

TEKNIK AERASI DAN PENGALIRAN AIR DALAM KOLAM MENGGUNAKAN DINAMO DAN DIMMER

J. D. Nasution^{1*}, D. Darmawi¹, dan E. Ellyanie¹

¹ Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Palembang
Corresponding author: jimmy.d.nasution@gmail.com

ABSTRAK: Air yang mengalir dan konsentrasi udara dalam air merupakan substansi yang sangat penting dalam memelihara ikan hias maupun ikan konsumsi atau udang dan biota air lainnya. Oksigen yang banyak dalam air akan memudahkan ikan untuk bernafas. Air yang bergerak dinamis akan mendorong ikan untuk aktif sehingga tubuhnya akan tumbuh dengan sehat. Ada dua prinsip dasar yang dikenal untuk proses aerasi, yaitu pertama dengan air yang dihamburkan ke udara dengan tujuan agar air menyerap sebanyak mungkin oksigen di udara sebelum jatuh lagi kekolam. Prinsip yang kedua adalah dengan menyemprotkan butiran udara kedalam air sehingga teradsorpsi kedalam air dan terjadi peningkatan kadar oksigen dalam air. Pada umumnya teknik aerasi ini dipadukan dengan upaya dinamisasi aliran air pada kolam atau bahkan dalam akuarium. Telah dikaji empat metode pengaliran air dan proses aerasi, yaitu: 1. Pompa yang dihubungkan dengan pipa Venturi 2. RC Boat Water Jet Propulsion dikoneksi dengan pipa Venturi 3. RC boat blade dikoneksi dengan Propeller 4. Pompa celup dikoneksi dengan Venturi. Dari empat alternatif ini, dipilih metode keempat, yaitu pompa submersible dikoneksi dengan Venturi.

Kata Kunci: aerasi, aliran air, venturi, jet air

ABSTRACT: Flowing water and the concentration of air in water are substances that are very important in maintaining ornamental fish and consumption fish or shrimp and other aquatic biota. Lots of oxygen in the water will make it easier for fish to breathe. Water that moves dynamically will encourage fish to be active so that their bodies will grow healthily. There are two basic principles known for the aeration process, namely first with the water being scattered into the air with the aim of absorbing as much oxygen as possible in the air before falling again to the earth. The second principle is to spray air droplets into the water so that they are adsorbed into the water and there is an increase in oxygen levels in the water. In general, this aeration technique is combined with efforts to dynamically flow water in a pond or even in an aquarium. Four methods of water flow and aeration process have been studied, namely: 1. Pump connected to Venturi pipe 2. RC Boat Water Jet Propulsion connected to Venturi pipe 3. RC boat blade connected to Propeller 4. Submersible pump connected to Venturi. From these four alternatives, the fourth method was chosen, namely a submersible pump connected to Venturi.

Keywords: Aeration, water flow, venturi, water jet

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang mempunyai Panjang pantai lebih dari 81.000 km, pulau lebih dari 17.508 dan ekosistem terumbu karang yang luas (\pm 51.000 km²). Terumbu karang mempunyai fungsi antara lain untuk rekreasi (wisata

bahari), produksi (sumber bahan pangan dan ornamental), nilai konservasi (sebagai pendukung proses ekologis dan penyangga kehidupan pesisir, sumber sedimen pantai, dan melindungi pantai dari ancaman abrasi. [1]

Secara prinsip, aerasi adalah proses memasukkan oksigen kedalam air agar konsentrasi oksigen meningkat didalam air. Untuk itu biasanya ditempuh dua cara,

dimana air dihamburkan ke udara agar tiap butir air menyerap oksigen dalam udara. Cara kedua adalah dengan menyemprotkan udara kedalam air, sehingga kadar oksigen dalam air meningkat. [2] Salah satu cara yang paling dikenal hingga saat ini adalah dengan aerator type kincir dimana poros berputar dengan energi listrik, lalu kincir yang menghantam permukaan air akan menghasilkan gelembung-gelembung udara dalam air sekaligus menyebabkan timbulnya aliran. Metode seperti ini sudah dikenal sejak lama [3], terutama dikalangan petani tambak udang. Namun beberapa hal perlu dicatat, antara lain: Daya listrik yang besar, hingga menyebabkan biaya tinggi; kualitas gelembung udara yang dihasilkan kurang baik karena ukurannya besar sehingga cepat mengapung kepermukaan dan pecah; menimbulkan gelombang cukup besar pada permukaan kolam sehingga menyebabkan kondisi kurang nyaman bagi ikan dan udang yang ada didalam kolam; menimbulkan suara cukup berisik dipermukaan kolam sehingga sangat boleh jadi menimbulkan efek kurang nyaman bagi semua biota air yang ada didalam kolam. Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) dalam air untuk budidaya berkisar antara 4 – 7,5 ppm. Oksigen ini pada keadaan natural berasal dari aktifitas fotosintesa phytoplankton. Pada budidaya biota air, ditambahkan aerator. [4]

