

## IMPLEMENTASI SMART HYDROPONIC SYSTEM BERBASIS IOT SEBAGAI MODEL PEMBERDAYAAN SMART COMMUNITY DI PERUMAHAN GRIYA KREASI AQILLA

Arif Rahman Hakim<sup>1</sup>, Dewi Marini Umi Atmaja<sup>2</sup>, Widang Muttaqin<sup>3</sup>, Deny Haryadi<sup>4</sup>,  
Adelia Chitra Sazkia<sup>5</sup>, Daniswara Rafi Pandora<sup>6</sup>

<sup>1,2,5</sup>Information System Study Program, School of Industrial Engineering, The University Center of Excellence Human Centric Engineering (HUMIC), Telkom University

<sup>3</sup>Information System Study Program, School of Computing, PUI-PT Intelligent Sensing-IoT, Research Institute of Sustainable Society, Telkom University

<sup>4</sup>Information System Study Program, School of Computing, The University Center of Excellence Human Centric Engineering (HUMIC), Telkom University

<sup>6</sup>Information System Study Program, School of Computing, Telkom University

[arifrahmanarh@telkomuniversity.ac.id](mailto:arifrahmanarh@telkomuniversity.ac.id)

### Abstract

*The development of urban residential areas has resulted in limited productive land, leading to increased household dependence on vegetable supplies from the market and decreased community based productive activities in residential environments. This Community Service Program aims to implement a Smart Hydroponic System based on Internet of Things (IoT) at Griya Kreasi Aqilla Housing, RT 03/RW 20, Sukajaya Village, Cibitung District, Bekasi Regency, as a solution for urban agriculture and a means of empowering smart communities. Hydroponic systems enable crop cultivation without soil on limited land such as house terraces or narrow yards, while IoT technology is utilized to facilitate plant condition monitoring in a more convenient and measurable manner. The implementation method uses a participatory approach through stages of preparation and needs identification, solution design, system implementation, training and mentoring, as well as monitoring and evaluation. Communities are actively involved in each stage to enable them to operate the system independently. This program is expected to enhance community technological literacy, food self sufficiency, and promote the creation of a sustainable learning and empowerment ecosystem.*

**Keywords:** Smart Hydroponic System; Internet of Things (IoT); Community Empowerment; Smart Community; Urban Agriculture

### Abstrak

Perkembangan kawasan perumahan perkotaan menyebabkan keterbatasan lahan produktif yang berdampak pada meningkatnya ketergantungan rumah tangga terhadap pasokan sayuran dari pasar, serta berkurangnya aktivitas produktif berbasis komunitas di lingkungan perumahan. Program Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan mengimplementasikan Smart Hydroponic System berbasis Internet of Things (IoT) di Perumahan Griya Kreasi Aqilla, RT 03/RW 20, Desa Sukajaya, Kecamatan Cibitung, Kabupaten Bekasi sebagai solusi pertanian perkotaan sekaligus sarana pemberdayaan smart community. Sistem hidroponik memungkinkan budidaya tanaman tanpa tanah pada lahan terbatas seperti teras rumah atau halaman sempit, sedangkan teknologi IoT digunakan untuk membantu pemantauan kondisi tanaman secara lebih mudah dan terukur. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif melalui tahapan persiapan dan identifikasi kebutuhan, perancangan solusi, implementasi sistem, pelatihan dan pendampingan, serta monitoring dan evaluasi. Masyarakat dilibatkan secara aktif dalam setiap tahapan agar mampu mengoperasikan sistem secara mandiri. Program ini diharapkan meningkatkan literasi teknologi masyarakat, kemandirian pangan, dan mendorong terciptanya ekosistem pembelajaran dan pemberdayaan yang berkelanjutan.

**Kata Kunci:** Smart Hydroponic System; Internet of Things (IoT); Pemberdayaan Masyarakat; Smart Community; Pertanian Perkotaan

Submitted: 2026-05-05

Revised: 2026-05-20

Accepted: 2026-06-08

## Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan *Internet of Things* (IoT) telah mendorong transformasi signifikan dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk pertanian (Elijah et al., 2018). Khususnya di kawasan perkotaan, pertumbuhan permukiman yang pesat telah menyebabkan keterbatasan lahan produktif untuk kegiatan bercocok tanam oleh masyarakat di lingkungan perumahan. Kondisi ini mengakibatkan meningkatnya ketergantungan rumah tangga terhadap pasokan pangan dari luar lingkungan serta berkurangnya aktivitas produktif berbasis keterampilan masyarakat. Untuk menjawab tantangan tersebut, pertanian perkotaan atau *urban farming* berbasis teknologi mulai dipelajari sebagai solusi untuk memaksimalkan produktivitas di lahan terbatas (Tornaghi, 2014).

