



PENYULUHAN DAN DEMONSTRASI ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS DENGAN TEKNOLOGI PERTANIAN PINTAR BAGI UMKM BIDANG PERTANIAN

Kiki Prawiroredjo¹, Engelin Shintadewi Julian², Deiny Mardian W³, Nora Azmi⁴ dan Zulfikar⁵

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

²Jurusan Teknik Elektro, Universitas Trisakti Jakarta
Email: eshintadewij@trisakti.ac.id

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

⁴Jurusan Teknik Industri, Universitas Trisakti Jakarta
Email: nora.azmi@trisakti.ac.id

⁵Jurusan Teknik Elektro, Universitas Trisakti Jakarta
Email: 062002100016@std.trisakti.ac.id

ABSTRACT

The Food and Agriculture Organization (FAO) predicts that by 2050 the world's population will reach 9.1 billion. That means agricultural production must increase by 70% in that year to meet the food needs of the population. Based on data from the official Cigelam village website, it is known that the number of farmers is 161 people or 2.34% of the total population of Cigelam village. Based on a field survey that was conducted in August 2022 in Cigelam village, there are smallholder farms that grow chili, corn and other fruit trees. Farmers water the plants at certain hours manually by turning on the water pump without seeing whether the plants are short of water or not. The problem faced by farmers/planters in Cigelam village is that they plant crops in areas with hot and temperate zones so that the plants need to pay more attention to soil moisture. This Community Service Program introduces smart agricultural technology or smart farming to farmers in the village of Cigelam which can increase the quality and quantity of agricultural products in a smart way. The implementation method used is to provide counseling about smart farming and demonstrations of automatic plant sprinklers based on soil moisture. From the result of the questionnaires before and after the counseling, it was found that the participant's knowledge of smart farming technology increased from 62% to 76%. From the answers to the evaluation of the implementation of the activities by the training participants it was found that the usefulness of the activities and the materials provided received good and very good scores of 92%.

Keywords: smart farming, sprinklers, automatic, farmer

ABSTRAK

Food and Agriculture Organization (FAO)/Organisasi Pangan dan Pertanian memprediksi bahwa pada tahun 2050 jumlah penduduk dunia akan mencapai 9,1 milyar. Itu berarti produksi pertanian harus meningkat sebesar 70% pada tahun tersebut demi mencukupi kebutuhan pangan penduduk. Berdasarkan data dari website resmi desa Cigelam diketahui jumlah petani/pekebun adalah 161 orang atau 2,34% dari jumlah penduduk desa Cigelam. Berdasarkan survei di lapangan yang sudah dilakukan pada bulan Agustus 2022 di desa Cigelam terdapat pertanian rakyat yang menanam pohon cabai, jagung, maupun pohon buah-buahan lainnya. Petani menyiram tanaman mereka pada jam tertentu secara manual dengan menyalakan pompa air tanpa melihat apakah tanaman sedang kekurangan air atau tidak. Permasalahan yang dihadapi para petani/pekebun di desa Cigelam yaitu mereka menanam tanaman di daerah yang berzona panas dan sedang sehingga tanaman perlu lebih diperhatikan kelembaban tanahnya. Program Pengabdian kepada Masyarakat kali ini memperkenalkan teknologi pertanian pintar atau smart farming kepada para petani dan pekebun penduduk di desa Cigelam yang dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian secara pintar. Metode pelaksanaan yang digunakan adalah dengan memberikan penyuluhan tentang pertanian pintar dan demonstrasi alat penyiram tanaman otomatis berdasarkan kelembaban tanah. Dari hasil kuesioner yang dibagikan sebelum dan sesudah penyuluhan diketahui pengetahuan tentang teknologi pertanian pintar para peserta meningkat dari 62% menjadi 76%. Dari jawaban evaluasi pelaksanaan kegiatan oleh peserta pelatihan diketahui bahwa kebermanfaatan kegiatan dan materi yang diberikan mendapat nilai baik dan sangat baik sebesar 92%.