Terkait hal itu maka, metode lain dalam aerasi air kolam perlu menjadi perhatian dan pemikiran. Salah satu diantaranya adalah dengan penggunaan dinamo dan dimmer. Dinamo adalah motor listrik AC/DC yang dapat digunakan untuk menggerakkan propeller yang kemudian menciptakan aliran air dan menimbulkan efek penyerapan oksigen kedalam air. Dimmer berguna untuk mengendalikan putaran dynamo. Dimana putaran *dynamo* perlu diselaraskan dengan kebutuhan pergerakan air di dalam kolam. Untuk ini maka kita harus mengetahui secara pasti perilaku ritme biologis ikan atau udang dalam kolam. Pada saat diperlukan mereka aktif, aliran air dikencangkan dan pada saat mereka perlu istirahat dan tidur aliran air tidak perlu dimaksimalkan. Untuk tujuan itu maka digunakan dimmer yang sudah ada pada alat. Ini semua dimaksudkan untuk menciptakan suasana nyaman bagi biota air, disamping factor lain seperti pH, salinitas, tanaman air yang berfungsi untuk pelindung dan lain-lain [6].

KONSEP METODOLOGI AERASI DAN PENGALIRAN AIR

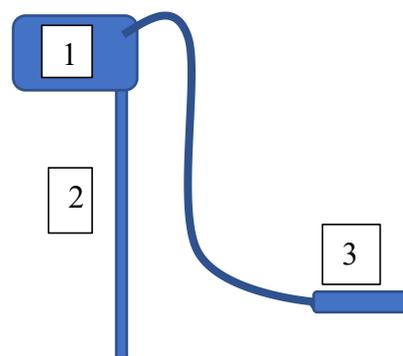
Konsep aerasi yang kami maksudkan adalah konsep pengaliran air dalam hal ini adalah suatu hasil perenungan yang menurut logika berfikir dapat berjalan

dan dapat direalisasikan. Untuk itu, kami akan memanfaatkan teknologi yang sudah tersedia di pasar dan mengaplikasikannya pada konsep yang kita buat. Diantara teknologi yang sudah ada itu adalah *Pulse Width Modulated (PWM)* dan Dimmer. PWM adalah Teknik pengendalian dengan cara membangkitkan signal analog dari peralatan digital seperti mikrokontroller. Teknik ini terbukti efektif untuk mengendalikan peralatan semi konduktor [5].

Guna menentukan pilihan tentang metodologi dalam aerasi dan pengaliran air kolam, berikut ini dibahas beberapa mekanisme kerja yang dijadikan variable pilihan dalam mengalirkan air kolam dan meningkatkan kadar oksigen dalam air diluar metode konvensional yang sudah diperkenalkan diatas. Pilihan-pilihan tersebut antara lain adalah:

- a) Penggunaan pompa yang dikoneksi dengan pipa venturi
- b) Penggunaan *thrust power of water jet* yang dikoneksi dengan pipa venturi
- c) Penggunaan pompa *submersible* yang dikoneksi dengan pipa venturi.
- d) Penggunaan dynamo yang dikoneksi dengan propeller

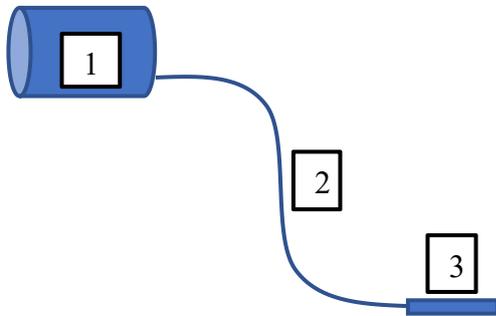
Mekanisme yang pertama adalah mekanisme yang sudah sangat dikenal, yaitu penggunaan pompa yang dikoneksi dengan venturi meter. Pompa berfungsi untuk mengalirkan air dan pipa venturi berfungsi untuk menghisap udara dari atmosfer dan disemburkan kedalam air dimana alat itu ditempatkan. Untuk skala kecil seperti aquarium, atau kolam di taman, metode ini cocok. Tetapi untuk skala lebih besar metode ini kurang tepat. Karena volume air yang besar dan besarnya aliran yang dibutuhkan untuk sirkulasi sehingga perlu pompa dengan debit aliran yang besar pula.



