



PELATIHAN PENGGUNAAN SISTEM PAKAN TERNAK AYAM DENGAN TEKNOLOGI PINTAR UNTUK UMKM DI SEKITAR REST AREA 72 A

Henry Candra¹, Iveline Anne Marie², Susan Sulaiman³, Suhartati Agoes⁴,
dan Muhammad Daffa Alrifqi⁵

¹Jurusan Teknik Elektro, Universitas Trisakti Jakarta
Email:henrycandra@trisakti.ac.id

²Jurusan Teknik Industri, Universitas Trisakti Jakarta
Email: iveline.annemarie@trisakti.ac.id

³Jurusan Teknik Elektro, Universitas Trisakti Jakarta
Email:susan@trisakti.ac.id

⁴Jurusan Teknik Elektro, Universitas Trisakti Jakarta
Email:sagoes@trisakti.ac.id

⁵Jurusan Teknik Elektro, Universitas Trisakti Jakarta
Email: 062002100006@std.trisakti.ac.id

ABSTRACT

Rest Area 72 A, in collaboration with the surrounding Micro Small and Medium Enterprises (MSME) community, manages chicken farms using the Open Cage concept. The chickens are allowed to roam in the field, which is bounded by a fence so that the chickens can actively move around the field. However, feeding chickens that are done manually causes problems and constraints because it takes up time and effort; in addition, the chickens that roam everywhere at the time of feeding cause farmers to experience difficulties in distributing food, so the process of feeding chickens becomes hampered and risky. Therefore, a solution is proposed using a chicken feeding system with smart technology, which is relatively easier, efficient, safe, and scheduled. In this Community Service activity, training and demonstrations on using a smart feeder system were conducted for chicken farmers in Rest Area 72 A. The training is carried out by demonstrating how to operate the system and allowing participants to try it. The smart feeder system was realized using Arduino microcontroller technology with remote monitoring and control using the node MCU-based Internet of Things IOT with a monitoring application and control using smartphone Applications. The participants can understand well the application of this smart animal feed system to their chicken farms. Their understanding was measured by a questionnaire which showed that the knowledge and absorption of the participants before and after the training increased for the Good category from 80.00% to 86.67%.

Keywords: Smart chicken feeder, Arduino microcontroller, node MCU, IOT, Rest Area 72 A

ABSTRAK

Rest Area 72 A bekerja sama dengan masyarakat Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) di sekitarnya mengelola peternakan ayam dengan menggunakan konsep Kandang Terbuka di mana ayam-ayam dibiarkan berkeliaran di lapangan yang dibatasi pagar sehingga ayam tersebut dapat aktif bergerak di sekitar lapangan. Akan tetapi pemberian pakan ayam yang dilakukan secara manual menimbulkan masalah dan kendala karena menyita waktu dan tenaga, selain itu ayam-ayam yang berkeliaran di mana-mana pada saat pemberian makan mengakibatkan peternak mengalami kesulitan dalam mendistribusikan makanan sehingga proses pemberian pakan ayam menjadi terhambat dan berisiko. Oleh karena itu diusulkan solusi menggunakan sistem pakan ternak ayam menggunakan teknologi pintar yang relatif lebih mudah, efisien, aman, dan terjadwal. Pada kegiatan Pengabdian Masyarakat ini dilakukan pelatihan dan demonstrasi penggunaan sistem pakan ternak pintar kepada peternak ayam di wilayah Rest Area 72 A. Pelatihan dilakukan dengan mendemonstrasikan cara pengoperasian alat dan memberikan kesempatan kepada para peserta untuk mencobanya. Sistem pakan ternak pintar direalisasi dengan menggunakan teknologi mikrokontroler Arduino dengan pemantauan dan kendali jarak jauh menggunakan Internet of Thing IOT berbasis nodeMCU dengan aplikasi pemantauan dan pengendalian menggunakan Aplikasi pada telepon pintar. Peserta pelatihan dapat memahami dengan baik penerapan sistem pakan ternak pintar ini pada peternakan ayam mereka. Pemahaman peserta diukur dengan kuesioner yang memberikan hasil bahwa pengetahuan dan penyerapan peserta sebelum dan sesudah pelatihan meningkat untuk kategori Baik dari 80,00% menjadi 86,67%.