Kata kunci: Pertanian pintar, penyiram tanaman, otomatis, petani

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah penduduk yang terjadi di dunia ini tentu diikuti dengan kenaikan kebutuhan pangan dunia. Prediksi dari Food and Agriculture Organization (FAO)/Organisasi Pangan dan Pertanian bahwa pada tahun 2050 jumlah penduduk dunia akan mencapai 9,1 milyar. Itu berarti produksi pertanian pada tahun tersebut harus meningkat sebesar 70% antar tahun untuk mencukupi kebutuhan pangan penduduk (Budiharto, 2019).

Berdasarkan data dari *website* resmi desa Cigelam diketahui jumlah petani/pekebun adalah 161 orang atau 2,34% dari jumlah penduduk desa Cigelam (Desa Cigelam). Berdasarkan survei di lapangan yang sudah dilakukan pada bulan Agustus 2022 di desa Cigelam terdapat pertanian rakyat yang menanam pohon cabai, jagung, maupun pohon buah-buahan lainnya. Cara penduduk desa merawat tanamannya adalah dengan mendatangi pertanian dan membersihkan tanaman yang mengganggu tanaman utamanya. Untuk penyiraman penduduk menyiram pada jam tertentu tanpa melihat apakah tanaman sedang kekurangan air atau tidak. Cuaca di bulan Agustus 2022 saat itu sangat panas dan matahari sangat terik. Tanaman cabai yang terlihat saat survei kurus dan kering karena terpapar cahaya matahari yang terik.

Dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0, pertanian pintar menjadi salah satu teknologi yang dapat dipilih. Pertanian pintar merupakan pengelolaan pertanian berbasis teknologi dan inovasi dengan memanfaatkan mesin, peralatan pertanian serta teknologi digital di sektor pertanian untuk meningkatkan produktivitas, nilai tambah, daya saing dan keuntungan secara berkelanjutan (Pangestika et al, 2020).

Pertanian presisi juga dihubungkan dengan pertanian pintar terdiri dari informasi, teknologi dan manajemen. Pertanian presisi adalah metode manajemen yang menggunakan teknologi informasi untuk mengumpulkan data yang bernilai dari berbagai sumber untuk membuat keputusan. Pengumpulan informasi data di lapangan dilakukan dengan peralatan yang ditanam dan konektivitas dengan teknologi pencatatan (Patil, 2021).

Internet of Things (IoT) berpotensi membantu meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi pertanian karena dapat memfasilitasi otomatisasi dan monitoring berbagai proses dengan akurasi tinggi dibandingkan dengan pertanian tradisional (Pillai and Sivathanu, 2020). IoT pada dunia pertanian mendapatkan perhatian yang terus meningkat karena dapat membantu memberikan informasi tentang kondisi tanah, tanaman, konsumsi energi, perilaku hewan, dan aspek lainnya (Ahmed et al., 2018).

Masalah klasik di mana apabila jumlah penduduk semakin banyak maka jumlah lahan pertanian akan semakin sempit. Untuk meningkatkan pertanian tanpa menambah lahan maka muncul istilah *smart farming* yang menjadi konsep pertanian masa depan dengan cara meningkatkan kualitas dan kuantitas dalam industri agrikultur. *Smart farming* memanfaatkan teknologi *big data*, *machine learning*, dan *Internet of Things* (Ekawati, 2019).

Berdasarkan analisis situasi di atas maka dirasakan sangat bermanfaat apabila pelaksanaan program Pengabdian kepada Masyarakat kali ini memperkenalkan teknologi pertanian pintar atau *smart farming* kepada para petani dan pekebun penduduk di desa Cigelam.

Berdasarkan survei dan permasalahan yang telah dilakukan maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yang dihadapi oleh para petani dan pekebun di desa Cigelam yaitu :

- a. Para petani dan pekebun harus selalu memperhatikan kelembaban tanah pertaniannya karena berada di daerah yang suhu udaranya tinggi.



- b. Para petani dan pekebun menyiram tanaman pada jam-jam tertentu tanpa mengetahui apakah tanah di pertanian tersebut memerlukan air atau tidak. Petani tidak memeriksa terlebih dahulu apakah tanah di perkebunan sedang kering atau sedang lembab.
- c. Para petani dan pekebun tidak mengetahui nilai persentase kelembaban tanah yang diperlukan tanamannya.

