

Penerapan Pakan Ikan Otomatis Berbasis ESP32 untuk Mendukung Pemberian Pakan Terjadwal pada Pokdakan Alam Subur

Umi Zunaidah^{*1}, Prapdopo², Rika Ismayanti³

^{1,2,3}Jurusan Administrasi Bisnis, Politeknik Negeri Samarinda

^{1,3}Program Studi Bisnis Digital

²Program Studi Manajemen Pemasaran

*e-mail: umizunaidah@gmail.com¹, prapdopo@polnes.ac.id², rika.ismayanti@polnes.ac.id³

Received: 03.08.2026	Revised: 17.10.2026	Accepted: 23.10.2026	Available online: 27.10.2026
-------------------------	------------------------	-------------------------	---------------------------------

Abstract: Pokdakan Alam Subur, a freshwater fish farming group in Purwajaya Village, Kutai Kartanegara, still feeds its fish manually, which consumes members' time and effort and often leads to late feeding and inconsistent feed portions. This community service program applied an automatic fish feeding system (SI-PAKAN) based on an ESP32 microcontroller and a servo motor, equipped with a website for setting feeding schedules and durations. The activities comprised needs identification, prototype design, device assembly, system testing, installation at the partner's pilot pond, training and mentoring, and evaluation with the partner. Testing showed that setting the feed-gate opening duration and website control succeeded in three of three trials, while scheduled feeding succeeded in two of three schedules because of a network disturbance, and the partners' perception (20 respondents) scored 86.75% for feeding process efficiency and 85.25% for ease of use. The system helps make feeding more regular and practical and reduces dependence on manual feeding.

Keywords: Automatic Fish Feeder, ESP32, Freshwater Aquaculture, Appropriate Technology, Fish Farming Group

Abstrak: Pokdakan Alam Subur, kelompok pembudidaya ikan air tawar di Desa Purwajaya, Kutai Kartanegara, masih memberi pakan secara manual sehingga menyita waktu dan tenaga anggota serta kerap menyebabkan keterlambatan dan takaran pakan yang tidak konsisten. Kegiatan pengabdian ini menerapkan sistem pakan ikan otomatis (SI-PAKAN) berbasis mikrokontroler ESP32 dan motor servo yang dilengkapi website untuk mengatur jadwal dan durasi pemberian pakan. Kegiatan meliputi identifikasi kebutuhan, perancangan prototype, perakitan alat, pengujian sistem, pemasangan pada kolam percontohan mitra, pelatihan dan pendampingan, serta evaluasi bersama mitra. Hasil pengujian menunjukkan pengaturan durasi bukaan pintu pakan dan kendali melalui website berhasil pada tiga dari tiga percobaan, sedangkan pemberian pakan terjadwal berhasil pada dua dari tiga jadwal akibat gangguan koneksi jaringan, dengan persepsi mitra (20 responden) berupa skor evaluasi 86,75% untuk efisiensi proses pemberian pakan dan 85,25% untuk kemudahan penggunaan. Sistem ini membantu pemberian pakan menjadi lebih teratur dan praktis serta mengurangi ketergantungan pada pemberian pakan manual.

Kata kunci: Pakan Ikan Otomatis, ESP32, Budidaya Ikan Air Tawar, Teknologi Tepat Guna, Pokdakan

1. PENDAHULUAN

Budidaya ikan air tawar merupakan salah satu sumber usaha masyarakat desa yang bergantung pada keteraturan pengelolaan harian, terutama pemberian pakan. Pakan menentukan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan; penelitian pada ikan nila dan lele menunjukkan bahwa frekuensi pemberian pakan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan efisiensi pakan (Haryasakti & Wahyudi, 2024; Putra et al., 2022). Dengan demikian, ketepatan waktu dan keteraturan pemberian pakan sekadar urusan praktis, tetapi berkaitan langsung dengan hasil budidaya.

Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) Alam Subur berlokasi di Desa Purwajaya, Kecamatan Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Kelompok ini beranggotakan 20 anggota (pengurus dan anggota aktif) yang membudidayakan ikan lele, nila, dan mas. Pemberian pakan di kelompok ini masih dilakukan secara manual, yaitu menebarkan pakan langsung ke kolam pada waktu tertentu setiap hari (Gambar 1). Anggota harus hadir di kolam sesuai jadwal sehingga perlu meluangkan waktu khusus setiap hari, pemberian pakan terkadang terlambat ketika anggota memiliki kegiatan lain, takaran pakan belum konsisten, dan ketersediaan pakan pada wadah penyimpanan harus diperiksa langsung. Kelompok juga belum memiliki sistem otomatisasi maupun monitoring sederhana pada kegiatan budidayanya.

Permasalahan tersebut belum pernah dicatat secara kuantitatif oleh kelompok. Berdasarkan observasi awal dan wawancara dengan pengurus pada 14 Mei 2026, pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 untuk 1 kolam, dengan waktu sekitar 15-25 menit per

pemberian dan jarak kolam dari tempat tinggal anggota sekitar 200 m. Takaran pakan per pemberian berkisar 1-2 Kg.