Kata kunci: Pakan ternak pintar, mikrokontroler *Arduino*, *nodeMCU*, *IOT*, *Rest Area 72 A*

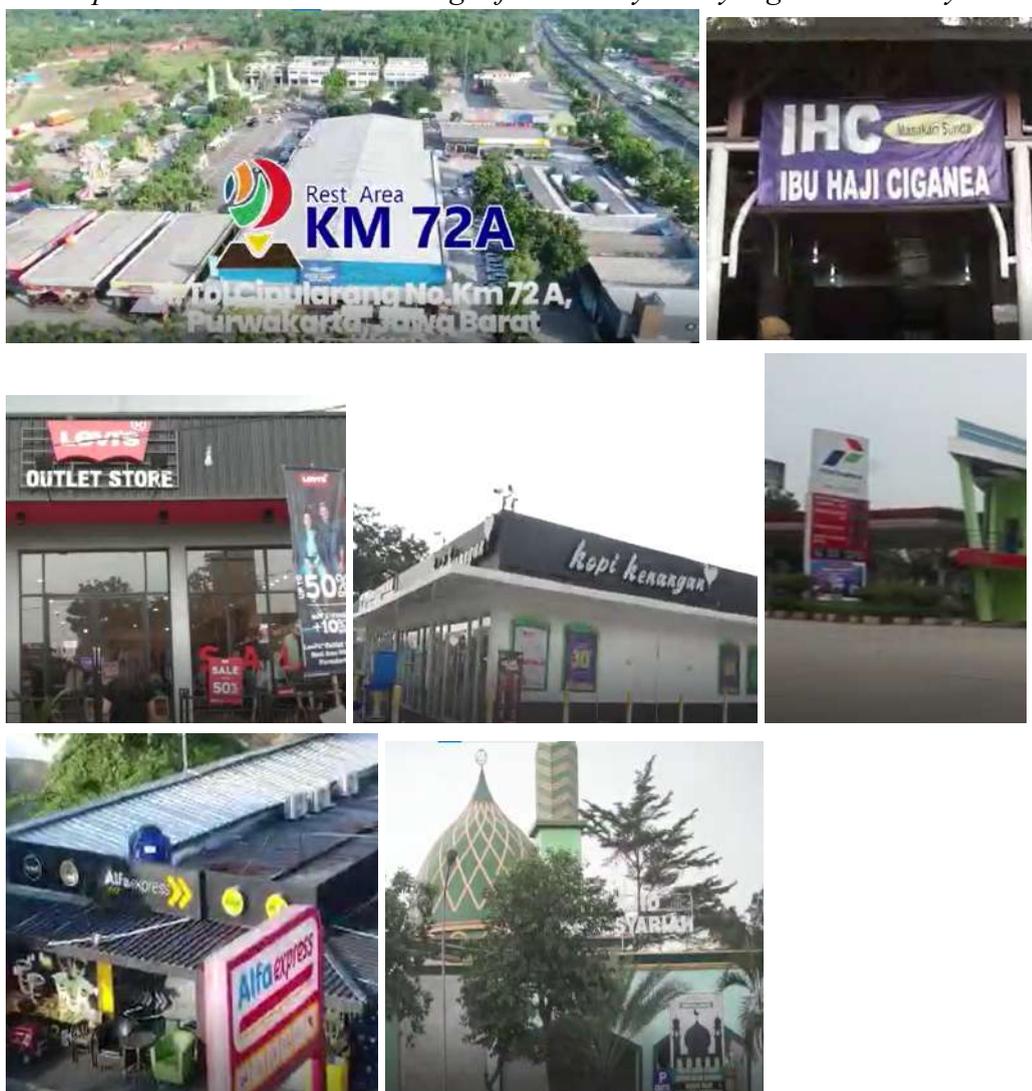
1. PENDAHULUAN

Rest area di jalan tol pada umumnya merupakan tempat beristirahat yang juga menyediakan berbagai fasilitas layanan publik untuk para pengendara yang melintas di jalan tol seperti SPBU,

tempat parkir, toilet dan berbagai *tenant*. Demikian juga dengan *Rest Area 72 A* yang terletak di jalan tol Cipularang pada kilometer 72 A, Cigelam, Kecamatan Babakancikao, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat. *Rest Area* ini juga memberikan layanan publik seperti pada umumnya, akan tetapi layanan yang disediakan oleh *Rest Area 72 A* jauh lebih bervariasi yang terdiri dari berbagai *tenant* seperti *cafe and resto*, *food court*, *clothing store*, *coffee shop*, SPBU BP dan Pertamina, *mini market*, toilet gratis, Masjid, *ATM centre*, dan area parkir yang luas yang bisa menampung 1000 kendaraan. *Rest Area 72 A* memiliki luas keseluruhan sebesar 13 hektar, akan tetapi hanya 10% dan keseluruhan luas area tersebut yang telah didayagunakan. Gambar 1 menunjukkan lanskap *Rest Area 72 A* dan berbagai fasilitas layanan yang disediakan oleh *Rest Area* pada umumnya (Auto2000, 2021).