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, maka dirasakan perlu diadakannya penyuluhan dan demonstrasi sebuah model alat monitoring kelembaban tanah yang dapat memberikan informasi kelembaban tanah di suatu daerah pertanian atau perkebunan melalui layar LCD ataupun layar sebuah *smartphone* secara waktu nyata kepada petani atau pekebun. Aplikasi dari alat monitoring kelembaban tanah ini adalah dapat menyiram tanaman secara otomatis apabila kelembaban tanah menuju nilai yang tidak sesuai untuk tanaman yang ditanam. Diharapkan dari penyuluhan dan demonstrasi alat ini dapat memberikan pengetahuan kepada para petani dan pekebun tentang adanya pertanian pintar yang dapat membantu para petani dan pekebun bekerja secara efisien, memelihara tanaman sesuai kebutuhan tanaman sehingga dapat meningkatkan produksi hasil pertanian dan perkebunan. Dari pengetahuan yang didapat dari penyuluhan ini juga diharapkan dapat dibagi kembali kepada petani dan pekebun lainnya yang berada di wilayah desa tersebut.

2. METODE PELAKSANAAN PKM

Pelaksanaan PKM dari Jurusan Teknik Elektro dan Jurusan Teknik Industri FTI Usakti untuk semester Gasal tahun akademik 2022-2023 ini diadakan pada hari Kamis tanggal 26 Januari 2023 di Rest Area 72A, Cigelam, Kecamatan Babakancikao, Kabupaten Purwakarta Jawa Barat. Peserta adalah para petani, pekebun, dan karyawan di Rest Area 72A. Acara diisi dengan kegiatan yang mudah dipahami dan diikuti oleh semua peserta. Kegiatan ini bertujuan untuk memperkenalkan teknologi pertanian pintar kepada para peserta sehingga mengetahui manfaat dan keuntungan dari teknologi ini. Untuk memberikan contoh riil dari pertanian pintar ini diberikan demonstrasi alat penyiram tanaman otomatis yang dapat menyiram tanaman secara otomatis berdasarkan kelembaban tanah. Apabila kelembaban tanah berada di bawah nilai yang diperlukan tanaman, maka pompa air akan menyala secara otomatis menyiram tanah. Apabila kelembaban tanah sudah berada pada nilai yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, maka pompa air akan padam.

Pada tahap persiapan pelaksanaan PkM dilakukan rapat-rapat koordinasi internal dan eksternal untuk mengetahui permasalahan yang dialami para petani dan pekebun di desa Cigelam. Peserta sebagai target sasaran pelatihan dipilih oleh Pembina UMKM di daerah Rest Area 72A berjumlah 21 orang. Survei pendahuluan dilakukan untuk mengetahui apakah para peserta pelatihan dapat menerima pengetahuan yang akan diberikan.

Pada hari pelaksanaan PkM diawali dengan kata sambutan dari masing-masing pihak dan dilanjutkan dengan penyerahan piagam kenang-kenangan dari pihak Universitas Trisakti oleh Wakil Dekan I Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti kepada *Chief Executive Officer* (CEO) Rest Area 72A. Penjelasan pada sesi penyuluhan digunakan *Power Point* dengan menampilkan gambar-gambar menarik dan indah. Penjelasan dibuat sederhana agar dapat diterima dengan mudah oleh para peserta.

Dalam penyuluhan diberikan pengetahuan tentang teknologi pertanian pintar yaitu latar belakang dan definisinya dengan menggunakan gambar-gambar sehingga mudah dimengerti para peserta. Juga dijelaskan prinsip kerja model alat yang akan didemonstrasikan. Sesudah penyuluhan didemonstrasikan model alat penyiram tanaman otomatis oleh para mahasiswa sehingga para

peserta dapat melihat secara langsung cara kerja alat tersebut. Setelah demonstrasi alat diberikan waktu tanya jawab mengenai teknologi pertanian pintar bagi peserta.

Gambar 1 memperlihatkan para peserta pelatihan dan sedangkan Gambar 2 memperlihatkan kegiatan demonstrasi alat penyiram tanaman otomatis oleh para mahasiswa.

