

Penerapan Kendali Otomatis Pada Pemberian Pakan Ikan Berbasis Mikrokontroler Di Desa Alue Lim

Rahmawati^{1*}, Azhar², Saifuddin³, Muhammad Razi⁴, Muhammad Yunus⁵

¹⁻⁵Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

*Email: rahmawati.gunawan@gmail.com

Abstrak— Budidaya ikan dalam ember (budikdamber) merupakan kegiatan budidaya ikan dan sayuran dalam satu tempat. Permasalahan utama dalam budikdamber adalah pemberian pakan yang rutin, kontiniu dan masih secara manual. Solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan adalah penerapan teknologi kendali otomatis pada pemberian pakan ikan. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberikan informasi dan ketrampilan kepada pemuda di Desa Alue Lim Lhokseumawe tentang kendali otomatis pemberi pakan ikan pada budikdamber. Berdasarkan uraian permasalahan dan tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini, maka dilakukan kegiatan pelatihan tentang sistem kendali otomatis pemberian pakan ikan berbasis mikrokontroler. Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah kombinasi penyuluhan, praktek, aplikasi, pembinaan dan pendampingan secara langsung. Tahapan yang dilakukan adalah mulai dari tahap persuasif, evaluasi awal, membuat alat kendali pakan otomatis, transfer pengetahuan menghitung harga pokok produk (HPP), dan evaluasi akhir. Pada akhir kegiatan tim pengabdian masyarakat juga memberikan bantuan alat dan bahan budikdamber, serta alat kendali pakan otomatis agar masyarakat bisa melakukan praktik secara mandiri di rumah masing-masing. Target yang dicapai dari kegiatan ini adanya peningkatan pengetahuan dan ketrampilan mitra tentang kendali pakan otomatis pada budikdamber. Jumlah pakan yang diberikan sesuai dengan besarnya bukaan katup. Jadwal pemberian pakan tiga kali sehari yaitu setiap delapan jam sekali. Pakan yang diberikan sebanyak 100 gram setiap jadwalnya. Berdasarkan nilai yang diperoleh tingkat kemampuan awal peserta pelatihan mempunyai nilai rata-rata 35 yaitu dengan kategori kemampuan kurang. Setelah mengikuti pelatihan kemampuan peserta meningkat dengan rata-rata nilai 81 dengan kategori kemampuan sangat baik.

Kata kunci— budikdamber, HPP, kendali, mikrokontroler, otomatis

I. PENDAHULUAN

Budidaya ikan dalam ember (Budikdamber) sebagai pengembangan dari sistem akuaponik merupakan kegiatan budidaya ikan dan sayuran dalam satu tempat. Budikdamber ini adalah salah satu upaya untuk memanfaatkan lahan sempit di pekarangan rumah untuk membudidayakan ikan dan sayuran pada satu wadah [1]. Teknik budidaya ini bisa menjadi salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk menjaga ketahanan pangan keluarga.

Salah satu kendala yang dihadapi pada budikdamber adalah pengaturan waktu makan. Banyak orang yang mengalami kesulitan pemeliharaan budikdamber karena kesibukan atau pekerjaan. Hal inilah yang terjadi dengan budikdamber konvensional, sehingga diperlukan suatu sistem kendali otomatis untuk mengefesienkan aktivitas ini yaitu alat pemberian pakan ikan secara otomatis sesuai kebutuhan. Sistem kendali menggunakan mikrokontroler Arduino, sensor dan perangkat keras lainnya [2].

