

Pendampingan pengembangan kincir air kolam ikan panti asuhan yatim muhammadiyah lenteng agung

Dan Mugisidi¹, Emilia Roza^{2*}, Arief Hamzah³, Rahmi Imanda⁴, Adi Tri Siswanto², Qolibu Rozak², Fadhlurrahman Zaki¹, Yulikastomo¹

¹ Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Prof DR HAMKA, Jakarta, Indonesia

^{2*} Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Prof DR HAMKA, Jakarta, Indonesia

³ Program Studi Pendidikan Agama Islam, Universitas Muhammadiyah Prof DR HAMKA, Jakarta, Indonesia

⁴ Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Prof DR HAMKA, Jakarta, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Article History:

Submission: 03-07-2023

Revised: 14-07-2023

Accepted: 15-07-2023

* Korespondensi:

Emilia Roza

emilia_roza@uhamka.ac.id

ABSTRAK

Air merupakan habitat hidup ikan yang sangat penting, sehingga air yang tidak dikelola dengan baik dan kekurangan oksigen akan membuat ikan stress sehingga tidak berkembang dengan baik bahkan berujung pada kematian. Oleh karena itu kami bertujuan meningkatkan oksigen terlarut dengan menggunakan kincir air pada kolam ikan yang dimiliki Panti Asuhan Siti Khodijah Al Qubro agar air di dalam kolam memiliki kandungan oksigen optimum yang berguna bagi perkembangan ikan yang hidup di kolam tersebut. Metode yang dilakukan adalah merancang kincir air yang sesuai dengan keadaan kolam, memasang kincir pada kolam dilanjutkan dengan memantau manfaat dari kincir tersebut. Hasil pemantauan menunjukkan bahwa jumlah oksigen terlarut meningkat 49% dari 3,8 mg/l menjadi 5,68 mg/l dan dapat di kategorikan masuk di dalam kandungan oksigen optimum.

Kata kunci: Air, kincir air, ikan.

Assistance in the development of waterwheels for fish ponds at the Lenteng Agung Muhammadiyah Orphanage

ABSTRACT

Fish depend heavily on water as a habitat, so improper water management and an oxygen shortage will stress fish and prevent appropriate growth or possibly cause death. So, in order to ensure that the water in the pond has the ideal oxygen level and is beneficial for the development of fish that reside there, we want to boost dissolved oxygen by employing a water wheel in the fish pond owned by the Siti Khodijah Al Qubro Orphanage. The process involves designing a water wheel that matches the needs of the pond, installing it there, and then observing the wheel's effects. According to monitoring data, the concentration of dissolved oxygen increased by 49% from 3.8 mg/l to 5.68 mg/l and falls within the range of the ideal oxygen content.

Keywords: water, waterwheel, fish.

1. PENDAHULUAN

Panti Asuhan Muhammadiyah Siti Khodijah Al Kubro berdiri tahun 1993 berlokasi di Jalan Syukur No 54 RT 001 RW 08 Kelurahan Lenteng Agung Kecamatan Jagakarsa Jakarta Selatan. Awal Panti asuhan didirikan dari tanah wakaf seluas 300 Meter tanah girik ditukar dengan tanah garapan seluas



2000 meter. Selain Panti asuhan terdapat pula masjid Abu Bakar Ash Shiddiq sebagai tempat ibadah masyarakat sekitar. Saat ini Panti Asuhan berada dibawah pengasuhan Pimpinan Daerah Muhammadiyah Jakarta Selatan dibawah PCM Pasar Minggu. Amal usaha yang dijalankan pihak panti asuhan, sebagai bagian dari strategi ketahanan pangan seperti yang menjadi prioritas pemerintah [1] sekaligus untuk memenuhi kebutuhan protein santri, maka dilakukan budidaya ikan dengan luas kolam kurang lebih 5 x 5 m seperti ditampilkan pada [Gambar 1](#).

Ukuran kolam telah memenuhi ukuran standar kolam ikan [2] dengan pertukaran air yang lebih dari 5 liter per detik [3] agar tidak sekedar menggantikan air yang menguap tetapi juga menyebabkan terjadinya pertukaran oksigen sedangkan kolam ikan yang dimiliki oleh panti asuhan airnya bukanlah air yang mengalir secara alami tetapi dialirkan secara paksa dengan menggunakan pompa.