Gambar 1

Foto para peserta PkM



Gambar 2

Kegiatan demonstrasi



Evaluasi hasil penyuluhan dari pelaksanaan PkM diadakan untuk meminta para peserta mengisi kuesioner tentang materi pelatihan yang telah diberikan dan mengisi kuesioner kepuasan para peserta pelatihan tentang pelaksanaan kegiatan PkM ini. Berdasarkan jawaban kuesioner ini dapat diketahui tingkat pemahaman tentang materi dan tingkat kepuasan para peserta pelatihan untuk selanjutnya dianalisis dan menjadi umpan balik untuk memperbaiki kegiatan PkM yang akan datang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyuluhan tentang pertanian pintar membahas latar belakang dan definisi dari pertanian pintar dan memberikan contoh-contoh pertanian pintar yang sudah diimplementasikan. Pertanian Pintar (*Smart Farming*) merupakan kegiatan pertanian yang memanfaatkan penggunaan *platform*, yang dikoneksikan dengan perangkat teknologi seperti *tablet* dan *smartphone* dalam mengumpulkan

informasi seperti status hara tanah, kelembaban udara, kondisi cuaca dsb. yang diperoleh dari perangkat yang ditanamkan pada lahan pertanian. Sistem ini memungkinkan petani memantau lahan pertanian mereka melalui sebuah *gadget* untuk mengetahui kondisi lingkungan di lahan pertanian. Gambar 3 memperlihatkan sebuah *smartphone* yang digunakan untuk memantau kondisi lahan pertanian antara lain kondisi ketersediaan air, kondisi kerusakan hasil panen, kondisi tanah longsor, peta pertanian dll. Gambar 4 memperlihatkan sebuah drone yang digunakan untuk menyiram tanaman atau memberi pupuk pada tanaman.

Gambar 3

Smartphone pada pertanian pintar
(Popov)



Gambar 4

Drone pada pertanian pintar
(UMA, 2021)



Contoh aplikasi pertanian pintar yang sederhana adalah sistem penyiram tanaman otomatis yang menyiram tanaman berdasarkan nilai kelembaban tanah. Tanaman cabai akan hidup dengan baik pada kelembaban tanah antara 60% sampai dengan 80%. Sistem penyiram tanaman otomatis akan menyalakan pompa air dan menyiram tanaman apabila kelembaban tanah berada di bawah 60%.

Pompa air akan padam apabila kelembaban tanah sudah lebih besar dari 80%. Data-data tentang kelembaban tanah, temperatur tanah, pompa air menyala atau padam tersebut dapat dilihat pada sebuah *smartphone*. Gambar 5 memperlihatkan demonstrasi model sistem penyiram tanaman otomatis.

Gambar 5

Demonstrasi model sistem penyiram tanaman otomatis



Setelah demonstrasi model sistem penyiraman tanaman otomatis diadakan sesi tanya jawab. Para peserta mengikuti sesi tanya jawab dengan antusias dengan menanyakan berbagai kendala yang mungkin dihadapi apabila sistem pertanian pintar akan diimplementasikan. Dari sesi tanya jawab ternyata ada peserta yang sudah mengenal pertanian pintar dan pernah mempraktekannya. Dari pengalaman peserta dapat diketahui bahwa biaya terbesar adalah pada internet bulanan yang harus dibayar. Dari jawaban tim PkM dijelaskan bahwa sekarang ada teknologi yang memungkinkan penggunaan paket internet murah dengan *bandwith* yang rendah jika hanya digunakan untuk mengirim data-data di pertanian. Peserta juga menanyakan modal awal yang diperlukan apabila petani tidak mempunyai modal untuk menjalankan teknologi pertanian pintar. Dari jawaban tim PkM dijelaskan bahwa dapat dilakukan kolaborasi dengan pihak lain misalnya hasil pertanian disuplai ke rumah makan. Gambar 6 memperlihatkan kegiatan sesi tanya jawab dari peserta kepada tim PkM.

Gambar 6

Foto kegiatan sesi tanya jawab





Sebelum dan sesudah penyuluhan para peserta diberikan 5 soal yang sama untuk kuesioner tentang materi penyuluhan seperti yang terdapat pada Tabel 1. Jawaban benar kuesioner diberi warna biru. Grafik jawaban kuesioner sebelum dan sesudah penyuluhan terdapat pada Gambar 7 sampai dengan Gambar 9.

