

Edukasi Alat Deteksi Nutrisi Tanah Untuk Petani Jambu Kristal di Desa Bantarsari, Bogor

EMA KURNIA^{1*}, ASEP DENIH², SRI ROSANTI³

¹Manajemen Informatika, Sekolah Vokasi, Universitas Pakuan

²Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan

³Manajemen Keuangan dan Perbankan, Sekolah Vokasi, Universitas Pakuan

Email: ^{1*}ema.kurnia@unpak.ac.id, ²asep.denih@unpak.ac.id, ³sri.rosanti@yahoo.com

(Ema Kurnia* : coresponding author)

Received	Accepted	Publish
28-December-2023	15-March-2024	27-March-2024

Abstrak Pengembangan pertanian berkelanjutan memerlukan inovasi dan edukasi yang sesuai dengan kebutuhan petani lokal. Pengabdian ini mengusung topik "Edukasi Alat Deteksi Kandungan Nutrisi Tanah untuk Petani Jambu Kristal di Desa Bantarsari, Rancabungur, Bogor." Tujuan utama yaitu memberikan pemahaman mendalam kepada petani terkait penggunaan alat deteksi nutrisi tanah guna meningkatkan hasil pertanian dan efisiensi penggunaan pupuk. Metodologi pelaksanaan proyek mengikuti tahapan yang terstruktur, mulai dari analisis kondisi tanah dan kebutuhan petani, desain alat deteksi, simulasi prototyping, implementasi alat, hingga tahap monitoring dan manajemen. Dengan melibatkan petani secara langsung, kegiatan edukasi dilakukan di ruang meeting kantor desa dan kebun petani, memastikan interaksi yang efektif dan aplikatif. Hasil dari edukasi ini mencakup peningkatan pemahaman petani terkait nutrisi tanah, kemampuan menggunakan alat deteksi, dan implementasi praktis dalam kegiatan pertanian sehari-hari. Melalui pelatihan dasar teori dan pembagian ilmu, petani dapat mengoptimalkan penggunaan nutrisi tanah secara efisien, berpotensi meningkatkan hasil panen dan mengurangi biaya produksi. Pada tahap akhir, kesimpulan pengabdian menyoroti kolaborasi positif antara tim pengabdian dan petani, menciptakan lingkungan pertanian yang lebih berwawasan dan berkelanjutan. Melalui pengabdian ini, diharapkan memberikan kontribusi positif yang berkelanjutan bagi petani dan masyarakat lokal.

Kata Kunci: Edukasi Pertanian; Alat Deteksi Nutrisi Tanah; Petani Jambu Kristal; Desa Bantarsari; Pengembangan Berkelanjutan

Abstract Sustainable agricultural development requires innovation and education that suits the needs of local farmers. This dedication carries the topic "Education on Soil Nutrient Content Detection Tools for Crystal Guava Farmers in Bantarsari Village, Rancabungur, Bogor." The main objective is to provide in-depth understanding to farmers regarding the use of soil nutrient detection tools to increase agricultural yields and fertilizer use efficiency. The project implementation methodology follows structured stages, starting from analysis of soil conditions and farmers' needs, detection tool design, prototyping simulation, tool implementation, to the monitoring and management stage. By involving farmers directly, educational activities are carried out in the meeting rooms of village offices and farmer gardens, ensuring effective and applicable interactions. The results of this education include increasing farmers' understanding of soil nutrition, the ability to use detection tools, and practical implementation in daily agricultural activities. Through basic theoretical training and knowledge sharing, farmers can optimize the efficient use of soil nutrients, potentially increasing crop yields and reducing production costs. In the final stage, the conclusion of the service highlights the positive collaboration between the service team and farmers, creating a more insightful and sustainable agricultural environment. Through this service, it is expected to make a sustainable positive contribution to farmers and local communities.

Keywords: Agricultural Education; Soil Nutrient Detection Device; Crystal Guava Farmer; Bantarsari Village; Sustainable Development

1. PENDAHULUAN

Petani merupakan pilar utama (Pertanian, 2022) dalam pengembangan pertanian di Desa Bantarsari, Kecamatan Rancabungur, Kabupaten Bogor. Sebagai penjaga keberlanjutan sektor pertanian, peran petani jambu kristal di Desa Bantarsari menjadi kunci keberhasilan dalam mencapai hasil panen yang optimal. Keberhasilan pengelolaan nutrisi tanah menjadi tanggung jawab utama para petani, mengingat tanah yang subur (Nurhartanto, Zulkarnain and

Wicaksono, 2021; Camila, Siswoyo and Hendrawan, 2023) menjadi landasan utama bagi pertumbuhan tanaman jambu kristal yang berkualitas.