Gambar 1

Lanskap Rest Area 72 A dan berbagai fasilitas layanan yang disediakan



Salah satu keunikan dari *Rest Area 72 A* dibandingkan dengan *Rest Area* yang lain adalah adanya kerja sama dengan masyarakat di sekitarnya untuk melakukan berbagai kegiatan dengan memanfaatkan lahan di *Rest Area 72 A*. *Rest Area 72 A* berusaha menggandeng masyarakat di sekitarnya untuk melakukan kegiatan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) mulai dari kegiatan berkala seperti menyelenggarakan hiburan setiap minggu dengan menghadirkan

pengamen jalanan untuk tampil dan memberikan hiburan bagi pengunjung di *Rest Area*, acara-acara festival pada agenda tertentu seperti festival Ramadhan dengan melibatkan UMKM dari berbagai daerah di sekitarnya. Salah satu kerja sama yang cukup serius dijalani yaitu mengajak para karyawan yang merupakan warga sekitar untuk membuka restoran yang menyajikan makanan khas daerah mereka yang diberi nama *Central Kitchen*. Bahan-bahan yang dipakai dan diolah pada *Central Kitchen* adalah berasal dari hasil perkebunan dan peternakan yang ada pada *Rest Area 72 A* yang juga dikelola oleh masyarakat UMKM di sekitar wilayah *Rest Area 72 A*. Hasil perkebunan meliputi: cabe, bawang, kacang, terong, ubi, singkong, jagung, klengkeng, dan anggur. Sedangkan peternakan yang ada yaitu: kelinci, burung, dan ayam. Gambar 2 dan Gambar 3 menunjukkan perkebunan dan peternakan ayam yang dikelola oleh UMKM di sekitar *Rest Area 72 A*. Kegiatan *Rest Area 72 A* dalam menggandeng UMKM di sekitarnya ini adalah sejalan dengan instruksi dan himbauan dari Presiden Jokowi kepada para pengusaha *Rest Area* untuk melibatkan dan memajukan UMKM di sekitar wilayah mereka (Disdagperin, 2021), (Administrator, 2021), (Yanwardhana, 2022).

Gambar 2

Perkebunan di Rest Area 72 A.



Gambar 3

Peternakan ayam di Rest Area 72 A.



Rest Area 72 A mengelola peternakan ayamnya dengan menggunakan konsep kandang terbuka di mana semua ayam dilepaskan di lapangan yang dibatasi pagar sehingga ayam tersebut dapat aktif bergerak di dalam lapangan tersebut. Keunggulan dari metode ini adalah bahwa semua ayam diharapkan aktif bergerak sehingga menjadi sehat. Kendala yang dihadapi pada metode ini adalah pada saat proses pemberian makan. Ayam-ayam yang berkeliaran di mana-mana pada saat pembagian makanan menimbulkan kesulitan bagi peternak dalam mendistribusikan makanan. Peternak sering ditabrak oleh ayam-ayam yang berlarian atau bahkan peternak menginjak ayam tersebut. Akibatnya proses pemberian pakan ayam menjadi terhambat. Selain itu pemberian pakan ayam tersebut masih dilakukan secara manual sehingga menyita waktu dan tenaga (Farichah, 2021). Dengan demikian maka perlu dipikirkan suatu cara agar proses pemberian pakan ayam dapat dilakukan dengan aman, mudah dan dapat dilakukan secara terjadwal.