Gambar 1. Kolam ikan di panti asuhan muhammadiyah Siti Khodijah Al Kubro

Kolam ikan 5 x 5 m yang dimiliki panti asuhan air mudah keruh yang dapat mengganggu perkembangan hidup dan kesehatan ikan. Keruhnya air di dalam kolam banyak disebabkan oleh kotoran yang terakumulasi dan terlarut di dalam air kolam sehingga air perlu dialirkan dari kolam menuju saringan dan dikembalikan lagi ke dalam kolam.

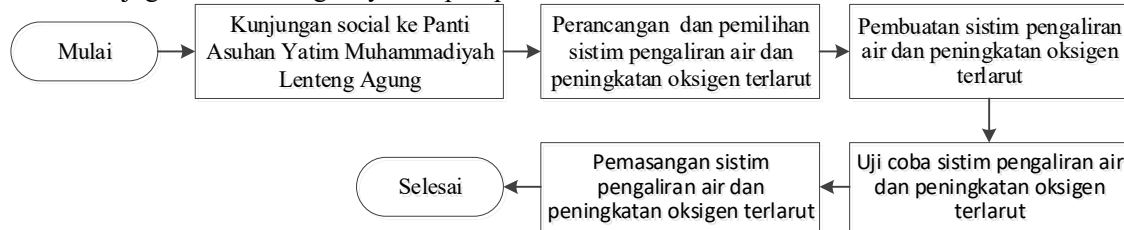
Aliran air yang disirkulasikan dengan menggunakan pompa air digerakkan menggunakan energi listrik yang tentu saja harus membayar ke Perusahaan Listrik Negara. Untuk mengurangi beban pengeluaran akibat listrik untuk menggerakkan pompa di kolam ikan, maka kegiatan ini menggunakan pompa *hydram* dan kincir air untuk mengalirkan air dan membuat percikan sehingga oksigen di dalam air juga akan meningkat. Kebutuhan oksigen untuk ikan dalam pembesaran adalah 4 – 9 mg/l [4]–[7] karena apabila ikan mengalami kekurangan oksigen maka akan stress dan dapat berujung pada kematian [8]. Kincir air mampu meningkatkan jumlah oksigen terlarut dalam air [9] mencapai 5 mg/l [10] hingga 7,7 mg/l [11]. Oleh karena itu untuk meningkatkan jumlah oksigen terlarut di dalam air akan digunakan kincir air yang digerakkan dengan aliran air yang menggunakan *hydram pump* [12], [13] untuk membuat percikan. Saat ini kolam belum memiliki kincir air sehingga kami tim PKM membuat kincir air pada kolam ikan yang dimiliki Panti Asuhan Siti Khodijah Al Qubro agar kolam memiliki habitat sehat dengan air yang jernih, PH air yang stabil dan banyak oksigen yang berguna bagi perkembangan ikan yang hidup dikolam tersebut.

Tujuan dalam pengabdian ini adalah mengalirkan air menggunakan *Hydram Pump* sehingga dapat mengurangi biaya listrik dan melewati ke kincir air sehingga meningkatkan jumlah oksigen terlarut di dalam air.

2. METODE PELAKSANAAN

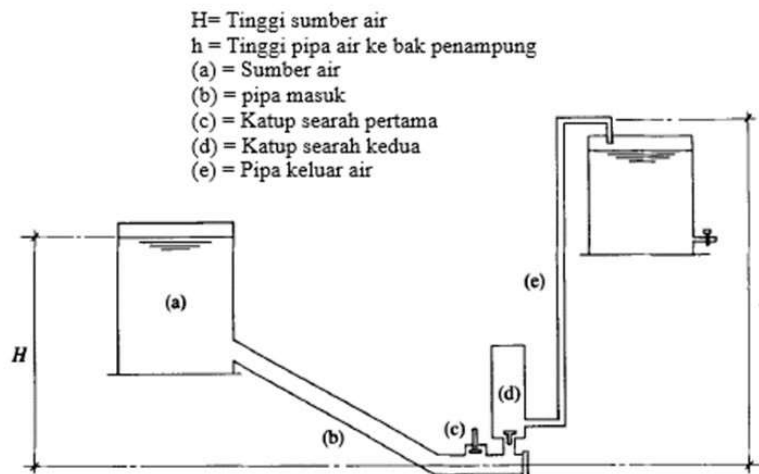
Kegiatan pengabdian masyarakat ini merupakan aplikasi IPTEK yang diterapkan pada Panti Asuhan Siti Khodijah Al Qubro di kesehariannya. Kegiatan ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan yang di tampilkan pada [Gambar 2](#). Perancangan untuk membuat sistem pengaliran air kolam agar terus bersirkulasi di upayakan sebisa mungkin untuk mengurangi penggunaan energi listrik sehingga biaya

listrik juga dapat dikurangi. Pilihan yang dipertimbangkan salah satunya adalah *hydraulic ram pump* atau biasa juga disebut sebagai *hydrum pump*.