Pertumbuhan penduduk yang sangat tinggi terjadi di Kecamatan Blang Mangat mencapai 2,97% menjadi potensi dan peluang pengembangan sumber daya alam dan manusia. Desa Alue Lim merupakan salah satu gampong di Kecamatan Blang Mangat Kota Lhokseumawe dengan luas wilayah 900 Ha dan jumlah penduduk 2939 jiwa yang terkumpul dalam 485 KK, hampir 77 KK masuk keluarga pra sejahtera dan rata-rata penduduk dalam rumah tangga sebanyak 5 orang [3]. Gampong yang memiliki lahan perkebunan 90 Ha, pertanian 175 Ha dan lahan hutan 546 Ha, dimana 60% masyarakatnya bermata pencaharian sebagai petani. Jarak lokasi Desa Alue Lim terletak 20 km dari kota Lhokseumawe sekitar 6 km dari kampus Politeknik Negeri Lhokseumawe.

Para pemuda Desa Alue Lim umumnya berpendidikan SMP dan SMA, karena keterbatasan ekonomi mereka tidak melanjutkan ke perguruan tinggi. Setelah tamat SMA mereka bekerja sebagai pedagang, petani/berkebun, karyawan toko.

Melalui kegiatan pengabdian penerapan sistem kendali pakan bagi pemuda Desa Alue Lim Lhokseumawe untuk memberikan keterampilan teknik dan cara merakit sistem kendali pakan pada budikdamber. Selain itu juga memberikan kemampuan dasar mengelola usaha kecil yang dapat dijadikan sumber penghasilan dimasa yang akan datang.

Secara umum pemuda Desa Alue Lim memiliki pekerjaan secara informal dan tidak melanjutkan studi ke perguruan tinggi. Masih sangat sedikit warga yang menerapkan praktek budikdamber karena kurangnya sosialisasi tentang cara memelihara ikan dan menanam sayuran dalam satu wadah ember termasuk cara pemberian pakan secara otomatis. Dengan memanfaatkan teknologi sistem kendali, kegiatan pemberian pakan ikan dapat diotomasi. Pada kesempatan ini pelaksana membuat suatu solusi dengan memberikan pengetahuan dan keterampilan membuat sistem kendali otomatis pada budikdamber. Pemberian pakan bekerja secara otomatis berdasarkan waktu atau jadwal pemberian pakan dan jumlah atau takaran pakan sesuai dengan kebutuhan ikan.

Persoalan prioritas yang disepakati selama pelaksanaan program pengabdian di Desa Alue Lim adalah membuat kendali otomatis pemberian pakan ikan pada budikdamber. Sebelum penerapan instalasi pemberian pakan pada budikdamber, penting untuk mengetahui tentang budikdamber dan manajemen pemberian pakan ikan.

Pemanfaatan teknologi kendali menggunakan mikrokontroler, relay sehingga motor servo dapat membuka dan menutup pintu jalur pakan ikan sesuai kebutuhan. Untuk menarik minat peserta tentang dunia usaha, maka diberikan kemampuan dasar mengelola usaha kecil yang dapat dijadikan sumber penghasilan dimasa yang akan datang.

Kegiatan pengabdian ini secara umum memiliki tujuan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan teknik pemberian pakan otomatis pada budikdamber. Target dari kegiatan ini adalah tercapainya proses pembelajaran teknik

kendali pakan otomatis pada budikdamber. Diharapkan dari kegiatan ini peserta memiliki pengetahuan dasar kendali otomatis pada pemberian pakan ikan. Selain itu juga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan kewirausahaan peserta untuk membuka usaha kecil yang dikelola secara profesional.

II. METODE PELAKSANAAN

A. Tempat dan Waktu

Pelaksanaan pengabdian dilaksanakan di Desa Alue Lim Kecamatan Blang Mangat Kota Lhokseumawe. Waktu pelaksanaan adalah pada bulan September 2021. Solusi permasalahan yang diberikan pada kegiatan PKM di Desa Alue Lim ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Permasalahan dan solusi yang ditawarkan

No	Permasalahan di Desa Alue Lim	Solusi permasalahan
1	Kurangnya pengetahuan peserta tentang budikdamber dan sistem kendali pemberian pakan	Pelatihan sistem kendali pakan meliputi pengenalan peralatan yang digunakan, perakitan dan aplikasi.
2	Kesulitan dalam manajemen pemberian pakan ikan	Melakukan otomatisasi pemberian pakan ikan.
3	Kurangnya pengetahuan peserta tentang menghitung harga pokok produksi (HPP)	Memberikan pengetahuan tentang <i>cash flow</i> .