Berdasarkan kondisi tersebut, masalah yang dirumuskan dalam kegiatan ini adalah: (1) bagaimana membantu mitra memberi pakan secara terjadwal tanpa harus hadir di kolam setiap kali pemberian; dan (2) bagaimana pengaturan jadwal dan durasi pemberian pakan dapat dilakukan dengan cara yang sederhana dan dapat dioperasikan sendiri oleh anggota kelompok. Tujuan kegiatan adalah menerapkan sistem pakan ikan otomatis berbasis ESP32 pada kolam percontohan mitra, melatih anggota kelompok menggunakannya, serta mengevaluasi hasil pengujian teknis alat dan persepsi mitra terhadap efisiensi proses pemberian pakan dan kemudahan penggunaan. Ruang lingkup kegiatan mencakup satu kolam percontohan, 20 anggota, serta pengujian fungsi alat dan evaluasi persepsi mitra. Pengukuran pertumbuhan ikan, konversi pakan, biaya operasional, dan waktu kerja sebelum serta sesudah implementasi tidak termasuk dalam cakupan kegiatan ini.



Gambar 1. Pemberian pakan ikan secara manual di kolam mitra

Mikrokontroler ESP32 yang memiliki konektivitas Wi-Fi terintegrasi banyak dimanfaatkan untuk sistem monitoring dan kendali berbiaya terjangkau (El-Khozondar et al., 2024). Pada budidaya ikan, sistem pemberi pakan otomatis berbasis Internet of Things (IoT) telah dirancang dan diimplementasikan dengan berbagai konfigurasi (Fernanda & Wellem, 2022; Pratama et al., 2024; Putri, 2024; Rahayu et al., 2026). Rancangan berbasis ESP32 dan motor servo dengan penjadwalan melalui aplikasi dilaporkan menjalankan pemberian pakan sesuai jadwal dengan deviasi waktu 2 sampai 5 detik (Jeffrey et al., 2024), sedangkan sistem dengan sel beban untuk menimbang tiap porsi pakan pada budidaya nila dilaporkan mengurangi penggunaan pakan sekitar 14% dibanding pemberian manual (Rahayu et al., 2026). Pada budidaya lele, sistem ESP32 dengan antarmuka website dapat menjalankan pemberian pakan secara otomatis maupun manual (N. A. A. K. Putra, 2025), dan aplikasi Android juga telah digunakan sebagai antarmuka pengendali (Ariyandi et al., 2025). Perbandingan pada budidaya lele menunjukkan pemberian pakan otomatis menghasilkan pertumbuhan yang lebih stabil dengan kelangsungan hidup yang serupa dibanding pemberian manual (Amanda et al., 2025).

Pada tataran pengabdian, penerapan pakan otomatis pada pembudidaya lele dilaporkan mengurangi pekerjaan pemberian pakan manual dan membuat waktu pemberian lebih andal, meskipun jumlah produksi tidak serta-merta meningkat (Christiand et al., 2022). Kegiatan serupa melaporkan peningkatan kelangsungan hidup benih dari 75% menjadi 88% pada usaha pembenihan setelah pakan otomatis berbasis ESP32 diterapkan disertai pelatihan dan pendampingan (Maharmi et al., 2026), serta penguatan kapasitas pembudidaya melalui pemanfaatan sistem pakan otomatis (Kesuma & Nadila, 2025; Rifai et al., 2026; Huda et al., 2026). Dibandingkan kegiatan-kegiatan tersebut, kontribusi kegiatan di Pokdakan Alam Subur terletak pada tiga hal. Pertama, rancangan disesuaikan dengan kondisi kolam dan kebiasaan kerja mitra melalui proses partisipatif, mulai dari identifikasi kebutuhan sampai evaluasi. Kedua, jadwal dan durasi pemberian pakan diatur melalui website sederhana yang menampilkan jadwal berikutnya, waktu pemberian terakhir, dan status koneksi perangkat sehingga dapat dioperasikan anggota kelompok sendiri. Ketiga, hasil uji lapangan dilaporkan apa adanya,

termasuk kegagalan satu jadwal akibat gangguan jaringan, sehingga memberi dasar yang konkret bagi pengembangan penjadwalan lokal.

