

PEMANFAATAN SISTEM IOT DAN PANEL SURYA DALAM AKUAPONIK UNTUK MEMANFAATKAN LAHAN TERBATAS SERTA MENGUKUR PRODUKTIVITAS

Umar Rahidin¹, Ine Maulina^{1*}, Yuniar Mulyani¹

¹Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran

*Email korespondensi: umar21002@mail.unpad.ac.id

Asal Negara: Indonesia

ABSTRAK

Internet of thing (IoT) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Sedangkan panel surya adalah kumpulan sel surya yang disusun untuk menyerap sinar matahari secara efektif. Sel surya bertugas menyerap sinar matahari. Sel surya sendiri terdiri dari berbagai komponen *photovoltaic*, atau komponen yang dapat mengubah cahaya menjadi listrik. Panel surya digunakan untuk membantu dalam menghemat penggunaan listrik selama budidaya. Gabungan *Internet of thing (IoT)* dan panel surya dimanfaatkan pada budidaya ikan agar mempermudah pembudidaya serta menghemat pengeluaran selama proses budidaya. Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah budidaya ikan dan tanaman dalam tempat yang sama di lahan sempit serta untuk mengetahui dampak dari penggunaan IoT dan panel surya terhadap produktivitas. Penelitian dilakukan dengan metode deskriptif eksploratif dan analitis dimana dalam penelitian ini sistem akuaponik diharapkan dapat meminimalisir *waste* pada budidaya perikanan. Adapun konsep akuaponik yang dirancang pada penelitian ini adalah NFT (*Nutrient Film Technique*) dimana pada konsep ini pipa dipasang secara horizontal agar air dapat mengalir dengan baik. Hasil yang didapat, penggunaan *IoT (Internet of thing)* menunjukkan hasil yang baik, dimana ikan lele sangkuriang memiliki bobot total 1044 g dengan 50,6 g kangkung sedangkan pada akuaponik konvensional sebesar 955 g ikan lele dan 22,9 g kangkung.

Kata kunci: Akuaponik, IoT, Produktivitas, Budidaya, Lele

ABSTRACT

The Internet of Things (IoT) is a concept that aims to expand the benefits of continuously connected internet connectivity. Meanwhile, solar panels are a collection of solar cells that are arranged to absorb sunlight effectively. Solar cells are in charge of absorbing sunlight. Solar cells themselves are made up of various photovoltaic components, or components that can convert light into electricity. Solar panels are used to help in saving electricity usage during cultivation. The combination of the Internet of Things (IoT) and solar panels is used in fish farming to make it easier for farmers and save expenses during the cultivation process. This research aims to facilitate the cultivation of fish and plants in the same place on a narrow plot of land and to determine the impact of the use of IoT and solar panels on productivity. The research was carried out using descriptive, exploratory and analytical methods, where in this study, the aquaponics system is expected to minimize waste in aquaculture. The

aquaponic concept designed in this study is NFT (Nutrient Film Technique) where in this concept the pipe is installed horizontally so that the water can flow properly. The results obtained, the use of IoT (Internet of things) showed good results, where the sangkuriang catfish had a total weight of 1044 g with 50.6 g of kangkong while in conventional aquaponics it was 955 g of catfish and 22.9 g of kale.

Keywords: *Aquaponics, IoT, Productivity, Cultivation, Catfish.*

PENDAHULUAN

Ketersediaan lahan khususnya di perkotaan sangat sedikit. Alih fungsi lahan perikanan di Indonesia yang cukup tinggi, dibuktikan dengan semakin banyaknya fungsi lahan perikanan dan pertanian yang menjadi perumahan, pemukiman dan sektor industri. Data ini juga diperkuat oleh Badan Pusat Statistika (BPS), yang melaporkan bahwa dari tahun 2017 lahan pertanian yang awalnya seluas 7,74 juta hektar turun sampai 7,1 juta hektar.

Permasalahan keterbatasan lahan dapat diatasi dengan menggunakan sistem akuaponik. Akuaponik merupakan sistem budidaya akuakultur di mana gabungan dari budidaya ikan dan tanaman hidroponik (budidaya tanaman tanpa media tanah). Sistem akuaponik sendiri memiliki sistem zero waste dimana secara ekologi terdapat hubungan saling menguntungkan antara ikan dan tanaman. Kotoran yang dihasilkan oleh ikan akan disalurkan pada tanaman, karena mengandung nutrisi atau unsur hara yang diperlukan oleh tanaman (Alexandro *et.al.* 2020). Namun, sistem akuaponik memiliki kelemahan dimana jika terjadi pemadaman listrik maka sistem akuaponik tidak akan berjalan.