B. Metodologi

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan dengan metode pelatihan pembuatan sistem kendali otomatis pemberian pakan ikan berbasis mikrokontroler. Solusi yang diberikan untuk peningkatan pengetahuan SDM di Desa Alue Lim dengan memberikan pelatihan secara teori dan praktek. Penerapan teknologi kendali pakan berbasis mikrokontroler pada budikdamber dilakukan dengan penyampaian beberapa materi:

- 1) Pengenalan budikdamber. Tujuan kegiatan ini adalah untuk mengenalkan secara umum teknik budi daya ikan dalam ember.
- 2) Menyediakan perlengkapan budikdamber sebagai objek implementasi teknologi kendali pakan otomatis. Beberapa keuntungan dari budikdamber antara lain sebagai alternatif solusi ketahanan pangan mandiri, tidak membutuhkan lahan luas, karena unitnya yang kecil dan praktis, sistem budidaya relatif sederhana, tidak membutuhkan biaya besar, sebagai media belajar sistem budidaya ikan yang bisa menjadi inspirasi untuk memulai usaha budidaya ikan dalam skala besar, panen ikan dan sayuran dalam satu tempat.
- 3) Melatih dan mengajarkan pembuatan kendali pakan pada budikdamber. Tujuan kegiatan ini adalah untuk memberikan pengetahuan tentang cara membuat kendali pakan otomatis pada budikdamber.

- 4) Menyediakan peralatan dan komponen pembuatan kendali pakan otomatis. Dengan memanfaatkan teknologi sistem kendali menggunakan mikrokontroler kegiatan pemberian pakan ikan dapat diotomasi. Melakukan praktek implementasi alat pemberi pakan otomatis.
- 5) Memberikan pengetahuan manajemen usaha yaitu kemampuan dasar mengelola usaha kecil budikdamber yang dapat dijadikan sumber penghasilan dimasa yang akan datang. Suatu usaha mutlak harus diorganisir dengan baik, oleh karena itu materi manajemen usaha merupakan hal yang penting, tanpa manajemen yang baik sulit usaha dapat berkembang.
- 6) Memberikan pengetahuan manajemen usaha yaitu kemampuan dasar mengelola usaha kecil budikdamber yang dapat dijadikan sumber penghasilan dimasa yang akan datang. Suatu usaha mutlak harus diorganisir dengan baik, oleh karena itu materi manajemen usaha merupakan hal yang penting, tanpa manajemen yang baik sulit usaha dapat berkembang.

C. Justifikasi Pengusul dan Mitra

Untuk penyelesaian permasalahan pada desa binaan membutuhkan kepakaran dibidang perakitan sistem kendali berbasis mikrokontroler dan manajemen usaha. Partisipasi mitra dalam kegiatan ini antara lain:

- 1) Mitra mengikuti pelatihan mulai dari pretest sampai posttest.
- 2) Mitra mempersiapkan perangkat dan bahan utama perakitan system kendali pakan ikan yang disediakan tim pelaksana.
- 3) Mitra melakukan praktek perakitan kendali otomatis pemberian pakan ikan pada budikdamber.
- 4) Mitra melakukan pengujian sistem kendali pakan ikan

D. Tahapan Kegiatan Pengabdian

Langkah-langkah kegiatan PKM dilakukan mulai dari pra penerapan iptek, penyampaian solusi dan monitoring program. Pada tahap pra penerapan IPTEK dilakukan survey lapangan dan sosialisasi. Dalam tahapan persiapan ini, tim pelaksana kegiatan pengabdian kepada masyarakat melakukan diskusi dengan kelompok aparat desa setempat dengan tujuan untuk:

