

Pemanfaatan Teknologi Pertanian Cerdas Smart Farming dalam Meningkatkan Efisiensi Produksi Komoditas Pertanian Desa Mekarsari Kecamatan Rajeg, Kabupaten Tangerang

Antoni Maulana¹, Patria Adhastian²,
^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Universitas Pamulang
Jl. Surya Kencana No. 1, Pamulang, Tangerang Selatan
dosen01308@unpam.ac.id, dosen01529@unpam.ac.id

Abstrak/Abstract

Pertanian di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, terutama terkait efisiensi penggunaan sumber daya dan produktivitas hasil panen. Mekarsari-Rajeg, sebuah desa di Kabupaten Tangerang, dikenal sebagai salah satu kawasan agraris yang bergantung pada sektor pertanian sebagai mata pencaharian utama masyarakatnya. Meskipun potensi pertanian di wilayah ini cukup besar, banyak petani yang masih menggunakan metode konvensional yang kurang efisien dalam memanfaatkan lahan air, dan pupuk. Selain itu, ketergantungan terhadap cuaca yang tidak menentu semakin memperburuk kondisi pertanian di wilayah ini, menyebabkan hasil panen yang tidak stabil dan terkadang menurun. *The Internet of Things in Agriculture for Sustainable Rural Development. International Conference on merging Trends in Networks and Computer Communications.* Dalam studi ini, Dlodlo dan Kalezhi membahas bagaimana teknologi Internet of Things (IoT) dapat diterapkan dalam bidang pertanian, termasuk penggunaan sensor dan pemantauan data secara real-time untuk meningkatkan efisiensi produksi. Teknologi ini selaras dengan konsep smart farming yang memanfaatkan sensor tanah dan sistem irigasi otomatis.

Kata kunci: Pertanian, Internet, Teknologi

1. PENDAHULUAN

Dalam menghadapi tantangan tersebut, inovasi di sektor pertanian sangat diperlukan. Teknologi Pertanian Cerdas (Smart Farming) telah muncul sebagai solusi modern untuk mengatasi berbagai permasalahan dalam sektor pertanian. Teknologi ini memanfaatkan berbagai perangkat teknologi, seperti sensor, big data, dan sistem otomatisasi, untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan lahan dan tanaman. Penerapan teknologi smart farming memungkinkan petani untuk membuat Keputusan yang lebih tepat berdasarkan data real-time mengenai kondisi tanah, cuaca, dan kebutuhan tanaman, sehingga penggunaan air, pupuk, dan pestisida dapat dioptimalkan. Dlodlo, N., Kalezhi, J. (2015).



Gambar 2. Ilustrasi Pertanian Cerdas

Rijswijk, K., Klerkx, L., & Turner, J.A. (2019). Digitalization in the Agri-Food Sector: An Analysis of the Potential and Challenges. *Journal of Rural Studies*. Penelitian ini menunjukkan potensi digitalisasi dalam sektor pertanian untuk meningkatkan hasil dan efisiensi produksi. Studi ini menyoroiti pentingnya keterampilan dan adopsi teknologi oleh petani, yang menjadi fokus dalam program pengabdian masyarakat ini untuk meningkatkan keterampilan petani dalam menggunakan teknologi smart farming.

Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan dan menerapkan teknologi smart farming di Desa Mekarsari-Rajeg, Kabupaten Tangerang, guna meningkatkan efisiensi produksi pertanian dan mendukung keberlanjutan lingkungan. Dengan pelatihan, penerapan teknologi, dan pendampingan, diharapkan para petani dapat meningkatkan keterampilan mereka dalam mengelola lahan dengan teknologi modern dan mencapai hasil pertanian yang lebih baik, sekaligus mengurangi pemborosan sumber daya. Studi pustaka yang mendasari program ini memperkuat pentingnya penerapan teknologi dalam sektor pertanian untuk mengatasi berbagai tantangan pertanian modern.

