



**PELATIHAN PEMBUATAN SISTEM OTOMATISASI AKUAPONIK UNTUK  
MENINGKATKAN KEWIRAUSAHAAN KARANG TARUNA CITRA MULIA  
DI KABUPATEN PANGKEP**

*Training on Creating Aquaponics Automation Systems to Enhance Entrepreneurship in  
Community Youth Development (Karang Taruna) of Pangkep Regency*

**Arifin<sup>1\*</sup>, Septia Ulum Pajri<sup>1</sup>, Ida Laila<sup>1</sup>, Metusalach<sup>2</sup>, Rinaldi Sjahril<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Departemen Fisika Universitas Hasanuddin, <sup>2</sup>Departemen Perikanan Universitas  
Hasanuddin, <sup>3</sup>Departemen Agroteknologi Universitas Hasanuddin

*Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea Makassar*

\*Alamat Korespondensi: [arifinpide@gmail.com](mailto:arifinpide@gmail.com)

*(Tanggal Submission: 13 Juni 2024, Tanggal Accepted : 20 Juli 2024)*



**Kata Kunci :**

*Akuaponik,  
Internet of  
Things,  
Kewirausahaan,  
Sensor, Sistem  
Otomatisasi*

**Abstrak :**

Keterbatasan lahan di Kabupaten Pangkep menjadi tantangan utama bagi masyarakat dalam mengembangkan budidaya ikan dan sayuran yang berkelanjutan. Pelatihan pembuatan sistem otomatisasi akuaponik berbasis teknologi Internet of Things (IoT) diinisiasi sebagai solusi inovatif untuk mengatasi permasalahan tersebut. Akuaponik, yang menggabungkan budidaya ikan dan tanaman dalam satu sistem, memungkinkan pemanfaatan lahan yang terbatas secara optimal. Pelatihan ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan praktis kepada anggota Karang Taruna dalam mengembangkan dan mengelola sistem akuaponik secara otomatis. Dengan memanfaatkan teknologi IoT, sistem akuaponik dapat dipantau dan diatur secara efisien, meningkatkan produktivitas dan efektivitas usaha. Metode pelaksanaan meliputi peninjauan lokasi, persiapan sosialisasi & pelatihan, sosialisasi dan pemberian materi tentang sistem akuakultur dan hidroponik, pelatihan implementasi IoT pada otomatisasi akuaponik, dan evaluasi. Melalui pelatihan ini, diharapkan para peserta mampu menciptakan peluang usaha baru yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, sehingga meningkatkan kemandirian ekonomi dan kesejahteraan masyarakat di Kabupaten Pangkep. Berdasarkan pelaksanaan sosialisasi dan pelatihan yang dilaksanakan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan bagi anggota Karang Taruna Citra Mulia sebagai mitra terkait budidaya akuaponik, teknologi IoT serta sistem kerja otomatisasi akuaponik.

**Key word :**

*Aquaponics, Internet of Things, Entrepreneurship, Sensor, Automation System*

**Abstract :**

The land limitation in Pangkep District presents a significant challenge for the community in developing sustainable aquaculture and vegetable cultivation. Training in constructing IoT-based aquaponic automation systems was initiated as an innovative solution to address this issue. Aquaponics, which integrates fish and plant cultivation within a single system, enables optimal utilization of limited land. The training aims to provide practical knowledge and skills to members of the Karang Taruna in developing and managing aquaponic systems automatically. By leveraging IoT technology, the aquaponic system can be efficiently monitored and regulated, enhancing productivity and effectiveness. Implementation methods include site surveys, preparation of socialization & training, socialization, and provision of materials on aquaculture and hydroponic systems, IoT implementation training in aquaponic automation, and evaluation. Through this training, participants are expected to create new environmentally friendly and sustainable business opportunities, thereby enhancing economic self-reliance and community welfare in Pangkep District. Based on the implementation of socialization and training, an increase in knowledge is observed among members of Karang Taruna Citra Mulia, the partner organization, regarding aquaponic cultivation, IoT technology, and the operation of aquaponic automation systems.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7<sup>th</sup> edition) :

Arifin, Pajri, S. U., Laila, I., Metusalach, & Sjahril, R. (2024). Pelatihan Pembuatan Otomasisasi Akuaponik Untuk Meningkatkan Kewirausahaan Karang Taruna Citra Mulia di Kabupaten Pangkep. *Jurnal Abdi Insani*, 11(3), 176-187. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v11i3.1701>

