



Hyltech (Hybrid Cultivation Technology) Renewable Energy-Based Shrimp Cultivation Innovation as an Environmentally Friendly Technology to Increase the Economic Welfare of Shrimp Farmers in the Yogyakarta Coastal Area

Khakam Ma'ruf^{1*}, Nur Evirda Khosyati²

State University of Yogyakarta

Corresponding Author: nurevirda.2021@student.uny.ac.id

ARTICLE INFO

Keywords: BBM, Shrimp Farming, Alternative Energy, Hyltech

Received : 20 October

Revised : 20 November

Accepted: 10 December

©2022 Ma'ruf, Khosyati: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRACT

Indonesia is the largest archipelagic country, almost 75% of its territory is coastal, waters and oceans. The southern coastal area of Kulon Progo Regency, Yogyakarta is the center of fishery economic growth, with a shrimp pond area of more than 150 Ha. The type of shrimp that is widely developed in the area and the superior type is the vannamei shrimp. The application of technology to the shrimp pond oxygen supply system still uses oil-fueled (BBM) technology or engines. The use of fuel causes various problems such as the removal of subsidies which causes fuel prices to rise and environmental pollution of cultivation. Based on these problems, the author offers innovation in shrimp pond aerators with a paper entitled Hyltech (Hybrid Cultivation Technology). The method of writing papers uses data and information collected by literature study methods from print media and journals.

Hyltech (Hybrid Cultivation Technology) Inovasi Budi Daya Udang Berbasis Renewable Energy sebagai Teknologi Ramah Lingkungan Guna Meningkatkan Kesejahteraan Ekonomi Petani Udang di Daerah Pesisir Yogyakarta

Khakam Ma'ruf^{1*}, Nur Evirda Khosyati²

Universitas Negeri Yogyakarta

Corresponding Author: nurevirda.2021@student.uny.ac.id

ARTICLE INFO

Kata Kunci: BBM, Budi Daya Udang, Energi Alternatif, *Hyltech*

Received : 20 Oktober

Revised : 20 November

Accepted: 10 Desember

©2022 Ma'ruf, Khosyati: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar, hampir 75% wilayahnya adalah pesisir, perairan dan lautan. Kawasan pesisir selatan Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta merupakan pusat pertumbuhan ekonomi perikanan, dengan luas tambak udang lebih dari 150 Ha. Jenis udang yang banyak dikembangkan di daerah tersebut dan jenis unggulan adalah udang vannamei. Penerapan teknologi pada sistem suplai oksigen tambak udang masih menggunakan teknologi atau mesin berbahan bakar minyak (BBM). Penggunaan BBM menyebabkan berbagai permasalahan seperti dicabutnya subsidi yang membuat harga BBM naik dan pencemaran lingkungan budi daya. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis menawarkan inovasi pada aerator tambak udang dengan karya tulis yang berjudul *Hyltech (Hybrid Cultivation Technology)*. Metode penulisan karya tulis menggunakan data dan informasi yang dikumpulkan dengan metode studi literature dari media cetak dan jurnal.

PENDAHULUAN

Indonesia sebuah negara kepulauan terbesar dengan berbagai macam kekayaan dan potensi alam di dalamnya, 75% dari seluruh wilayahnya Indonesia merupakan perairan, pesisir, dan lautan. Kondisi tersebut membuat Indonesia mempunyai potensi yang sangat tinggi di sektor budi daya termasuk dalam budi daya udang. Saat ini tingkat konsumsi udang dalam negeri yang mencapai 353.544 ribu ton pada 2017 dan pada tahun 2018 mengalami kenaikan 31 % menjadi 463.777 ribu ton. Budi daya udang biasa di lakukan pada kawasan garis pantai di Indonesia. Implementasi pemanfaatan lahan pasir dekat pantai untuk tambak udang banyak diminati masyarakat, kondisi ini terlihat di pesisir selatan Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta yang merupakan pusat pertumbuhan ekonomi perikanan, dengan luas tambak udang di sepanjang pesisir selatan lebih dari 150 Ha. Hal tersebut menunjukkan perlu penerapan teknologi guna meningkatkan produktivitas budi daya udang.

