



Peningkatan Efisiensi Penggunaan Nutrisi pada Sistem Budidaya Hidroponik di Desa Berkoh Berbasis Sistem Elektronik

Mas Aly Afandi¹, Sevia Indah Purnama^{2*}, Alfin³

¹ Program Studi Teknik Telekomunikasi, Univeristas Telkom, Indonesia, 53147

² Program Studi Teknik Biomedis, Univeristas Telkom, Indonesia, 53147

³ Program Studi Teknik Elektro, Univeristas Telkom, Indonesia, 53147

E-mail:* seviaindah@telkomuniversity.ac.id

Doi : <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v6i4.2524>

Info Artikel:

Diterima :
2025-07-03

Diperbaiki :
2025-09-17

Disetujui :
2025-09-21

Kata Kunci: Hidroponik,
Pertanian, Nutrisi, Otomatis

Abstrak: Teknik hidroponik merupakan salah satu cara yang umum dilakukan untuk proses budidaya pertanian. Masalah penurunan parameter nutrisi yang terjadi secara tiba-tiba mengakibatkan tanaman tumbuh tidak maksimal. Dibutuhkan sebuah peningkatan aset dalam fasilitas budidaya hidroponik agar pemantauan dapat dilakukan secara otomatis. Berdasarkan permasalahan tersebut dilakukan sebuah pengabdian kepada masyarakat pada salah satu mitra sasar di desa Berkoh Kabupaten Banyumas. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa tanaman yang tidak maksimal dalam budidaya turun sebesar 40%. Penurunan tersebut dinilai signifikan terhadap keberlanjutan kebun hidroponik.

Abstract: Hydroponic techniques are a common method used in agricultural cultivation. Sudden decreases in nutrient parameters can lead to suboptimal plant growth. An enhancement of assets in hydroponic cultivation facilities is needed to enable automatic monitoring. Based on this issue, a community service project was conducted with a partner in Berkoh Village, Banyumas Regency. The asset enhancement involved adding monitoring devices for nutrient parameters. The results showed that the number of plants underperforming in cultivation decreased by 40%. This decline is considered significant for the sustainability of the hydroponic garden.

Keywords: Hydroponic,
Farming, Nutrient, Automatic

Pendahuluan

Industri pertanian merupakan salah satu penggerak ekonomi daerah Banyumas. Di tengah tantangan global seperti perubahan iklim, urbanisasi, dan fluktuasi harga, sektor pertanian harus beradaptasi untuk tetap berkelanjutan dan produktif (Mandamdari et al., 2021). Salah satu masalah yang ada di industri pertanian adalah menyusutnya lahan pertanian yang ada (Wulansari et al., 2023). Teknik hidroponik menjadi alternatif ketika masyarakat ingin mulai membudidayakan tanaman dengan lahan terbatas (Enril Fathurrohman et al., 2023). Teknik ini memungkinkan tanaman tumbuh dengan optimal meskipun menggunakan ruang dan sumber daya yang terbatas (Maksum et al., 2024). Keunggulan hidroponik dalam meningkatkan produktivitas pertanian menjadi salah satu alasan mengapa banyak petani dan pengusaha beralih ke metode ini (Hasba, 2020).