2. METODE

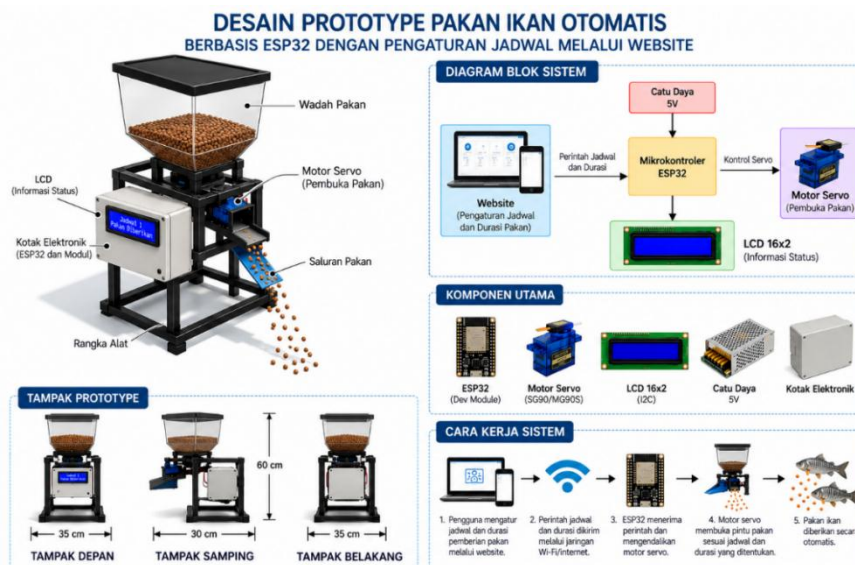
Kegiatan dilaksanakan secara partisipatif bersama Pokdakan Alam Subur melalui enam tahapan (Gambar 2). Pertama, observasi lapangan dan diskusi dengan mitra untuk mengidentifikasi kebutuhan dan permasalahan pemberian pakan. Kedua, perancangan prototype yang mencakup perancangan sistem, pemilihan komponen, dan desain alat. Ketiga, pembuatan dan perakitan alat, meliputi perakitan perangkat keras, pemrograman ESP32, pemasangan motor servo sebagai penggerak pintu pakan, dan integrasi dengan website pengatur jadwal dan durasi. Keempat, pengujian sistem untuk memastikan mekanisme pemberian pakan, komunikasi antara website dan ESP32, serta pengendalian motor servo berjalan sesuai fungsi. Kelima, implementasi pada kolam percontohan milik mitra. Keenam, pelatihan dan pendampingan penggunaan serta perawatan alat.

Keterlibatan mitra pada setiap tahap dilakukan sebagai berikut. Pada tahap identifikasi kebutuhan, ketua kelompok pembudidaya ikan (Pokdakan) menyampaikan permasalahan pemberian pakan melalui wawancara langsung pada 14 Mei 2026. Lokasi pemasangan di kolam percontohan dipilih bersama mitra dengan pertimbangan kemudahan akses ke kolam, ketersediaan sumber listrik, kestabilan sinyal Wi-Fi atau jaringan komunikasi yang dibutuhkan alat, serta kemudahan anggota dalam melakukan pemantauan dan perawatan perangkat. Jadwal dan durasi pemberian pakan awal ditetapkan berdasarkan kebiasaan pemberian pakan yang diterapkan oleh mitra dan kebutuhan budidaya ikan nila, yaitu tiga kali sehari pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00, dengan perkiraan durasi pemberian pakan manual selama 15-25 menit per sesi. Untuk skenario awal perancangan, takaran pakan diasumsikan sebesar 2 kg per pemberian atau 6 kg per hari, yang selanjutnya disesuaikan dengan biomassa dan respons makan ikan. Pengujian alat di kolam dilakukan bersama anggota Pokdakan yang terlibat dalam kegiatan budidaya, sedangkan evaluasi hasil dilakukan bersama mitra melalui kuesioner dan diskusi kelompok untuk menilai kemudahan penggunaan, ketepatan jadwal dan takaran pakan, serta manfaat alat dalam mendukung efisiensi kegiatan pemberian pakan.



Gambar 2. Tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian

Teknologi yang diterapkan berupa prototype pakan ikan otomatis dengan ESP32 sebagai pusat kendali, motor servo sebagai penggerak mekanisme buka-tutup pintu pakan, dan LCD 16x2 sebagai penampil status. Website terhubung dengan ESP32 melalui jaringan Wi-Fi sehingga jadwal dan durasi pemberian pakan dapat diatur dari perangkat yang terhubung ke internet; perintah dari website kemudian diterima ESP32 untuk menggerakkan servo. Rancangan prototype ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain prototype pakan ikan otomatis berbasis ESP32 dengan pengaturan jadwal melalui website

Ketercapaian kegiatan dinilai dengan tiga indikator, yaitu: (1) prototype dan website SI-PAKAN selesai dibangun serta terpasang dan beroperasi pada kolam percontohan, yang dinilai melalui pengujian fungsi alat, yakni pemberian pakan sesuai jadwal, pengaturan durasi bukaan pintu pakan, dan kendali melalui website; (2) penilaian mitra terhadap aspek efisiensi proses pemberian pakan dan kemudahan penggunaan sistem, yang dinyatakan sebagai persentase skor; dan (3) pemahaman anggota kelompok terhadap fungsi, komponen, dan cara penggunaan alat, yang dinilai secara deskriptif dari pengamatan selama sosialisasi, demonstrasi, dan pendampingan serta diskusi dengan mitra.

Pengujian fungsi dilakukan di kolam percontohan pada 8 September 2026 dengan tiga jadwal pemberian pakan (pukul 08.00, 12.00, dan 16.00). Pengaturan durasi bukaan pintu pakan dan kendali melalui website masing-masing diuji dalam tiga percobaan, dan setiap hasil dicatat sebagai berhasil atau gagal. Persepsi mitra dinilai dengan kuesioner berskala Likert 1–5 yang diisi 20 responden, terdiri atas delapan butir pernyataan (empat butir efisiensi proses pemberian pakan dan empat butir kemudahan penggunaan); skor setiap aspek dihitung sebagai persentase terhadap skor maksimum. Pengukuran waktu kerja sebelum dan sesudah implementasi tidak dilakukan sehingga kondisi awal pemberian pakan manual hanya bersumber dari keterangan pengurus saat wawancara.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Prototype pakan ikan otomatis

Kegiatan menghasilkan prototype pakan ikan otomatis yang terdiri atas wadah pakan, motor servo, ESP32, LCD, saluran pakan, kotak kontrol, dan rangka alat. Fungsi masing-masing komponen diringkas pada Tabel 1. Prototype ditempatkan di area kolam percontohan mitra dengan posisi yang disesuaikan sehingga saluran pakan mengarahkan pakan ke kolam (Gambar 4).