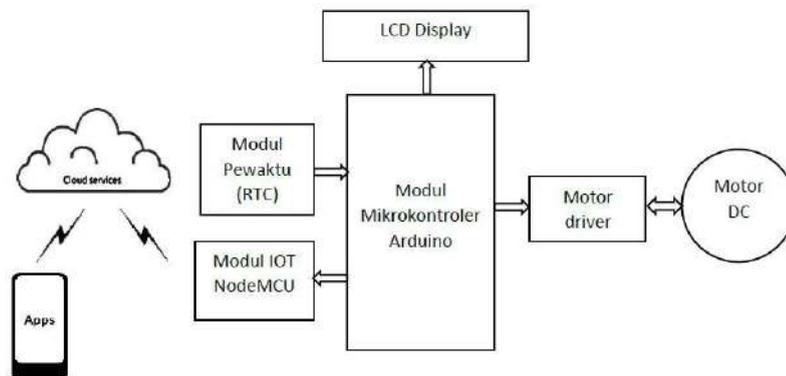
Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah yang dihadapi oleh UMKM peternak ayam di *Rest Area 72 A* yaitu kendala dalam proses distribusi pakan ternak ayam dengan diterapkannya sistem kandang terbuka yang masih dilakukan dengan cara manual sehingga proses pemberian pakan ayam kurang aman dan berisiko, serta menyita waktu dan tenaga, sehingga perlu dipikirkan suatu cara agar proses pemberian pakan ternak dapat dilakukan dengan aman, mudah, dan terjadwal. Sedangkan Mitra pada kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat kali ini adalah Masyarakat UMKM peternak ayam di sekitar *Rest Area 72A*, Jl. Tol Cipularang No Km 72 A, Cigelam, Kecamatan Babakancikao, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat.

Solusi bagi permasalahan yang dihadapi yang menjadi tujuan dari kegiatan Pengabdian Masyarakat yang dilakukan kali ini adalah untuk mendemonstrasikan dan melatih UMKM peternak ayam di wilayah *Rest Area 72 A* agar dapat memanfaatkan alternatif solusi dalam proses pemberian pakan ternak ayam dengan menggunakan teknologi pakan ternak pintar yang relatif lebih mudah, efisien, aman, dan terjadwal.

Solusi teknologi sistem pakan ternak pintar dapat direalisasikan dengan menggunakan teknologi mikrokontroler Arduino dengan kemampuan melakukan pemantauan dan kendali dari jarak jauh dengan menggunakan Internet of Thing (IOT) (Zainudin, 2020), (Arifin 2019), (Samsugi, 2018). Diagram blok dari sistem pakan ternak yang dibuat ditunjukkan pada Gambar 4 berikut ini.

Gambar 4

Diagram blok sistem pakan ternak yang dirancang



Cara kerja sistem adalah sebagai berikut: suatu container untuk menampung pakan ternak dilengkapi sistem pengendali menggunakan mikrokontroler Arduino yang digunakan untuk memantau sistem dan mengendalikan buka tutup pintu kontainer untuk menjatuhkan pakan ayam ke tanah. Sistem dilengkapi dengan pewaktu yang digunakan untuk penjadwalan pemberian makan secara otomatis pada saat-saat tertentu. Pemantauan dan pengendalian dilakukan melalui koneksi *Cloud* dengan menggunakan *nodeMCU* untuk berkomunikasi dengan telepon pintar melalui aplikasi pada telepon pintar.

2. METODE PELAKSANAAN PKM

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilakukan dalam beberapa tahap yaitu: Diskusi dengan mitra; Pengumpulan data; Analisis situasi; Identifikasi masalah; Perumusan solusi; Perancangan sistem; Uji coba modul; Implementasi sistem; Pelatihan dan demonstrasi; Evaluasi hasil; Pembuatan luaran dan laporan. Secara singkat seluruh tahapan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut: Awal kegiatan dimulai dengan melakukan diskusi dengan mitra yaitu dengan

melakukan komunikasi secara langsung dengan bertatap muka dan berdiskusi dengan mitra dan masyarakat sasaran pada awal bulan Agustus 2022. Pada saat kunjungan awal tersebut juga dilakukan peninjauan lokasi dan pengumpulan data dan dokumentasi tentang kondisi lapangan untuk melakukan analisis situasi. Komunikasi dan diskusi lebih lanjut kemudian dilakukan dengan memanfaatkan teknologi sosial media dan sarana komunikasi secara daring menggunakan zoom untuk melakukan identifikasi masalah dan perumusan solusi. Perancangan dan realisasi sistem pakan ternak dilakukan dengan memanfaatkan sarana dan prasarana di Laboratorium Telekomunikasi, Universitas Trisakti mulai dari tahap desain, perancangan, pengujian, dan implementasi sistem pakan ternak yang dibuat, di mana realisasinya dilakukan dengan menggunakan teknologi mikrokontroler sebagai pengendali utama dari sistem yang didukung dengan sistem komunikasi jarak jauh melalui *cloud server* menggunakan IOT yang direalisasikan menggunakan *nodeMCU* dan dapat berkomunikasi dengan telepon pintar melalui suatu aplikasi pada telepon pintar tersebut. Tahapan selanjutnya adalah pelatihan dan demonstrasi yang telah dilakukan pada hari dan waktu yang telah disepakati dengan Mitra. Tahap akhir yaitu Evaluasi hasil diukur dengan menggunakan kuesioner yang diberikan kepada peserta sebelum dan setelah pelatihan yang meliputi: Pengukuran pengetahuan dan penyerapan peserta, Penyerapan materi oleh peserta, dan Kepuasan peserta pada pelatihan yang diberikan. Tahap akhir dari kegiatan yaitu pembuatan luaran dan laporan kegiatan. Pada Gambar 5 ditunjukkan foto diskusi dengan mitra dan masyarakat sasaran yang telah dilakukan pada bulan Agustus 2022.