## PENDAHULUAN

Pangkajene dan Kepulauan merupakan salah satu Kabupaten yang ada di Provinsi Sulawesi Selatan yang memiliki potensi perikanan yang sangat besar (Risnawati, dkk. 2019). Fakta ini diperkuat oleh luasnya wilayah lautan mencapai 11.464,44 km<sup>2</sup> yang mencakup 112 pulau sedangkan area daratan seluas 898,29 km<sup>2</sup> (Mosriula, 2019). Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Pangkep dalam Angka 2023, bahwa pada tahun 2022 jumlah penduduk Kabupaten Pangkep mencapai 351.426 jiwa dimana Kecamatan dengan kepadatan penduduk tertinggi berada di Kecamatan Pangkajene yakni mencapai 1.050 per km<sup>2</sup> (Badan Pusat Statistik Kabupaten Pangkep, 2023). Padatnya jumlah penduduk akibat bonus demografi mengakibatkan sebagian besar luas daratan digunakan sebagai lahan tempat tinggal dan pembangunan kawasan industri (Faizi *et al.*, 2022). Hal ini mengakibatkan berkurangnya lahan untuk budidaya tanaman dan ikan yang berakibat pada penurunan produksi pangan (Rohman *et al.*, 2023). Dengan adanya tekanan terus-menerus pada lahan pertanian, ketidakseimbangan ini semakin mempersulit upaya pemenuhan kebutuhan pangan di tengah pertumbuhan populasi yang pesat.

Kecamatan Pangkajene memiliki beberapa kelurahan, salah satunya adalah kelurahan Bonto Perak. Kelurahan Bonto Perak terletak 3 kilometer dari Kota Pangkep. Kelurahan ini terkenal dengan Karang Taruna yang diberi nama Karang Taruna Citra Mulia. Karang Taruna Citra Mulia bergerak sangat aktif sejak pelantikan ke pengurus baru yaitu pada 25 Juli 2023 dengan jumlah anggota sebanyak 90 pemuda. Organisasi ini terdiri dari 7 bidang, dua bidang diantaranya adalah bidang pengembangan minat dan bakat serta bidang kewirausahaan. Bidang pengembangan minat dan bakat memiliki program kerja pembinaan dan pelatihan anak serta pemuda sedangkan bidang kewirausahaan bertujuan untuk melatih dan mengembangkan jiwa kewirausahaan anggota Karang Taruna dan

masyarakat sekitarnya. Karang Taruna memiliki tanggung jawab untuk memberikan kontribusi mereka terhadap permasalahan di masyarakat dan lingkungan sekitar. Salah satu upaya dari tim Pengabdian kepada Masyarakat-Universitas Hasanuddin dalam Program Kemitraan akan melaksanakan pengabdian kepada masyarakat sebagai bagian dari tridharma perguruan tinggi. Tim pengabdian dianggap perlu untuk mengadakan pelatihan kepada anggota Karang Taruna sebagai upaya untuk memberikan solusi terhadap masalah kurangnya lahan pertanian dan bertambahnya jumlah penduduk, guna meningkatkan kesejahteraan hidup, dan memenuhi kebutuhan pangan khususnya ikan air tawar dan sayuran. Dengan melibatkan Karang Taruna dalam pelatihan ini, diharapkan dapat tercipta solusi berkelanjutan yang berdampak positif pada peningkatan produksi pangan lokal serta kesejahteraan komunitas secara keseluruhan.

Kontribusi yang ditawarkan untuk menanggulangi permasalahan tersebut adalah pelatihan pembuatan sistem otomatisasi akuaponik dengan implementasi teknologi *Internet of Things* (IoT). Sistem akuaponik merupakan kombinasi antara akuakultur dan hidroponik yang menghasilkan simbiosis mutualisme atau saling menguntungkan (Khaoula *et al.*, 2021). Sistem akuaponik dalam prosesnya menggunakan air dari kolam ikan yang disirkulasikan kembali melalui pipa yang digunakan sebagai tempat tumbuh tanaman. Air dari kolam merupakan hasil metabolisme ikan yang bermanfaat sebagai nutrisi tanaman hidroponik. Sedangkan, tanaman hidroponik sebagai biofilter racun bagi ikan dan menghasilkan oksigen yang dibutuhkan oleh ikan agar tetap hidup (Faizal & Fitriani, 2019).

Keterbatasan petani yang tidak dapat memantau secara kontinu dan dalam jangka waktu yang lama memerlukan perkembangan sistem akuaponik dengan konsep IoT (Haryanto *et al.*, 2019). IoT merupakan sistem yang memiliki kemampuan mengirimkan data melalui jaringan dengan menjalin koneksi antara mesin, peralatan, dan objek fisik lainnya menggunakan sensor dan aktuator, sehingga dapat berinteraksi secara mandiri berdasarkan data yang diperoleh (Wahyudi *et al.*, 2021). Kemunculan IoT telah merambah hingga ke proses pertanian, termasuk dalam bidang akuaponik (Khaoula *et al.*, 2021). Implementasi IoT pada sistem otomatisasi akuaponik menggunakan beberapa sensor dan mikrokontroler NodeMCU ESP32. Pelatihan ini dilakukan dengan mengukur kekeruhan air menggunakan sensor TS-300B, ketinggian air dengan sensor ultrasonik HC-SR04, kelembapan media tanam dengan sensor YL-69, dan mengukur debit air menggunakan sensor YF-S201. Terdapat tiga pompa yang digunakan untuk mengalirkan air secara otomatis dengan bantuan relay. Hasil pengukuran dari keempat sensor tersebut akan di kontrol oleh NodeMCU ESP32, kemudian data dapat diakses melalui aplikasi telegram. Keunggulan dari sistem otomatisasi akuaponik yang akan dibuat adalah kemampuannya untuk memberikan pemantauan dan pengelolaan secara *real-time*. Sistem ini memungkinkan deteksi dini terhadap perubahan kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi tanaman dan ikan, sehingga tindakan korektif dapat dilakukan lebih cepat dan efisien. Dengan data yang terintegrasi dan dapat diakses melalui aplikasi telegram, pengguna dapat memantau kondisi akuaponik dari jarak jauh, mengurangi risiko kegagalan panen, dan meningkatkan efisiensi produksi. Implementasi IoT dalam akuaponik ini juga berpotensi mengurangi biaya operasional karena otomatisasi sistem pasokan air pada tanaman dan ikan, serta memaksimalkan penggunaan sumber daya secara efektif. Hal ini diharapkan dapat menciptakan solusi yang berkelanjutan dan berdampak positif pada peningkatan produksi pangan lokal serta kesejahteraan komunitas secara keseluruhan.