Tabel 1.

Kuesioner tentang Pertanian Pintar Alat Penyiram Tanaman Otomatis

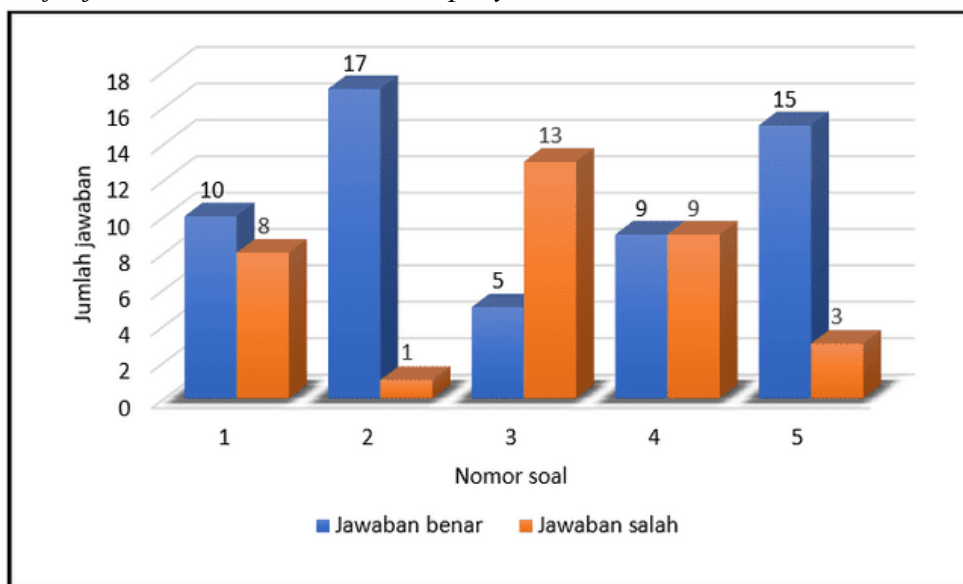
JAWABLAH PERTANYAAN BERIKUT DENGAN MELINGKARI JAWABAN YANG DIANGGAP BENAR:

1. Teknologi alat penyiram tanah otomatis dapat menyiram tanah berdasarkan data :
a. Suhu tanah b. Kelembaban tanah c. Semua benar
2. Teknologi alat penyiram tanaman otomatis dapat dipantau dan dikontrol melalui :
a. Smartphone b. Tablet c. Semua benar
3. Komponen untuk mengukur kelembaban tanah adalah :
a. Sensor kelembaban tanah b. Hygrometer c. Semua benar
4. Pemantauan dan pengontrolan teknologi pertanian pintar diakses menggunakan:
a. Internet b. Apps c. Semua benar
5. Sebelum dapat diakses dan digunakan Apps harus di :
a. Download b. Install c. Semua benar

Grafik jawaban kuesioner sebelum dan sesudah penyuluhan berasal dari 18 responden.

Gambar 7

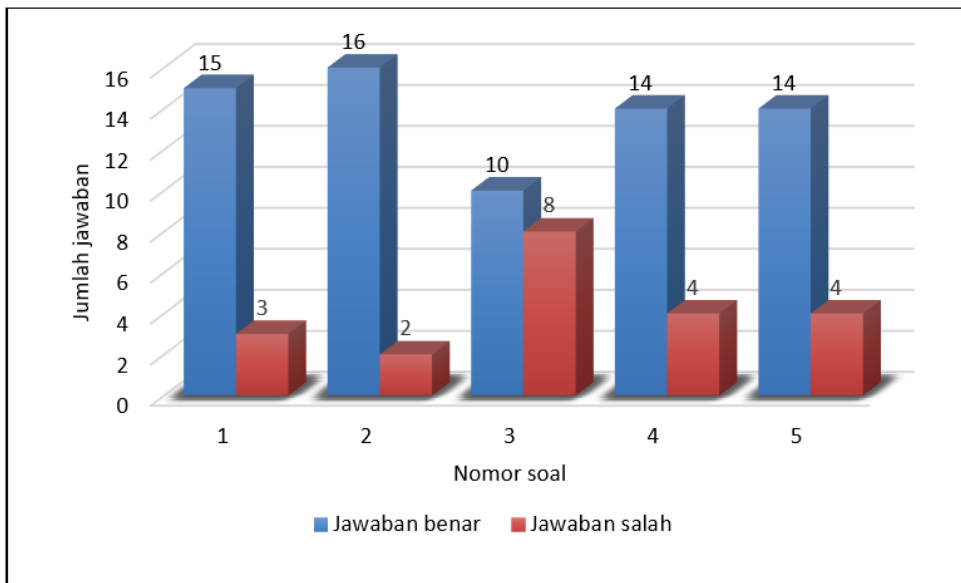
Grafik jawaban kuesioner sebelum penyuluhan