Gambar 5

Foto diskusi dengan mitra dan masyarakat sasaran pada bulan Agustus 2022



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian utama dari Kegiatan PKM ini adalah pelatihan dan demonstrasi yang merupakan proses pentransferan pengetahuan kepada masyarakat sasaran. Kegiatan pelatihan dan demonstrasi tersebut telah dilaksanakan pada hari Kamis, 26 Januari 2023 pada jam 10.00 – 12.00 WIB dalam bentuk kegiatan tatap muka secara langsung dengan masyarakat sasaran di *Rest Area 72A*, Jl. Tol Cipularang No Km 72 A, Cigelam, Kecamatan Babakancikao, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat.

Acara pelatihan dan demonstrasi juga dihadiri oleh CEO dari *Rest Area 72 A* beserta staf manajemennya. CEO *Rest Area 72 A* memberikan sambutan pembukaan dan menyambut baik kegiatan ini. Selain itu Beliau menyampaikan bahwa kegiatan ini adalah merupakan kegiatan berkesinambungan dengan kegiatan-kegiatan PKM dan Penelitian sebelumnya. Besar harapan agar kegiatan ini dapat diperluas dengan melibatkan Prodi dan Fakultas lain sehingga dapat memberikan masukan dan ilmu yang lebih luas bagi masyarakat di sekitar *Rest Area 72 A*.

Pihak Universitas menyampaikan pentingnya kerja sama dalam berbagai kegiatan termasuk, Pendidikan Pengajaran, Penelitian dan Kegiatan PKM ini karena antara Perguruan Tinggi dan Masyarakat adalah saling membutuhkan. Wakil Dekan bidang pendidikan dari Fakultas Teknologi Industri juga menyampaikan pesan bahwa kewajiban Dosen melaksanakan kegiatan PKM adalah merupakan salah satu komponen penting dari Tri Dharma Perguruan Tinggi yang merupakan kegiatan yang menjadi kewajiban seorang Dosen. Sehingga kegiatan PKM ini tidak akan berhasil bila tidak ada Masyarakat sebagai penerima manfaat dari kegiatan PKM dan kegiatan-kegiatan Dosen lainnya. Selanjutnya disampaikan materi kegiatan PKM yang telah direncanakan baik dalam bentuk pelatihan maupun demonstrasi. Masyarakat sangat antusias dengan kegiatan yang ditunjukkan dalam bentuk keaktifan mereka dalam sesi diskusi dan tanya jawab.

Realisasi dari sistem pakan ternak pintar yang telah dirancang ditunjukkan pada Gambar 6. Sistem yang dirancang terdiri dari 2 bagian yaitu bagian kontainer penampung pakan ternak (1) dan bagian pengoperasian alat dan saluran keluar makanan (2).

Gambar 6

Tampilan hasil rancangan sistem pakan ternak pintar yang sudah terealisasi



Sistem dapat dioperasikan dengan dua cara yaitu secara manual atau melalui aplikasi yang diinstal pada telepon pintar. Selanjutnya akan dijelaskan tentang cara pengoperasian sistem.