Metode hidroponik merupakan salah satu teknik budidaya tanaman tanpa tanah yang dapat dilakukan di area sempit, sehingga cocok diterapkan di lingkungan perumahan dengan keterbatasan lahan terbuka. Hidroponik mampu mengoptimalkan penggunaan air dan nutrisi secara efisien, serta memungkinkan peningkatan produktivitas tanaman sayuran secara lebih cepat dibandingkan dengan metode konvensional (Sharma et al., 2018). Seiring dengan kemajuan teknologi, integrasi sistem hidroponik dengan teknologi *Internet of Things* (IoT) telah banyak dikembangkan untuk membantu pemantauan kondisi lingkungan tanaman secara *real-time*, termasuk pH air, suhu, nutrisi, kelembaban, dan intensitas cahaya (Verdouw et al., 2016). Dengan memanfaatkan IoT, parameter lingkungan dapat dipantau dan dikendalikan secara otomatis melalui perangkat berbasis internet, sehingga pengelolaan hidroponik menjadi lebih efisien dan mudah dilakukan oleh pengguna umum. Teknologi IoT tidak hanya berfungsi sebagai alat otomatisasi pertanian, tetapi juga sebagai instrumen pemberdayaan yang mampu mendukung proses pembelajaran adaptif melalui penyajian data *real-time*, rekomendasi otomatis untuk penyesuaian parameter, serta umpan balik instan berbasis analitik terhadap kondisi tanaman (Elijah et al., 2018) (Wolfert et al., 2017).

Penelitian tentang sistem hidroponik berbasis IoT menunjukkan bahwa penggunaan teknologi ini dapat meningkatkan efisiensi perawatan tanaman serta mendukung pengelolaan budidaya secara lebih efektif melalui pemanfaatan sensor dan sistem monitoring otomatis (Himawan et al., 2024). Sistem IoT pada hidroponik memungkinkan pemantauan jarak jauh, otomatisasi, dan pengendalian parameter lingkungan tanaman secara lebih akurat sehingga mendukung kemandirian masyarakat dalam melakukan budidaya tanaman di lingkungan rumah (Ridwan & Sari, 2021). Penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa implementasi teknologi berbasis IoT yang disertai pelatihan dan pendampingan berkelanjutan mampu meningkatkan literasi digital, keterampilan teknologi, serta kepercayaan masyarakat dalam mengadopsi teknologi pertanian modern (Wardono et al., 2025).

Penerapan teknologi seperti ini sejalan dengan konsep *smart community*, yaitu komunitas yang mampu memanfaatkan teknologi digital secara bijak dan tepat guna untuk meningkatkan kualitas hidup, kemandirian, dan produktivitas masyarakat (Lom bardi et al., 2012). Namun, meskipun berbagai manfaat telah banyak dilaporkan, implementasi *smart hydroponic system* di lingkungan komunitas masih menghadapi berbagai tantangan. Kesenjangan literasi digital antarwarga, keterbatasan infrastruktur seperti akses internet dan perangkat pendukung, serta kurangnya pemahaman masyarakat terhadap potensi dan batasan teknologi menjadi hambatan yang sering ditemui dalam proses adopsi teknologi (Xu et al., 2026). Tantangan tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi teknologi tidak dapat hanya mengandalkan penyediaan perangkat semata, tetapi perlu didukung melalui program pelatihan, pendampingan berkelanjutan, dan penguatan kapasitas masyarakat agar teknologi dapat dimanfaatkan secara optimal dan berkelanjutan (Wardono et al., 2025).

Masyarakat Perumahan Griya Kreasi Aqilla yang berlokasi di RT 03/RW 20, Desa Sukajaya, Kecamatan Cibitung, Kabupaten Bekasi memiliki potensi yang baik untuk diberdayakan melalui

