	7,2	7,3	7,1	7,2

Tabel 2. Hasil Pengukuran Oksigen Terlarut sesudah diberi Aerasi

N o	Tanggal Pengujian	Posisi 1	Posisi 2	Posisi 3	Posisi 4	Posisi 5	Posisi 6	Rata-Rata (Mg/l)
1	05-Apr-20	8,4	8,9	9,5	8,7	8,4	9,6	8,9
2	12-Apr-20	8,4	8,8	9,4	8,9	8,4	9,3	8,9
3	19-Apr-20	8,4	8,6	9,3	8,7	8,4	9,5	8,8
Rata - rata		8,4	8,8	9,4	8,8	8,4	9,5	8,9

Tabel 3. Hasil pengukuran PH air sebelum diberi Aerasi

N o	Tanggal Pengujian	Posisi 1	Posisi 2	Posisi 3	Posisi 4	Posisi 5	Posisi 6	Rata-Rata (Ph)
1	05-Apr-20	10,7	10,7	10,6	10,7	10,7	10,7	10,7
2	12-Apr-20	10,1	10,1	10,2	10,3	10,1	10,1	10,2
3	19-Apr-20	10,3	10,4	10,3	10,3	10,4	10,4	10,4
Rata - rata		10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4

Tabel 4. Hasil Pengukuran PH air sesudah diberi Aerasi

N o	Tanggal Pengujian	Posisi 1	Posisi 2	Posisi 3	Posisi 4	Posisi 5	Posisi 6	Rata-rata (Ph)
1	05-Apr-20	9,5	9,5	9,4	9,5	9,3	9,5	9,5
2	12-Apr-20	9,3	9,1	9,6	9,3	9,3	9,5	9,4
3	19-Apr-20	9,3	9,5	9,8	9,8	9,3	9,3	9,5
Rata - rata		9,4	9,4	9,6	9,5	9,3	9,4	9,4

Tabel 1. Hasil pengukuran suhu air sebelum diberi Aerasi

N o	Tanggal Pengujian	Posisi 1	Posisi 2	Posisi 3	Posisi 4	Posisi 5	Posisi 6	Rata-Rata (°C)
1	05-Apr-20	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2
2	12-Apr-20	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3
3	19-Apr-20	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7
Rata - rata		26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7

Tabel 2. Hasil pengukuran suhu air sesudah diberi Aerasi

No	Tanggal Pengujian	Posisi 1	Posisi 2	Posisi 3	Posisi 4	Posisi 5	Posisi 6	Rata-Rata (°C)
1	05-Apr-20	26,4	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7
2	12-Apr-20	27,3	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,8
3	19-Apr-20	26,8	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,6
Rata - Rata		26,8	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,7

Tabel 3. Hasil Pengukuran suhu udara sebelum diberi Aerasi

No	Tanggal Pengujian	Posisi 1	Posisi 2	Posisi 3	Posisi 4	Posisi 5	Posisi 6	Rata-Rata (°C)
1	05-Apr-20	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3
2	12-Apr-20	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4
3	19-Apr-20	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3
Rata - Rata		30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0

Tabel 4. Hasil Pengukuran suhu udara sesudah diberi Aerasi

No	Tanggal Pengujian	Posisi 1	Posisi 2	Posisi 3	Posisi 4	Posisi 5	Posisi 6	Rata-Rata
1	05-Apr-20	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3
2	12-Apr-20	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4
3	19-Apr-20	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3
Rata - Rata		30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0