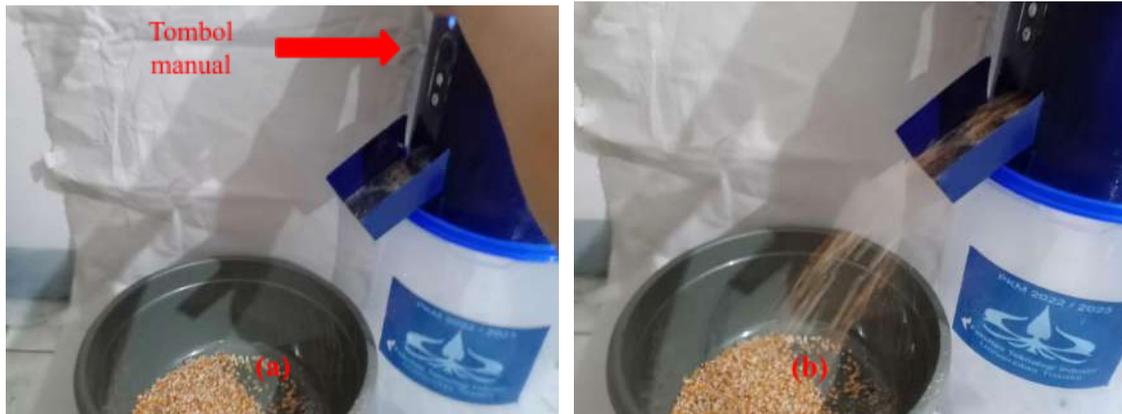
Pemberian makan secara manual dapat dilakukan dengan menekan tombol untuk menuang makanan secara manual. Pada saat tombol ditekan maka pakan ternak akan secara otomatis tertuang dari bagian penampung turun ke saluran keluar seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.

Gambar 7

Pengoperasian sistem secara manual

(a) Penekan tombol operasi secara manual

(b) Makanan keluar melalui saluran keluar



Pengoperasian sistem dengan Aplikasi pada telepon pintar perlu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Yang pertama harus dilakukan yaitu menginstal Aplikasi pada telepon pintar.
2. Kemudian melakukan pendeteksian sistem pakan dan mendaftarkannya pada Aplikasi telepon pintar tersebut.
3. Setelah sistem terdeteksi, dilanjutkan dengan menentukan waktu pemberian makan.
4. Selanjutnya perlu ditentukan berapa kali siklus makan setiap harinya.
5. Langkah selanjutnya adalah menentukan jumlah porsi makanan setiap disajikan.
6. Setelah jadwal dan porsi pemberian makan sudah tersimpan pada Aplikasi, kemudian kontainer harus diisi dengan makanan ternak yang akan diberikan.
7. Bila seluruh proses di atas telah dilakukan maka makanan akan diberikan atau dikeluarkan sesuai dengan waktu dan jumlah porsi pemberian makan yang sudah ditentukan.

Gambar 8 menunjukkan proses pengoperasian sistem dengan Aplikasi yang diinstal pada telepon pintar.

Gambar 8

Proses pengoperasian sistem dengan Aplikasi yang diinstal pada telepon pintar

(a) Jadwal dan porsi pemberian makan sudah ditentukan melalui Aplikasi pada telepon pintar

(b) Kontainer diisi dengan makanan ternak yang akan diberikan

(c) Makanan dikeluarkan sesuai waktu dan porsi pemberian makan yang sudah ditentukan



Keberhasilan dari pelatihan dan demonstrasi sistem yang telah diberikan diukur dengan menggunakan kuesioner yang dibagikan kepada para peserta sebelum dan sesudah pelatihan dan demonstrasi, kemudian hasil kedua kuesioner tersebut dibandingkan. Pengukuran yang dilakukan meliputi 2 aspek yaitu pengetahuan dan penyerapan peserta dan pemahaman materi oleh peserta.

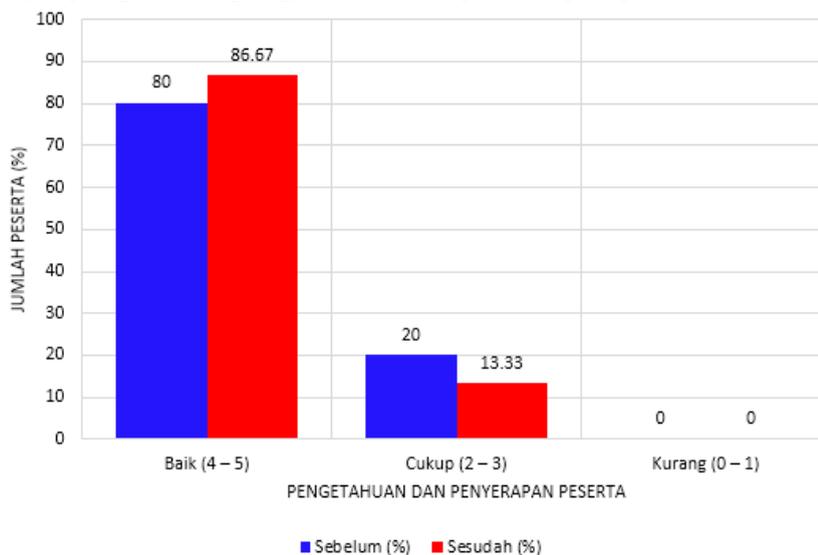
Selain itu juga dilakukan survei untuk mengukur kepuasan dari peserta pelatihan terhadap kegiatan PKM yang telah dilakukan. Hasil ketiga survei tersebut dijelaskan pada subbab berikut ini.