Gambar 1. Metode umum, pompa dan venturi. 1. Pompa air, 2 outlet, 3. Pipa venturi

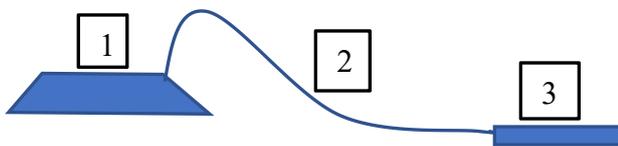
Mekanisme yang pertama adalah mekanisme yang sudah sangat dikenal, yaitu penggunaan pompa yang dikoneksi dengan venturi meter. Pompa berfungsi untuk mengalirkan air dan pipa venturi berfungsi untuk

menghisap udara dari atmosfer dan disemburkan ke dalam air dimana alat itu ditempatkan. Untuk skala kecil seperti aquarium, atau kolam di taman, metode ini cocok. Tetapi untuk skala lebih besar metode ini kurang tepat. Karena volume air yang besar dan besarnya aliran yang dibutuhkan untuk sirkulasi sehingga perlu pompa dengan debit aliran yang besar pula.



Gambar 2. Jet air dan venturi. 1. Jet air, 2. Outlet, 3 pipa venturi.

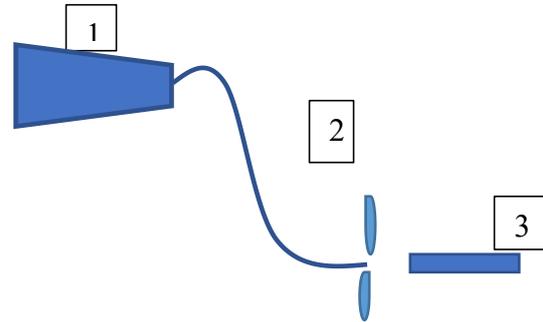
Metode kedua adalah dengan menggunakan thrust power of water jet yang dikoneksi dengan venturi meter. Thrust power of water jet didapat dari pancaran air yang berasal dari motor listrik DC yang dirancang untuk menggerakkan dan menimbulkan aliran jet air dan dapat dikendalikan dari jarak jauh. Metode ini dapat diterapkan, namun kendala yang harus diatasi adalah system koneksi antara motor listrik dengan impeller yang harus dipisahkan karena motor listrik yang digunakan tidak kedap air. Masalah berikutnya adalah koneksi antara motor listrik dan impeller yang terpisah yang membutuhkan system penghubung yang fleksibel dan tahan terhadap air. Untuk ini maka material penghubung harus tahan korosi dan tahan gesekan. Tentu saja kedua hal ini masih harus dikaji dan diuji lebih lanjut agar alat dapat berfungsi dan berguna dengan baik dan efektif.



Gambar 3. Pompa submersible dan venturi.

Metode yang ketiga adalah penggunaan pompa submersible yang dikoneksi dengan pipa venturi. Pada dasarnya, metode ini sama dengan metode yang pertama. Hanya pompa yang digunakan bersifat submersible, yaitu didalam air. Pada metode ini juga terdapat masalah, yaitu mengeliminir suara dan getaran yang berasal dari pompa. Untuk itu maka pada aerasi dengan pompa submersible, perlu isolasi. Pompa ditempatkan pada tempat yang terisolasi dengan bagian utama koam, agar

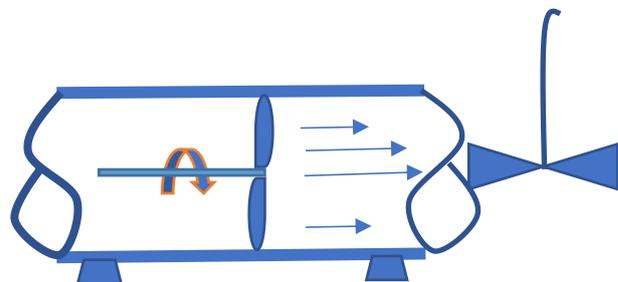
suara dan getaran yang ditimbulkan tidak menyebabkan suasana tidak nyaman bagi semua biota air yang ada dalam kolam.