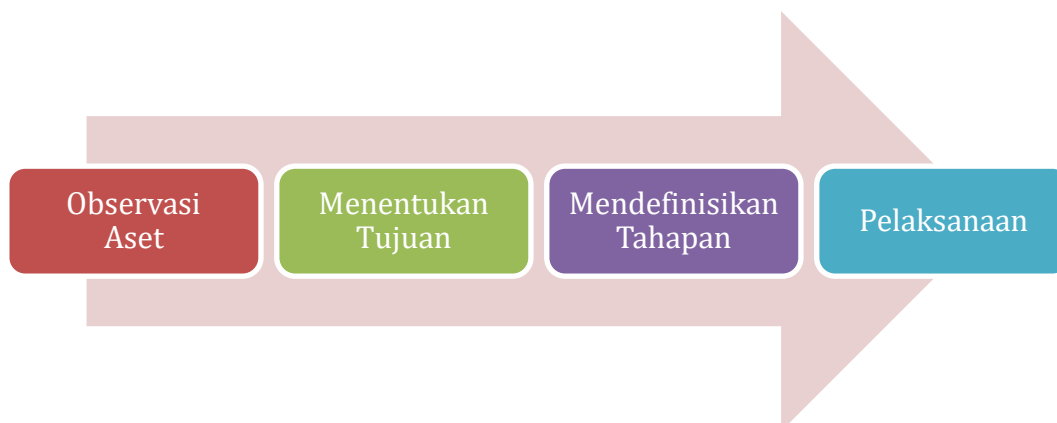
Petani hidroponik seringkali menghadapi kendala dalam mengatur parameter nutrisi seperti pH, *Total Dissolve Solid* (TDS), dan suhu dalam budidaya hidroponik (Afandi et al., 2022). Petani umumnya melakukan pengecekan parameter nutrisi pada pagi dan sore hari (Hamidah et al., 2023; Rouhillah et al., 2021). Hal ini tidak efektif karena parameter nutrisi dapat berkurang di luar waktu pengecekan. Penurunan parameter nutrisi terjadi karena tanaman menyerap nutrisi (Leana et al., 2023). Penyerapan nutrisi oleh tanaman terjadi setiap waktu sehingga dibutuhkan pengecekan secara berkala dalam rentang yang lebih banyak (Rivana et al., 2023). Proses tersebut tidak dapat dilakukan karena petani hidroponik perlu melakukan aktivitas lain seperti pengepakan tanaman, pemantauan hama tanaman, pemindahan bibit, dan pembersihan kebun (Yusuf et al., 2023).

Pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan bertujuan untuk hilirisasi hasil penelitian dari perguruan tinggi untuk membantu petani dalam melakukan pengecekan parameter nutrisi secara berkala. Mitra yang dipilih dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat adalah petani hidroponik yang ada di daerah Banyumas. Berdasarkan hasil observasi awal, diketahui bahwa penurunan parameter yang tidak ditangani di kebun mitra menyebabkan tanaman tumbuh dengan buruk. Tanaman Selada yang dibudidayakan mitra memiliki lebar daun yang sempit dengan warna yang kusam. Hal ini sangat merugikan petani karena harga jual menjadi rendah dengan biaya budidaya yang tinggi. Berdasarkan analisis situasi yang ada, mitra membutuhkan sebuah perangkat yang mampu membantu mitra dalam mendeteksi kekurangan parameter nutrisi saat petani melakukan pekerjaan lain. Hal

ini bertujuan untuk mempercepat petani dalam merespon adanya kekuarangan parameter nutrisi sehingga dapat melakukan tindakan peningkatan nutrisi.

Metode

Tim pengabdian kepada masyarakat melakukan kegiatan pengabdian dengan pendekatan metode *Asset Based Community Development* (ABCD) (Bukido & Mushlihin, 2022). Metode ABCD diperkenalkan oleh John McKnight dan Jody Kretzmann untuk memahami kondisi internal dan kemungkinan perbaikan yang dapat dilakukan (Bukido & Mushlihin, 2022). Metode ini sesuai untuk kegiatan pengabdian yang berorientasi pada pemberdayaan dan peningkatan (Astawa et al., 2022). Pemberdayaan menggunakan metode ABCD berorientasi pada pengembangan aset yang sudah dimiliki sebelumnya oleh masyarakat atau mitra sasaran (Hazin et al., 2024).



Gambar 1. Tahapan Impelentasi Metode ABCD

Tahapan implementasi metode ABCD dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan ditunjukkan pada Gambar 1. Kegiatan pengabdian dimulai dari observasi aset, menentukan tujuan, mendefinisikan tahapan, dan melakukan hal yang telah direncanakan (Ubaidillah et al., 2025).