Desa Bantarsari merupakan desa yang terletak di Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat, memiliki peran yang signifikan dalam penyumbangan ekonomi lokal melalui komoditas utamanya, yaitu jambu kristal. Dalam upaya meningkatkan efisiensi dan kesejahteraan (Ayuningtyas, 2022) para petani, pengembangan teknologi menjadi langkah awal untuk memajukan sektor pertanian. Dalam hal ini, diperkenalkannya alat pendeteksi kandungan nutrisi tanah sebagai solusi inovatif bertujuan mendukung praktik pertanian khususnya di sektor jambu kristal.

Pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT) (Ayuningtyas, 2022) dalam alat pendeteksi ini diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap hasil pertanian dan keberlanjutan lingkungan di Desa Bantarsari. Melalui upaya ini, diharapkan petani dapat memanfaatkan teknologi terkini untuk memperbaiki efisiensi pertanian dan mengoptimalkan hasil panen, terutama dalam pertanian jambu kristal yang menjadi tulang punggung ekonomi di desa ini. Proses pengenalan dan implementasi konsep ini dimulai dengan kunjungan tim ke lapangan, yang menunjukkan komitmen penuh untuk terlibat secara aktif dengan masyarakat dan lingkungan sekitar. Langkah-langkah awal pengembangan ini mencerminkan perhatian serius terhadap kesejahteraan petani dan perbaikan kualitas tanah di Desa Bantarsari.

2. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dalam beberapa tahap yang diperinci sebagai berikut:

a. Kunjungan ke Desa Bantarsari Kecamatan Rancabungur Kabupaten Bogor

Penentuan dan penempatan lokasi mitra menjadi kunci pelaksanaan program pengabdian ini. Kunjungan menjelaskan tujuan dari pembuatan alat pendeteksi kandungan nutrisi tanah serta mengedukasi masyarakat dalam pemahaman teknologi pertanian dan implementasinya pada lahan pertanian jambu kristal. Sehingga tim pengabdian mendapatkan gambaran dan saran guna peningkatan keterampilan bagi masyarakat Desa Bantarsari Kecamatan Rancabungur Kabupaten Bogor dalam mengolah lahan pertanian.

b. Implementasi alat pendeteksi kandungan nutrisi tanah

Setelah dirumuskan beberapa masalah yang ada di Desa Bantarsari Kecamatan Rancabungur Kabupaten Bogor maka implementasi alat pendeteksi kandungan nutrisi tanah dilakukan dalam rangka menyiapkan alat pendukung pertanian presisi. Pengembangan yang sudah dilakukan ini meliputi beberapa tahapan yaitu analisis mendalam terhadap kondisi lingkungan pertanian di Desa Bantarsari, khususnya terkait dengan tantangan pengelolaan nutrisi tanah bagi para petani jambu kristal. Observasi berfokus pada pemahaman mendalam terhadap kondisi tanah, kebutuhan nutrisi tanaman, dan hambatan yang dihadapi oleh petani. Dari analisis ini, diharapkan muncul ide inovatif yang dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan pengelolaan nutrisi tanah. Proses selanjutnya melibatkan pembuatan prototipe yang dirancang khusus untuk memberikan edukasi kepada petani dan pengujian sistem dalam konteks pertanian jambu kristal. Tahap selanjutnya adalah tahap desain yang akan memfokuskan rancangan alat pendeteksi kandungan nutrisi tanah agar sesuai dengan kebutuhan dan pemahaman petani. Langkah ini mencakup identifikasi komponen yang dibutuhkan, termasuk sensor-sensor yang relevan, serta perangkat lunak dan jaringan yang mendukung. Desain ini harus mempertimbangkan kondisi medan pertanian di Desa Bantarsari agar dapat diimplementasikan secara optimal dan dapat dipahami dengan mudah oleh petani. Tahap berikutnya adalah melakukan uji coba dengan merakit beberapa komponen yang berfokus pada fungsi edukasi untuk para petani. Proses ini mencakup pemasangan sensor – sensor yang diperlukan untuk mengukur kandungan nutrisi tanah, serta pengaturan yang optimal