Gambar 2. Diagram alir kegiatan

Hydrum bekerja untuk mengantarkan air ke tempat yang lebih tinggi dari sumbernya. Hydrum pump bekerja dengan menggunakan dua buah katup searah. Katup pertama mengarah ke ke luar pipa dengan katup terbuka dan akan tertutup apabila tertekan oleh air sedangkan satu katup akan terbuka apabila ada tekanan air dan disambungkan ke pipa untuk mengalirkan air. Hydrum pump memiliki elevasi yang lebih rendah dibandingkan dengan sumber airnya sehingga air mengalir secara gravitasi ke hydrum pump seperti terlihat pada **Gambar 3**. Saat air mengalir ke katup pertama yang dalam keadaan terbuka, air akan keluar melalui katup dan kemudian katup akan menutup karena terdorong air. Karena katup pertama menutup maka tekanan air akan meningkat dan mendorong ke katup kedua yang akan terbuka. Proses ini terjadi terus menerus sehingga air yang mengalir melalui katup kedua akan terdorong posisi yang lebih tinggi dari sumber air.



Gambar 3. Skema *hydraulic ram pump* [12]

Oleh karena itu hydrum pump banyak digunakan pada daerah pedalam yang tidak ada akses listrik dan memiliki sumber air alami seperti sungai atau mata air sehingga tidak ada kerugian apapun apabila ada air yang terbuang saat keluar dari katup searah pertama, seperti pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Air yang terbuang di *hydraulic ram pump* [14]

Lokasi Panti Asuhan Siti Khodijah Al Qubro terletak di tengah kota dan air kolam tidak diperoleh dari sumber air seperti sungai atau mata air tetapi dipompa dari dalam tanah maka air kolam tidak boleh terbuang. Oleh karena itu air yang keluar dari hidram pump yang memang dibutuhkan untuk pompa tersebut bekerja menjadi kekurangan sehingga perlu dikembangkan sistem untuk mencegah air yang keluar dari katup pertama terbuang sebagaimana sistem pengembalian air pada penelitian Sampath dan rekan [15]. Sistem tersebut digunakan dan diperbaharui di dalam kegiatan pengabdian ini sehingga sesuai untuk digunakan pada elevasi yang tidak terlalu tinggi. Untuk meningkatkan kinerja hidram pump yang memiliki gaya dorong, maka di ujung keluaran hidram pump akan dipasang sistem vakum ([Gambar 5](#)) sehingga dorongan dari pompa hidram akan ditarik oleh sistem vakum untuk meningkatkan debit air yang selanjutnya akan dialirkan ke kincir air agar air yang mengalir dapat menangkap oksigen yang lebih banyak.



[Gambar 5](#). Pemasangan dan uji coba kincir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan difasilitasi oleh Panti Asuhan Muhammadiyah Siti Khodijah Al Qubro yang bersama sama dengan tim pengabdian masyarakat FTII merencanakan cara terbaik untuk menjaga agar ikan ikan di dalam kolam tidak kekurangan oksigen. Oleh karena itu didahului dengan melakukan kunjungan dan melakukan pengukuran di lokasi seperti yang ditampilkan pada [Gambar 5](#).

3.1 Uji coba

Uji coba dilaksanakan di Fakultas Teknologi Industri dan Informatika (FTII), Universitas Muhammadiyah Prof DR HAMKA (UHAMKA). Uji coba yang pertama dilakukan mencoba sistem vakum. Pro kontra mengenai sistem ini banyak kita temui di media sosial yang berkaitan dengan free energi. Hasil uji coba yang dilakukan menunjukkan bahwa sistem ini dapat digunakan meskipun beberapa koreksi perlu di lakukan. Seperti pada [Gambar 6](#), selang A yang ditempel secara permanen pada container B digunakan untuk menghisap air dari drum yang berisi air. Sebelumnya selang C ditutup dan container B diisi dengan air. Pada saat selang C dibuka air akan mengalir keluar dan air di dalam