1. Observasi Aset, tahap ini berfokus pada observasi berbagai aset yang dimiliki oleh pelaku usaha hidroponik di desa Berkoh. Aset yang dimaksud pada tahap ini terdiri atas aset fisik, aset sosial, aset ekonomi, dan aset lingkungan. Observasi ini bertujuan untuk mengenali lebih dalam potensi dan kekurangan yang dimiliki oleh mitra saat ini.
2. Menentukan Tujuan, tahap ini berfokus pada penyusunan tujuan yang diharapkan oleh mitra. Tujuan dapat berupa peningkatan kapasitas, peningkatan

pengelolaan, atau peningkatan pendapatan. Menentukan tujuan dapat membantu mitra dalam mendefinisikan hal yang ingin dicapai selama kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan.

3. Mendefinisikan Tahapan, tahap ini berfokus untuk menyusun tahapan langkah-langkah pelaksanaan berdasarkan aset yang ada serta tujuan yang ingin dicapai. Langkah-langkah dapat berupa kegiatan seminar, lokakarya, atau implementasi teknologi tepat guna. Langkah-langkah tahapan yang disusun harus berdasarkan kondisi saat ini dan tujuan yang akan dicapai agar kegiatan dapat dilakukan sesuai dengan tujuan.
4. Pelaksanaan, tahap ini berfokus pada proses pelaksanaan tahapan yang telah disusun. Pelaksanaan tahapan didefinisikan dalam rentang waktu yang jelas. Ukuran keberhasilan pelaksanaan tahapan didefinisikan bersama dengan mitra. Pelaksanaan dilakukan di lokasi mitra agar pemberdayaan yang dilakukan dapat langsung dirasakan oleh mitra.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan berjalan dengan baik. Kegiatan utama meliputi observasi aset, menentukan tujuan, dan mendefinisikan tujuan yang dilakukan melalui *Focus Discussion Group* (FGD) bersama mitra. Tahapan implementasi teknologi tepat guna juga telah terlaksana di kebun hidroponik mitra yang berada di kabupaten Banyumas desa Berkoh.

1. Observasi Aset

Tahap ini bertujuan untuk melakukan pengamatan terhadap aset yang dimiliki oleh mitra saat ini. Berdasarkan hasil observasi, diketahui bahwa mitra memiliki aset berupa lahan budidaya, fasilitas budidaya hidroponik, tenaga kerja, kemitraan pembelian, dan pemasok nutrisi. Lahan budidaya yang dimiliki saat ini merupakan lahan sendiri sehingga tidak perlu menanggung biaya sewa lahan. Penambahan lahan tidak memungkinkan karena kebun mitra berada pada daerah padat pemukiman. Fasilitas budidaya yang dimiliki mitra memiliki kapasitas 1.000 lubang hidroponik dengan 23 meja tanam dengan rincian 20 meja tanam untuk pembesaran dan 3 meja tanam untuk pembibitan. Penambahan fasilitas juga tidak dapat dilakukan karena tidak terjadi penambahan lahan. Mitra saat ini memiliki 2 tenaga kerja. Kondisi pekerjaan saat ini telah cukup padat sehingga tidak memungkinkan untuk pekerjaan tambahan. Mitra saat ini memasok hasil budidaya ke berbagai rumah makan dan toko swalayan. Pertumbuhan yang tidak optimal akan mengakibatkan sayuran yang dihasilkan ditolak oleh rumah makan atau tidak terjual di toko swalayan. Mitra juga telah memiliki pemasok nutrisi yang stabil. Berbagai kebutuhan nutrisi budidaya

dapat dipenuhi oleh mitra pemasok. Berdasarkan hasil observasi, diketahui bahwa kegagalan pertumbuhan tanaman terjadi karena kekurangan nutrisi yang terjadi di tengah-tengah proses budidaya. Kekurangan tersebut menyebabkan tanaman tidak tumbuh dengan baik. Kondisi ini dapat dilakukan dengan meningkatkan jumlah pengecekan nutrisi namun tidak dapat dilakukan karena keterbatasan tenaga kerja.