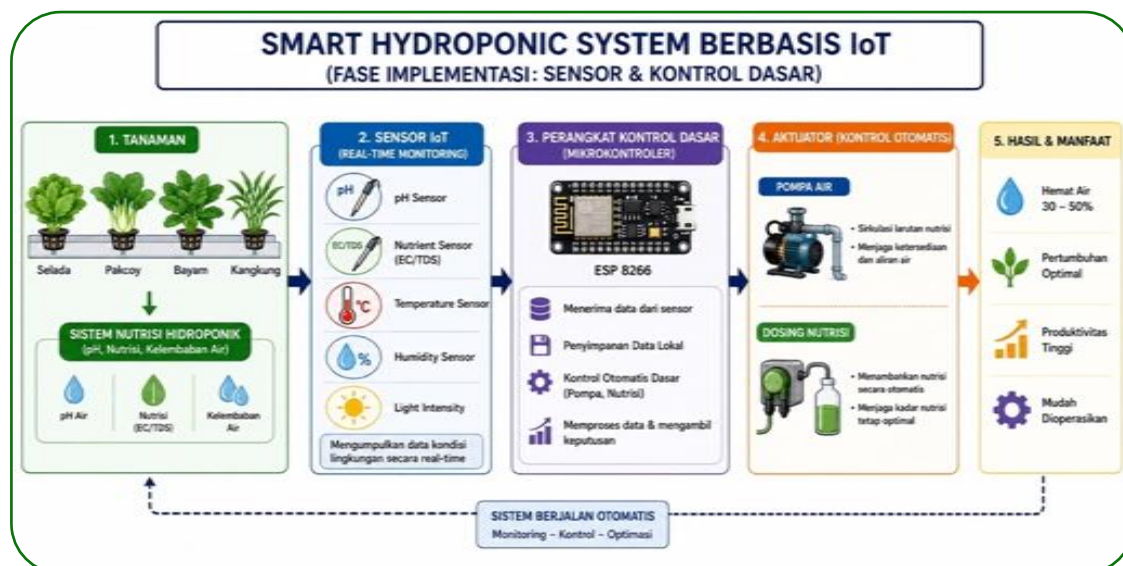
kegiatan produktif berbasis komunitas. Lingkungan perumahan ini dihuni oleh masyarakat dengan latar belakang sosial dan profesi yang beragam serta memiliki interaksi sosial yang cukup aktif dalam berbagai kegiatan kemasyarakatan. Kondisi tersebut merupakan modal sosial yang penting dalam mendukung keberhasilan program pemberdayaan masyarakat berbasis partisipasi (Mansuri, 2004). Sebagian warga juga menunjukkan ketertarikan terhadap kegiatan bercocok tanam, khususnya tanaman sayuran untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga. Namun demikian, keterbatasan lahan yang tersedia serta minimnya pengetahuan teknis mengenai budidaya modern menjadi faktor yang membatasi pengembangan kegiatan tersebut secara optimal.

Dari sisi kesiapan teknologi, sebagian besar warga telah terbiasa menggunakan perangkat digital seperti telepon pintar dan berbagai aplikasi berbasis internet dalam aktivitas sehari-hari. Kondisi ini menunjukkan adanya peluang yang baik untuk mengadopsi teknologi sederhana berbasis *Internet of Things* (IoT) sebagai sarana pendukung kegiatan pertanian perkotaan. Tingkat penerimaan teknologi oleh masyarakat umumnya dipengaruhi oleh persepsi kemudahan penggunaan dan manfaat yang diperoleh dari teknologi tersebut (Davis, 1989). Oleh karena itu, penerapan *Smart Hydroponic System* berbasis IoT dengan desain yang sederhana dan mudah dioperasikan diharapkan dapat menjadi solusi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat sekaligus mendukung peningkatan keterampilan teknologi dan produktivitas lingkungan perumahan.

Penerapan *Smart Hydroponic System* berbasis IoT memiliki potensi besar sebagai sarana pemberdayaan masyarakat karena sistem ini dirancang untuk mudah digunakan, tidak memerlukan lahan luas, dan dapat dikelola secara bersama-sama. Melalui kegiatan ini, masyarakat tidak hanya berperan sebagai pengguna, tetapi juga dilibatkan secara aktif dalam proses perencanaan, pemasangan, pengoperasian, dan perawatan sistem hidroponik. Keterlibatan aktif masyarakat dalam setiap tahapan implementasi teknologi menjadi faktor penting dalam meningkatkan kapasitas komunitas, rasa memiliki terhadap program, serta keberlanjutan pemanfaatan teknologi yang diterapkan di lingkungan masyarakat. Pendekatan partisipatif tersebut juga berperan dalam mendorong peningkatan keterampilan dan kemandirian masyarakat dalam mengelola teknologi pertanian secara berkelanjutan (Suparman et al., 2025). Keterlibatan langsung masyarakat dalam proses implementasi sistem diharapkan dapat meningkatkan rasa memiliki terhadap program yang dijalankan serta mendorong keberlanjutan kegiatan setelah program pengabdian selesai. Selain itu, kegiatan hidroponik berbasis komunitas juga berpotensi memperkuat interaksi sosial antarwarga melalui aktivitas bersama yang produktif dan kolaboratif. Kegiatan budidaya tanaman yang dilakukan secara kolektif dapat menjadi sarana untuk membangun hubungan sosial, meningkatkan partisipasi masyarakat, serta memperkuat modal sosial di lingkungan perumahan. Hasil panen yang diperoleh juga dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga maupun mendukung kegiatan sosial masyarakat sehingga memberikan manfaat langsung dan berkelanjutan bagi warga sekitar (Fernandez-Salido et al., 2025) (Suto et al., 2021).