Tabel 1. Komponen utama SI-PAKAN dan fungsinya

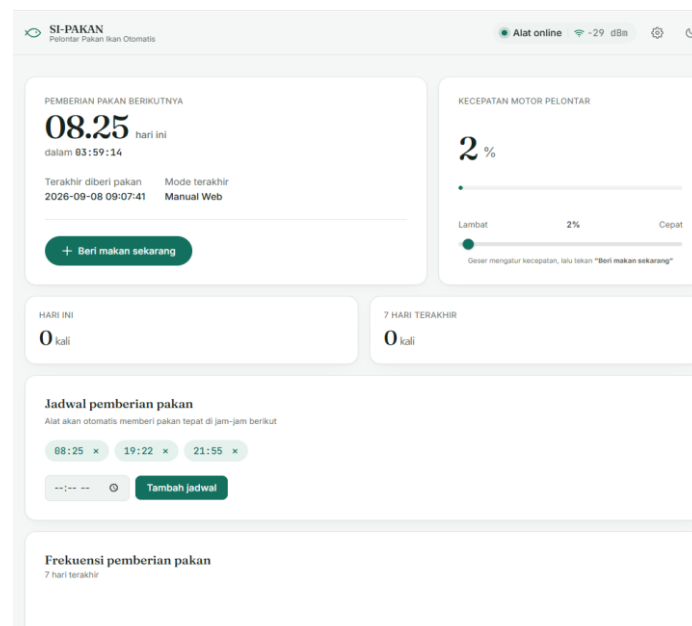
Komponen	Fungsi pada sistem
ESP32	Pusat kendali; menerima perintah dari website melalui Wi-Fi dan mengatur servo
Motor servo	Menggerakkan mekanisme buka-tutup pintu pakan sesuai jadwal dan durasi
LCD	Menampilkan informasi status sistem
Wadah dan saluran pakan	Menyimpan pakan dan mengarahkannya ke kolam
Kotak kontrol dan rangka	Menempatkan perangkat elektronik dan menopang seluruh alat
Website SI-PAKAN	Antarmuka pengaturan jadwal dan durasi serta pemberian pakan manual



Gambar 4. Prototype pakan ikan otomatis yang dipasang pada kolam percontohan

3.2 Website SI-PAKAN

Website SI-PAKAN menjadi antarmuka pengoperasian alat. Halaman utamanya menampilkan jadwal pemberian pakan berikutnya, waktu pemberian pakan terakhir, status koneksi perangkat, dan daftar jadwal yang telah ditentukan, serta menyediakan fitur “Beri makan sekarang” untuk pemberian pakan manual (Gambar 5). Pengaturan dari website diteruskan ke ESP32 untuk mengendalikan mekanisme pemberian pakan. Rancangan ini sejalan dengan sistem pakan lele berbasis ESP32 yang juga menyediakan mode otomatis dan manual melalui website (N. A. A. K. Putra, 2025).



Gambar 5. Tampilan website SI-PAKAN

3.3 Sosialisasi, demonstrasi, dan pendampingan

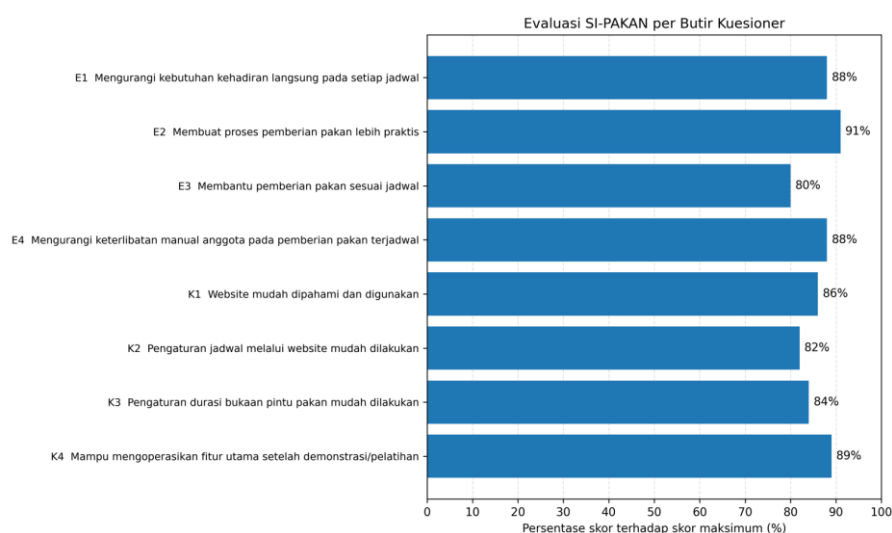
Sosialisasi dilakukan kepada anggota Pokdakan untuk memperkenalkan prototype, fungsi ESP32, motor servo, LCD, dan website, secara langsung menggunakan alat yang telah dibuat. Kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi dan pendampingan, yaitu anggota mengamati pengoperasian alat, pengaturan pemberian pakan melalui website, dan mekanisme servo membuka dan menutup pintu pakan (Gambar 6). Pendampingan diberikan selama demonstrasi agar anggota memahami tahapan penggunaan alat pada kolam percontohan.