## METODE KEGIATAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk sosialisasi dan pelatihan dilaksanakan pada Sabtu, 18 Mei 2024. Kegiatan dilaksanakan di Kantor Lurah Kel. Bonto Perak Kec. Pangkajene Kab. Pangkep, Provinsi Sulawesi-Selatan dengan melibatkan anggota Karang Taruna Citra Mulia sebagai Mitra Sasaran. Pelaksanaan pelatihan pembuatan sistem akuaponik berbasis IoT meliputi beberapa kegiatan yaitu peninjauan lokasi, persiapan, sosialisasi, pelatihan, dan evaluasi. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah peninjauan lokasi mitra Karang Taruna Citra Mulia. Hal ini dilakukan untuk mendata jumlah anggota Karang Taruna yang akan dilibatkan dalam kegiatan, peralatan pendukung

yang akan digunakan dan tersedia di lokasi, serta lokasi yang akan digunakan selama sosialisasi dan pelatihan. Setelah itu, dilakukan persiapan pelatihan untuk menguji alat yang akan digunakan atau didemonstrasikan dalam pelatihan ini. Tahap persiapan meliputi pengujian sensor dan mikrokontroler serta pemrograman Arduino IDE di laboratorium Fisika Elektronika dan Instrumentasi FMIPA UNHAS. Kegiatan selanjutnya adalah sosialisasi dan pelatihan. Pelaksanaan sosialisasi meliputi penyampaian materi dari tim pengabdian pada anggota Karang Taruna sebagai mitra. Materi pertama disampaikan oleh Prof. Dr. Ir. Metusalach, M.Sc., terkait akuakultur, materi kedua oleh Prof. Ir. Rinaldi Sjahril, M.Agr, Ph.D., terkait hidroponik dan pematari ketiga oleh Prof. Dr. Arifin, M.T., mengenai teknologi IoT pada sistem otomatisasi akuaponik. Selanjutnya pelaksanaan pelatihan pada anggota Karang Taruna tentang pembuatan sistem otomatisasi akuaponik berbasis IoT yang di pandu oleh Ketua Tim Pengabdian yakni Prof. Dr. Arifin, M.T. Bagian terakhir adalah evaluasi pemahaman anggota Karang Taruna mengenai sistem akuaponik berbasis IoT dengan sesi diskusi maupun sharing informasi. Pada setiap kegiatan akan melibatkan tim yaitu 3 dosen, 2 teknisi dan 2 mahasiswa Fisika FMIPA UNHAS.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Peninjauan Lokasi

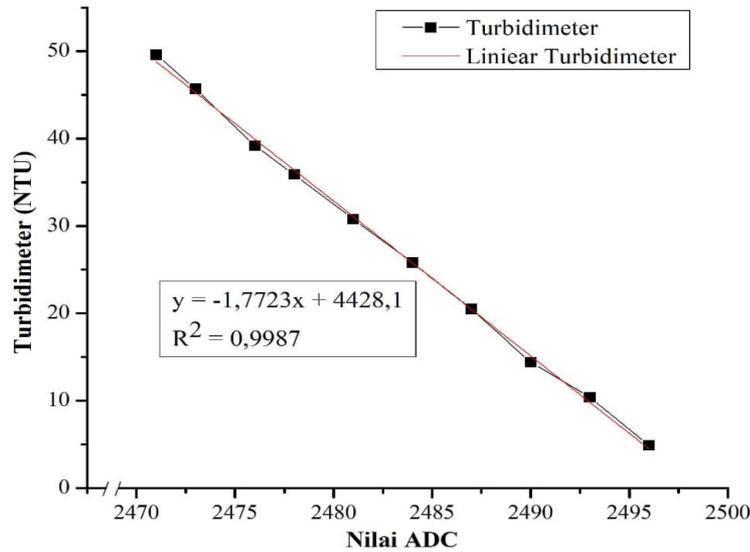
Telah dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk sosialisasi dan pelatihan pada pengurus dan anggota Karang Taruna Citra Mulia Kabupaten Pangkep. Tahap awal pelaksanaan dimulai dengan peninjauan lokasi kegiatan pada hari Sabtu, 4 Mei 2024. Peninjauan lokasi dilakukan untuk melihat ketersediaan peralatan pendukung yang ada di lokasi, mendata peserta yang akan terlibat dalam kegiatan pengabdian, serta menentukan tempat yang tepat untuk pelaksanaan kegiatan sosialisasi dan pelatihan.