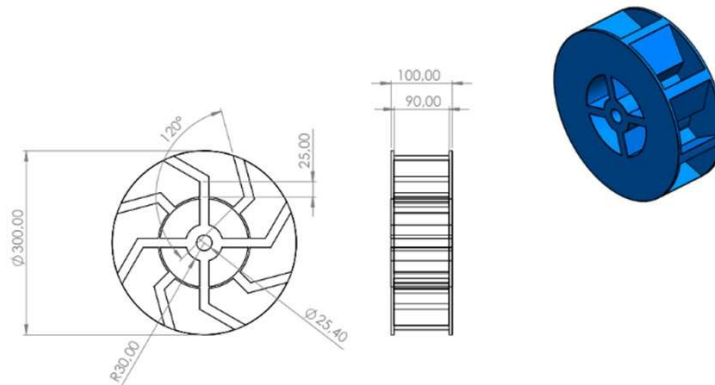
container B akan turun ketinggiannya. penurunan ketinggian ini menyebabkan kondisi vakum tercipta dan menarik air dari drum. Aliran air dari drum tampak keluar dari selang masuk ke dalam container (bagian yang dilingkari pada [Gambar 6](#)) sedangkan container mengerut karena tekanan di dalam container lebih kecil dari tekanan diluar (vakum) seperti yang dapat dilihat pada bagian yang di beri panah pada [Gambar 6](#). Kondisi vakum di dalam container akan di manfaatkan untuk menarik air yang keluar dari pompa hidram sehingga debit air dapat diperbesar dan ketinggian dapat dinaikkan.

Uji coba selanjutnya yang dilakukan adalah uji coba menggunakan kincir air untuk menyebarkan air sehingga udara yang ditangkap oleh air lebih banyak. Kincir air yang digunakan adalah kincir air tertutup dimana aliran air masuk tidak terganggu dan air tidak mudah keluar



[Gambar 6](#). Sistem vakum, A= selang hisap, B = container air, C = selang keluar

Uji coba selanjutnya yang dilakukan adalah uji coba menggunakan kincir air untuk menyebarkan air sehingga udara yang ditangkap oleh air lebih banyak. Kincir air yang digunakan adalah kincir air tertutup dimana aliran air masuk tidak terganggu dan air tidak mudah keluar. Kincir memiliki diameter 300 mm dan lebar 100 mm terbuat dari bahan *Poly lactid Acid*. Sedangkan penutup kincir air terbuat dari polyurethan dengan ukuran 15 mm pada kedua sisi sebagaimana tampak pada [Gambar 7](#).



[Gambar 7](#). Dimensi kincir

Kincir yang dibuat dengan menggunakan printer 3D ini diuji coba seperti ditampilkan pada [Gambar 8](#).



[Gambar 8](#). Penggunaan kincir air

Hasil uji coba menunjukkan bahwa kincir air dapat memecah air menjadi butiran butiran yang lebih kecil dan menimbulkan cipratan yang lebih jauh. Butiran air yang lebih kecil memiliki luas permukaan yang lebih besar sehingga udara yang dapat diikat juga menjadi lebih besar. Hal itu menjadi penyebab mengapa oksigen terlarut di dalam air dapat ditingkatkan dengan menggunakan kincir air.

Hasil uji dengan menggunakan *Dissolved Oxygen meter* menunjukkan peningkatan kandungan oksigen terlarutnya dari rata-rata 3,8 mg/l meningkat sebesar 49% menjadi rata-rata 5,68 mg/l. Peningkatan tersebut tidak tinggi tetapi cukup untuk membuat tingkat oksigen berada di antara 4 – 6 mg/l yang sesuai untuk ikan di dalam kolam [4]. Hasil ini menunjukkan bahwa kincir air efektif untuk meningkatkan kandungan oksigen terlarut meskipun area cakupannya tidak terlalu luas.