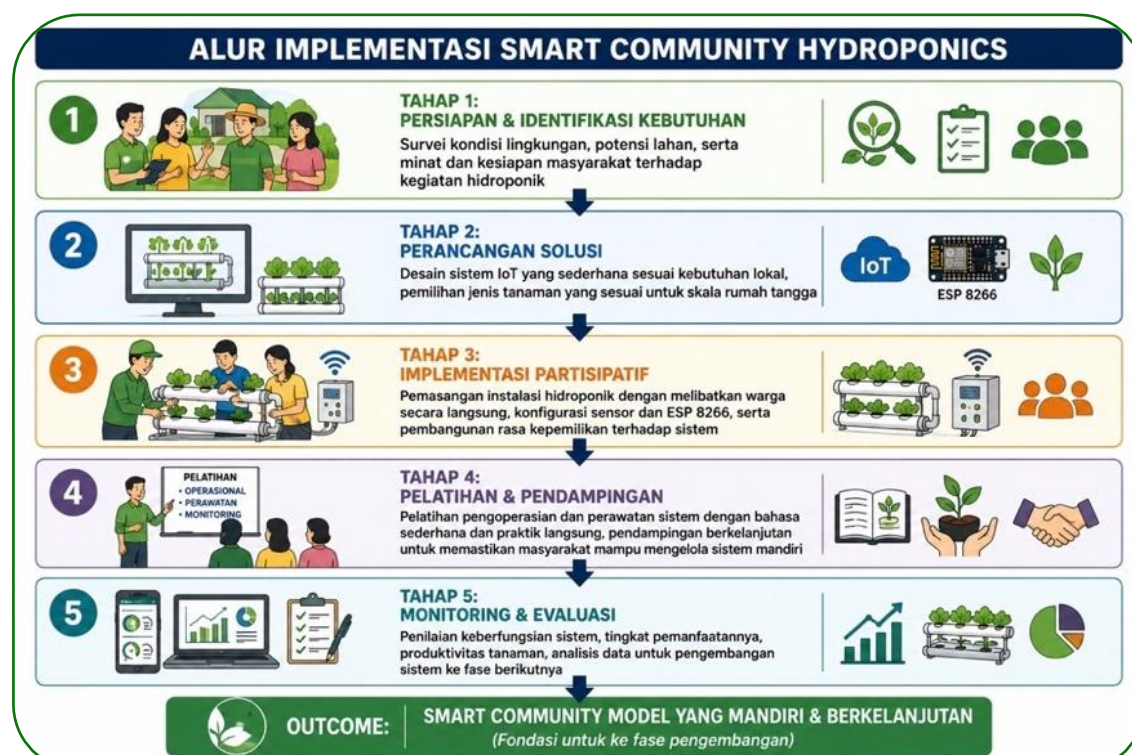
Implementasi *Smart Hydroponic System* berbasis IoT di Perum Griya Kreasi Aqilla dirancang tidak hanya sebagai solusi pertanian perkotaan, tetapi juga sebagai media pembelajaran, pemberdayaan, dan penguatan kapasitas masyarakat menuju terbentuknya *smart community* yang mandiri dan berkelanjutan. Berdasarkan kajian literatur dan tantangan nyata yang ditemui di lapangan, program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini diharapkan mampu meningkatkan literasi teknologi sekaligus memperkuat kapasitas masyarakat dalam memanfaatkan IoT untuk pertanian perkotaan. Pada akhirnya, kegiatan ini diharapkan mendorong transformasi positif dalam kemandirian pangan komunitas dan pembangunan *smart community* yang berkelanjutan, serta mempersiapkan masyarakat untuk menghadapi tuntutan kehidupan di era industri 4.0 dan seterusnya.

Metode pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dalam kegiatan ini menggunakan pendekatan partisipatif dan aplikatif, di mana masyarakat sasaran tidak hanya berperan sebagai penerima manfaat, tetapi juga terlibat secara aktif dalam setiap tahapan kegiatan. Pendekatan ini dipilih agar program yang dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan masyarakat, mudah dipahami, serta berkelanjutan setelah kegiatan pengabdian selesai. Kegiatan pengabdian dilaksanakan pada tanggal 14 Mei 2026 di Perumahan Griya Kreasi Aqilla, RT 03/RW 20, Desa Sukajaya, Kecamatan Cibitung, Kabupaten Bekasi.



**Gambar 1.** Arsitektur Sistem *Smart Hydroponic* Fase Implementasi (Sensor & Kontrol Dasar)

Sistem *smart hydroponic* berbasis IoT pada fase ini dirancang sederhana dan mudah dioperasikan oleh masyarakat umum. Sistem terdiri dari tanaman yang dibudidayakan seperti selada, pakcoy, bayam, dan kangkung, sistem nutrisi hidroponik yang mengelola pH dan nutrisi air, sensor IoT yang memantau kondisi lingkungan tanaman secara *real-time*, dan perangkat kontrol dasar berbentuk mikrokontroler. Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP 8266 yang dipilih karena memiliki fitur konektivitas WiFi built-in, konsumsi daya yang efisien, harga terjangkau, dan mudah untuk diprogram oleh pengguna dengan tingkat teknis yang bervariasi. ESP 8266 mengumpulkan data dari semua sensor, menyimpan data secara lokal dalam memori internal, serta melakukan kontrol otomatis terhadap pompa nutrisi dan irigasi berdasarkan parameter yang telah ditentukan. Desain ini dipilih karena sederhana, andal, dan tidak memerlukan ketergantungan pada konektivitas internet yang mungkin belum stabil di lingkungan perumahan, sehingga sistem tetap dapat beroperasi secara *autonomous* menggunakan logika kontrol lokal.