### 2. Persiapan Sosialisasi dan Pelatihan

Tahap kedua yakni persiapan sosialisasi dan pelatihan meliputi pengujian komponen sensor dalam hal ini kalibrasi pada masing-masing sensor yang akan digunakan dalam pemantauan sistem otomatisasi akuaponik. Kalibrasi sensor dilakukan di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi Departemen Fisika FMIPA Unhas. Beberapa sensor yang digunakan dalam sistem otomatisasi akuaponik diantaranya: sensor kekeruhan TS-300B, sensor ketinggian air HCSR-04, sensor kelembaban media tanam YL-69 dan *water flow sensor* untuk mengukur debit air. Adapun masing-masing hasil kalibrasi sensor di uraikan sebagai berikut:

#### (a) Kalibrasi Sensor Kekeruhan TS-300B

Kalibrasi sensor kekeruhan TS-300B dilakukan untuk melihat tingkat akurasi dari pembacaan sensor. Proses kalibrasi dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan alat ukur Turbidity Meter dengan pembacaan nilai keluaran ADC dari sensor. Rentang pengukuran kekeruhan air yang diukur mulai dari 5 NTU hingga 50 NTU dengan selisih tiap titik sebesar 5 NTU. Adapun grafik perbandingan pembacaan nilai kekeruhan alat ukur pembanding dengan nilai keluaran pada sensor ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil perbandingan pembacaan nilai kekeruhan pada alat ukur dengan nilai keluaran ADC pada sensor

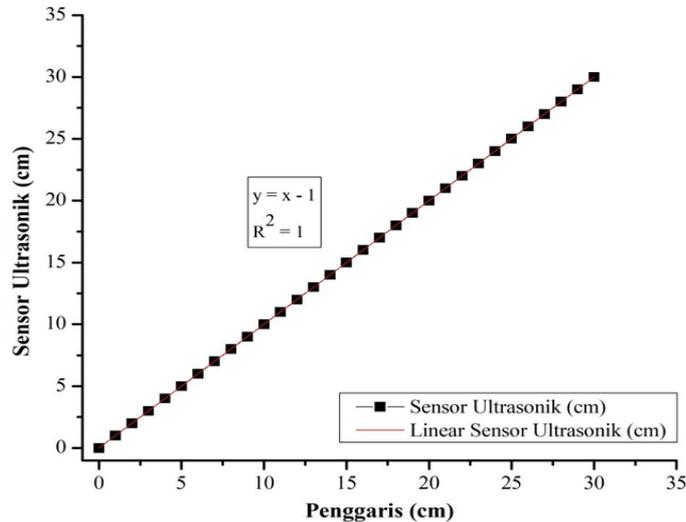
Grafik di atas menunjukkan persamaan linier yang diperoleh dari hasil perbandingan pembacaan nilai kekeruhan pada alat ukur turbidity meter dengan pembacaan nilai keluaran ADC pada sensor yakni:

$$y = -1,7723x + 4428,1$$

Persamaan ini digunakan untuk memperoleh nilai kekeruhan dalam satuan NTU yang terbaca pada sensor. Dimana variabel  $y$  merupakan nilai keluaran sensor dengan satuan NTU dan  $x$  merupakan nilai ADC sensor. Berdasarkan persamaan di atas, diperoleh hasil analisis kalibrasi sensor kekeruhan TS-300B dengan tingkat kesalahan sebesar 2,69%. Hasil yang diperoleh lebih baik dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Maghfianti *et al.* (2020), dengan tingkat kesalahan sebesar 3,379% (Maghfianti *et al.*, 2020).

**(b) Kalibrasi Sensor Ketinggian Air Ultrasonik HCSR-04**

Kalibrasi sensor ketinggian air HCSR-04 dilakukan dengan membandingkan nilai hasil pembacaan sensor dengan alat ukur pembanding berupa penggaris. Pengukuran ketinggian air dimulai pada jarak 0 cm hingga 30 cm dengan setiap penambahan jarak sebesar 1 cm dengan posisi sensor dengan penggaris di sejajarkan selama proses pengukuran. Adapun hasil kalibrasi sensor ultrasonik HCSR-04 dengan alat ukur pembanding ditunjukkan pada Gambar 2.