- 1) Memberikan informasi tentang tujuan dan maksud program pengabdian kepada masyarakat tersebut dilaksanakan.
- 2) Melakukan diskusi penerapan teknologi kendali pakan otomatis pada budikdamber.
- 3) Mendiskusikan lokasi dan jadwal pelaksanaan program kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

Sosialisasi dilakukan di daerah tujuan pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat yang melibatkan aparat desa setempat. Target masyarakat yang dijadikan Mitra adalah kelompok pemuda di Desa Alue Lim Kecamatan Blang Mangat Kota Lhokseumawe. Pada kegiatan program sosialisasi dipilih 4 orang yang bersedia mengikuti kegiatan penerapan kendali pakan pada budikdamber. Pada tahap ini dilakukan sosialisasi tentang tantangan dan peluang budidaya ikan dalam ember menggunakan sistem kendali pakan otomatis.

Pelaksanaan kegiatan yang dilaksanakan pada program pengabdian ini adalah transfer pengetahuan ke mitra dengan metode pelatihan:

- 1) Pra penerapan pengabdian, tim pelaksana melakukan survei lapangan dan berdiskusi dengan aparat pemerintahan Desa Alue Lim.
- 2) Tahapan persuasif kepada mitra, sebelum dilakukan praktek pelaksanaan maka tim pelaksana memberikan pertanyaan tentang wawasan mitra mengenai teknologi kendali otomatis pada budikdamber dan sebagai nilai evaluasi awal.
- 3) Perakitan budikdamber sebagai objek sistem kendali pakan otomatis.
- 4) Pembuatan sistem kendali pakan otomatis, meliputi:
 - a. Pengenalan alat dan komponen yang digunakan (Mikrokontroler, sensor dan aktuator).
 - b. Perakitan hardware
 - c. Pembuatan software
 - d. Pengujian alat
- 5) Implementasi alat kendali pakan pada budikdamber.
- 6) Transfer pengetahuan manajemen usaha agar mitra dapat meneruskan usaha sebagai penghasilan tambahan.
- 7) Evaluasi akhir dilakukan untuk mengetahui kemajuan pengetahuan dan kemampuan mitra.
- 8) Penyerahan paket budikdamber dan alat kendali pakan otomatis.
- 9) Memantau keberlanjutan pemakaian budikdamber yang dilengkapi dengan kendali pakan otomatis.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan diawali dengan pengenalan peralatan sistem kendali otomatis pemberian pakan ikan berbasis mikrokontroler. Peralatan dan komponen pembuatan kendali pakan berupa:

- a. Real Time Clock (RTC)
- b. Servo motor
- c. Liquid Crystal Display (LCD)
- d. Mikrokontroler Arduino Uno
- e. Shield NodeMCU Mikrokontroler
- f. IO Expansion sensor shield untuk Arduino Uno
- g. Relay
- h. Botol air mineral
- i. Mekanik pakan ikan
- j. Adaptor



Gambar 1. Pemberian materi sistem kendali pakan ikan berbasis mikrokontroler

Praktek pemasangan kendali pakan ikan otomatis pada budikdamber yaitu pengaturan pemberian pakan tiga kali sehari setiap delapan jam sekali. Jumlah pakan yang diberikan sesuai dengan besarnya bukaan katup. Pakan yang diberikan sebanyak 100 gram setiap jadwalnya. Pelaksanaan pelatihan perakitan sistem kendali pakan ikan berbasis mikrokontroler diberikan oleh mahasiswa Politeknik Negeri Lhokseumawe (Gambar 1).