Dari semua itu mendorong suatu inovasi untuk bidang perikanan yang konvensional ke

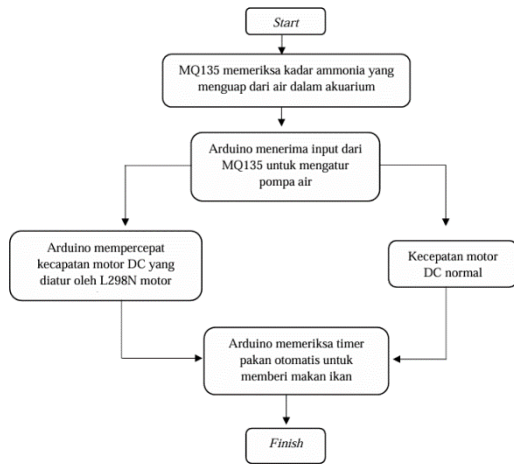
perikanan yang semakin modern. Dengan penerapan teknologi IOT (*Internet of things*) dan sistem akuaponik menggunakan panel surya pada perikanan dengan tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak dari penggunaan IoT serta panel surya terhadap produktivitas. Harapannya adalah tidak ada lagi alasan bagi orang-orang tidak bisa bercocok tanam karena tidak adanya media tanah untuk penerapannya, serta kemudahan akses sistem dari jarak jauh yang memanfaatkan teknologi IoT dan menghasilkan sistem akuaponik yang cerdas dengan bantuan teknologi IoT.

METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober-Desember 2023 di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode deskriptif eksploratif dan analitis.

Alur Kerja IoT

Alur kerja IoT dimulai dari *input* hingga akhirnya terdapat *output* yang dapat dilihat pada perangkat (monitor) yang sudah tersambung.

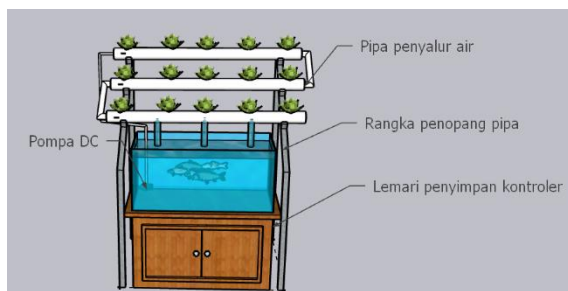


Gambar 1. Alur Kerja Sistem IoT

HASIL DAN PEMBAHASAN

Instalasi Aquaponik

Instalasi hidroponik (Gambar 2) menggunakan jenis *Nutrient Film Technique* (NFT) yang mana pada jenis ini pipa dipasang secara horizontal (Somerville *et.al.*, 2014). Air dialirkan secara tipis dimana air berasal dari kolam pemeliharaan ikan, tanaman ditempatkan dibagian lubang diatas pipa dengan bantuan *pot-net* (Shobihah dkk. 2022).



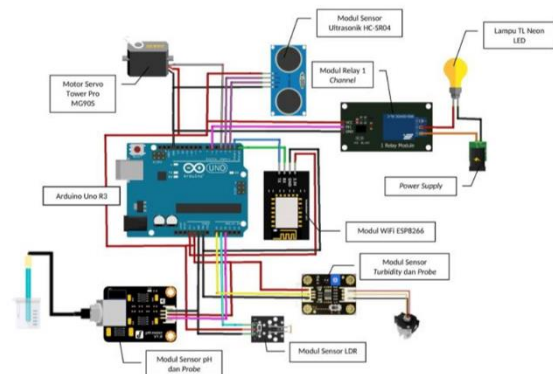
Gambar 2. Ilustrasi Rancangan Aquaponik NFT

Konsep NFT dibangun dengan sistem bertingkat agar tidak banyak memakan tempat. Air dialirkan dengan bantuan pompa yang dipasang di akuarium yang sudah terisi ikan. Konsep dasar dari desain ini ialah akar tanaman dapat mengambil nutrisi yang

terdapat dalam air yang mengalir pada pipa, sedangkan bagian atas tanaman tetap terkena udara an sinar matahari (Andriani dan Zahidah 2019).

Perancangan Perangkat Keras

Dalam perancangan perangkat keras terdapat 3 bagian utama mulai dari *input*, proses lalu *output*. Pada bagian *input* terdiri dari beberapa komponen dengan tugas mengirimkan data ke mikrokontroler Arduino Uno R3 dalam bentuk hasil pengukuran. Pada bagian proses, terdiri dari beberapa komponen dengan fungsi sebagai pengolah data atau pengendali data dari hasil pengukuran. Sedangkan *output* berfungsi sebagai actuator. Perancangan komponen perangkat keras dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Perancangan Rangkaian Perangkat Keras (Sumber: Wiradani *et.al.* 2022).