Desa Mekarsari-Rajeg memiliki peluang besar untuk meningkatkan produktivitas pertanian melalui implementasi teknologi pertanian cerdas ini. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian Masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan dan mengimplementasikan teknologi smart farming kepada para petani di Mekarsari-Rajeg, sehingga mereka dapat memanfaatkan teknologi ini untuk meningkatkan efisiensi dan hasil produksi pertanian mereka.



Gambar 2. Wilayah Desa Mekarsari-Rajeg

Desa Mekarsari adalah salah satu desa yang terletak di Kecamatan Rajeg, Kabupaten Tangerang, Banten. Wilayah ini dikenal sebagai daerah agraris yang mengandalkan sektor pertanian sebagai salah satu sumber utama mata pencaharian masyarakat. Meskipun dekat dengan area perkotaan dan industri yang berkembang di Tangerang, Desa Mekarsari tetap mempertahankan karakteristik pertaniannya yang kuat. Pertanian di wilayah ini memainkan peran penting dalam menopang ekonomi lokal, menyediakan bahan pangan, dan memberi lapangan kerja bagi sebagian besar penduduk desa..

Pertanian di Desa Mekarsari sangat bergantung pada kondisi geografis dan iklimnya yang mendukung pertumbuhan tanaman pangan, hortikultura, dan beberapa jenis komoditas pertanian lainnya. Beberapa faktor penting yang mempengaruhi kondisi pertanian di desa ini antara lain:

Lahan Pertanian: Lahan di Desa Mekarsari cukup subur untuk berbagai jenis tanaman pangan seperti padi, jagung, dan sayuran. Namun, alih fungsi lahan menjadi area perumahan dan industri mulai menjadi tantangan di beberapa wilayah.

Ketersediaan Air: Irigasi di wilayah ini seringkali mengalami masalah keterbatasan pasokan air, terutama selama musim kemarau. Hal ini mempengaruhi efisiensi penggunaan air untuk pertanian, yang menyebabkan potensi gagal panen jika tidak ada intervensi teknologi modern.

Iklim: Mekarsari memiliki iklim tropis dengan curah hujan yang cukup tinggi selama musim hujan. Namun, perubahan iklim yang menyebabkan pola cuaca tidak menentu semakin memperumit pengelolaan pertanian yang masih bergantung pada musim hujan. Desa Mekarsari memproduksi beberapa komoditas pertanian utama yang menjadi sumber pendapatan bagi masyarakat desa.

Pertanian di Desa Mekarsari sangat dipengaruhi oleh kondisi geografis dan sumber daya alam yang ada. Wilayah ini memiliki lahan pertanian yang relatif subur dengan curah hujan yang cukup tinggi selama musim hujan. Namun, seperti banyak daerah di Indonesia, pola cuaca yang semakin tidak menentu akibat perubahan iklim menjadi tantangan yang serius bagi keberlanjutan pertanian. Para petani di Mekarsari sebagian besar masih bergantung pada sistem pertanian tradisional yang sangat bergantung pada kondisi alam, sehingga fluktuasi cuaca sering kali mempengaruhi hasil panen mereka.

Sumber Daya Lahan: Lahan pertanian di Desa Mekarsari sebagian besar ditanami dengan komoditas seperti padi, jagung, dan berbagai sayuran. Namun, luas lahan pertanian secara bertahap menurun akibat alih fungsi lahan menjadi area perumahan dan industri. Alih fungsi lahan ini merupakan dampak dari urbanisasi yang terjadi di Kabupaten Tangerang, di mana banyak area pedesaan termasuk Mekarsari mulai mengalami transformasi menjadi kawasan perkotaan dan industri. Hal ini menyebabkan semakin terbatasnya lahan yang dapat dimanfaatkan untuk produksi pertanian, yang pada akhirnya berdampak pada menurunnya produktivitas total di wilayah ini.