Dari Gambar 7 dapat dilihat jawaban benar untuk nomor soal 2 berjumlah 17 dan soal nomor 5 berjumlah 15 jawaban di atas 80%. Para peserta mempunyai pengetahuan yang baik di bidang teknologi *smartphone*. Persentase rata-rata jawaban benar sebelum penyuluhan adalah 62%.

Gambar 8

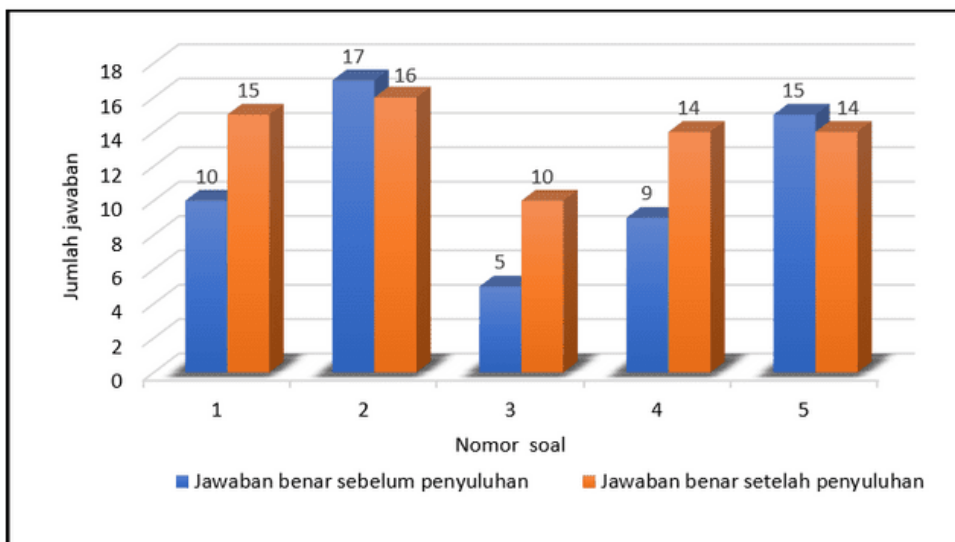
Grafik jawaban kuesioner sesudah penyuluhan



Dari Gambar 8 dapat dilihat grafik jawaban benar dari semua soal berjumlah 10 ke atas. Soal nomor 1, 2, 4 dan 5 dijawab benar dengan jumlah 14 ke atas. Persentase rata-rata jawaban benar sesudah penyuluhan adalah 76%. Grafik perbandingan kedua jawaban benar dari kuesioner sebelum dan sesudah pelatihan dapat dilihat pada Gambar 9.

Gambar 9

Grafik jawaban benar kuesioner sebelum dan sesudah penyuluhan



Dari Gambar 9 dapat dilihat jawaban benar setelah pelatihan lebih tinggi dari sebelum pelatihan untuk tiga nomor soal 1, 3, dan 4. Jawaban benar untuk soal nomor 2 dan 5 setelah pelatihan lebih rendah dari sebelum pelatihan dengan berbeda 1 jawaban. Hal ini menunjukkan pengetahuan peserta bertambah setelah diadakan penyuluhan. Persentase rata-rata jawaban benar sebelum penyuluhan adalah 62% dan sesudah penyuluhan adalah 76% menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta sebesar 14%.