Salah satu jenis udang budi daya yang banyak dikembangkan dan merupakan jenis unggulan dari adalah udang vannamei. Udang Vannamei mempunyai keunggulan dibanding udang jenis lain seperti tahan akan serangan hama dan penyakit, masa pertumbuhan yang cepat, daya tahan hidup tinggi dan pemberian pakan yang relatif lebih mudah. Dalam praktiknya pembudidayaan udang membutuhkan perlakuan khusus berupa suplai oksigen (gelembung) secara kontinyu ke dalam tambak sehingga oksigen tambak udang tetap dalam kondisi stabil. Secara mekanis oksigen dalam air dapat ditingkatkan menggunakan metode kincir air dengan yang berpengerak mesin diesel. Semakin luas kincir akan semakin banyak air yang disemburkan, namun semakin besar kincir mengonsumsi BBM yang besar untuk menggerakkannya.

Penggunaan BBM merupakan kebutuhan utama dalam budi daya udang, kondisi saat ini kelangkaan dan dicabutnya subsidi BBM menjadikan pemilik tambak kesulitan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Penggunaan BBM juga menyebabkan pencemaran seperti gas buangan hasil pembakaran dan kebocoran minyak yang mempengaruhi ekosistem tambak dan mengancam optimalisasi hasil panen. Pengeluaran untuk membeli BBM juga merupakan permasalahan karena kondisi perekonomian masyarakat pesisir masih sangat rendah. Masyarakat pesisir pada umumnya adalah kelompok masyarakat dengan kondisi ekonomi dan sosial yang relatif tertinggal dibandingkan kelompok masyarakat lain (Hendratmoko, 2018).

Tingginya tingkat konsumsi BBM akan berdampak juga terhadap ketersediaan sumber energi. Kebutuhan penggunaan energi merupakan point ke 7 dari tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs), saat ini kebutuhan pada bidang energi semakin meningkat, namun tidak sebanding dengan pasokan sumber energi atau energi yang digunakan tidak dibarengi dengan cadangan

energi terbarukan. Hal tersebut menunjukkan perlu adanya inovasi energi alternatif yang ramah lingkungan sebagai pengganti energi fosil.

Sejalan dengan pemanfaatan *Renewable Energy*, Indonesia memiliki sumber energi angin yang dapat berpotensi menghasilkan daya 60,6 GW, dan energi surya sebagai negara tropis memiliki potensi 207,8 GW (Departemen ESDM 2019). Penggabungan dua jenis energi tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pasokan energi pada penyuplai oksigen budi daya udang. Berdasarkan masalah tersebut penulis, menawarkan karya tulis ilmiah yang berjudul "*Hyltech (Hybrid Shrimp Technology)*". Inovasi ini dapat diaplikasikan pada budi daya udang dengan cara memanfaatkan energi surya dan energi angin pada budi daya udang.

Pemanfaatan energi alternatif tersebut dapat dilakukan dengan mengaplikasikan Turbin Angin VAWT dan *Solar Cell*. Sedangkan aerator berfungsi sebagai sistem aerasi yang digunakan untuk menambahkan oksigen ke dalam air melalui difusi udara. Selain itu, *Hyltech* ini memiliki konsep budi daya yang lebih terkontrol dalam segi kualitas air seperti suhu, pH air, serta kadar oksigen oksigen. *Hyltech* ini disusun secara otomatis dengan mikrokontroler dan terintegrasi *Internet Of Things (IoT)* yang terhubung pada *Smartphone*. *Hyltech* diharapkan mampu menjadi solusi penggunaan BBM yang selain kelangkaannya juga berpotensi besar menyebabkan pencemaran lingkungan serta dapat meningkatkan ketahanan nasional khususnya dibidang energi guna mendukung *Smart Society 5.0*, serta sebagai upaya guna meningkatkan potensi perikanan di indonesia.

Tujuan penelitian ini untuk merancang desain *Hyltech (Hybrid Cultivation Technology)* yang efektif dan efisien untuk di terapkan pada budi daya udang, mengetahui prinsip kerja sistem aerasi oksigen tambak dengan *Hyltech* yang lebih hemat energi dan mengurangi pencemaran lingkungan dan Mengetahui relevansi penggunaan energi terbarukan dibandingkan dengan bahan bakar minyak.