Gambar 6. Kegiatan (a) sosialisasi teknologi dan (b) demonstrasi penggunaan prototype kepada anggota Pokdakan

3.4 Ketercapaian sasaran

Evaluasi persepsi pengguna dilakukan untuk mengetahui tanggapan anggota Pokdakan terhadap efisiensi proses pemberian pakan dan kemudahan penggunaan SI-PAKAN. Penilaian mencakup delapan butir pernyataan yang terdiri atas empat butir terkait efisiensi proses pemberian pakan dan empat butir terkait kemudahan penggunaan sistem. Skor setiap butir dihitung sebagai persentase terhadap skor maksimum yang dapat diperoleh. Hasil evaluasi per butir disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Evaluasi Persepsi Pengguna SI-PAKAN Berdasarkan Butir Kuesioner

Gambar 7 menunjukkan bahwa skor tertinggi terdapat pada pernyataan E2, yaitu bahwa SI-PAKAN membuat proses pemberian pakan lebih praktis, dengan persentase 91%. Selanjutnya, pernyataan K4 mengenai kemampuan mengoperasikan fitur utama setelah demonstrasi atau pelatihan memperoleh 89%. Dua pernyataan terkait pengurangan kebutuhan kehadiran langsung dan keterlibatan manual anggota masing-masing memperoleh 88%. Pada aspek kemudahan penggunaan, skor pengaturan jadwal melalui website mencapai 82%, sedangkan pengaturan durasi bukaan pintu pakan mencapai 84%. Skor terendah terdapat pada pernyataan E3 mengenai bantuan sistem dalam memastikan pemberian pakan sesuai jadwal, yaitu 80%. Hasil ini menunjukkan bahwa persepsi terhadap kepraktisan penggunaan sistem relatif positif, tetapi aspek ketepatan pelaksanaan jadwal masih perlu mendapat perhatian dalam pengembangan berikutnya. Persentase tersebut merepresentasikan persepsi responden dan tidak secara langsung menunjukkan besarnya penghematan waktu atau tingkat keberhasilan teknis alat.

Hasil pengujian di kolam percontohan menunjukkan bahwa pengaturan durasi bukaan pintu pakan dan kendali melalui website berhasil pada tiga dari tiga percobaan, sedangkan pemberian pakan terjadwal berhasil pada dua dari tiga jadwal karena gangguan koneksi jaringan pada jadwal sore (Subbab 3.5). Berdasarkan hasil evaluasi, aspek efisiensi proses pemberian pakan memperoleh

persentase skor sebesar 86,75%, sedangkan aspek kemudahan penggunaan sistem mencapai 85,25%. Hasil tersebut menunjukkan penilaian positif terhadap penerapan SI-PAKAN dalam mendukung pemberian pakan ikan secara otomatis dan terjadwal. Ketercapaian kegiatan berdasarkan indikator yang telah ditetapkan diringkas pada Tabel 2. Seluruh tahapan pelaksanaan dapat dijalankan, dengan kendala berupa gangguan koneksi jaringan pada pengujian jadwal sore, dan koordinasi serta keterlibatan mitra berjalan baik.

Tabel 2. Ketercapaian kegiatan berdasarkan indikator

Indikator	Cara penilaian	Capaian
Prototype dan website berfungsi sesuai rancangan di kolam percontohan	Pengujian fungsi: pemberian pakan terjadwal, durasi bukaan pintu, kendali website	Sebagian tercapai: durasi bukaan dan kendali website berhasil pada 3 dari 3 percobaan; pemberian terjadwal berhasil pada 2 dari 3 jadwal
Efisiensi proses pemberian pakan	Evaluasi mitra, persentase skor	86,75%
Kemudahan penggunaan sistem	Evaluasi mitra, persentase skor	85,25%
Anggota memahami fungsi dan penggunaan alat	Pengamatan saat sosialisasi, demonstrasi, dan pendampingan; diskusi	Tercapai pada tingkat pengenalan awal; penilaian keterampilan individual belum dilakukan

Dibandingkan pemberian manual yang mengharuskan anggota hadir pada setiap jadwal, SI-PAKAN memungkinkan jadwal dan durasi diatur melalui website sehingga ketergantungan pada kehadiran langsung berkurang (Tabel 3). Dampak ini selaras dengan temuan kegiatan pengabdian lain yang melaporkan berkurangnya pekerjaan pemberian pakan manual dan waktu pemberian yang lebih andal (Christiand et al., 2022). Bukaan pintu pakan yang diatur servo dirancang agar pemberian lebih konsisten daripada penebaran manual, sehingga berpotensi mengurangi pemberian pakan berlebih sebagaimana dilaporkan pada sistem pakan yang terukur (Rahayu et al., 2026).