Tampilan Rancangan

Rancangan dari akuaponik sistem *IoT* dengan bantuan panel surya sebagai sumber energi listriknya dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 4. Pemasangan Panel Surya

Panel surya dipasang dengan tujuan agar menghemat pengeluaran untuk listrik. Prinsip pengoperasian panel surya sendiri melibatkan interaksi antara sinar matahari dengan sel surya. Pada saat sinar matahari menyinari panel, elektron di dalam sel surya berpindah dari lapisan tipe-N ke lapisan tipe-P, sehingga menghasilkan energi listrik pada terminal keluaran panel. Jumlah energi listrik yang dapat dihasilkan oleh panel surya tergantung pada jumlah sel surya yang terintegrasi ke dalam panel. Energi yang dihasilkan panel surya berbentuk arus searah (DC), dan tegangan keluarannya dipengaruhi oleh jumlah sel surya yang dipasang pada panel serta intensitas sinar matahari yang diterima oleh panel (Bansal *et.al.* 1990). Dari panel surya listrik mengalir ke aki, yang berfungsi sebagai baterai untuk menyimpan energi listrik. Dari aki akan disalurkan kepada perangkat keras *IoT* serta pompa.



Gambar 6. Hasil Rancangan

Setiap perubahan kualitas air (Gambar 6) akan dilaporkan melalui perangkat lunak secara *real time*. Ini dapat memudahkan pembudidaya untuk memantau kapanpun dan dimanapun.

Produktivitas

Sistem yang digunakan pada akuaponik dapat mempengaruhi kelangsungan hidup ikan. Tingkat kelangsungan hidup ikan sendiri dapat dipengaruhi oleh faktor luar dan faktor dalam dari ikan itu sendiri. Faktor luar meliputi kondisi lingkungan itu sendiri seperti ketersediaan makanan serta kualitas media hidup ikan. Sedangkan faktor dalam meliputi umur serta kemampuan ikan dalam beradaptasi (Siregar *et.al.* 2013).

Pada sistem akuaponik menggunakan *IoT* serta panel surya dapat membantu ikan dalam menjaga media tempat hidupnya. Sistem *IoT* dapat mengetahui kualitas air secara *real time* dengan begitu media hidup

ikan dapat terpantau. Adapun literatur studi mengenai perbandingan produktivitas dari akuaponik konvensional dengan akuaponik sistem *IoT* di tunjukkan pada table 1.

Tabel 1. Perbandingan Produktivitas Akuaponik Konvensional dan *IoT* (Sumber: Wiradani *et.al.* 2022)

No	Sistem	Hasil
	Akuaponik	
	Konvensional	1. Pada pemeliharaan ikan lele al sangkuriang hasil yang didapat selama pemeliharaan 955 g dengan tumbuhan kangkung sebanyak 22,9 g.
1	<i>IoT</i>	1. Pada pemeliharaan ikan lele sangkuriang, selama pemeliharaan didapatkan hasil 1044 g dengan tumbuhan kangkung seberat 50,6 g

Berdasarkan Tabel 1 produktivitas akuaponik dengan sistem *IoT* menunjukkan hasil yang baik dimana ikan lele sangkuriang memiliki bobot total 1044 g dengan 50,6 g kangkung sedangkan pada akuaponik konvensional sebesar 955 g ikan lele dan 22,9 g kangkung. Hal ini dapat terjadi karena media hidup ikan dan tanaman sesuai dengan kebutuhan.

SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil yang didapat penggunaan *IoT* pada akuaponik memberikan dampak yang baik. Disamping kemudahan yang didapat, penggunaan *IoT* pun dapat meningkatkan

produktivitas bagi ikan maupun tanaman. Saran bagi pembaca diharapkan membaca lebih banyak referensi lagi untuk memperkaya pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

Alexandro, R., R, Septiyani., Fauzan, D.R., Indah. A., Aris S., Bobby. C.A., Elfranidia. V., Elvisia., Henny. A., Heti .M., Inun .S., Kiki. A.K., Okta. V., Putriana. E.M.N., Rika. T., & Warsidah. S. 2020. Mengenalkan Akuaponik Sebagai Alternatif Pengembangan Ketahanan Pangan dan Ekonomi di SMAN 1 Tasik Payawan. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 1 (1).

Andriani, Y., & Zahidah. (2019). *Akuaponik: Integrated Farming Yang Semakin Populer*. Bitread Publishing.

Badan Pusat Statistika. 2017. *Luas Lahan Pertanian Bukan Sawah Menurut Penggunaannya (Hektar), 2017-2021*. Jakarta. Badan Pusat Statistika

Bansal N. K., M. Kleeman and M. Meliss, “Renewable Energy Sources and Conversion Technology,” Tata McGraw Hill Publishing Co., New Delhi, 1990.

Shobihah, H. N., Yustiati, A., & Andriani, Y. (2022). Produktivitas Budidaya Ikan dalam Berbagai Konstruksi Sistem Akuaponik. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 7(1), 34-41.

Somerville, C., Cohen, M., Pantanella, E., Stankus, A., & Lovatelli, A. (2014). *Small-Scale Aquaponic Food Production Integrated Fish and Plan*

Farming. Food and Agriculture
Organization of the United Nations.

Wiradani, P. A. P., Jasa, L., & Rahardjo, P.
Analisis Perbandingan Produktivitas

Material Budidaya Akuaponik Berbasis
IoT (Internet of Things) dengan
Budidaya Akuaponik Konvensional.