TINJAUAN PUSTAKA

Budi Daya Udang Vannamei

Berdasarkan data United Nations Comtrade pada 2018 produksi ekspor udang mengalami kenaikan 2,18% dari 169,2 ribu ton pada 2017 menjadi 172,9 ribu ton. Selain untuk ekspor, kebutuhan udang dalam negeri juga mengalami peningkatan, saat ini tingkat konsumsi udang dalam negeri pada 2017 mencapai 353 ribu ton dan pada tahun 2018 mengalami peningkatan 31 % menjadi 463 ribu ton. Salah satu jenis udang budi daya yang banyak dikembangkan dan merupakan jenis unggulan dari adalah udang vannamei. Akhir-akhir ini, pembudidayaan udang vannamei sedang berkembang pesat di Indonesia. Udang Vannamei mempunyai keunggulan dibanding udang jenis

lain seperti tahan akan serangan hama dan penyakit, masa pertumbuhan yang cepat, daya tahan hidup tinggi dan pemberian pakan yang relatif lebih mudah.

Pembudidayaan udang juga rentan mengalami permasalahan yang menyebabkan menurunnya produktivitas bahkan gagal panen. Menurut badan riset pasar independen perikanan (IPSOS) mencatat salah satu faktor yang menyebabkan kegagalan dan permasalahan dalam budi daya khususnya komoditas hasil perairan di Indonesia ialah karena rendahnya tingkat penerapan teknologi dalam pelaksanaannya. Hal ini yang kemudian dijadikan sebagai evaluasi untuk memperbaiki sistem budi daya udang sehingga produktivitasnya meningkat.

Energi Terbarukan

Indonesia memiliki potensi energi terbarukan yang cukup tinggi yaitu mencapai 443 GW, meliputi air atau mikrohidro, panas bumi, bioenergi, gelombang laut, angin, panas matahari. Jenis energi yang berpotensi besar dimanfaatkan untuk budidaya udang adalah tenaga surya dengan potensi mencapai 207,8 MW dan energi angin 60,6 MW. Pengembangan energi baru terbarukan ini dapat menjadi solusi energi alternatif yang ramah lingkungan sehingga dapat menggantikan energi fosil, Selain itu, pengembangan energi terbarukan merupakan penerapan point ke 7 SDGs.

Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid (PLTH)

Pembangkit listrik tenaga *hybrid* atau PLTH merupakan penggabungan dua jenis atau lebih dengan sumber energi yang berbeda. PLTH bertujuan untuk melangkapi kelemahan dari setiap pembangkit dan mengkombinasikan keunggulan dari setiap pembangkit, sehingga sistem pembangkit akan dapat beroperasi lebih optimal, efektif dan efisien (Makhrus, 2019). Pada Penelitian ini rancang sistem penggabungan Panel Surya fotovoltaik dan Turbin Angin VAWT tipe Squirrel Cage Darrieus. Penggunaan jenis turbin ini mempunyai beberapa kelebihan yaitu torsi yang mengkombinasikan keunggulan dari setiap pembangkit yang tinggi sehingga turbin mudah berputar pada kecepatan angin rendah, mesin generator berada dibagian bawah turbin sehingga lebih mempermudah perawatan, selain itu kerja turbin ini tidak dipengaruhi arah angin. (Y.Daryanto, 2007).



Gambar 1. Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* (PLTH)
(Sumber: <https://suryautamaputra.co.id/>)

Internet of Things

Internet of Things (IoT) sebuah sistem dengan kemampuan pada transfer data melalui jaringan tanpa adanya interaksi dari manusia ke manusia atau dari manusia ke komputer (Burange & Misalkar, 2015). *IoT* bertujuan untuk memperluas koneksi internet yang tersambung sehingga akan memungkinkan kita untuk menghubungkan sebuah peralatan, mesin, dan benda lainnya dengan sebuah modul sensor. Keunggulan ini memungkinkan akan adanya sistem untuk kolaborasi bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh atau dapat di sebut *smart sistem* (Efendi, 2018).