Ketersediaan Air: Sistem irigasi di Desa Mekarsari menjadi salah satu tantangan besar yang dihadapi oleh para petani. Banyak lahan pertanian di desa ini masih bergantung pada irigasi tradisional, di mana ketersediaan air sangat bergantung pada curah hujan. Selama musim kemarau, petani sering mengalami kekurangan air, yang menyebabkan penurunan hasil panen. Di sisi lain, pada musim hujan, beberapa lahan justru menghadapi risiko genangan air yang dapat merusak tanaman. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem irigasi yang ada di desa ini belum optimal dalam mendukung pertanian yang berkelanjutan.

Tanah dan Kesuburan: Tanah di wilayah Mekarsari pada dasarnya cukup subur untuk pertanian. Namun, minimnya penerapan teknologi modern dalam pengelolaan tanah menyebabkan para petani belum bisa memaksimalkan potensi hasil panen. Selain itu, degradasi lahan akibat penggunaan pupuk kimia secara berlebihan tanpa diimbangi dengan praktik pertanian berkelanjutan menjadi masalah tersendiri. Praktik ini menyebabkan penurunan kualitas tanah dari waktu ke waktu, sehingga membutuhkan pendekatan baru dalam pengelolaan sumber daya lahan, seperti penggunaan pupuk organik dan teknik pertanian cerdas (smart farming).

2. METODE PENGABDIAN

Pada pelaksanaan kegiatan ini melibatkan beberapa pihak, antara lain:

Tim PKM: berperan sebagai transfer ilmu dan teknologi kepada mitra sehingga menumbuhkan perubahan yang lebih terarah pada usaha mitra yang meliputi perubahan pengetahuan, ketrampilan dan sikap. Diharapkan dalam jangka panjang dapat mengembangkan usaha mitra dan meningkatkan kesejahteraan mitra.

Mitra: berperan sebagai peserta dalam pelaksanaan PkM, dimana mitra akan memperoleh pengetahuan dan ketrampilan untuk mengoptimalkan potensi yang dimiliki.

Pemerintah Desa Mekarsari: berperan memberi pengarahan dan memotivasi mitra untuk meningkatkan usaha dengan mengoptimalkan potensi lokal dan menjalin kerjasama dengan Perguruan Tinggi.

Metode dan Tahapan dalam Penerapan Teknologi

Tahap pertama yang akan dilakukan adalah mencari tahu permasalahan dan kebutuhan dalam usaha tani, melalui teknik wawancara langsung dengan petani, studi literatur dan akuisisi pengetahuan dari dosen universitas pamulang. Tahap kedua dilakukan dengan memberikan materi literasi digital terkait layanan informasi pertanian seperti interaksi dengan tenaga ahli pertanian, informasi teknik budidaya, Teknik penganggulangan hama, informasi harga pasar dan informasi hasil panen. Untuk meningkatkan pemahaman terkait pemasaran hasil panen dilakukan sosialisasi pemanfaatan platform ECommerce. Pelatihan yang dilakukan berkaitan dengan e-commerce. Penjelasan langkah-langkah pendaftaran toko pada platform e-commerce yang dipilih, bagaimana mendaftar, bagaimana melakukan transaksi dengan aman. Selain mendaftar dan membuat akun, disampaikan pula bagaimana memposting barang yang dijual, serta teknis pengambilan dana setelah barang diterima konsumen. Kegiatan pendampingan operasional sebagai upaya berkelanjutan dilakukan dalam rangka pemberdayaan dan penguatan mitra. kegiatan pendampingan dapat berupa bimbingan, konsultasi, monitoring dan evaluasi. Hal ini sangat penting dilakukan untuk mewujudkan mitra yang unggul dan produktif.

PKM Teknologi digital kepada masyarakat/mitra

Metode Ceramah dan *Feed Back*

Pihak tim PkM memberikan informasi dan sosialisasi tentang tujuan dan manfaat mengapa program PkM/sharing teknologi ini dilakukan di mitra Desa Mekarsari serta meminta respons dari pihak audiens.