**Gambar 2.** Alur Implementasi *Smart Hydroponic System*

Pelaksanaan kegiatan pengabdian dilaksanakan melalui lima tahapan utama yang terintegrasi. Tahap pertama adalah persiapan dan identifikasi kebutuhan yang melibatkan survei dengan masyarakat untuk mengidentifikasi kondisi lingkungan, potensi lahan yang tersedia, serta minat dan kesiapan masyarakat terhadap kegiatan hidroponik. Data yang dikumpulkan menjadi dasar perencanaan sistem dan strategi pendampingan yang tepat.

Tahap kedua adalah perancangan solusi di mana tim merancang *Smart Hydroponic System* berbasis IoT yang sederhana dan mudah dioperasikan. Perancangan difokuskan pada pemilihan sistem hidroponik yang sesuai untuk skala rumah tangga atau komunitas, pemilihan sensor yang akurat namun terjangkau, dan pemanfaatan ESP 8266 sebagai kontrol utama karena kemampuannya dalam mengintegrasikan multiple sensor, melakukan pengolahan data lokal, dan mengaktifkan *relay* untuk pompa secara otomatis tanpa bergantung pada konektivitas *cloud* yang konstan.

Tahap ketiga adalah implementasi sistem yang meliputi pemasangan instalasi hidroponik, penempatan sensor IoT, serta konfigurasi mikrokontroler ESP 8266 sebagai pusat kendali. Sensor digunakan untuk mengukur kondisi lingkungan tanaman, sedangkan ESP 8266 memproses data sensor dan mengendalikan pompa secara otomatis berdasarkan parameter yang telah ditentukan. Proses implementasi dilakukan dengan melibatkan masyarakat secara langsung agar memahami cara kerja sistem dan memiliki rasa kepemilikan terhadap fasilitas yang dibangun.

Tahap keempat adalah pelatihan dan pendampingan mengenai pengoperasian dan perawatan sistem hidroponik berbasis IoT. Materi pelatihan meliputi prinsip dasar hidroponik, fungsi sensor dan ESP 8266, pengoperasian sistem kontrol otomatis, serta pemeliharaan rutin instalasi. Pendampingan dilakukan secara berkala untuk memastikan masyarakat mampu mengelola sistem secara mandiri.

Tahap kelima adalah monitoring dan evaluasi untuk menilai keberfungsian sistem, pertumbuhan tanaman, serta kemampuan masyarakat dalam mengoperasikan dan merawat sistem. Evaluasi dilakukan melalui observasi, diskusi, dan kuesioner. Hasil evaluasi digunakan

sebagai dasar perbaikan dan pengembangan sistem pada fase berikutnya serta untuk memastikan keberlanjutan program di masyarakat.

Berdasarkan tahapan metodologi tersebut, implementasi *Smart Hydroponic System* berbasis IoT di Perumahan Griya Kreasi Aqilla diharapkan mampu menghasilkan model pemberdayaan masyarakat yang memadukan teknologi digital dengan pertanian perkotaan secara efektif. Selanjutnya, hasil pelaksanaan program, capaian kegiatan, serta dampak yang dirasakan oleh masyarakat akan dibahas pada bagian Hasil dan Pembahasan.

### Hasil dan Pembahasan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat berupa implementasi *Smart Hydroponic System* berbasis Internet of Things (IoT) yang dilaksanakan pada tanggal 14 Mei 2026 di Perumahan Griya Kreasi Aqilla telah melibatkan masyarakat secara aktif pada setiap tahapan kegiatan. Program diawali dengan sosialisasi mengenai konsep hidroponik dan pemanfaatan teknologi IoT dalam mendukung budidaya tanaman pada lahan terbatas. Selanjutnya dilakukan pemasangan instalasi hidroponik, instalasi sensor dan mikrokontroler ESP 8266, serta pelatihan pengoperasian dan perawatan sistem. Keterlibatan masyarakat dalam proses implementasi memberikan kesempatan bagi peserta untuk memahami secara langsung cara kerja sistem sehingga meningkatkan pemahaman dan rasa memiliki terhadap teknologi yang diterapkan.