2. Menentukan Tujuan

Mitra saat ini mengharapkan agar kuantitas tanaman yang buruk dapat berkurang. Dari 23 meja tanam yang dimiliki mitra setidaknya terdapat 6 meja dengan jumlah 60 tanaman yang tidak tumbuh dengan optimal. Hal ini menjadi kerugian yang signifikan bagi mitra karna menurunkan keuntungan hasil dari budidaya mitra.

Berdasarkan FGD yang ditunjukkan pada *Gambar 2*, maka ditetapkan tujuan untuk menurunkan kemungkinan tanaman tidak tumbuh dengan baik yang dibudidayakan di kebun mitra. Perangkat monitoring parameter nutrisi dibutuhkan agar tidak perlu menambah pekerja dan penurunan nutrisi dapat diketahui lebih dini.

Gambar 2. FGD Dengan Mitra Sasar



3. Mendefinisikan Tahapan

Dibutuhkan sebuah perangkat berbasis elektronik yang mampu membantu memantau parameter nutrisi pada proses budidaya. Langkah selanjutnya merancang tahapan-tahapan untuk implementasi perangkat pemantau parameter nutrisi.

Tabel 1. Tahapan Pembuatan Perangkat

Nama Tahapan	Detail Aktivitas	Estimasi Waktu
--------------	------------------	----------------

Pembuatan Perangkat Keras	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pembelian perangkat sensor pH, TDS, suhu, alarm dan unit pemroses 2. Perakitan perangkat keras 3. Kalibrasi sensor 	5 hari
Pembuatan Perangkat Lunak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pembuatan kode program pengukuran 2. Pengujian Kode Program 	3 Hari
Instalasi Perangkat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemasangan perangkat di kebun hidroponik 2. Pengujian perangkat 	1 Hari
Pemantauan Penggunaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengamatan penggunaan perangkat di kebun hidroponik 	40 Hari

Tahapan implementasi perangkat terdiri atas tahap pembuatan perangkat keras, pembuatan perangkat lunak, instalasi perangkat, dan pengamatan penggunaan perangkat seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. Pembuatan perangkat keras terdiri atas pembelian bahan, perakitan, kalibrasi, dan pengujian. Bahan yang dibutuhkan terdiri atas sensor pH, TDS, suhu, alarm, dan unit pemroses. Setelah berbagai bahan telah tersedia, langkah selanjutnya adalah perakitan perangkat keras. Perakitan bertujuan untuk membuat jalur listrik antara sensor dan unit pemroses agar unit pemroses dapat menerima hasil pengukuran sensor. Setelah perangkat dapat berfungsi dengan baik, langkah selanjutnya adalah kalibrasi perangkat. Kalibrasi bertujuan agar pengukuran sensor dapat sesuai dengan perangkat pengukuran yang biasa digunakan oleh mitra. Setelah perangkat keras selesai, langkah selanjutnya adalah pembuatan perangkat lunak. Perangkat lunak bertujuan untuk membangun logika pada perangkat. Logika perangkat bertujuan agar alarm berbunyi saat parameter nutrisi berada di bawah batas ambang. Logika ini perlu diuji sebelum dilakukan instalasi di kebun hidroponik mitra. Tahap selanjutnya adalah instalasi perangkat di kebun mitra. Proses instalasi membutuhkan sumber listrik yang memadai dengan lokasi yang dekat dengan penampung nutrisi. Setelah diaktifkan, perangkat akan mulai mengukur parameter pH, TDS, dan suhu dalam interval 15 menit sekali dan alarm akan berbunyi saat parameter tersebut berada di bawah batas ambang. Setelah perangkat bekerja dengan baik di kebun mitra, tahapan selanjutnya adalah melakukan pengamatan sebelum dan sesudah dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

4. Pelaksanaan

Total kegiatan dilaksanakan dalam 48 hari dengan 5 hari untuk pembuatan perangkat keras, 3 hari untuk pembuatan perangkat lunak, 1 hari untuk instalasi perangkat, dan 40 hari untuk pengamatan. Selama proses pengamatan diketahui terdapat 15x kali alarm terpicu.