App Inventor

App Inventor adalah sebuah platform pembuatan aplikasi sederhana tanpa metode pemrograman yang terlalu rumit. Pada platform tersedia berbagai jenis layout dan komponen yang dapat kita manfaatkan untuk mendesain aplikasi android sesuai keinginan. App Inventor banyak digunakan untuk untuk memprogram aplikasi uatau menciptakan aplikasi baru, dan perangkat lunak bagi sistem operasi Android (Unisayogya, 2020).



Gambar 2. App Inventor
(Sumber: <https://appinventor.mit.edu>)

METODOLOGI

Sumber Literatur dan Pengumpulan Data

Penelitian yang digunakan adalah metode studi literature, yaitu metode penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan data berupa jurnal, karya tulis ataupun sumber lainnya yang relevan dengan obyek penelitian. Pengumpulan data ini bersifat literatur dan digunakan sebagai solusi suatu masalah, tertumpu pada pustaka yang relevan.

Dalam penulisan karya tulis ilmiah sumber data yang digunakan yaitu:

Sumber Primer

Sumber primer adalah sumber data langsung atau data asli. Penggunaan pustaka berupa media berupa artikel, jurnal, buku, dan sumber lain-lain yang terhubung, relevan dengan masalah kajian tulisan.

Sumber Sekunder

Sumber data ini merupakan data yang diperoleh dari sumber data lain yang tidak terdapat pada sumber primer. Penulisan karya tulis ini menggunakan jenis data sekunder baik kuantitatif maupun kualitatif.

Teknik Analisis dan Pengolahan Data

Setelah data yang di peroleh terkumpul, tahap selanjutnya adalah proses Menyusun data secara logis dan sistematis. Data yang telah diperoleh, dianalisis secara kualitatif, eksploratif dan deskriptif, data bersumber dari studi literatur. Proses analisis data ini menyangkut empat tahapan, yaitu pengumpulan, reduksi, penggabungan, dan konklusi.

Reduksi Data (*Data Reduction*)

Reduksi data adalah tahappenyelerhanaan, pemilihan, pengabstrakan, dan transformasi data yang muncul dari data penelitian sebelumnya berupa catatan-catatan tertulis dilapangan.

Penyajian Data (*Data Display*)

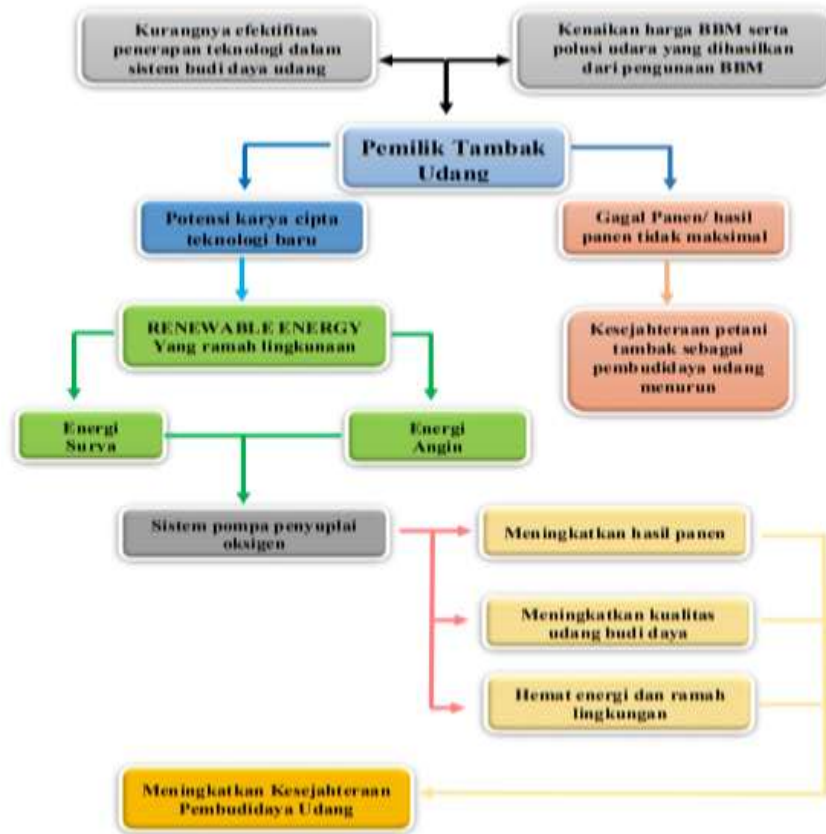
Pada tahapan ini, data disajikan berupa deskripsi berdasarkan aspek penelitian yang diteliti sesuai pada bagian rumusan masalah.