Kuesioner terhadap evaluasi pelaksanaan PKM dari peserta yang mengikuti pelatihan ini dijawab oleh 92% peserta dengan nilai baik dan sangat baik untuk evaluasi terhadap pelaksanaan PKM, instruktur dan asisten mahasiswa.

4. KESIMPULAN

Dari hasil kuesioner tentang materi penyuluhan yang telah diberikan sebelum penyuluhan menunjukkan rata-rata persentase jawaban benar adalah 62% sedangkan sesudah penyuluhan adalah 76%. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan para peserta tentang teknologi pertanian pintar sebesar 14%. Materi yang disampaikan tepat untuk kebutuhan para peserta yang berprofesi sebagai petani dan pekebun dan sesuai dengan motor dari Rest Area 72A yaitu "From Farm to Table Go Digital".

Peserta sangat bersemangat dalam mengikuti penyuluhan dan pelatihan pertanian pintar ini yang terlihat dari besarnya antusias para peserta PkM dalam sesi tanya jawab. Dari pihak Manajemen Rest Area 72A sangat mengharapkan adanya kerja sama yang berlanjut seperti penyuluhan dan pelatihan di lain waktu dengan materi yang dapat meningkatkan ilmu pengetahuan para peserta. Perlu adanya tindak lanjut berdasarkan hasil evaluasi materi/substansi program untuk pengembangan program PkM sebagai perencanaan program PkM lanjutan, program Penelitian dan program Dikjar.

Ucapan Terima Kasih (*Acknowledgement*)

Kami ucapkan terima kasih kepada Lembaga Pengabdian Pada Masyarakat dan Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti untuk dukungan baik dari segi materi dan non materi yang diberikan kepada pelaksana kegiatan sehingga program Pengabdian Pada Masyarakat dengan judul "Penyuluhan dan Demonstrasi Alat Penyiram Tanaman Otomatis dengan Teknologi Pertanian Pintar Bagi Umkm Bidang Pertanian" dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga kami haturkan untuk pihak Manajemen Rest Area 72A yang menjadi mitra dan mendukung terlaksananya penyuluhan dan demonstrasi ini.

REFERENSI

- Ahmed, N., De, D., and Hussain, I. (2018). Internet of Things (IoT) for smart precision agriculture and farming in rural areas. *IEEE Internet of Things Journal* 5(6), 4890-4899.
- Budiharto, W. (2019). Inovasi Digital di Industri Smart Farming: Konsep dan Implementasi. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2019*, 31-37.
- Ekawati, I. (2019). Smart Farming: Teknologi PGPR Untuk Keberlanjutan Pertanian Lahan Kering. *Prosiding Seminar Nasional Ekonomi dan Teknologi*, 615-622. DOI: <https://doi.org/10.24929/prosd.v0i0>.
- Pangestika, M et al. (2020). Smart Farming: Pertanian di Era Revolusi Industri 4.0. Yogyakarta: Andi. Diakses dari: https://books.google.co.id/books/about/Smart_Farming.html?id=mCMNEAAAQBAJ&redir_esc=y.
- Patil, N. M. (2021). Precision Agriculture: Smart Farming Taken to The Next Level. *Natural Volatiles & Essential Oils*, 8(5), 4316-4324. Retrieved from: <https://www.nveo.org/index.php/journal/article/view/1360/1176>.
- Pillai, R. and Sivathanu, B. (2020). Adoption of internet of things (IoT) in the agriculture industry deploying the BRT framework. *Benchmarking* 27(4), 1341-1368. Retrived from: <https://doi.org/10.1108/BIJ-08-2019-0361>.
- Popov, A. Smart Farming Digital Technology Agriculture App at Farm. Diakses dari: <https://www.dreamstime.com/smart-farming-digital-technology-agriculture-app-farm-image189258817>.

UMA (Universitas Medan Area), LP2M. (2021). Penerapan Smart Farming 4.0 Dalam Teknologi Pertanian Masa Kini. Diakses dari: <https://lp2m.uma.ac.id/2021/11/05/penerapan-smart-farming-4-0-dalam-teknologi-pertanian-masa-kini/>.

Website Resmi Desa Cigelam. Desa Cigelam. Diakses dari <https://cigelam.desa.id/first/statistik/13>.