pada alat agar dapat memberikan informasi secara edukatif kepada petani. Berikutnya adalah tahap implementasi yang menjadi fase penting yang melibatkan penerapan rencana sebelumnya dengan fokus pada edukasi para petani. Tahap ini mencakup integrasi alat pendeteksi ke dalam sistem IoT dengan menggunakan koneksi jaringan WiFi. Data input, seperti ketinggian air, kadar nitrogen, suhu, dan kelembaban tanah, diimplementasikan ke dalam suatu platform web yang dapat diakses dengan mudah oleh para petani untuk meningkatkan pemahaman mereka. Tahap monitoring menjadi kunci dalam memastikan kelancaran data input. Proses ini dilakukan melalui sistem IoT yang terkoneksi dengan platform Blynk, yang memungkinkan pemantauan dan pengelolaan jarak jauh. Tujuan utama adalah mengawasi setiap perubahan nilai input dari alat pendeteksi nutrisi tanah dengan fokus pada pemahaman petani terhadap kondisi tanah mereka. Tampilan alat pendeteksi kandungan nutrisi tanah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alat Pendeteksi Nutrisi Tanah

c. Edukasi bagi petani

Setelah dilakukan implementasi lalu dilakukan pelatihan bagi petani terkait penggunaan alat pendeteksi kandungan nutrisi tanah untuk petani jambu kristal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan pada tanggal 30 November 2023, dengan lokasi bertempat di Ruang Meeting Kantor Desa Bantarsari, Rancabungur, Kabupaten Bogor, dan di Kebun Petani setempat. Pemilihan lokasi ini dilakukan agar peserta pelatihan dapat mengalami langsung penerapan alat pendeteksi kandungan nutrisi tanah di lapangan, yaitu di kebun para petani Jambu Kristal.

Ruang Meeting Kantor Desa Bantarsari digunakan sebagai lokasi penyampaian teori dan pemahaman dasar terkait alat deteksi kandungan nutrisi tanah. Selain itu, kegiatan praktikum dan simulasi prototyping dilakukan di Kebun Petani agar peserta dapat langsung mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh dalam konteks nyata. Keterlibatan di lapangan ini diharapkan dapat memberikan pengalaman langsung kepada para petani, sehingga mereka dapat memahami dengan lebih baik cara penggunaan alat ini di kebun mereka sendiri.

Dengan menggabungkan ruang meeting kantor desa dan kebun petani sebagai lokasi kegiatan, diharapkan peserta dapat mengenali dan meresapi informasi secara komprehensif, mulai dari teori hingga praktik langsung di lapangan. Hal ini bertujuan untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih menyeluruh dan terfokus pada kebutuhan petani Jambu Kristal di Desa Bantarsari.

3.1 Pelatihan Dasar Teori Edukasi Alat Deteksi Kandungan Nutrisi Tanah

Pelatihan dasar teori akan dimulai dengan penyampaian prinsip-prinsip dasar dalam penggunaan alat deteksi kandungan nutrisi tanah. Peserta akan diajak memahami bagaimana alat ini bekerja, mulai dari teknologi sensor yang digunakan hingga proses pengukuran. Konsep-konsep teoritis ini akan membentuk dasar kuat bagi peserta sebelum melangkah ke tahap praktis penggunaan alat di lapangan.



Gambar 2. Pelatihan Dasar Teori

3.2 Simulasi Penggunaan Alat di Lapangan

Melalui simulasi di lapangan, peserta pelatihan akan diajak untuk mengaplikasikan pengetahuan yang telah diperoleh. Mereka akan terlibat langsung dalam penggunaan alat pendeteksi kandungan nutrisi tanah di berbagai titik di kebun, sehingga dapat menghadapi variasi kondisi tanah yang sebenarnya.