**Gambar 3.** Implementasi *Smart Hydroponic System* Berbasis IoT

Sistem yang diimplementasikan pada fase ini berfokus pada pemanfaatan sensor dan kontrol dasar. Sensor digunakan untuk mengukur kondisi lingkungan dan larutan nutrisi yang dibutuhkan tanaman, sedangkan ESP 8266 berfungsi sebagai pusat kendali yang memproses data sensor dan mengaktifkan pompa secara otomatis sesuai parameter yang telah ditentukan. Desain sistem yang sederhana memudahkan masyarakat dalam memahami fungsi setiap komponen serta mendukung keberlanjutan pemanfaatan sistem setelah kegiatan pengabdian selesai dilaksanakan.



**Gambar 4.** Foto Bersama Peserta dan Tim Pengabdian pada Kegiatan Pelatihan dan Pendampingan *Smart Hydroponic System* Berbasis IoT

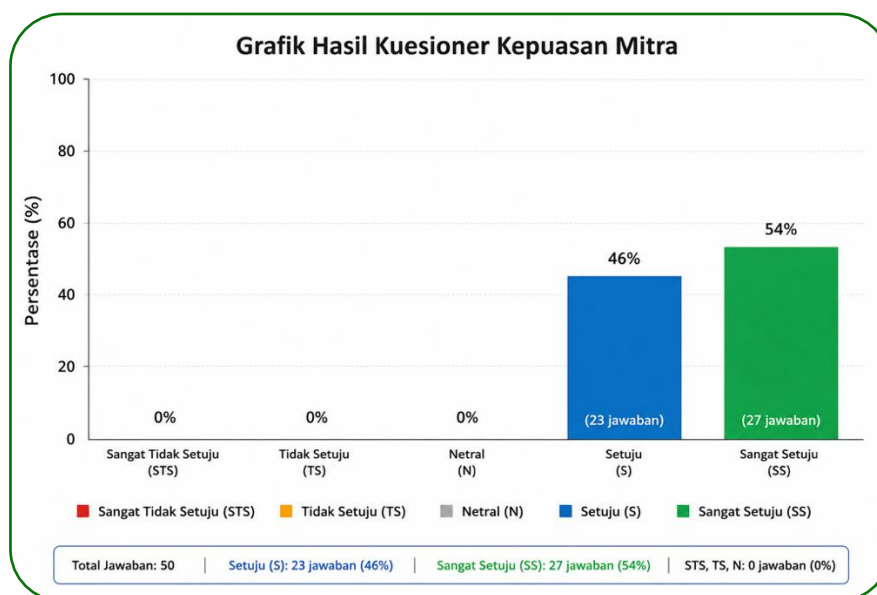
Kegiatan pelatihan dan pendampingan dilaksanakan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai penggunaan *Smart Hydroponic System* berbasis IoT, mulai dari pengenalan sistem, fungsi sensor dan mikrokontroler ESP8266, hingga perawatan dasar instalasi hidroponik. Selain penyampaian materi, peserta juga diberikan kesempatan untuk berinteraksi secara langsung dengan sistem yang telah diimplementasikan sehingga dapat memahami cara kerja dan manfaat teknologi yang diterapkan. Kegiatan ini berlangsung dengan antusiasme yang tinggi, ditunjukkan melalui partisipasi aktif peserta dalam diskusi dan sesi tanya jawab. Antusiasme tersebut menunjukkan tingginya minat masyarakat terhadap pemanfaatan teknologi sederhana untuk mendukung budidaya tanaman pada lahan terbatas. Foto bersama yang ditampilkan pada Gambar 4 merupakan dokumentasi akhir kegiatan pelatihan dan pendampingan sebagai bentuk kolaborasi antara tim pengabdian dan masyarakat dalam mendukung penerapan teknologi hidroponik berbasis IoT.

Untuk mengetahui tingkat penerimaan dan kepuasan masyarakat terhadap kegiatan yang telah dilaksanakan, dilakukan evaluasi melalui penyebaran kuesioner kepada 10 peserta kegiatan. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa seluruh responden memberikan penilaian positif terhadap program yang dilaksanakan. Pada pernyataan mengenai kesesuaian materi kegiatan dengan kebutuhan masyarakat, sebanyak 4 responden (40%) menyatakan setuju dan 6 responden (60%) menyatakan sangat setuju. Pada aspek kesesuaian waktu pelaksanaan kegiatan, sebanyak 6 responden (60%) menyatakan setuju dan 4 responden (40%) menyatakan sangat setuju. Selanjutnya, pada aspek kejelasan materi atau kegiatan yang disajikan, masing-masing 5 responden (50%) menyatakan setuju dan sangat setuju. Pada aspek pelayanan panitia selama kegiatan, sebanyak 4 responden (40%) menyatakan setuju dan 6 responden (60%) menyatakan sangat setuju. Sementara itu, pada aspek penerimaan masyarakat dan harapan agar kegiatan serupa dilaksanakan kembali di masa mendatang, sebanyak 4 responden (40%) menyatakan setuju dan 6 responden (60%) menyatakan sangat setuju.