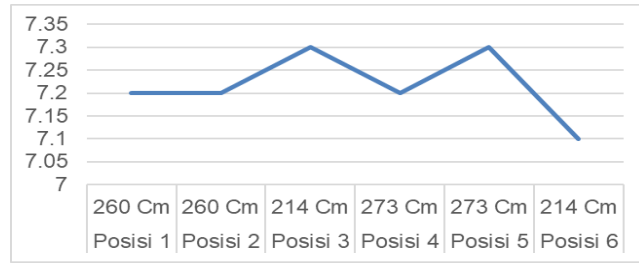
Hasil Pengukuran Oksigen Terlarut

Tabel 5. Pengukuran Oksigen terlarut sebelum diberi Aerasi

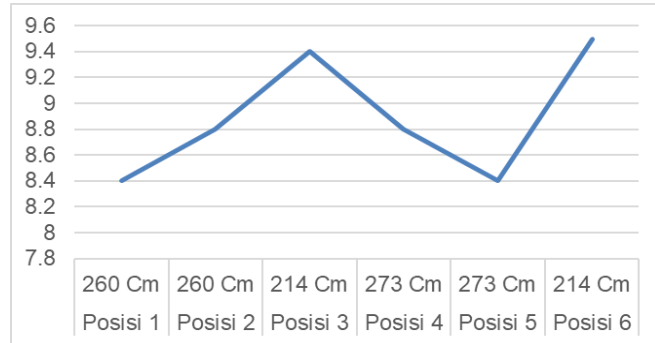
Posisi pengukuran	Jarak Nozzel dengan posisi pengukuran	Rata-Rata
Posisi 1	260 Cm	7,2 Mg/l
Posisi 2	260 Cm	7,2 Mg/l
Posisi 3	214 Cm	7,3 Mg/l
Posisi 4	273 Cm	7,2 Mg/l
Posisi 5	273 Cm	7,3 Mg/l
Posisi 6	214 Cm	7,1 /Mg/l

Tabel 6. Pengukuran Oksigen terlarut setelah diberi Aerasi

Posisi pengukuran	Jarak Nozzel dengan posisi pengukuran	Rata-Rata Sebelum Aerasi	Rata-Rata Setelah Aerasi
Posisi 1	260 Cm	8,4 Mg/l	10,4
Posisi 2	260 Cm	8,8 Mg/l	10,4
Posisi 3	214 Cm	9,4 Mg/l	9,6
Posisi 4	273 Cm	8,8 Mg/l	9,5
Posisi 5	273 Cm	8,4 Mg/l	9,3
Posisi 6	214 Cm	9,5 Mg/l	9,4



Gambar 6. Grafik Oksigen Terlarut Sebelum di berikan Aerasi



Gambar 7. Grafik Oksigen Terlarut Setelah di berikan Aerasi

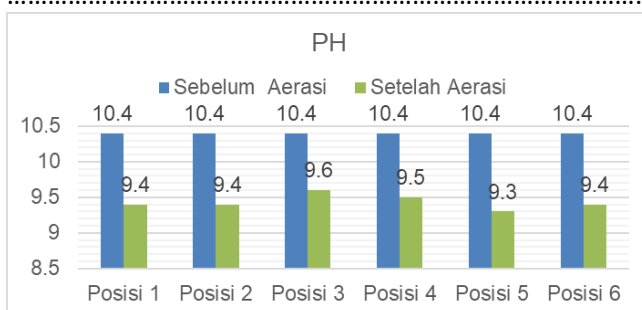
Hasil yang di peroleh bila kita lihat dari table 15 dan gambar Grafik 27 di atas ada perbedaan sebaran oksigen terlarut yang di pengaruhi oleh posisi Nozzel Mikro Bubble terhadap posisi pengukuran yang di tandai dengan Posisi 1 sampai Posisi 6 dan juga di dalam pengujian 1 ini yang paling banyak mendapat sebaran adalah posisi 3 dan posisi 6. Gambar grafik 26 dan table 12 adalah sebaran oksigen terlarut di dalam kolam sebelum di beri aerasi.

Hasil Pengukuran PH Air

Hasil yang di peroleh dari penelitian dan pengamatan langsung pada pengujian ini dengan menggunakan PH meter di kolam uji adalah sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil pengujian PH air

Posisi Pengujian	Sebelum Aerasi	Setelah Aerasi
Posisi 1	10,4	9,4
Posisi 2	10,4	9,4
Posisi 3	10,4	9,6
Posisi 4	10,4	9,5
Posisi 5	10,4	9,3
Posisi 6	10,4	9,4



Gambar 8. Grafik hasil pengukuran PH di dalam kolam uji

Dari table 11 dan Gambar.8 dapat di uraikan bahwa dalam penelitian air di dalam kolam pengujian mengalami penurunan keasaman bila di berikan Oksigen terlarut yang di dihasilkan dari alat aerasi Mikro Bubble.