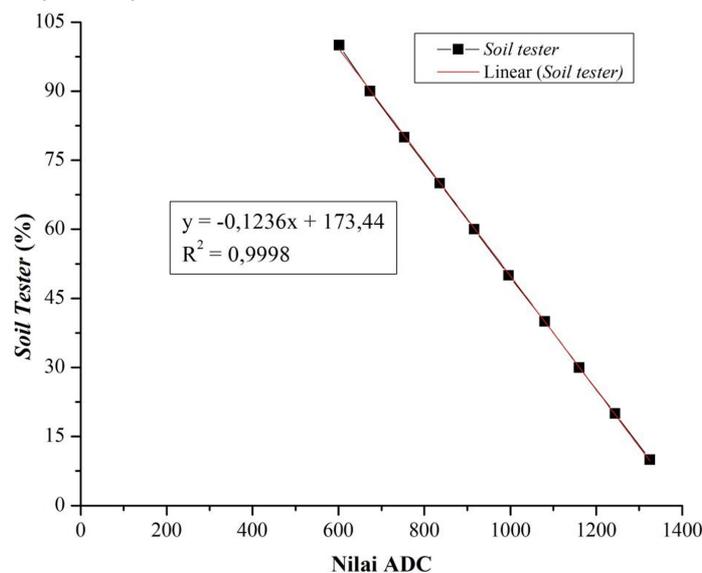


Gambar 2. Hasil kalibrasi sensor ketinggian air ultrasonik HCSR-04

Gambar 2 di atas menunjukkan grafik hasil kalibrasi sensor ketinggian air ultrasonik HCSR-04 dengan rentang pengukuran 0 cm hingga 30 cm, dimana diperoleh nilai kesalahan rata-rata sebesar 0%. Hasil yang diperoleh lebih baik dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Rahman & Axel, 2022) dengan perolehan nilai kesalahan rata-rata sebesar 4,92% (Rahman & Salim, 2022).

**(c) Kalibrasi Sensor Kelembaban Media Tanam YL-69**

Sensor kelembaban media tanam YL-69 merupakan sensor dengan nilai keluaran berupa sinyal analog. Proses kalibrasi sensor dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan sensor berupa nilai ADC dengan alat ukur pembanding *soil tester*. Pengukuran tingkat kelembaban media tanam dimulai dari kelembaban 10% hingga 100% dengan kenaikan tiap titik sebesar 10%. Pengambilan sampel dilakukan dengan memberikan air pada media tanam sesuai dengan kebutuhan nilai kelembaban. Adapun grafik hasil kalibrasi sensor kelembaban media tanam YL-69 ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil kalibrasi sensor kelembaban media tanam YL-69

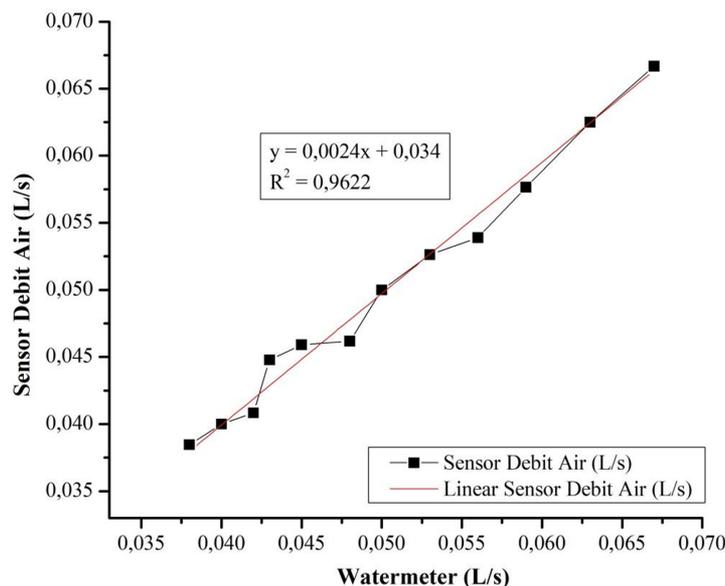
Grafik di atas menunjukkan persamaan linier yang diperoleh dari hasil perbandingan pembacaan nilai kelembaban pada alat ukur *soil tester* dengan pembacaan nilai keluaran ADC pada sensor kelembaban media tanam YL-69 yakni:

$$y = -0,1236x + 173,44$$

Persamaan ini digunakan untuk memperoleh nilai kelembaban dalam satuan persen yang terbaca pada sensor. Dimana variabel  $y$  merupakan nilai keluaran sensor kelembaban media tanam dengan satuan persen dan  $x$  merupakan nilai ADC sensor. Berdasarkan persamaan di atas, diperoleh hasil analisis kalibrasi sensor kelembaban media tanam YL-69 dengan tingkat kesalahan rata-rata sebesar 0,81%. Hasil yang diperoleh lebih baik dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Wahyudi *et al.* (2021), dengan perolehan nilai kesalahan rata-rata sebesar 3,49% (Wahyudi *et al.*, 2021).