**Tabel 1.** Hasil Kuesioner Kepuasan Mitra

No	Pernyataan	STS	TS	N	S	SS	Total
1	Materi kegiatan sesuai dengan kebutuhan masyarakat	0	0	0	4	6	10
2	Waktu pelaksanaan kegiatan ini relatif sesuai dan cukup	0	0	0	6	4	10
3	Materi atau kegiatan yang disajikan jelas dan mudah dipahami	0	0	0	5	5	10
4	Panitia memberikan pelayanan yang baik selama kegiatan	0	0	0	4	6	10
5	Masyarakat menerima dan berharap kegiatan-kegiatan seperti ini dilanjutkan di masa yang akan datang	0	0	0	4	6	10
Total		0	0	0	23	27	50
Jumlah Masing-Masing (%)		0	0	0	46	54	100
Total Setuju + Sangat Setuju (%)							100

Berdasarkan hasil tabulasi kuesioner, tidak terdapat responden yang memilih kategori Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), maupun Netral (N). Dari total 50 jawaban yang terkumpul, sebanyak 23 jawaban (46%) berada pada kategori Setuju dan 27 jawaban (54%) berada pada kategori Sangat Setuju. Hasil ini menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian memperoleh tingkat penerimaan yang sangat baik dari masyarakat sasaran. Tingginya persentase jawaban pada kategori setuju dan sangat setuju mengindikasikan bahwa materi yang diberikan sesuai dengan kebutuhan masyarakat, mudah dipahami, serta didukung oleh pelaksanaan kegiatan yang baik.



**Gambar 5.** Grafik Hasil Kuesioner Kepuasan Mitra

Grafik hasil kuesioner menunjukkan bahwa kategori Sangat Setuju memiliki persentase tertinggi sebesar 54%, sedangkan kategori Setuju sebesar 46%. Tidak terdapat responden yang memberikan jawaban Netral, Tidak Setuju, maupun Sangat Tidak Setuju. Temuan ini menunjukkan

bahwa kegiatan pengabdian yang dilaksanakan mampu memberikan manfaat yang nyata bagi peserta dan memperoleh respons yang sangat positif dari masyarakat.

Hasil evaluasi juga menunjukkan bahwa pendekatan partisipatif yang digunakan dalam kegiatan ini mampu meningkatkan keterlibatan masyarakat selama proses implementasi. Peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan mengenai budidaya hidroponik, tetapi juga memahami pemanfaatan teknologi IoT dalam mendukung pengelolaan sistem secara lebih efektif. Melalui keterlibatan langsung dalam pemasangan instalasi, pengenalan sensor, dan pengoperasian sistem kontrol berbasis ESP 8266, masyarakat memperoleh pengalaman praktis yang dapat menjadi bekal dalam mengelola sistem secara mandiri.

Secara keseluruhan, implementasi *Smart Hydroponic System* berbasis IoT pada fase sensor dan kontrol dasar menunjukkan hasil yang positif. Sistem dapat diterapkan dengan baik pada lingkungan perumahan, mudah dipahami oleh masyarakat, dan memperoleh tingkat penerimaan yang tinggi dari peserta kegiatan. Tingginya tingkat kepuasan masyarakat menjadi indikator bahwa program telah berhasil mencapai tujuan utama, yaitu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan teknologi sederhana untuk mendukung budidaya tanaman hidroponik. Hasil ini sekaligus menjadi fondasi yang baik untuk pengembangan sistem pada fase berikutnya dengan fitur yang lebih lengkap dan kemampuan monitoring yang lebih luas.

### **Kesimpulan**

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat melalui implementasi *Smart Hydroponic System* berbasis *Internet of Things* (IoT) di Perumahan Griya Kreasi Aqilla telah berhasil dilaksanakan sesuai dengan tujuan yang direncanakan. Sistem yang dikembangkan pada fase implementasi sensor dan kontrol dasar mampu mengintegrasikan sensor lingkungan dengan mikrokontroler ESP 8266 untuk mendukung pengelolaan budidaya hidroponik secara lebih efektif dan efisien. Selain menghasilkan instalasi hidroponik yang dapat beroperasi secara otomatis, kegiatan ini juga memberikan peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat mengenai budidaya hidroponik serta pemanfaatan teknologi IoT dalam mendukung kegiatan pertanian skala rumah tangga.

Hasil evaluasi melalui kuesioner yang diberikan kepada 10 peserta menunjukkan bahwa program memperoleh respons yang sangat positif dari masyarakat. Dari total 50 jawaban yang terkumpul, sebanyak 23 jawaban (46%) berada pada kategori Setuju dan 27 jawaban (54%) berada pada kategori Sangat Setuju. Tidak terdapat responden yang memberikan jawaban Netral, Tidak Setuju, maupun Sangat Tidak Setuju pada seluruh indikator yang dievaluasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa materi yang disampaikan sesuai dengan kebutuhan masyarakat, mudah dipahami oleh peserta, didukung oleh pelayanan yang baik selama kegiatan berlangsung, serta memperoleh harapan yang tinggi agar kegiatan serupa dapat terus dilaksanakan pada masa mendatang.