Tanaman memerlukan unsur hara tertentu dalam tanah untuk tumbuh dan berkembang secara optimal. Salah satu unsur penting adalah nitrogen (N) dengan rentang umum kandungan antara 10 mg/kg hingga 200 mg/kg. Nitrogen berperan sebagai komponen utama dalam protein, asam nukleat, dan klorofil. Klorofil, pigmen hijau yang vital untuk fotosintesis, memungkinkan tanaman mengubah energi matahari menjadi energi kimia. Tanaman yang kekurangan nitrogen cenderung memiliki daun pucat, pertumbuhan terhambat, dan hasil yang rendah. Fosfor (P) juga esensial, dengan rentang umum antara 5 mg/kg hingga 50 mg/kg. Fosfor dibutuhkan untuk proses energi seluler, transfer energi, serta pembentukan molekul DNA dan RNA. Selain itu, fosfor mendukung perkembangan akar, pembentukan bunga, dan pematangan buah. Kekurangan fosfor dapat mengakibatkan pertumbuhan akar yang buruk,

pembungaan yang rendah, dan kelemahan pada tanaman. Kalium (K), dengan rentang umum kandungan antara 100 mg/kg hingga 400 mg/kg, membantu mengatur tekanan osmotik dalam sel tanaman. Selain itu, kalium terlibat dalam aktivasi enzim, sintesis protein, dan transportasi karbohidrat. Peran penting kalium juga terlihat dalam meningkatkan resistensi tanaman terhadap penyakit. Kekurangan kalium dapat membuat tanaman rentan terhadap stres dan penyakit, serta memengaruhi kualitas buah dan bunga. Oleh karena itu, pemahaman mengenai nilai standar kandungan unsur hara ini penting dalam upaya memastikan pertumbuhan tanaman yang sehat dan produktif.



Gambar 3. Simulasi Penggunaan Alat di Lapangan

3.3 Hasil Edukasi Bersama Petani

Proses edukasi ini merupakan hasil konkret dari kegiatan edukasi yang dilaksanakan bersama petani. Analisis data melibatkan pemahaman petani terhadap konsep-konsep dasar, kemampuan mereka dalam menggunakan alat, dan sejauh mana informasi yang disampaikan dapat diaplikasikan dalam pertanian mereka. Dalam mengumpulkan feedback dan respons dari para petani, sejumlah pertanyaan terkait pemupukan dan pengelolaan tanah menjadi fokus utama. Pertanyaan-pertanyaan ini dirancang untuk mengevaluasi tingkat pemahaman petani dan sejauh mana mereka dapat mengaplikasikan informasi yang telah disampaikan dalam kegiatan edukasi. Pertanyaan meliputi konsep dasar pemupukan, kepercayaan diri dalam menggunakan alat deteksi kandungan nutrisi tanah, kesulitan atau tantangan yang dialami, dan rencana pengaplikasian informasi yang diperoleh dalam pertanian sehari-hari. Dengan merinci pertanyaan-pertanyaan tersebut, diharapkan dapat diperoleh pemahaman mendalam mengenai kebutuhan dan tantangan yang dihadapi petani terkait pemupukan dan pengelolaan tanah. Analisis feedback ini menjadi dasar untuk perbaikan dan penyesuaian program edukasi ke depannya.



Gambar 4. Edukasi dan Tanya Jawab



Gambar 5. Foto Bersama

Sesi foto bersama menjadi momen yang tak terlupakan, menandai akhir dari kegiatan edukasi ini. Kesempatan ini juga menjadi waktu untuk menciptakan ikatan emosional dan semangat positif dalam perjalanan bersama menuju pertanian yang lebih berkelanjutan.

4. KESIMPULAN

Melalui edukasi alat deteksi kandungan nutrisi tanah untuk petani jambu kristal di Desa Bantarsari, sejumlah pencapaian dan dampak positif dapat diidentifikasi. Terdapat peningkatan

pemahaman para petani terkait kesehatan tanah dan kebutuhan nutrisi bagi tanaman, khususnya jambu kristal. Dengan memanfaatkan alat deteksi, petani dapat terlibat langsung dalam proses pembelajaran praktis di lapangan. Edukasi lapangan memberikan kontribusi penting dalam mengoptimalkan penggunaan nutrisi tanah secara efisien, meningkatkan hasil panen, dan memperbaiki kualitas tanah untuk mendukung pertanian berkelanjutan.