Tabel 3. Perbandingan pemberian pakan manual dan dengan SI-PAKAN

Aspek	Pemberian manual	Dengan SI-PAKAN
Kehadiran anggota	Harus hadir di kolam pada setiap jadwal	Jadwal dan durasi diatur melalui website
Keteraturan waktu	Dapat terlambat karena kegiatan lain	Berjalan sesuai jadwal selama koneksi jaringan stabil (2 dari 3 jadwal pada pengujian)
Takaran pakan	Belum konsisten	Diatur melalui bukaan pintu pakan oleh servo
Pengecekan alat	Pakan diperiksa langsung di lokasi	Status perangkat dan jadwal terlihat di website dan LCD

Keunggulan sistem ini adalah rancangannya yang sederhana, berbiaya relatif terjangkau, dan dapat dioperasikan anggota dari website. Kelemahannya, prototype baru diterapkan pada satu kolam percontohan, bergantung pada koneksi Wi-Fi dan pasokan listrik, serta belum dilengkapi sensor untuk memantau sisa pakan secara otomatis; sistem lain telah memanfaatkan sensor ultrasonik untuk memperkirakan sisa pakan dan notifikasi stok rendah (Jeffrey et al., 2024). Kesulitan pelaksanaan relatif kecil, terutama karena penempatan alat harus disesuaikan dengan kondisi kolam. Peluang pengembangan ke depan mencakup penambahan sensor sisa pakan, notifikasi ke ponsel pembudidaya, perluasan ke kolam lain.

3.5 Pengoperasian di Kolam Percontohan dan Pemeliharaan Alat

SI-PAKAN diuji di kolam percontohan selama satu hari, yaitu pada 8 September 2026, dengan tiga kali pemberian pakan terjadwal, masing-masing pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi fungsi pemberian pakan berdasarkan jadwal, pengaturan durasi bukaan pintu pakan, serta kendali perangkat melalui website. Berdasarkan hasil pengujian, pemberian pakan pada jadwal pagi dan siang berjalan sesuai rencana, sedangkan pemberian pakan pada jadwal sore tidak berfungsi sebagaimana mestinya akibat gangguan koneksi Wi-Fi atau jaringan. Dengan demikian, dua dari tiga jadwal pemberian pakan berhasil dijalankan sesuai jadwal, sedangkan satu jadwal mengalami kegagalan. Temuan ini menunjukkan bahwa kestabilan koneksi jaringan menjadi salah satu faktor yang memengaruhi pelaksanaan pemberian pakan otomatis pada sistem SI-PAKAN.

Pada pengujian fungsi lainnya, pengaturan durasi bukaan pintu pakan berhasil pada tiga dari tiga percobaan, demikian pula kendali perangkat melalui website. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fungsi pengaturan durasi dan kendali perangkat dapat dijalankan selama pengujian, meskipun keandalan pelaksanaan jadwal masih perlu ditingkatkan. Karena pengujian hanya dilakukan selama satu hari, hasil ini merupakan evaluasi awal fungsi perangkat dan belum dapat digunakan untuk menyimpulkan tingkat keandalan sistem dalam penggunaan jangka panjang.

Pemeliharaan alat perlu dilakukan secara berkala bersama mitra untuk menjaga kelancaran pengoperasian, meliputi pemeriksaan ketersediaan pakan, kondisi mekanisme pintu pakan, dan koneksi sistem sebelum jadwal pemberian pakan, serta pembersihan wadah dan saluran pakan ketika ditemukan sisa pakan yang berpotensi menghambat penyaluran. Namun, penanggung jawab pemeliharaan dan frekuensi pembersihan belum ditetapkan bersama mitra pada saat artikel ini disusun, sehingga keduanya menjadi tindak lanjut yang perlu disepakati dalam pendampingan berikutnya. Apabila terjadi gangguan teknis, anggota Pokdakan dapat melaporkan kendala kepada tim pelaksana SI-PAKAN untuk pemeriksaan dan penanganan lebih lanjut.

Gangguan jaringan yang menyebabkan jadwal sore tidak berjalan menjadi bahan evaluasi untuk pengembangan sistem berikutnya. Salah satu arah pengembangan yang dapat dipertimbangkan adalah penerapan mekanisme penjadwalan lokal, sehingga perangkat dapat menyimpan dan menjalankan jadwal yang telah ditetapkan meskipun koneksi internet atau Wi-Fi terputus. Namun, mekanisme tersebut perlu dikembangkan dan diuji terlebih dahulu apabila belum tersedia pada perangkat saat ini. Evaluasi lanjutan juga perlu mencakup kestabilan koneksi, sinkronisasi jadwal, dan kemampuan sistem untuk kembali beroperasi setelah koneksi pulih.

3.6 Keterlibatan Mitra dan Adopsi Teknologi

Keterlibatan mitra dalam penerapan SI-PAKAN diawali dengan identifikasi kebutuhan melalui wawancara dengan ketua Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan). Wawancara tersebut digunakan untuk memahami permasalahan pemberian pakan dan kebutuhan sistem yang dapat membantu pengaturan jadwal secara otomatis. Pengujian di kolam percontohan pada 8 September 2026 menjadi bagian dari proses evaluasi bersama terhadap fungsi perangkat, meliputi pemberian pakan terjadwal, pengaturan durasi bukaan pintu pakan, dan kendali melalui website.