Pengambilan Kesimpulan/Verifikasi (*Conclusion/Verification*)

Kesimpulan dilakukan secara bertahao dengan mempelajari kembali data-data yang ada. Untuk penguatan keputusan yang dibuat, peneliti juga meminta bantuan pihak – pihak terkait dengan penelitian ini.

Kerangka Berpikir dan Pengambilan Kesimpulan

Pada kerangka berpikir yang digunakan, dimulai dari analisis masalah yang dialami pembudidaya perikanan serta memperkirakan kemungkinan-kemungkinan yang dapat terjadi. Selanjutnya menyusun alternatif gagasan penyelesaian berupa alat penunjang pembudidayaan yang hemat energi dan ramah lingkungan sehingga dapat menghasilkan manfaat bagi pembudidaya. Kerangka berpikir yang digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Kerangka Berfikir Hyltech
(Sumber: analisis pribadi)

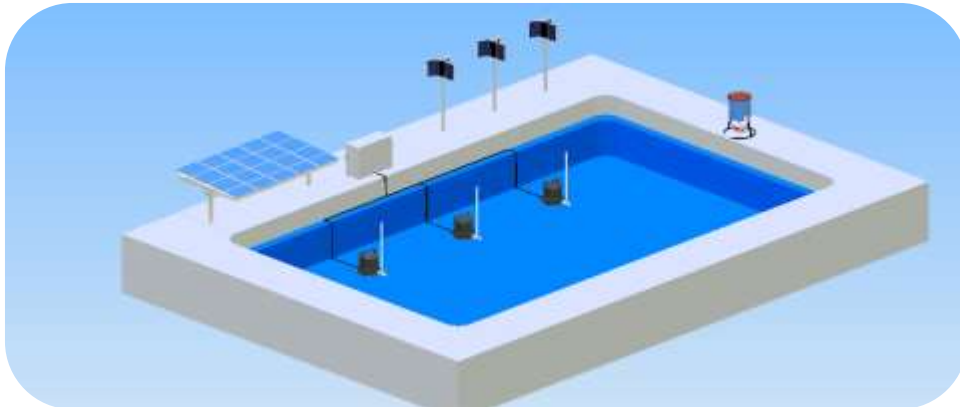
HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsep Teknologi *Hyltech*

Pada umumnya, pemilik tambak udang menggunakan kincir air untuk proses difusi oksigen pada tambaknya. Suplai oksigen akan menghasilkan gelembung yang dilakukan secara kontinyu ke dalam tambak. Mesin diesel menjadi penggerak utama dari kincir air, namun penggunaan mesin diesel memiliki banyak permasalahan, salah satunya sulitnya akses BBM, harga BBM yang mahal dan subsidi BBM yang telah dicabut oleh pemerintah. Di samping itu, penggunaan BBM dapat menyebabkan pencemaran seperti gas buangan hasil pembakaran dan kebocoran minyak sehingga mempengaruhi kualitas ekosistem tambak dan berpengaruh terhadap kurangnya optimalisasi hasil panen. Hal ini menunjukkan perlu adanya sebuah inovasi teknologi berbasis energi terbarukan (*renewable energy*) yang ramah lingkungan untuk pengganti bahan bakar fosil. Inovasi ini dapat dilakukan menggunakan energi surya dan energi angin pada budi daya tambak udang.

Desain *Hyltech*

Desain Inovasi teknologi *Hyltech* yaitu sebagai berikut:



Gambar 4. Desain *Hyltech*
(Sumber : Desain Pribadi)

Prinsip Kerja *Solar Cell*

Pada *Hyltech*, *solar cell* ditempatkan pada pinggir tambak dengan posisi miring ke depan-atas. Hal ini bertujuan agar *solar cell* memperoleh cahaya yang lebih optimal. Cara kerja *solar cell* apabila permukaan panel terkena cahaya, maka akan muncul pasangan *electron* dan *hole*. *Electron* akan bergerak ke rangkaian luar dan menimbulkan arus listrik. Pada *Hyltech* ini akan dirancang inovasi sistem tracking panel surya berbasis mikrokontroler NodeMCU. Sistem tracking berfungsi untuk otomatis gerak *solar cell* mengikuti waktu pergerakan matahari, prosesnya yaitu panel surya bergerak karena motor servo vertical dan horizontal yang telah di input data waktu dari sistem RTC (*Real Time Clock*) atau program waktu nyata.