Metode *Problems / Cases Based Learning*

Tim PkM mengajak mitra memanfaatkan layanan informasi pertanian dan e-commerce untuk pemenuhan kebutuhan menjalankan usaha pertanian dan peningkatan pemasaran hasil pertanian warga Desa Mekarsari.

Metode *Knowledge sharing*

Pihak PkM melakukan *knowledge sharing* kepada pihak mitra Desa Mekarsari agar mendapatkan informasi, ilmu dan pengetahuan serta teknologi dalam menjalankan usaha pertanian dan peningkatan pemasaran hasil pertanian

Metode Pelatihan

Metode Pelatihan dimaksudkan untuk menanamkan kecakapan dan keterampilan teknis dan praktis dalam penggunaan *Smart urban farming* dan pengelolaan IOT berbasis komunitas sebagai media penjualan dan promosi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Meskipun sektor pertanian di Desa Mekarsari memiliki potensi yang besar, terdapat beberapa tantangan yang menghambat pertumbuhan dan perkembangan yang optimal:

Teknologi yang Terbatas: Sebagian besar petani di Mekarsari masih menggunakan metode bertani yang konvensional dan kurang memanfaatkan teknologi pertanian modern. Padahal, teknologi seperti sensor tanah, irigasi otomatis, dan drone untuk pemantauan lahan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan meningkatkan hasil produksi. Minimnya akses terhadap teknologi pertanian cerdas menjadi salah satu kendala utama yang perlu diatasi.

Ketegantungan pada Cuaca: Karena belum adanya sistem irigasi yang modern dan andal, para petani di Mekarsari sangat bergantung pada curah hujan untuk memenuhi kebutuhan

air tanaman mereka. Hal ini menyebabkan produktivitas pertanian sangat fluktuatif, terutama ketika terjadi kekeringan yang berkepanjangan atau musim hujan yang berlebihan.

Ketersediaan Modal dan Infrastruktur: Akses terhadap modal untuk mengembangkan pertanian skala besar atau memperbaiki infrastruktur pertanian di Mekarsari sangat terbatas. Petani seringkali kesulitan mendapatkan pinjaman atau bantuan modal yang dapat digunakan untuk memperbaiki peralatan pertanian atau memperbaiki sistem irigasi. Infrastruktur seperti jalan yang memadai juga diperlukan untuk mempermudah distribusi hasil pertanian ke pasar.

Akses Pasar yang Terbatas: Salah satu tantangan lain yang dihadapi oleh petani Mekarsari adalah akses pasar yang terbatas. Mayoritas hasil pertanian dijual di pasar lokal dengan harga yang relatif rendah. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan dalam sistem distribusi dan kurangnya akses ke pasar yang lebih besar. Untuk itu, dibutuhkan pengembangan rantai pasok dan strategi pemasaran yang lebih baik agar hasil pertanian Mekarsari dapat mencapai pasar yang lebih luas.

a. Hasil

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Desa Pasir Ampo Kampung Jeruk Purut Kecamatan resek. Kegiatan dilakukan sebagai berikut :

1. Koordinasi dengan pihak-pihak terkait

Koordinasi dengan mitra yaitu Lurah Desa Mekarsari. Tim pengabdian dan mitra membahas tentang pelaksanaan kegiatan, tempat dan waktu pelaksanaan. Pada pertemuan ini ada beberapa hal yang disepakati, yaitu kegiatan sosialisasi kegiatan, waktu dan tempat pelaksanaan penyuluhan, serta waktu dan tempat pelaksanaan pemaparan materi.