Pengukuran pengetahuan dan penyerapan peserta sebelum dan sesudah pelatihan dilakukan dengan menilai hasil pengisian kuesioner oleh peserta sebelum dan sesudah pelatihan yang dikelompokkan menjadi 3 grup yaitu peserta dengan nilai: Kurang, Cukup, dan Baik. Jumlah peserta dari masing-masing grup tersebut kemudian dinyatakan dalam bentuk persentase.

Hasil pengukuran ini ditampilkan pada Gambar 9. Analisis dari grafik batang pada Gambar 9 menunjukkan bahwa pengetahuan dan penyerapan peserta sebelum dan sesudah pelatihan adalah meningkat terlihat dari peningkatan jumlah peserta dengan nilai Baik dari 80,00% menjadi 86,67%, dan sebaliknya peserta dengan nilai Cukup berkurang dari 20% menjadi hanya 13,33% saja. Tidak ada peserta dengan nilai Kurang sebelum atau sesudah pelatihan dan demonstrasi.

Gambar 9

Grafik pengukuran pengetahuan dan penyerapan peserta



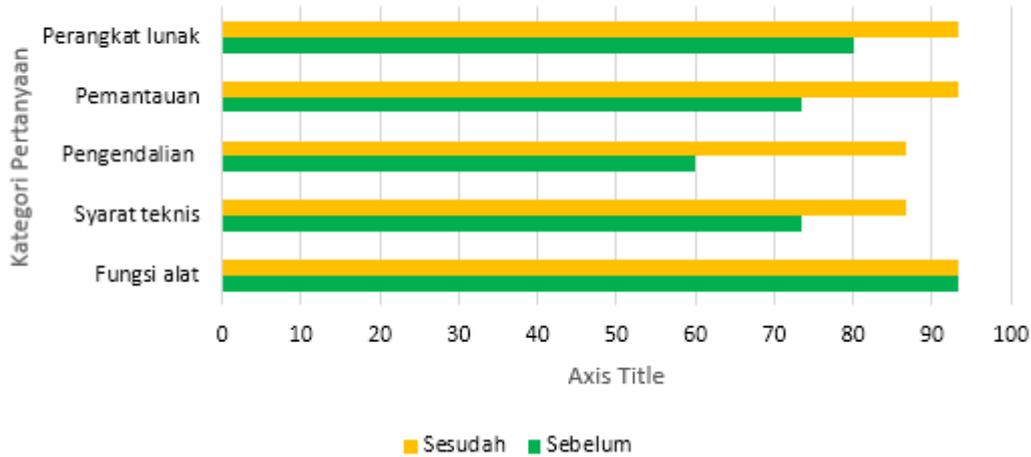
Pengukuran pemahaman materi dilakukan dengan menilai jawaban benar pada masing-masing pertanyaan dari 5 pertanyaan yang ada pada kuesioner, di mana dari 5 pertanyaan tersebut terdiri dari 5 kategori pengetahuan yaitu: fungsi alat, syarat teknis, pengendalian, pemantauan, dan perangkat lunak. Hasilnya dinyatakan dalam bentuk score nilai dengan rentang dari 0 sampai dengan 100, dan kemudian hasil jawaban sebelum dan sesudah pelatihan dibandingkan seperti ditunjukkan pada Gambar 10. Grafik pada Gambar 10 memperlihatkan bahwa penyerapan peserta terhadap kelima kategori pengetahuan semua meningkat setelah pelatihan dan hanya satu yang tetap yaitu pengetahuan tentang kategori fungsi alat.

Gambar 10

Pemahaman materi oleh peserta



Grafik pemahaman materi oleh peserta



Pengukuran kepuasan peserta terhadap kegiatan PKM yang telah dilakukan diukur dengan 3 komponen yaitu: kepuasan peserta terhadap pelaksanaan pelatihan, instruktur, dan asisten pelatihan seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Hasil survei pada Tabel 1 menunjukkan bahwa peserta menyatakan sangat puas terhadap semua komponen pelatihan yang telah diberikan.