Gambar 5. Desain *Solar Cell*
(Sumber : Desain Pribadi)



Gambar 6. Prinsip Kerja
Tracking *Solar Cell*
(Sumber : Desain Pribadi)

Prinsip Kerja Turbin Angin

Turbin angin yang digunakan adalah turbin *Vertical Axix Wind Turbine (VAWT)* bertipe *Squirrel Cage Darrieus*. VAWT tipe ini memiliki keunggulan dapat beroperasi pada angin kecepatan rendah, hal ini membuat arus listrik tetap dapat dihasilkan walaupun putaran menurun. Pada rotor turbin tipe ini, angin yang berhembus akan lebih optimal dalam menggerakkan bilah rotor lainnya karena ada celah di sekitar poros, hal ini disebabkan ada daya dorong maka putaran pada rotor akan lebih cepat.



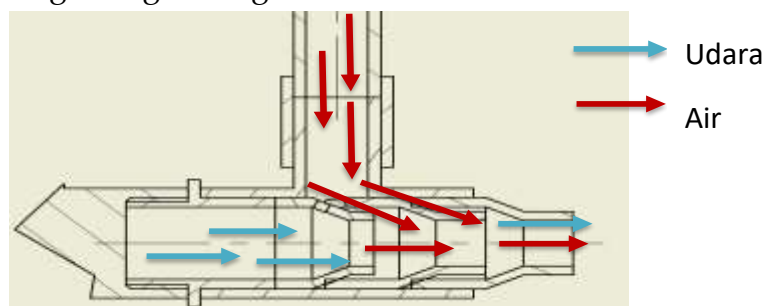
Gambar 7. Desain Turbin Angin
(Sumber : Desain Pribadi)

Prinsip Kerja Pompa Air Sumersible

Pompa *submersible* merupakan jenis pompa air dengan racangan khusus dapat di letakkan dalam cairan dan mendorong cairan melalui pipa salurannya untuk menuju ke permukaan. Prinsip kerja pompa *submersible* ialah dengan impeller yang berputar pada kecepatan tinggi sehingga mengalami gaya sentrifugal dan akan mendorong cairan bergerak kepermukaan/ pipa output dari pompa ini.

Sistem Kerja Vakum Aerator

Pada *Hyltech*, sistem vakum digunakan untuk menghasilkan gelembung oksigen dengan cara kerja yaitu air keluar dari pompa air sumersible dan masuk ke sistem vakum. Di ruang vakum 1 air bercampur dengan udara karena ada gaya vakum untuk menghisap udara, di ruang vakum 2 juga terjadi gaya vakum maka gelembung udara yang dihasilkan lebih banyak karena melewati dua sistem vakum. Gelembung udara tersebut dimanfaatkan sebagai penyuplai oksigen bagi udang.



Gambar 8. Sistem Kerja Vakum Aerator
(Sumber : Desain Pribadi)

Prinsip Kerja *Internet of Things (IoT)* dan Aplikasi *Hyltech*

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah sistem dengan sebuah objek yang mampu melakukan mentransfer data melalui jaringan tanpa adanya interaksi dari manusia ke manusia atau ke komputer. Pada sistem dibuat pengodean pada mikrokontroler dan pengodean GUI (*Graphical User Interface*) yang berupa program untuk memantau suhu, PH air, dan kadar oksigen.

Aplikasi *Hyltech* digunakan untuk memantau kondisi tambak udang. Hasil dari sensor suhu, sensor pH, dan sensor kadar oksigen terlarut dapat di baca melauai *smartphone*, untuk mengetahui kualitas air dan pembudidaya dapat memantau jika ada masalah pada *Hyltech* dengan mudah serta lebih efisien.