PENUTUP

Kesimpulan

Hasil dari Analisis menunjukkan rata-rata Oksigen terlarut dalam kolam uji sebelum diberi Aerasi adalah 7,2 Mg/l dan rata-rata Oksigen di dalam kolam uji setelah di beri Aerasi adalah 8,9 Mg/l. Secara rata-rata hitung terdapat peningkatan oksigen terlarut di dalam kolam sebelum dan sesudah di beri *Aerasi* dalam tiga kali percobaan dengan posisi pengukuran, alat, bahan dan ukuran yang sama. Dalam analisis pengujian 1 ini t Start - 17 lebih kecil dari t critical one tail yaitu 6,3138 dengan demikian tolak Ho dimana Ho adalah tidak ada peningkatan rata-rata Oksigen terlarut di dalam kolam uji. Untuk menilai signifikansi dari uji rata-rata dalam pengujian 1 ini nilai P-Value one tail adalah 0,0187 lebih kecil dari nilai alpa 0,05 maka tolak Ho dengan demikian terdapat peningkatan rata-rata kemampuan alat yang telah di rancang bangun untuk menambah oksigen terlarut. Rerata kandungan oksigen terlarut dalam tiga kali pengujian hasil pengukuran rerata adalah 8,9 Mg/l dari sebelum di berikan *aerasi* rerata 7,2 Mg/l. ada peningkatan 1,7 Mg/l

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adiyana, K. (2015). Rearing Vaname Shrimp *Litopenaeus vannamei* Postlarva By Using Solar Energy. hal 10.
- [2] Asraf, A. G., & Hasyim Rosma, I. (2018). Rancang Bangun Aerator Menggunakan Penggerak Motor Satu Fasa Dan Sistem Otomatisasi Berbasis Smart Relay.
- [3] Bachrudin, M. N., Sutjahjono, H., & Ramadhan, M. E. (2018). Pengaruh diameter lubang bubbles generator pada pengikatan CO2 dengan larutan kalium hidroksida 4 molar. *Dinamika Teknik Mesin*, hal 8.
- [4] Basuki, I. (2008). Pengaruh Debit Terhadap Dinamika Gelembung Udara Dalam Kolom Aerator. hal, 15.
- [5] Cahyantara, A. R., & Cordova, H. (2017). Rancang Bangun Sistem Pengendali Kadar Oksigen Terlarut dengan Algoritma Fuzzy Logic Controller pada Budidaya Akuaponik. *Jurnal Teknik ITS*, hal 6,
- [6] Deriyanti, A (2016) Korelasi Kualitas air dengan Prevalensi *Myxobolus* pada Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) Hal 21
- [7] Devi, Y., Isnaningrum, M., & Chrisdiyanto, E. (n.d.). *Microdesida (Microbubble and Desalination) sebagai Teknologi Pengolahan Air dan Aerasi Tambak Udang di Pantai Trisik*. hal 8.
- [8] Hadi, S., & Takwin, R. N. A. (2016). Uji Kekuatan Tekan Dan Kekuatan Lentur Pipa Air Pvc. hal 16, 7.
- [9] Izzati, M. (n.d.). Perubahan Konsentrasi Oksigen Terlarut dan pH Perairan Tambak setelah Penambahan Rumput Laut *Sargassum Plagyophyllum* dan Ekstraknya. hal 12.
- [10] Jayadi, F. (2015). Pola Aliran Air-Udara dan Campuran Gliserin-Air dan Udara Pada Pipa Horizontal Berukuran Mini. hal 7.
- [11] M.Ghufran H,Kordi K.Juni 2007. *Pengelolaan Kualitas Air 1*. PT. Rineka Cipta,Jakarta hal 101,106

-
- [12] Marui, T. (2013). An Introduction to Micro/ ano-Bubbles and their Applications. hal 11, 6.
- [13] Monalisa, S. S. (2010). Kualitas Air yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) di Kolam Beton dan Terpal. 5. Motor 1 phase.pdf. (n.d.).
- [14] Mubarak, A. S. (2010). Correlation Between Dissolved Oxygen Concentration In Different Densities With Color Scoring Of *Daphnia Spp.* hal 2, 6.
- [15] Prabowo, W. T., & Subaidah, S. (2019). Aplikasi Sistem Aerasi Pada Pendederan Udang Vaname Dengan Kepadatan Tinggi Untuk Meningkatkan Tingkat Kelangsungan Hidup. hal 14,6.
- [16] Puspitaningrum, M., Izzati, M., & Haryanti, S. (2012). Produksi Dan Konsumsi Oksigen Terlarut Oleh Beberapa Tumbuhan Air. hal 9.
- [17] Riadhi, L., & Rivai, M. (2017). Pengaturan Oksigen Terlarut Menggunakan Metode Logika Fuzzy Berbasis Mikrokontroler Teensy Board. hal 6,5.
- [18] Rosariawari, F. (n.d.). Peningkatan Effektivitas Aerasi Dengan Menggunakan Micro Bubble Generator (Mbg). hal 8,10.
- [19] Supriyadi, Z., Wibowo, A., & Farid, A. (2015). Peningkatan Kinerja Aerator Tambak Dengan Variasi Pulley. hal 11, 4.