Selanjutnya, kolaborasi antara tim pengabdian dan petani membentuk jalinan kerjasama yang erat. Terjalinnnya hubungan yang baik antara pihak pengajar dan penerima edukasi menjadi modal penting untuk keberlanjutan inisiatif ini. Dukungan saling memberi dan menerima informasi menciptakan lingkungan yang kondusif untuk pertumbuhan pengetahuan dan keterampilan. Dampak positif dari edukasi ini tidak hanya bersifat individu tetapi juga bersifat komunal. Petani, sebagai bagian integral dari masyarakat Desa Bantarsari, dapat membagikan pengetahuan yang diperoleh kepada sesama petani, menciptakan efek domino positif dalam skala yang lebih luas.

Sebagai kesimpulan, pengabdian masyarakat ini bukan hanya memberikan pengetahuan teknis, tetapi juga membangun koneksi emosional dan sosial yang mendalam antara para pengabdian dan petani. Peningkatan kualitas pertanian diharapkan dapat berlanjut, memberikan manfaat jangka panjang bagi petani dan masyarakat setempat. Perjalanan ini menjadi landasan untuk upaya berkelanjutan dalam menghadapi tantangan dan meningkatkan kesejahteraan petani di Desa Bantarsari.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayuningtyas, A. A. (2022) 'Penerapan Internet of things (IoT) dalam Upaya Mewujudkan Perpustakaan Digital di Era Society 5.0', *Jurnal Ilmu Perpustakaan*, 11(1), pp. 29–36.
- Camila, A. N., Siswoyo, H. and Hendrawan, A. P. (2023) 'Penentuan Tingkat Kesuburan Tanah Pada Lahan Pertanian di Kelurahan Bandulan Kecamatan Sukun Kota Malang Berdasarkan Parameter Kimia', *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 6(1), pp. 28–33. doi: 10.24246/juses.v6i1p28-33.
- Dewi, B. F., Darmawan, D. and Ismardi, A. (2018) 'Karakterisasi Jenis Tanah Dan Kandungan Air Menggunakan Metode Induksi Medan Magnet', *eProceedings of Engineering*, 5(3), p. Hal 5667-5674.
- Herlina, A. et al. (2022) 'Sistem Kendali Lampu Berbasis Iot Menggunakan Aplikasi Blynk 2.0 Dengan Modul Nodemcu Esp8266', *INSANtek*, 3(2), pp. 61–66. doi: 10.31294/instk.v3i2.1532.
- Lionel, I., Ro'uf, A. and Alldino, B. (2023) 'Analisis Spesifisitas Terhadap Sensor NPK', *IJEIS (Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems)*, 13(1). doi: 10.22146/ijeis.79672.
- Nurhartanto, N., Zulkarnain, Z. and Wicaksono, A. A. (2021) 'Analisis Beberapa Sifat Fisik Tanah Sebagai Indikator Kerusakan Tanah Pada Lahan Kering', *Journal of Tropical AgriFood*, 4, pp. 107–112. doi: 10.35941/jatl.4.2.2022.7001.107-112.
- Pertanian, P. S. E. dan K. P. K. (2022) *Sektor Pertanian Pendukung Utama Pemulihan Ekonomi Nasional, Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian Kementerian Pertanian*. Available at: <https://psekp.setjen.pertanian.go.id/web/?p=978>.
- Purba, T. (2021) *Tanah Dan Nutrisi Tanaman, Yayasan Kita Menulis*.
- Rahmaniah, R., Ida, Z. and Oesman, R. (2021) 'Karakteristik Status Kesuburan Tanah Pada Lahan Pekarangan Dan Lahan Usahan Tani Di Kecamatan Rantau Selatan', *LIAISON OF ACADEMIA AND SOCIETY*, 1(1), pp. 10–18.
- Subiksa, I. (2019) 'Perbandingan Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Mengandung Fosfat Terhadap Kehilangan Hara Melalui Pelindian Pada Tanah Gambut', *Jurnal Lahan Suboptimal*, 7(1). doi: 10.33230/JLSO.7.1.2018.363.
- Sukri, H., Saputro, A. K. and Dafid, A. (2020) 'Perancangan Alat Cerdas Pendeteksi Kandungan Unsur Tanah', *Jurnal Simantec*, 9(1), pp. 15–19. doi: 10.21107/simantec.v9i1.9216.
- Teten, D. H. and Munthe, Y. P. (2022) 'RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN SENSOR JARAK BERBASIS MIKROKONTROLER PADA TEMPAT SAMPAH', *Jurnal Elektro*, 10(1), pp. 1–10.