#### (d) Kalibrasi Sensor Debit Air (Water Flow Sensor)

Kalibrasi sensor debit air dilakukan dengan membandingkan nilai hasil pembacaan sensor dengan alat ukur pembanding berupa *water meter*. Data kalibrasi sensor diperoleh dengan menghubungkan keran air dengan *water meter* menggunakan pipa. Proses kalibrasi dilakukan dengan mengalirkan air sebanyak 1 liter dengan memainkan keran air yang menyebabkan perbedaan kecepatan di setiap data. Perhitungan debit air pada alat pembanding dilakukan dengan membagi volume air yang mengalir (1 liter) dengan waktu tempuh air mengalir. Adapun hasil kalibrasi sensor debit air ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil kalibrasi sensor debit air

Grafik yang ditunjukkan pada Gambar 4 di atas menunjukkan data debit air sebanyak 12 sampel dengan masing-masing volume air sebanyak 1 liter dengan waktu tempuh yang bervariasi. Berdasarkan hasil analisis diperoleh tingkat kesalahan rata-rata sensor sebesar 1,17%. Hasil yang diperoleh lebih baik dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Wahyudi *et al.* (2020), dengan tingkat kesalahan rata-rata yang diperoleh sebesar 3,16% (Wahyudi *et al.*, 2021). Adanya kesalahan bisa saja terjadi karena perbedaan besar dorongan air dari sumber air.

### 3. Pelaksanaan Sosialisasi dan Pelatihan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk sosialisasi dan pelatihan dilaksanakan pada hari Sabtu, 18 Mei 2024 di Kantor Lurah Bonto Perak Kec. Pangkajene, Kabupaten Pangkep.

Kegiatan ini terbagi menjadi dua sesi yakni sesi pertama adalah kegiatan sosialisasi dan sesi kedua dilanjutkan dengan pelatihan. Kegiatan sosialisasi di mulai pada pukul 09.00 WITA yang dibuka langsung oleh Ketua Tim Pengabdian Kepada Masyarakat Prof. Dr. Arifin, M.T. yang dilanjutkan dengan pemaparan materi terkait Implementasi IoT pada Otomatisasi Akuaponik yang menjadi inti dari kegiatan pengabdian masyarakat ini. Kemudian dilanjutkan dengan pemaparan materi sosialisasi mengenai Akuakultur yang disampaikan oleh Prof. Dr. Ir. Metusalach, M.Sc. Serta pemaparan materi terkait Hidroponik pada sistem Akuaponik yang disampaikan langsung oleh Prof. Ir. Rinaldi Sjahril, M.Agr., Ph.D. Kegiatan ini dihadiri oleh 40 orang dari pengurus dan anggota Karang Taruna Citra Mulia Kabupaten Pangkep sebagai Mitra. Adapun dokumentasi kegiatan sosialisasi ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pemaparan materi sosialisasi (a) Implementasi IoT pada otomatisasi akuaponik; (b) Akuakultur dalam sistem akuaponik; (c) Hidroponik dalam sistem akuaponik

Penyampaian materi pertama memberikan penekanan pada implementasi IoT dalam sistem otomatisasi akuaponik. IoT merupakan teknologi yang memungkinkan berbagai perangkat fisik untuk saling terhubung dan bertukar data melalui jaringan internet yang meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan sistem. Pengaplikasian Teknologi IoT telah merambah di berbagai bidang, salah satunya dalam bidang pertanian yakni budidaya sayuran dan ikan (akuaponik). Dimana, akuaponik merupakan sistem budidaya yang menggabungkan akuakultur (budidaya ikan) dengan hidroponik (budidaya tanaman tanpa tanah) dalam suatu lingkungan yang saling menguntungkan (Farida *et al.*, 2024; Marlendi *et al.*, 2023). Di dalam sistem ini, ikan lele dibudidayakan dalam kolam, sementara tanaman seperti selada tumbuh dengan memanfaatkan nutrisi yang dihasilkan dari limbah ikan. Sistem yang dibuat terdiri dari empat modul sensor yang dapat mengukur dan memantau parameter pengukuran pada tanaman selada dan ikan lele sebagai sistem akuaponik. Keempat modul tersebut yakni sensor kekeruhan TS-300B yang ditempatkan dalam kolam ikan untuk memantau tingkat kekeruhan air kolam ikan lele. Sensor ketinggian air HCSR-04 ditempatkan pada kolam air bersih untuk memantau pasokan air yang akan dialirkan secara otomatis kedalam kolam ikan. Sensor kelembaban YL-69 ditempatkan pada media tanaman selada untuk memantau tingkat kelembaban dan *water flow*

*sensor* ditempatkan pada saluran pipa air bersih untuk memantau debit air yang dilewatkan pada pipa tanaman selada. Sistem ini dikontrol oleh mikrokontroler ESP-8266 yang terintegrasi dengan WIFI internal sehingga memudahkan pengguna untuk menghubungkan dengan perangkat android. Keempat parameter di atas dapat di pantau melalui aplikasi telegram.