Gambar 4. Dinamo, propeller dan venturi

Metode yang keempat adalah penggunaan dynamo dan propeller sebagai alat untuk mendinamisasi aliran air. Metode ini merupakan cara baru yang dikembangkan oleh tim peneliti Universitas Sriwijaya dalam rangka mendapatkan alat atau sarana untuk mendinamisasi air serta meng-aerasi air dengan biaya yang relative lebih murah dibanding penggunaan pompa. Sarana aerasi dan sirkulasi air kolam yang murah dan aman bagi biota air merupakan harapan banyak petani tambak ikan dan udang. Melalui penghematan biaya operasional, keuntungan yang diperoleh para petani dapat meningkat.

Pada percobaan ini, dynamo yang digunakan adalah dynamo yang sudah inherent dalam sebuah mesin bor mini. Hal ini dilakukan karena kesulitan yang dijumpai tim peneliti dalam mengkoneksi antara fleksibel kopling dengan poros blade. Bagian ini sangat penting, dimana jika terdapat eksentrisitas sedikit saja maka getaran akan besar dan pada dynamo serta poros akan timbul gaya sentrifugal yang besar hingga dapat membahayakan perangkat dan berdampak negative kepada biota air di dalam kolam tersebut. Sehingga ditempuh cara dimana dynamo dan sambungan poros fleksibel diambil dari dynamo dan poros yang telah dimanufaktur dan dijual ke masyarakat. [7]



Gambar 5. Sistem instalasi propeller, rumah-rumah dan venturi pada dasar kolam.

HASIL YANG DICAPAI DAN PEMBAHASAN

Dari percobaan yang telah dilakukan, diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Aliran air cukup kencang untuk blade dengan ukuran diameter 40 mm, yaitu berkisar antara 0,4 m/detik – 2,3 m/detik. Untuk itu perlu penyesuaian penggunaan agar sesuai dengan kebutuhan dan tidak berlebihan.
2. Venturi dapat digunakan atau tidak digunakan tergantung pada kebutuhan. Jika yang diperlukan hanya dinamisasi aliran air, maka venturi tidak perlu dipasang. Tetapi jika yang dibutuhkan adalah dinamisasi aliran air dan aerasi sekaligus, maka venturi dapat dipasang pada bagian depan rumah-rumah propeller.
3. Jaring perlu dipasang pada bagian pangkal dari rumah-rumah propeller guna mencegah ikan agar tidak masuk ke pipa dimana propeller berputar mengalirkan air.
4. Putaran dynamo dapat dikendalikan dengan dimmer yang sudah dipasang secara inherent pada alat. Sehingga aliran air dapat dipercepat atau diperlambat dengan mengatur putaran lewat penggunaan dimmer.

KESIMPULAN

Dari hasil-hasil yang sudah dicapai, dynamo, dimmer dan propeller dapat digunakan untuk mendinamisasi aliran air pada kolam.

Dimmer dapat digunakan untuk mempercepat atau memperlambat putaran propeller sehingga besar kecilnya arus air yang ditimbulkan dapat diatur melalui penggunaan dimmer.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apri Arisandi, Badrud Tamam, dan Achmad Fauzan, Profil Terumbu Karang Pulau Kangean, Kabupaten Sumenep, Indonesia, Jurnal ilmiah Perikanan dan Kelautan, Volume 10 No.2 Nopember 2018. Halaman 76-83.
- [2]<https://www.bing.com/search?form=MOZLBR&pc=MOZD&q=aerasi> , *Aerasi - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas*. Akses: 6 September 2022.
- [3]<https://ruangtambak.com/listing/aerator-kincir-air/> Ruang tambak. Akses 4 September 2022
- [4]<https://www.pupuktambak.com/cara-meningkatkan-panen-udang-vaname/> Parameter air pada Budidaya Udang Vanama. Diakses 25 Agustus 2022.
- [5]<https://byjus.com/physics/pulse-width-modulation/> Pulse Width Modulation, Diakses 28 Agustus 2022.
- [6]<https://www.pupuktambak.com/cara-meningkatkan-panen-udang-vaname/> 8 Cara Supaya Kualitas Tambak

Baik Untuk Meningkatkan Panen Udang Vaname, diakses 1 September 2022.

[7]<https://blog.tehniq.com/fungsi-dan-kegunaan-gerinda-mini-die-grinder/> Fungsi dan kegunaan gerinda mini die grinder