Gambar 9. Desain Aplikasi *Hyltech*

(Sumber : Desain Pribadi)

Daya Pemanfaatan Energi Surya dan Energi Angin

Berdasarkan pembahasan dan latar belakang di atas, bahwa konsep *Hyltech* adalah memanfaatkan energi surya dan energi angin pada tambak perikanan. Hasil dari energi terbarukan ini dapat digunakan sebagai sumber energi listrik pada aerasi suplay oksigen maupun untuk sumber penerangan tambak.

Pemanfaatan *Solar Cell*

Pada teknologi *Hyltech*, ukuran *solar cell* di sesuaikan dengan pertimbangan ekonomis dan stok bahan baku di pasaran yang mudah. Pada *Hyltech* ini yang dipakai adalah yang berukuran 200 wp, daya yang didapatkan dari *solar cell* adalah:

$$\begin{aligned} P_{\text{solarcell}} &= 200 \text{ wp} \times 1 \text{ buah} \times 9 \text{ jam penyinaran} \\ &= 1800 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Penggunaan Turbin VAWT Tipe *Squirrel Cage Darrieus*

Pada turbin VAWT dengan tipe *squirrel cage darrieus* didapatkan daya listrik dengan rumus:

$$P = (C_p \times \rho \times A \times v^3) \times \text{Jumlah Turbin Angin}$$

$$P = (0,5 \times 1,2 \times 0,3 \times 15^3) \times 3$$

$$P = 607,5 \times 3$$

$$P = 1822 \text{ Watt}$$

Keterangan:

P : Daya (watt)

C_p : Koefisien daya maksimal (0,5)

ρ : density udara (1,2kg/m³)

A : Luas penampang (m²)

v : kecepatan angin dalam meter/detik

Penggabungan dua energi tersebut jika dijumlahkan adalah 1800 Watt + 1822 Watt = 3.622 Watt. Jadi, daya yang dihasilkan dari *Hyltech* adalah sebesar 3.622 Watt.

Perbandingan Penyuplai Oksigen dengan Kincir Air Tenaga Diesel dan Penyuplai Oksigen dengan *Hyltech*

Tabel 1. Perbandingan Penyuplai Oksigen dengan Kincir Air Tenaga Diesel dan Penyuplai Oksigen dengan *Hyltech*

No.	Perbandingan/ Kriteria	Kincir Air Tenaga Diesel	<i>Hyltech</i>
1.	Polusi udara yang di timbulkan	Asap sisa proses pembakaran pada mesin diesel	Tidak ada karena menggunakan energi listrik
2.	Perawatan alat	Sering terjadi perbaikan karena alat mudah korosi	Lebih mudah perawatan dan perbaikan
3.	Stabilitas jangka Panjang	Mengalami <i>overhead</i> karena terlalu lama digunakan	Dapat bergantian dalam penggunaannya
4.	Tingkat Ekonomis	Kebutuhan pembelian alat dan perawatan mahal	Lebih murah dan mudah perawatan
5.	Kebutuhan Oksigen bersih	Hasil oksigen kurang bersih karena terkontaminasi bahan bakar minyak	Oksigen yang dihasilkan lebih bersih dan aman bagi udang
6.	Sumber Energi	Bahan Bakar Minyak	Listrik

Keunggulan Alat

Keunggulan *Hyltech* sebagai penyuplai oksigen untuk tambak udang (1) Tidak menimbulkan emisi berbahaya dari sisa produksi penggunaan alat dan merupakan energi terbarukan yang ramah lingkungan. (2) Penggunaan alat dan perbaikan yang mudah karena berbasis *controller* dan hanya membutuhkan satu orang operator. (4) Waktu kerja mesin yang dapat digunakan dalam waktu lama karena tidak mengalami *over heat*. (5) Harga alat terjangkau untuk para pembudidaya tambak udang dan kalangan pengusaha skala UMKM (Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah).

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

Hyltech memanfaatkan energi panas matahari melalui panel surya dan turbin angin. Hasil energi listrik dapat dimanfaatkan sebagai tenaga sumber energi aerator tambak udang dan unit penerangan. Pemanfaatan energi alternatif dapat menjadi solusi dalam mengatasi pencemaran lingkungan akibat penggunaan BBM karena tidak menghasilkan polusi serta menjadi dalam mengatasi krisis bahan bakar minyak dalam budi daya tambak udang.