2. Persiapan penyuluhan dan pelatihan

Persiapan kegiatan ini berupa materi presentasi. Modul penyuluhan berisi materi dasar tentang IoT dan AI yang akan digunakan serta manfaat dari pertanian cerdas atau smart farming untuk warga sekitar

3. Pelaksanaan Penyuluhan

Penyuluhan diadakan di Desa Mekarsari Kecamatan Rajeg Kabupaten Tangerang, dilaksanakan hari Rabu s.d Jum'at, 23 Oktober 2024 s.d 25 Oktober 2024. Materi yang disampaikan adalah pemaparan bagaimana system Internet dan artificial intelegent atau kecerdasan buatan pada aplikasi pertanian cerdas



Gambar 3. Penyuluhan Pertanian Cerdas Desa Mekarsari-Rajeg

4. Pelaksanaan Pelatihan

Pelatihan dalam bentuk ceramah yang dilanjutkan dengan tanya jawab. Praktek cara penggunaan internet dan kecerdasan buatan pada handphone peserta dalam aplikasi pertanian cerdas. Peserta kegiatan PKM bersama dengan Tim pengabdian mempraktekkan cara kerja smart farming.



Gambar 4. Pelatihan aplikasi Pertanian Cerdas

b. Pembahasan

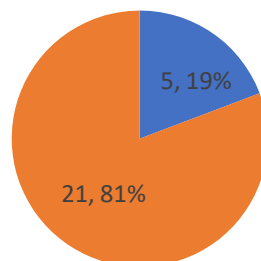
Pelatihan yang dilakukan berkaitan dengan e-commerce. Penjelasan langkah-langkah pendaftaran toko pada platform e-commerce yang dipilih, bagaimana mendaftar, bagaimana melakukan transaksi dengan aman. Selain mendaftar dan membuat akun, disampaikan pula bagaimana memposting barang yang dijual, serta teknis pengambilan dana setelah barang diterima konsumen. Kegiatan pendampingan operasional sebagai upaya berkelanjutan dilakukan dalam rangka pemberdayaan dan penguatan mitra. kegiatan pendampingan dapat berupa bimbingan, konsultasi, monitoring dan evaluasi. Hal ini sangat penting dilakukan untuk mewujudkan mitra yang unggul dan produktif. Metode Pelatihan dimaksudkan untuk menanamkan kecakapan dan keterampilan teknis dan praktis dalam penggunaan *Smart urban farming* dan pengelolaan IOT berbasis komunitas sebagai media penjualan dan promosi.

Responden atau peserta yang mengikuti penyuluhan ada 26 responden yang kemudian dilakukan kuesioner mengenai materi yang disampaikan melalui angket. Adapun kategori responden sebagai berikut:

1. Kategori jenis kelamin.

Tabel 1. Kategori Jenis Kelamin

No	Jenis Kelamin	Jumlah
1	Laki-laki	5
2	Perempuan	21
	Total	26

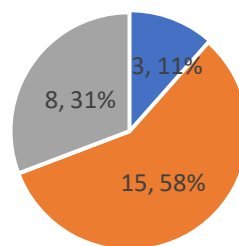


Gambar 5. Grafik Prosentase Kategori Jenis Kelamin

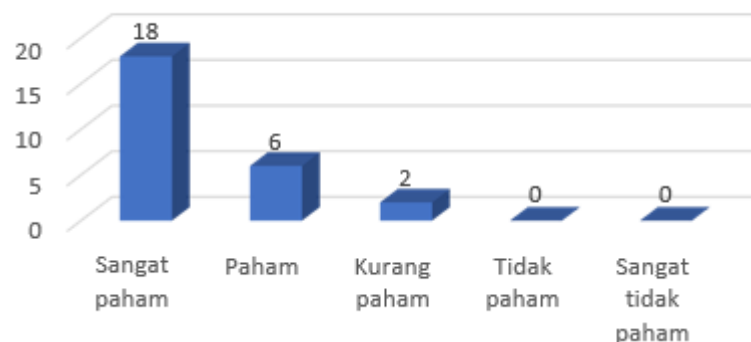
2. Kategori pendidikan

Tabel 2. Kategori Pendidikan

No	Pendidikan	Jumlah
1	SD	3
2	SLTA	15
3	SLTP	8
Total		26

**Gambar 6.** Grafik Prosentase Kategori Pendidikan

Grafik hasil pengabdian kepada masyarakat di Desa Mekarsari, Kecamatan Rajeg, Kabupaten Tangerang, dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

**Gambar 7.** Grafik Tingkat Pemahaman Materi PKM

Berdasarkan data grafik tingkat pemahaman materi pengabdian kepada masyarakat di Desa Tegal, Kecamatan Kemang, Kabupaten Bogor kepada 26 responden maka diperoleh 18 (69%) responden sangat paham, 6 (23%) responden paham dan 2 (8%) responden kurang paham.