Evaluasi persepsi pengguna dilakukan melalui kuesioner berskala Likert 1–5 yang melibatkan 20 responden. Hasil pengolahan data menunjukkan persentase skor sebesar 86,75% untuk aspek efisiensi proses pemberian pakan dan 85,25% untuk aspek kemudahan penggunaan sistem. Skor tersebut menunjukkan tanggapan positif responden terhadap kepraktisan proses pemberian pakan dan kemudahan penggunaan sistem. Meskipun demikian, persentase tersebut merepresentasikan persepsi responden terhadap pernyataan kuesioner, bukan persentase penghematan waktu atau peningkatan efisiensi yang diukur secara langsung. Sebagai gambaran kondisi awal, pemberian pakan manual menurut keterangan pengurus memerlukan sekitar 15–25 menit per pemberian, tiga kali sehari (sekitar 45–75 menit per hari); pengukuran waktu setelah implementasi belum dilakukan sehingga perbandingan sebelum dan sesudah belum dapat disajikan.

Dari sisi fungsi teknis, pengujian menunjukkan bahwa mekanisme pengaturan durasi bukaan pintu pakan dan kendali melalui website berhasil pada tiga dari tiga percobaan. Sebaliknya, fungsi pemberian pakan terjadwal hanya berhasil pada dua dari tiga jadwal yang diuji karena gangguan koneksi jaringan pada jadwal sore. Temuan tersebut memberikan masukan bagi pengembangan SI-PAKAN, khususnya untuk meningkatkan keandalan penjadwalan dan mengurangi ketergantungan terhadap koneksi jaringan. Keterlibatan mitra dalam mengidentifikasi dan melaporkan kendala operasional penting untuk menentukan prioritas perbaikan yang sesuai dengan kondisi penggunaan di kolam.

Adopsi teknologi SI-PAKAN diharapkan dapat mendukung perubahan proses pemberian pakan dari kegiatan yang sepenuhnya bergantung pada pengoperasian manual menuju proses yang dibantu pengaturan otomatis. Sistem ini menyediakan fasilitas pengaturan jadwal dan durasi pemberian pakan melalui website, sehingga berpotensi mengurangi kebutuhan keterlibatan langsung anggota pada setiap jadwal. Akan tetapi, perubahan praktik kerja, penghematan waktu, dan tingkat kemandirian anggota dalam mengoperasikan perangkat belum dapat disimpulkan hanya berdasarkan pengujian satu hari dan hasil kuesioner. Penilaian keterampilan individual setiap anggota juga belum

dilakukan sehingga menjadi keterbatasan kegiatan ini. Aspek-aspek tersebut memerlukan observasi lanjutan dan pengukuran langsung selama penggunaan rutin.

Secara keseluruhan, keterlibatan mitra dalam identifikasi kebutuhan, pengujian perangkat, dan evaluasi penggunaan menjadi dasar bagi penyempurnaan SI-PAKAN. Hasil evaluasi menunjukkan persepsi pengguna yang positif, sekaligus mengidentifikasi gangguan koneksi jaringan sebagai kendala teknis yang perlu ditangani. Pengembangan mekanisme penjadwalan lokal, peningkatan kestabilan sistem, dan pendampingan pengoperasian merupakan tindak lanjut yang dapat dilakukan untuk mendukung keberlanjutan penerapan teknologi pada kegiatan budidaya ikan.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian di Pokdakan Alam Subur menghasilkan prototype pakan ikan otomatis berbasis ESP32 dan motor servo bersama website SI-PAKAN untuk mengatur jadwal dan durasi pemberian pakan, yang telah dipasang pada kolam percontohan mitra. Pada uji teknis selama satu hari, pengaturan durasi bukaan pintu pakan dan kendali melalui website berhasil pada tiga dari tiga percobaan, sedangkan pemberian pakan terjadwal berhasil pada dua dari tiga jadwal karena gangguan koneksi jaringan. Dari sisi persepsi mitra (20 responden), persentase skor evaluasi mencapai 86,75% pada aspek efisiensi proses pemberian pakan dan 85,25% pada aspek kemudahan penggunaan, yang menunjukkan penilaian positif terhadap kepraktisan sistem; angka ini menggambarkan persepsi dan bukan hasil pengukuran langsung penghematan waktu atau efisiensi. Sosialisasi, demonstrasi, dan pendampingan juga telah dilaksanakan sehingga anggota kelompok mengenal fungsi dan cara penggunaan alat. Kekurangannya, penerapan baru dilakukan pada satu kolam percontohan, bergantung pada koneksi Wi-Fi dan listrik, serta belum dilengkapi pemantauan sisa pakan. Penanggung jawab pemeliharaan dan frekuensi pembersihan alat juga belum ditetapkan bersama mitra. Pengembangan selanjutnya dapat berupa penerapan penjadwalan lokal agar pemberian pakan tetap berjalan saat koneksi terputus, penambahan sensor dan notifikasi, serta perluasan penerapan ke kolam lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Samarinda (Polnes) atas dukungan fasilitasi serta pendanaan melalui Dana Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Polnes Tahun Anggaran 2026 sehingga kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik. Terima kasih juga disampaikan kepada Pokdakan Alam Subur atas partisipasinya dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanda, T., Kaunang, S. D. E., Miswanto, Apriandi, M. C., & Faqih, R. (2025). Analysis of the Implementation of Automatic Feeding IoT Systems on the Productivity of Catfish (*Clarias* sp.) Aquaculture. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(12). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i12.13023>
- Ariyandi, Z., Taufiq, T., & Nunsina, N. (2025). Design of an Internet of Things (IoT)-Based Fish Feeder System Using an Android Application. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 9(4). <https://doi.org/10.30871/jaic.v9i4.10072>
- Christiand, C., Dwinanda Soewono, A., Darmawan, M., Sutanto, H., & Wenehenubun, F. (2022). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Otomatis Untuk Budidaya Ikan Lele Di Pondok Aren. *J-Dinamika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(2). <https://doi.org/10.25047/j-dinamika.v7i2.2888>
- El-Khozondar, H. J., Mtair, S. Y., Qoffa, K. O., Qasem, O. I., Munyarawi, A. H., Nassar, Y. F., Bayoumi, E. H. E., & Halim, A. A. E. B. A. El. (2024). A smart energy monitoring system using ESP32 microcontroller. *E-Prime - Advances in Electrical Engineering, Electronics and Energy*, 9. <https://doi.org/10.1016/j.prime.2024.100666>
- Fernanda, R., & Wellem, T. (2022). Perancangan dan Implementasi Sistem Pemberi Pakan Ikan Otomatis berbasis IoT. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 9(2). <https://doi.org/10.35957/jatisi.v9i2.2030>