4. SIMPULAN

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan mulai dari proses perancangan, uji coba dan pemasangan kincir di Panti Asuhan Siti Khodijah Al Qubro. Hasil uji menunjukkan bahwa oksigen terlarut di dalam air Setelah penggunaan kincir meningkat menjadi 5,68 mg/l sesuai dengan kandungan oksigen terlarut yang dibutuhkan untuk ikan di dalam kolam. Karena jumlah kandungan oksigen terlarut belum merata, kegiatan ini akan dilanjutkan dengan meningkatkan kinerja sistem terutama berkaitan dengan penggunaan energi terbarukan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat UHAMKA yang telah mendanai kegiatan ini. Selain itu kami juga mengucapkan terima kasih kepada Panti Asuhan Siti Khodijah Al Qubro yang telah menjadi mitra kegiatan ini. Semoga alat ini bermanfaat dan kegiatan ini akan memberikan manfaat.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Helin G Yudawisastra *et al.*, “Budikdamber akuaponik sebagai strategi ketahanan pangan dan stimulus kewirausahaan saat pandemi covid-19,” *BEMAS: Jurnal Bermasyarakat*, vol. 3, no. 2, pp. 162–170, Mar. 2023, doi: 10.37373/bemas.v3i2.258.
- [2] D. Febriani and P. Witoko, “Bimbingan teknis pembuatan kolam terpal ntuk budidaya ikan di desa margajaya Kecamatan Metro Kibang Kabupaten Lampung Timur,” *Prosiding Seminar Nasional Penerapan IPTEKS*, pp. 82–89, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.polinela.ac.id/index.php/SEMTEKS/article/view/1221>
- [3] M. B. Syamsunarno and M. TD. Sunarno, “Budidaya ikan air tawar ramah lingkungan untuk mendukung keberlanjutan penyediaan ikan bagi masyarakat,” *Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan 2016. Pembangunan Perikanan dan Kelautan dalam Mendukung Kedaulatan Pangan Nasional*, no. January 2016, pp. 1–16, 2016.
- [4] M. Muksin, “Simulasi alat pemberi pakan dan pengendali kincir air yang berdasarkan suhu dan kadar oksigen pada kolam ikan gurami berbasis mcu at89c51,” *Widya Teknika*, vol. 18, no. 1, pp. 40–43, 2010.
- [5] S. Rohani, A. Gappar, and Kurniah, “TELAAH KUALITAS AIR TAMBAK DI KABUPATEN GRESIK PROVINSI JAWA TIMUR,” *Bul. Tek. Lit. Akuakultur*, 2013.
- [6] A. D. Santoso, “PERKIRAAN PADAT PENEBARAN IKAN KERAPU MACAN (*Epinephelus fuscoguttatus*) YANG OPTIMUM BERDASARKAN PADA KEBUTUHAN OKSIGEN TERLARUT,” *Journal Riset Akuakultur*, 2007.
- [7] A. D. Santoso and W. Purwanta, “THE OPTIMUM STOCKING DENSITY ESTIMATION BASED ON DISSOLVED OXYGEN BUDGED FOR GRACE KELLY GROUPER (*Epinephelus cromileptes*) AND TIGER GROUPER (*Epinephelus fuscoguttatus*),” 2008.
- [8] I. Dahril, U. M. Tang, and I. Putra, “PENGARUH SALINITAS BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN NILA MERAH (*Oreochromis sp.*),” *Berkala Perikanan Terubuk*, vol. 45, no. 3, pp. 67–75, 2017.
- [9] “PENGENDALIAN KINCIR AIR PADA KOLAM IKAN DENGAN DILENGKAPI FUNGSI PEWAKTU DAN SENSOR HUJAN BERBASIS ARDUINO UNO.” <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/76433> (accessed May 31, 2023).

- [10] R. Nur and S. Rasyid, “PENGEMBANGAN DAN SOSIALISASI MESIN PENEBAR PAKAN IKAN TERPADU DENGAN AERATOR JENIS KINCIR AIR PADA PETANI TAMBAK,” *SINERGI*, 2009.
- [11] A. Androva and I. Harjanto, “STUDI PENINGKATAN KADAR DISSOLVED OKSIGEN AIR, SETELAH DI INJEKSI DENGAN AERATOR KINCIR ANGIN SAVONIUS ARREUS, MENGGUNAKAN DO METER TYPE LUTRON DO-5510,” *Jurnal Ilmiah Teknosains*, vol. 3, no. 2, 2017.
- [12] B. W. Young, “Design of Hydraulic Ram Pump Systems,” in *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part A: Journal of Power and Energy*, 1995. doi: 10.1243/PIME.
- [13] S. Ndache MOHAMMED, “Design and Construction of a Hydraulic Ram Pump from Leonardo Electronic Journal of Practices and Technologies,” *Leonardo Electronic Journal of Practices and Technologies*, no. 11, pp. 59–70, 2007, [Online]. Available: <http://lejpt.academicdirect.org>
- [14] “Ga Perlu Listrik! Kenalan dengan Pompa Hidram dan Cara Membuatnya!” <https://artikel.rumah123.com/mengenal-pompa-hidram-beserta-cara-kerja-dan-cara-membuatnya-ga-perlu-listrik-121574> (accessed Jun. 03, 2023).
- [15] S. S. Sampath, S. Shetty, A. M. Pandanathu, W. Javaid, and M. Chithirai Pon Selvan, “Estimation of Power and Efficiency of Hydraulic Ram Pump with Re-circulation System,” *International Journal of Computer-aided Mechanical Design and Implementation*, vol. 1, no. 1, pp. 7–18, 2015, doi: 10.21742/ijcmdi.2015.1.1.02.