Penyampaian materi kedua memberikan penekanan pada akuakultur dalam sistem akuaponik. Akuakultur merupakan proses budidaya ikan dan organisme air lainnya dalam lingkungan yang terkendali. Dalam sistem akuaponik, akuakultur berperan penting dalam menyediakan nutrisi bagi tanaman melalui limbah ikan yang kaya akan zat-zat bergizi (Setyono *et al.*, 2019). Pada sistem ini, ikan lele dipilih sebagai spesies budidaya karena mereka memiliki toleransi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan dan menghasilkan limbah yang bermanfaat untuk tanaman. Selain ikan lele, beberapa jenis ikan lainnya yang cocok untuk sistem ini antara lain (1) ikan nila, karena pertumbuhannya yang cepat dan kemampuan beradaptasi yang baik; (2) ikan mas, yang toleran terhadap berbagai kondisi air; dan (3) ikan patin, yang juga memiliki daya tahan tinggi terhadap kondisi lingkungan yang beragam. Pemilihan jenis ikan yang tepat sangat penting untuk memastikan keseimbangan dan keberhasilan sistem akuaponik, karena setiap jenis ikan memiliki kebutuhan spesifik terkait kualitas air dan nutrisi. Selain itu, dalam penyampaian materi kedua, juga dipaparkan mengenai kandungan feses ikan yang dapat menjadi nutrisi bagi tanaman dan kandungan yang dapat menjadi racun bagi tanaman serta keseimbangan antara jumlah ikan dalam kolam dengan jumlah tanaman dalam budidaya akuaponik.

Penyampaian materi ketiga memberikan penekanan pada aspek hidroponik dalam sistem akuaponik. Hidroponik merupakan metode budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, dimana tanaman mendapatkan nutrisi dari larutan yang kaya akan zat-zat hara (Wiryo *et al.*, 2023). Dalam sistem akuaponik, nutrisi ini sebagian besar berasal dari limbah ikan yang dihasilkan dalam proses akuakultur. Tanaman dalam sistem hidroponik memanfaatkan nutrisi yang terkandung dalam air limbah ikan, yang secara alami kaya akan nitrogen, fosfor, dan kalium yang menjadi elemen penting untuk pertumbuhan tanaman. Nutrisi ini diserap oleh akar tanaman yang ditanam dalam media tanam yang membantu menopang tanaman tanpa memberikan nutrisi tambahan. Dalam pemaparan materi juga dijelaskan jenis-jenis tanaman yang baik untuk dibudidayakan secara hidroponik dalam sistem akuaponik. Tanaman yang biasanya cocok untuk sistem ini antara lain selada, bayam, kangkung, tomat, dan berbagai jenis herba seperti basil dan mint. Jenis tanaman ini dipilih karena pertumbuhannya yang cepat dan kebutuhan nutrisinya yang dapat terpenuhi oleh limbah ikan.

Kegiatan sosialisasi di akhiri dengan sesi diskusi dan tanya jawab. Sesi kedua dilanjutkan dengan kegiatan pelatihan yang di pandu langsung oleh Prof. Dr. Arifin, M.T. dan dua mahasiswa lainnya yang bergabung dalam tim pengabdian masyarakat. Kegiatan pelatihan dimulai pada pukul 09.00 WITA hingga 12.45 WITA. Dalam pelatihan ini, tim pengabdian mendemonstrasikan sistem otomatisasi akuaponik berbasis IoT seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6 berikut ini:



Gambar 6. Demonstrasi sistem otomatisasi akuaponik berbasis IoT

Sistem akuaponik yang didemonstrasikan dapat memberikan pengetahuan kepada pengurus dan anggota karang taruna terkait prinsip kerja dari sistem yang dibuat. Dimana sistem ini terdiri dari kolam ikan lele yang berada di bagian bawah pipa tanaman selada. Dilengkapi dengan kolam filter mekanis, kolam filter biologis dan kolam penjernihan air seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7 di bawah ini:



Gambar 7. Sistem akuaponik

Dalam pelatihan ini juga didemonstrasikan mengenai cara melakukan pemantauan parameter tingkat kekeruhan air kolam ikan, tingkat kelembapan media tanam selada, ketinggian air dan debit air yang di alirkan pada pipa tanaman menggunakan telegram. Adapun hasil pemantauan beberapa parameter di atas ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil demonstrasi pemantauan parameter pada sistem akuaponik melalui telegram

#### 4. Evaluasi Kegiatan

Kegiatan sosialisasi dan pelatihan diakhiri dengan evaluasi pada peserta pelatihan terkait dengan ilmu yang diperoleh setelah pelaksanaan kegiatan. Salah satu bentuk evaluasi yang dilakukan yakni dengan mengadakan sesi tanya jawab untuk mengukur pemahaman peserta mengenai materi