4. SIMPULAN

Dalam penyuluhan PKM dengan tema Pemanfaatan Teknologi Pertanian Cerdas Smart Farming Dalam Meningkatkan Efisiensi Produksi Komoditas Pertanian Desa Mekarsari-Rajeg Kabupaten Tangerang warga Desa yang sebagian besar petani serta Ibu PKK antusias mengikuti penyuluhan penggunaan teknologi tersebut.

Kegiatan ini meningkatkan fungsi teknologi di pertanian sehingga efisien dalam penggunaan modal, waktu serta tenaga kerja, ungkapan dari salah satu petani yang juga warga Desa Mekarsari. Dari kegiatan tersebut juga aplikasi IoT serta AI pada pertanian membuka

wawasan baru di petani setempat sehingga warga desa antusias dalam melakukan penyuluhan dan pemanfaatan penggunaan teknologi pertanian cerdas tersebut atau smart farming.

Kami dari tim PKM Dosen Teknik Industri berharap kegiatan ini dapat terus dilakukan seiring dengan perkembangan teknologi sehingga warga Desa Mekarsari Rajeg Kabupaten Tangerang tidak tertinggal dalam hal teknologi, utamanya pada pertanian atau Smart Farming.

5. SARAN

Saran kami sebagai Dosen terkait PKM ini diharapkan dapat berlangsung terus menerus sebagai salah satu Tridharma Perguruan Tinggi dan juga merupakan sarana untuk memberikan pengetahuan informasi lebih ke para petani terutama untuk meningkatkan swasembada pangan serta nilai lebih ke penduduk Desa setempat

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Ibu Fadilah selaku Kepala Desa Mekarsari beserta jajarannya, Bapak Dr. Susanto, S.H., M.M., M.H. selaku Ketua LPPM-Universitas Pamulang, Bapak Syaiful Bakhri, ST. M.Eng, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik - Universitas Pamulang serta Ibu Dr. Rini Alfatiyah, ST, MT, CMA selaku Ketua Program Studi Teknik Industri – Universitas Pamulang, rekan-rekan dosen dan mahasiswa teknik industri serta peran serta dari masyarakat Desa Mekarsari - Rajeg Kabupaten Tangerang atas terselenggaranya pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- **Bongiovanni, R., & Lowenberg-DeBoer, J. (2004).** Precision Agriculture and Sustainability. *Precision Agriculture*, 5(4), 359-387. <https://doi.org/10.1023/B:PRAG.0000040806.39604.aa>
- **Dlodlo, N., & Kalezhi, J. (2015).** The Internet of Things in Agriculture for Sustainable Rural Development. 2015 International Conference on Emerging Trends in Networks and Computer Communications, 13-18. <https://doi.org/10.1109/ETNCC.2015.7184802>
- **Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011).** *Data Mining: Concepts and Techniques (3rd ed.)*. Elsevier.
- **James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013).** *An Introduction to Statistical Learning with Applications in R*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7138-7>
- **Provost, F., & Fawcett, T. (2013).** *Data Science for Business: What You Need to Know About Data Mining and Data-Analytic Thinking*. O'Reilly Media.
- **Rijswijk, K., Klerkx, L., & Turner, J. A. (2019).** Digitalization in the Agri-Food Sector: An Analysis of the Potential and Challenges. *Journal of Rural Studies*, 68, 119-128. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.03.001>