Melalui pendekatan partisipatif yang diterapkan, masyarakat tidak hanya berperan sebagai penerima manfaat, tetapi juga terlibat secara aktif dalam proses implementasi, pelatihan, dan pemeliharaan sistem. Keterlibatan tersebut menjadi faktor penting dalam meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap teknologi hidroponik berbasis IoT sekaligus menumbuhkan rasa memiliki terhadap fasilitas yang telah dibangun. Dengan demikian, implementasi *Smart Hydroponic System* berbasis IoT dapat menjadi salah satu alternatif solusi untuk mendukung pemanfaatan lahan terbatas, meningkatkan literasi teknologi masyarakat, serta menjadi fondasi bagi pengembangan sistem hidroponik yang lebih cerdas dan berkelanjutan pada tahap selanjutnya.

**Daftar Pustaka**

- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Elijah, O., Rahman, T. A., Orikumhi, I., Leow, C. Y., & Hindia, M. H. D. N. (2018). An Overview of Internet of Things (IoT) and Data Analytics in Agriculture: Benefits and Challenges. *IEEE Internet of Things Journal*, 5(5), 3758–3773. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2018.2844296>
- Fernandez-Salido, N., Gallego-Valadés, A., Serra-Castells, C., & Garcés-Ferrer, J. (2025). Cultivating Bonds: On Urban Allotment Gardens and Their Relationship with Social Capital. *Agriculture*, 15(10), 1048. <https://doi.org/10.3390/agriculture15101048>
- Himawan, A., Putra, W. H. N., & Setiawan, E. (2024). RAFT: An IoT-Based Nutrition Monitoring System for Bok Choy Hydroponics Plants. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 8(2), 258–264. <https://doi.org/10.29207/resti.v8i2.5560>
- Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., & Yousef, W. (2012). Modelling the smart city performance. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), 137–149. <https://doi.org/10.1080/13511610.2012.660325>
- Mansuri, G. (2004). Community-Based and -Driven Development: A Critical Review. *The World Bank Research Observer*, 19(1), 1–39. <https://doi.org/10.1093/wbro/lkh012>
- Ridwan, M., & Sari, K. M. (2021). Penerapan IoT dalam Sistem Otomatisasi Kontrol Suhu, Kelembaban, dan Tingkat Keasaman Hidroponik. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 10(4), 481. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v10i4.481-487>
- Sharma, N., Acharya, S., Kumar, K., Singh, N., & Chaurasia, O. P. (2018). Hydroponics as an advanced technique for vegetable production: An overview. *Journal of Soil and Water Conservation*, 17(4), 364. <https://doi.org/10.5958/2455-7145.2018.00056.5>
- Suparman, S., Syukur, M., S, P., & Sitonda, S. (2025). Agrarian Community Empowerment Model Based on Digital Technology and Environmental Sustainability: A Case Study in Enrekang District. *JPPM (Jurnal Pendidikan Dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 12(1), 18–26. <https://doi.org/10.21831/jppm.v12i1.82587>
- Suto, M. J., Smith, S., Damiano, N., & Channe, S. (2021). Participation in Community Gardening: Sowing the Seeds of Well-Being. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 88(2), 142–152. <https://doi.org/10.1177/0008417421994385>
- Tornaghi, C. (2014). Critical geography of urban agriculture. *Progress in Human Geography*, 38(4), 551–567. <https://doi.org/10.1177/0309132513512542>
- Verdouw, C. N., Wolfert, J., Beulens, A. J. M., & Riialand, A. (2016). Virtualization of food supply chains with the internet of things. *Journal of Food Engineering*, 176, 128–136. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2015.11.009>
- Wardono, W., Abidin, Z., Indriyanti, D. R., Suryonegoro, B. M., Setiawan, A., Wijaya, I. B., Putri, M. A., Wahyuningtyas, R., Sakinah, Z. N., & Prihantoro, I. F. (2025). Analysis of Strengthening IoT-Based Sustainable Agriculture Digital Literacy Through Empowering the Sendangsari Millennial Farmer Community. *Jurnal Abdimas*, 29(2), 246–256. <https://doi.org/10.15294/abdimas.v29i2.33768>
- Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M.-J. (2017). Big Data in Smart Farming – A review. *Agricultural Systems*, 153, 69–80. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023>
- Xu, A., Radzi, N. A. M., Liu, Y., & Sieng, L. W. (2026). The Role of Digital Literacy in Agricultural Technology Adoption and Efficiency: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 18(2), 1138. <https://doi.org/10.3390/su18021138>