(A)



(B)

Gambar 3. (A) Proses Pembuatan Perangkat (B) Hasil Akhir Perangkat

Hal ini menunjukkan bahwa kondisi kekurangan nutrisi sering terjadi selama proses budidaya. Pekerja dapat merespon lebih cepat untuk menambahkan nutrisi ketika alarm terpicu. Hasil panen mitra juga lebih baik setelah menggunakan perangkat. Terdapat pengurangan sebesar 40% dari total tanaman yang biasanya tidak tumbuh efisien.



Gambar 4. Pengamatan Observasi Hasil Penggunaan Perangkat

Setelah pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat, diketahui bahwa peningkatan aset membawa dampak positif. Peningkatan aset dilakukan pada peningkatan fasilitas budidaya dengan penambahan fungsi pemantauan berkala. Tanaman yang tidak tumbuh dengan baik turun sebesar 40% sehingga mitra mampu mengurangi kerugian.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan bertujuan untuk hilirasasi hasil penelitian perguruan tinggi untuk membantu sektor pertanian hidroponik di desa Berkoh kabupaten Banyumas. Melalui metode Asset Based Community Development (ABCD) peningkatan aset pada fasilitas budidaya hidroponik di kebun mitra dilaksanakan dengan baik. Perangkat yang digunakan berfungsi untuk memantau pH, TDS, dan suhu nutrisi secara berkala sebagai peningkatan fasilitas budidaya. Hasil dari penggunaan perangkat menunjukkan adanya pengurangan signifikan dalam jumlah tanaman yang tidak tumbuh dengan baik. Penurunan mencapai 40% dari total tanaman yang biasanya tidak tumbuh dengan baik di kebun mitra. Hal ini menandakan bahwa penggunaan teknologi tepat guna dapat menurunkan resiko tanaman tidak tumbuh dalam budidaya hidroponik.

Ucapan Terima Kasih

Tim pelaksana pengabdian kepada masyarakat mengucapkan terima kasih kepada Lemabaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Telkom yang memberikan bantuan pendanaan untuk pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Referensi

- Afandi, M. A., Fadhlán, F., Rochmanto, R. A., & Widyantara, H. (2022). Perangkat Budidaya Microgreen berbasis Internet of Things. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 10(3), 581. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v10i3.581>
- Astawa, I. P. M., Pugra, I. W., & Suardani, M. (2022). Pemberdayaan Masyarakat Lanjut Usia dengan Pendekatan Asset Based Community Development (ABCD) di Dusun Kawan Desa Bakas Kabupaten Klungkung. *BHAKTI PERSADA*, 8(2), 108–116. <https://doi.org/10.31940/bp.v8i2.108-116>
- Bukido, R., & Mushlihin, M. A. (2022). Pemberdayaan Usaha Ekonomi Produktif bagi Masyarakat Miskin di Desa Gangga II Dengan Menggunakan Metode ABCD. *NYIUR-Dimas: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 45–56. <https://doi.org/10.30984/nyiur.v2i1.286>
- Enril Fathurrohman, Y., Prashadi Santosa, A., & Yusnar Kharismasyah, A. (2023). Upaya Peningkatan Ekonomi Warga Melalui Pengolahan Pasca Panen Dan Pemasaran Sayuran Hidroponik. *Qardhul Hasan: Media Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(1), 56–61. <https://doi.org/10.30997/qh.v9i1.7386>