Sistem kendali menggunakan Arduino memudahkan proses pemberian pakan ikan secara otomatis dan akurat. Kendali pakan otomatis memiliki konsep yang sama dari penelitian yang telah dilakukan dalam hal implementasi mikrokontroler untuk sistem kendali otomatis [4]. Pengaturan jadwal pemberian pakan ikan menggunakan Real Time Clock (RTC) dengan memberikan kode program sesuai dengan jadwal yang dikehendaki. Motor Servo sebagai pembuka penutup pakan untuk mengatur banyaknya pakan ikan yang diberikan. Implementasi pakan ikan otomatis ditunjukkan pada Gambar 2



Gambar 3. Implementasi kendali pakan ikan otomatis

Kegiatan selanjutnya adalah melakukan perhitungan *cash flow* ditunjukkan pada Gambar 4. *Cash flow* adalah laporan arus kas merupakan laporan keuangan untuk melacak setiap pemasukan dan pengeluaran hingga menghasilkan analisa keuangan apakah mengalami penurunan atau kenaikan. Elemen utama dari *cash flow* adalah uang yang masuk dan keluar. Uang yang masuk disebut sebagai *cash inflow* dan uang yang keluar dinamakan *cash outflow*. Pada pelatihan ini diberikan cara menghitung harga pokok produksi (HPP). Hal ini dilakukan agar peserta dapat mengetahui perhitungan modal yang dibutuhkan, keuntungan yang diinginkan dan harga jual produk.

Menghitung HPP usaha produksi dengan tahapan antara lain, mencatat harga bahan-bahan produksi, mencatat biaya transportasi, menentukan biaya pemakaian listrik dan pemakaian gas, memasukan biaya label dan kemasan serta menentukan upah atau komisi produksi. Tujuan dan manfaat dalam penentuan HPP adalah sebagai dasar dalam penetapan harga jual [5]. Contoh perhitungan pemakaian listrik dan gas menggunakan formula berikut.

$$\text{Total daya pemakaian (kWh)} = \frac{\text{daya listrik (watt)} \times \text{durasi pemakaian (jam)}}{1.000}$$

Tarif Dasar Listrik (TDL) untuk pemakaian kapasitas listrik 900 VA adalah Rp 1.024,00/kWh. MisalInva

penggunaan alat sistem kendali pakan ikan 50 watt dipakai selama 24 jam.

$$\text{Total daya pemakaian (kWh)} = \frac{50 \text{ (watt)} \times 24 \text{ (jam)}}{1.000} = 1,2 \text{ kWh}$$

Tarif yang dikenakan sistem kendali pakan adalah: 1,2 x Rp 1.024,00 = Rp 1.229,00.

Perhitungan pemakaian gas ditunjukkan pada berikut ini: Misalkan biaya isi tabung gas 12 kg adalah Rp 150.000,00. Pemakaian satu tabung untuk 60 jam pemakaian. Sehingga biaya pemakaian adalah:

$$\text{Total daya pemakaian (kWh)} =$$

$$\text{Biaya pemakaian gas} = \frac{\text{Rp } 150.000,00}{60 \text{ jam}} = \text{Rp } 2.500,00/\text{jam}$$

Jika menggunakan tabung gas 12 kg dan digunakan selama 30 menit untuk produksi maka biaya pemakaian gas adalah Rp 1.250,00.



Gambar 3. Peserta sedang menghitung HPP



Gambar 4. Peserta sedang mengikuti tahap evaluasi

Evaluasi meliputi pengujian teori dan praktek. Hasil evaluasi kemampuan awal dan akhir peserta dilaksanakan untuk melihat kemampuan peserta pelatihan terhadap pengetahuan yang berkenaan dengan teknologi kendali otomatis pakan ikan. Evaluasi dilakukan dengan memberikan *pre-test* dan *post-test* berupa pertanyaan tentang pemahaman pakan ikan otomatis. Tingkat pendidikan peserta pelatihan adalah tamat Sekolah Lanjut Tingkat Atas (SLTA) belum bekerja dan tidak melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi. Hasil evaluasi ditunjukkan pada Tabel 2. Peserta sedang mengikuti evaluasi ditunjukkan pada Gambar 4.