yang telah disampaikan. Selain itu, peserta juga diminta untuk melakukan simulasi mandiri untuk menjalankan sistem akuaponik yang telah dibuat. Evaluasi ini tidak hanya mencakup pengetahuan teori dasar melainkan lebih ke evaluasi teknis seperti pemahaman tentang penggunaan sensor dan mikrokontroler, serta aspek praktis seperti kemampuan mengakses dan menganalisis data melalui aplikasi telegram. Hasil dari evaluasi ini digunakan untuk mengidentifikasi area yang masih memerlukan perbaikan dan memberikan umpan balik untuk pelatihan di masa mendatang. Dengan demikian, evaluasi ini tidak hanya bertujuan untuk menilai efektivitas pelatihan, tetapi juga untuk memastikan bahwa peserta dapat menerapkan ilmu yang diperoleh dalam praktik sehari-hari untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi sistem budidaya akuaponik.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Hasanuddin dalam bentuk sosialisasi dan pelatihan pembuatan sistem otomatisasi akuaponik berbasis IoT telah berhasil dilakukan. Kegiatan pelatihan disambut baik oleh pengurus dan anggota Karang Taruna Citra Mulia Kabupaten Pangkep sebagai mitra. Pelatihan ini memberikan pengetahuan dan keterampilan praktis kepada mitra dalam mengembangkan dan mengelola sistem akuaponik secara otomatis serta penggunaan teknologi IoT dalam sistem akuaponik. Selain itu, pelatihan ini juga memberikan informasi kepada mitra tentang berbagai jenis dan prinsip kerja sensor yang dapat diaplikasikan dalam pemantauan sistem akuakultur. Penggunaan telegram sebagai visualisasi data pemantauan berbagai parameter pengukuran pada sistem akuaponik juga diperkenalkan untuk memantau kondisi sistem secara *real-time* dan membuat penyesuaian yang diperlukan untuk optimalisasi. Adapun saran untuk pelatihan selanjutnya, perlu dilakukan pelatihan bagi masyarakat terkait integrasi teknologi IoT dalam budidaya ikan air tawar.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Pengurus dan Anggota Karang Taruna Citra Mulia Kabupaten Pangkep sebagai mitra Serta Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Hasanuddin yang telah mendanai Program Pengabdian Kepada Masyarakat Unhas, Program Kemitraan Masyarakat (PPMU-PK-M) Tahun Anggaran 2024 dengan kontrak No. 00311/UN4.22/PM.01.01/2024.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan dalam Angka 2023. (2023). Pangkep: BPS Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan.
- Faisal, M., & Fitriani, E. (2019). Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring Akuaponik Berbasis Mikrokontroler. *Bina Darma Conference on Engineering Science*, e-ISSN: 2686-5785.
- Faizi, M. N., Rusdinar, A., & Fuadi, A. Z. (2022). Sistem Pengendali dan Pemantauan pH Air pada Tanaman Akuaponik dengan Metode Fuzzy Logic Controller. *e-Proceeding of Engineering*, 9(2), 265-272.
- Farida, I., Sinar, T. E. A., Yani, D. E., Huda, N., & Sigit, A. (2024). Pemanfaatan Lahan Pekarangan Sempit melalui Sistem Akuaponik Pada Kelompok Karang Taruna Pancasaka, Kelurahan Pondok Cabe Ilir, Pamulang, Tangerang Selatan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 15-24.
- Haryanto, M., Ulum, A. F., Ibadillah, R., Alfita., Aji, K., & Rizkyandi, R. (2019). Smart Aquaponic System Based IoT, *Journal of Physics*, 1-8.
- Khaoula, T., Abdelouahid, R. A., Ezzahoui, I., & Marzak, A. (2021). Architecture Design of Monitoring and Controlling of IoT-based Aquaponics System Powered by Solar Energy. *Procedia Computer Science*, 493-498.
- Maghfianti, A., Muid, A., & Zulfian. (2020). Prototipe Sistem Pengolah Otomatis Air Sumur Bor Menggunakan Mikrokontroler ATmega 328p. *Prisma Fisika*. 8(1), 26-32.

- Marlendi, S., Rindawati., Rahman, A., & Suparno. (2023). Pertumbuhan Tanaman Selada Akuaponik Dengan Media Tanam Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 17(2), 137-144.
- Mosriula, M. (2019). Analisis Sektor Unggulan Komoditas Perikanan di Kawasan Minapolitan Kabupaten Pangkep, Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*, 6(1), 31-37.
- Rahman, A., & Salim, A. N. (2022). Sistem Kendali pH dan Kekeruhan Air Aquascape menggunakan Wemos D1 Mini ESP8266 Berbasis IoT. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 8(1), 22-30.
- Risnawati, Syahrul, & Ihsan. (2019). Analisis Keberlanjutan Sumberdaya Perikanan Dengan Menggunakan Jaring Perangkap (Trap Net) di Wilayah Pesisir Pantai Kabupaten Pangkep. *Journal of Indonesian Tropical Fisheries*, 2(1), 43-56.
- Rohman, H. H., Pasaribu, E. S., Nuryananda, P. F., & Setiawan, R. F. (2023). Menggagas Pertanian Berkelanjutan Melalui Akuaponik: Penerapan dan Dampaknya dalam Pengabdian kepada Masyarakat Kalirungkut. *Jurnal Hasil Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(3), 114-123.
- Setyono, B. D. H., Marzuki, M., Junaidi, M., Scabra, A. R., & Azhar, F. (2019). Peningkatan Produktivitas Lahan Kering di Desa Gumantar Melalui Budidaya Ikan Sistem Akuaponik. *Jurnal Abdi Insani LPPM Unram*, 6(3), 385-395.
- Wahyudi, D. A., Wibowo, S. A., Primaswara, R. P. (2021). Rancang Bangun Sistem Aquaponic Berbasis IoT. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 5(1), 108-114.
- Wiryono, B., Earlyna., & Monica, B. (2023). Komposisi Nutrisi Organik pada Budidaya Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Dengan Sistem Akuaponik. *Prosiding Semans Rakornas FPIP-PTM 2024*, 80-84.