Tabel 1

Kepuasan peserta pada pelatihan yang diberikan

Penilaian:	Rata-Rata Kepuasan	Indeks
Pelaksanaan Pelatihan		
Manfaat Materi	4,53	Sangat Puas
Ketepatan Waktu	4,40	Sangat Puas
Kelengkapan Materi	4,53	Sangat Puas
Fasilitas Pelatihan	4,40	Sangat Puas
Instruktur		
Penguasaan Materi	4,47	Sangat Puas
Cara Penyajian	4,53	Sangat Puas
Interaksi dengan Peserta	4,40	Sangat Puas
Asisten Pelatihan		
Penguasaan Materi	4,53	Sangat Puas
Interaksi dengan Peserta	4,47	Sangat Puas

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pelaksanaan keseluruhan kegiatan PKM ini adalah sebagai berikut:

1. Pelatihan dan demonstrasi penggunaan sistem pakan ternak pintar telah dilakukan dengan baik dan dirasakan memberikan manfaat oleh para peserta pelatihan dan demonstrasi ditunjukkan dengan hasil survei pengukuran pengetahuan dan penyerapan peserta yang meningkat pada kategori Baik dari 80,00% menjadi 86,67%.
2. Peserta memiliki potensi cukup besar untuk dapat menerapkan sistem pakan ternak dengan teknologi pintar pada peternakan ayam mereka dengan melakukan beberapa penyesuaian. Hal ini didukung oleh survei peningkatan pemahaman materi oleh peserta pada semua aspek.

3. Seluruh kegiatan PKM telah berjalan dengan baik yang ditunjukkan dari penilaian para peserta yang sangat puas terhadap semua komponen kegiatan baik pelaksanaan pelatihan, instruktur dan asisten pelatihan.

Sebagai saran untuk pengembangan ke depan kegiatan PKM ini dapat dilanjutkan dengan melibatkan Fakultas dan Program Studi lain agar dapat memberikan manfaat yang lebih luas serta dapat ditindaklanjuti dengan memasukkan ide pada pengajuan proposal hibah kedaireka.

Ucapan Terima Kasih (*Acknowledgement*)

Ucapan terima kasih kepada LPPM Trisakti dan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti yang telah memberikan hibah PKM sehingga kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada mitra kegiatan ini yaitu *Rest Area 72A* dan kepada masyarakat UMKM di sekitarnya yang telah berpartisipasi dalam kegiatan PKM ini.

REFERENSI

- Administrator, (28 Oktober 2021). 1.409 UMKM di Rest Area Jalan Tol. Diakses dari <https://indonesia.go.id/kategori/indonesia-dalam-angka/3373/1-409-umkm-di-rest-area-jalan-tol?lang=1>.
- Arifin, A. & Puriyanto, R. (2019). Rancang Bangun Pemberian Pakan Ayam Petelur Otomatis Menggunakan PLC. *Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro*. 1(1), 19-26.
- Auto2000, (21 Desember 2022). Ragam Rest Area 72. Diakses dari <https://auto2000.co.id/berita-dan-tips/rest-area-72>.
- Disdagperin, (22 Februari 2021). Presiden Jokowi Wajibkan Pengusaha Jalan Tol Beri 30 Persen Rest Area kepada UMKM. Diakses dari <https://disperindag.bengkalkab.go.id/web/detailberita/765/2021/02/22/presiden-jokowi-wajibkan-pengusaha--jalan-tol-beri-30-persen-rest-area-kepada-umkm->.
- Farichah, A. et al. (2021). Rancang Bangun Sistem Pemberian Pakan Ayam Broiler Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Transformatika*, 19(1), 95-101.
- Samsugi, S., et al. (2018). IOT: Kendali dan Otomatisasi Si Parmin (Studi Kasus Peternak Desa Galih Lunik Lampung Selatan), *Prosiding Seminar Nasional Teknologi 2018*, 511-517.
- Yanwardhana, E. (28 Oktober 2022). Jokowi Sempat Kesal, Rest Area Tol Masih Penuh Brand Asing? Diakses dari <https://www.cnbcindonesia.com/news/20221028121658-4-383253/jokowi-sempat-kesal-rest-area-tol-masih-penuh-brand-asing>.
- Zainudin, Z. & Arsyad, M. (2020). Model Sistem Pemberi Pakan Pada Ternak Ayam Petelur Berbasis SMS Gateway. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 15(2), 89-96.