Evaluasi pada tahap akhir dilakukan untuk mengukur kemampuan akhir peserta sesuai dengan indikator keberhasilan pelatihan kendali pakan otomatis. Penilaian kemampuan berupa *post-test* pada bidang teori menunjukkan kemampuan peserta meningkat dengan kategori sangat baik. Secara umum peserta telah mengetahui peralatan yang digunakan untuk budikdamber, namun tidak demikian dengan koneksi board Arduino ke software dan cara memasukkan library baru ke Arduino merupakan hal baru bagi peserta. Penyampaian materi ini terbatas pada pemahaman mengambil contoh coding yang sudah ada dan mengcompile ke Arduino. Selanjutnya peserta menjalankan hasil program yang telah diinput ke Arduino.

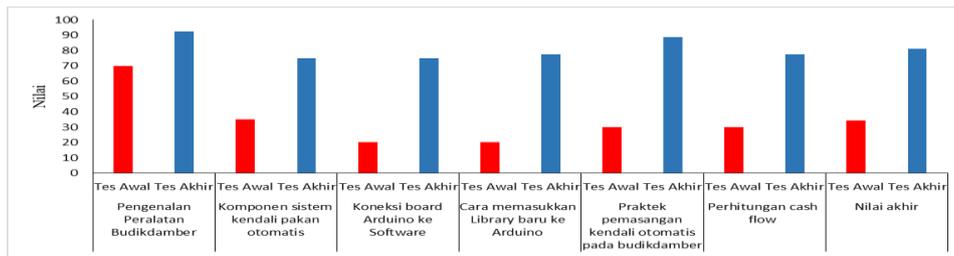
Tabel 2. Hasil evaluasi pelatihan kendali otomatis pemberian pakan ikan pada budikdamber

No	Nama	Pengenalan Peralatan Budikdamber		Komponen sistem kendali pakan otomatis		Koneksi board Arduino ke Software		Cara memasukkan Library baru ke Arduino		Praktek pemasangan kendali otomatis pada budikdamber		Perhitungan cash flow		Nilai akhir	
		Tes Awal	Tes Akhir	Tes Awal	Tes Akhir	Tes Awal	Tes Akhir	Tes Awal	Tes Akhir	Tes Awal	Tes Akhir	Tes Awal	Tes Akhir	Tes Awal	Tes Akhir
1	Marzatillah	70	90	30	75	20	75	20	75	30	90	30	80	33.3	80.8
2	Aprizal	70	90	40	80	20	75	20	80	30	90	30	75	35.0	81.7
3	M Farizal	75	100	40	75	20	75	20	80	30	85	30	75	35.8	81.7
4	Santun Rizki	65	90	30	70	20	75	20	75	30	90	30	80	32.5	80.0
Rata-rata		70	92.5	35	75	20	75	20	77.5	30	88.75	30	77.5	34.2	81.0

Keterangan: Skor = 0-45: kurang; Skor = 46-65: cukup; Skor = 66-79: baik; Skor = 80-100: sangat baik

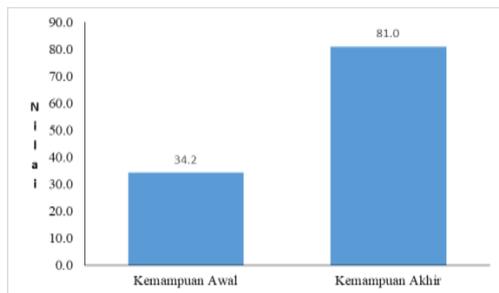
Adapun untuk implementasi sistem kendali pakan otomatis menggunakan modul pakan otomatis yang ada di pasaran. Rata-rata nilai akhir peserta adalah 81 masuk dalam kategori sangat baik. Pada materi perhitungan *cash flow* pada awalnya peserta tidak mengetahui istilah *cash flow*. Peserta

sudah berhasil menghitung harga prokok produksi (HPP), dalam hal ini penyampaian menggunakan pendekatan bahasa sederhana sehingga mudah dipahami. Perkembangan hasil evaluasi pengetahuan peserta setiap materi ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Perkembangan hasil evaluasi pengetahuan peserta