- Hamidah, M. N., Safitri, N. I., Akbar, D. W., Uly, O. S. I., & Kurnianto, D. (2023). Prototype Sistem Monitoring Nutrisi dan Tingkat pH Air pada Budidaya Hidroponik Sayur Pakcoy Menggunakan Teknologi Internet of Things (IoT). *Elektron : Jurnal Ilmiah*, 13–20. <https://doi.org/10.30630/eji.15.1.336>
- Hasba, I. B. (2020). Perempuan Mandiri Pangan Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga Di Kelurahan Mergosono Malang Melalui Bank Pangan. *Warta Pengabdian*, 14(1), 57. <https://doi.org/10.19184/wrtp.v14i1.14220>
- Hazin, M., Setiawan, A. C., & Rahmawati, N. W. D. (2024). Pemberdayaan Masyarakat dalam Mengembangkan Sentra Tanaman Obat Keluarga (TOGA) dengan Model ABCD di Desa Jemundo. *TRIMAS: Jurnal Inovasi Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 27–35. <https://doi.org/10.58707/trimas.v3i2.695>
- Leana, N. W. A., Oktaviani, E., Purwanto, P., & Sulistyanto, P. (2023). Budidaya Sayuran Secara Hidroponik Di Pondok Pesantren Al-Jamil, Purwokerto, Jawa Tengah. *EJOIN: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(9), 977–981. <https://doi.org/10.55681/ejoin.v1i9.1554>
- Maksum, A., Novitasari, D., Putri, D. A., Panjaitan, A., Putri, A. C., & Irawadi, I. (2024). Analisis Kelayakan Finansial Usaha Sayur Berbasis Hidroponik Pada UMKM Hidroponik Kecil. *Journal of Agricultural and Biosystem Engineering Research*, 5(1), 24. <https://doi.org/10.20884/1.jaber.2024.5.1.12436>
- Mandamdari, A. N., Kusnaman, D., & Elyanto, A. H. K. (2021). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Konversi Lahan Pertanian Sawah ke Non Pertanian di Kabupaten Banyumas Jawa Tengah. *Jurnal Ilmiah Membangun Desa Dan Pertanian*, 6(4), 131. <https://doi.org/10.37149/jimdp.v6i4.19559>
- Rivana, R. R., Made, M. R., Edilla, & Jajang Jaenudin. (2023). Sistem Monitoring Nutrisi dan PH Air pada Tanaman Hidroponik Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Elektronika Dan Otomasi Industri*, 10(3). <https://doi.org/10.33795/elkolind.v10i3.3579>
- Rouhillah, Inzar Salfikar, & Javid Hamar. (2021). Rancang Bangun Alat Monitoring Nutrisi Kebun Hidroponik. *J-Innovation*, 10(2), 44–49. <https://doi.org/10.55600/jipa.v10i2.114>
- Ubaidillah, A. F., Fitriasari, F., & Sakdiyyah, D. A. (2025). Asistensi Pengembangan Website Sebagai Media Transformasi Digital Pesantren Melalui Metode ABCD. *International Journal of Community Service Learning*, 9(1), 173–181. <https://doi.org/10.23887/ijcsl.v9i1.87108>

- Wulansari, N. K., Windiarti, R. D. H., Anggraeni, G., & Tikafebrianti, L. (2023). Peningkatan Keterampilan Budidaya Sayur Metode Hidroponik di Lahan Sempit: Upaya Meningkatkan Ketahanan Pangan Keluarga. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 1(8), 1547–1551. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v1i8.386>
- Yusuf, F. K., Anindya, P., Alifiyah, N., Ardandi, A., & Putri, K. N. T. C. (2023). Pelatihan Budidaya Hidroponik sebagai Solusi Pemanfaatan Limbah Perikanan Desa Beji Kabupaten Banyumas. *Jurnal Inovasi Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 3(2), 639–646. <https://doi.org/10.54082/jippm.207>