Desain dari *Hyltech* dirancang dengan memanfaatkan pompa air submersible dan vakum aerator untuk melarutkan oksigen dari udara bebas ke air tambak. *Hyltech* menerapkan IoT (*Internet of Things*) sehingga alat ini bisa dipantau dari jarak jauh menggunakan internet, hal ini akan memudahkan pemilik tambak udang untuk memantau kondisi tambak udang yang mereka miliki.

Perekonomian masyarakat petani tambak udang mampu ditingkatkan dengan dibantu inovasi alat ini. Selain itu tingkat pencemaran yang menurun membuat ekosistem pada tambak udang berkembang dengan baik dan terjaga sehingga akan mempengaruhi stabilitas produksi budi daya udang dan stabilitas ekonomi pembudidaya udang

Saran

Pembudidaya udang vannamei dapat memanfaatkan aerator tambak udang bertenaga energi surya dan turbin angin sebagai pengganti BBM sehingga pengeluaran biaya produksi dapat diminimalisir. Pemerintah membantu program dan meningkatkan kinerjanya dalam inovasi energi alternatif guna solusi mengatasi masalah krisis energi.

PENELITIAN LANJUTAN

Penulisan karya tulis ini masih dalam tahap perancangan atau desain sehingga penulia perlu melakukan penelitian lebih lanjut agar ide yang dibuat dapat direalisasikan dan memberikan manfaat bagi pembudidaya udang.

DAFTAR PUSTAKA

- Andri.2015. *IPSOS Consulting: Sambut MEA Potensi Industri Udang Indonesia Punya 3 Masalah Besar*. Diakses pada tanggal 23 Oktober 2022.
- Burange, A. W., & Misalkar, H. D. (2015). "Review of Internet of Things in Development of Smart Cities with Data Management & Privacy" in *Computer Engineering and Applications (ICACEA), 2015 International Conference on Advance s in*, pp. 189-195.
- Efendi, Y. 2018. *Internet Of Things (IOT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry PI Berbasis Mobile*. *Jurnal Ilmiah Komputer*.4(1):19-26.
- Hendratmoko, C., Marsudi, H. (2018). Analisis Tingkat Keberdayaan Sosial Ekonomi Nelayan Tangkap di Kabupaten Cilacap. *Dinamika Sosial Ekonomi*, 6(1):1-17.
- IESR. 2017. *Energi Terbarukan: Energi Untuk Kini Dan Nanti*. [Http://Www.iesr.Or.Id/Wp-Content/Uploads/2018/11/COMS-PUB-0001_Briefing-Paper-1_Energi-Terbarukan.Pdf](http://www.iesr.or.id/Wp-Content/Uploads/2018/11/COMS-PUB-0001_Briefing-Paper-1_Energi-Terbarukan.Pdf). Diakses Tanggal 21 Oktober 2022
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). 2018. *Volume dan Nilai Ekspor Udang 2015-Juni 2019*. comtrade.un.org. Diakses pada tanggal 26 Oktober 2022
- Kementrian ESDM.2019. *Potensi Energi Terbarukan Indonesia*. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/potensi-energi-baru-terbarukan-ebt-indonesia>. Diakses pada tanggal 29 Oktober 2022.
- M Kautsar. 2020. *Udang Jadi Primadona Ekspor Indonesia*. <https://perikanan.sariagri.id/56925/udang-jadi-primadona-ekspor-indonesia>. Diakses pada tanggal 23 Oktober 2022.
- SDGS. 2017. *Tujuan 7*. <https://www.sdg2030indonesia.org/page/15-tujuan-tujuh>. Diakses pada 21 Oktober 2022.
- Unisayogya. 2020. Apa Itu MIT App Inventor, Berikut Penjelasannya. <https://psti.unisayogya.ac.id/2020/01/06/apa-itu-mit-app-inventor-berikut-penjelasannya>. Diakses pada tanggal 18 Maret 2022
- Y. Daryanto. 2007. *Kajian Potensi angin Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Bayu* BALAI PPTAGG-UPT-LAGG Yogyakarta.