Kemampuan awal peserta pelatihan dinilai pada *pre-test* dengan kategori kemampuan kurang. Setelah mengikuti pelatihan kemampuan peserta meningkat dengan kategori kemampuan sangat baik. Peningkatan kemampuan peserta mencapai 59% pada materi praktek pemasangan kendali otomatis pada budikdamber. Rata-rata peningkatan kemampuan peserta adalah 47%. Peningkatan kemampuan rata-rata peserta ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil evaluasi pengetahuan peserta

Berdasarkan hasil evaluasi dinyatakan peserta mampu untuk mengimplementasikan kendali pakan otomatis dan menjadi pengetahuan dasar bagi mereka. Hal ini diharapkan dapat menarik minat peserta dan sebagai penggerak pemuda di Desa Alue Awe untuk memperkenalkan sistem budikdamber menggunakan kendali pakan otomatis. Demikian juga untuk aplikasi yang lebih luas seperti pada pemberian pakan otomatis pada tambak.

Program ini memberikan dampak positif, yaitu membina sumber daya manusia di perdesaan dengan pendekatan pendidikan yaitu transfer pengetahuan tentang pemberian pakan otomatis budikdamber. Pengetahuan ini memberikan peluang untuk dikembangkan sehingga dapat membantu pemenuhan kebutuhan finansial. Selain keuntungan ekonomi menjual ikan dan juga memungkinkan penjualan kit siap pakai atau perlengkapan system kendai otomatis dan budikdamber. Hal ini merupakan peluang untuk pengembangan budikdamber yang dilengkapi dengan sentuhan teknologi kendali otomatis dan pengetahuan manajemen usaha yang baik.

IV. KESIMPULAN

Implementasi pemberi pakan otomatis untuk membantu dalam manajemen pemberian pakan ikan dapat disesuaikan dengan jumlah dan waktu yang dibutuhkan ikan. Jumlah pakan yang diberikan sesuai dengan besarnya bukaan katup. Pemberian diberikan dengan jadwal tiga (3) kali sehari yaitu

setiap delapan (8) jam sekali. Pakan yang diberikan sebanyak 100 gram setiap jadwalnya. Berdasarkan nilai yang diperoleh tingkat kemampuan awal peserta pelatihan mempunyai nilai rata-rata 35 yaitu dengan kategori kemampuan kurang. Setelah mengikuti pelatihan kemampuan peserta meningkat dengan rata-rata nilai 81 dengan kategori kemampuan sangat baik. Saran untuk kegiatan selanjutnya diharapkan dapat mengimplementasikan pemberi pakan otomatis pada tambak dengan cara *scale up* teknologi pakan otomatis pada budikdamber.

REFERENSI

- [1] S. P. Febri, "Pelatihan Budikdamber (Budidaya Ikan Dalam Ember) Di Desa Tanah Terban Kecamatan Karang Baru Kabupaten Aceh Tamiang," in *prosiding seminar nasional politeknik negeri lhokseumawe*, 2020.
- [2] P. Edikresnha, Hardiansyah, and E. B. Prasetya, "Rancang Bangun Pemelihara Lele Otomatis Dengan Pengaturan Waktu Makan Dan Penjagaan Kualitas Air Menggunakan Atmega328," in *seminar riset teknologi informasi (sriti) tahun 2016*, 2016.
- [3] R. Fahmi, "Kecamatan Blang Mangat Dalam Angka 2019," *BPS Kota Lhokseumawe*, 2019.
- [4] Rahmawati, T. Djatna, E. Noor, dan Irzaman, "Design Of A Monitoring And Control System In The Biodiesel Purification Process," *international journal of advanced research* vol. 7, pp. 245-256, 2019.
- [5] Gunawan, S. Kurnia, M.S. Hasibuan, "Analisis Perhitungan HPP Menentukan Harga Penjualan yang Terbaik untuk UKM", *Jurnal Teknovasi*, Volume 03, Nomor 2, 2016.