- Haryasakti, A., & Wahyudi, M. H. (2024). Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Di Kolam Terpal. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 11(2). <https://doi.org/10.36084/jpt.v11i2.511>
- Huda, M., Zulham Fahamsyah Havy, A., & Imron Rosadi, M. (2026). Penguatan Ekonomi Lokal melalui Integrasi IoT Smart Fishing, Pakan Alternatif berbasis Limbah RPA, dan Pemasaran Digital pada Budidaya Lele di Desa Tunggulwulung, Kabupaten Pasuruan. *Jurnal ABDINUS : Jurnal Pengabdian Nusantara*, 10(3), 603–615. <https://doi.org/10.29407/ja.v10i3.29565>
- Jeffrey, J., Elvis, E., Lau, W., & Tham, V. (2024). Perancangan dan Pengembangan Automatic Fish Feeder Menggunakan Aplikasi Mobile Blynk dan ESP32. *Telcomatics*, 9(2). <https://doi.org/10.37253/telcomatics.v9i2.10077>
- Kesuma, M. E. K., & Nadila, D. (2025). PENERAPAN TEKNOLOGI IoT TERHADAP OPTIMALISASI PAKAN OTOMATIS DAN PENINGKATAN EKONOMI BUDIDAYA LELE. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer*, 6(1). <https://doi.org/10.24127/ilmukomputer.v6i1.7020>
- Maharmi, B., Putra, J. R. K., Isra, A., Gusmil, G., Ermawati, E., Ginting, J., & Ayu, F. (2026). Penguatan Kapasitas Usaha Kecil Di Sektor Perikanan Melalui Implementasi Iot Dalam Sistem Pakan Otomatis. *Jurnal Pengabdian UntukMu NegeRI*, 10(1). <https://doi.org/10.37859/jpumri.v10i1.10776>
- Pratama, A., Katu, U., & Ridwang. (2024). Pengembangan Sistem Cerdas Pemberian Pakan Ikan Otomatis Berbasis Iot. *Arus Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(2). <https://doi.org/10.57250/ajst.v2i2.612>
- Putra, I., Rusliadi, R., Pamukas, N. A., Suharman, I., Masjudi, H., & Darfia, N. E. (2022). PERFORMA PERTUMBUHAN IKAN NILA MERAH, *Oreochromis niloticus* PADA SISTEM BIOFLOK DENGAN FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN YANG BERBEDA. *Jurnal Riset Akuakultur*, 17(1). <https://doi.org/10.15578/jra.17.1.2022.15-21>
- Putra, N. A. A. K. (2025). Monitoring dan Pemberian Pakan Ikan Lele Otomatis berbasis Internet of Things (IoT) di Tambak Good's Lele. *Jurnal Komtika (Komputasi Dan Informatika)*, 9(2). <https://doi.org/10.31603/komtika.v9i2.15171>
- Putri, D. E. (2024). Perkembangan Teknologi Pakan Ikan Otomatis dalam Perikanan Modern : Tinjauan Literatur. *Telekontran : Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali Dan Elektronika Terapan*, 11(2). <https://doi.org/10.34010/telekontran.v11i2.11310>
- Rahayu, S., Iqbal, M., Suhartono, R., & Arfian, B. R. (2026). Development of an IoT based automatic fish feeding system for Nile tilapia culture in a recirculating aquaculture system. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 15(1). <https://doi.org/10.31571/saintek.v15i1.10276>
- Rifai, A., S Nugraha, H., Aury Bastian Assa, D., & Nisaa, I. (2026). Rancang Bangun Kendali Pakan Ikan Lele Jarak Jauh Berbasis Internet of Things (IOT) di UMKM Peternakan Ikan Lele Ciomas. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 5(1). <https://doi.org/10.31004/jerkin.v5i1.6733>