

Alih Teknologi Pot Pintar untuk Mendukung Urban Farming di Kelurahan Margasari

Hilal Hudan Nuha^{1*}, Andi Shafira Dyah Kurniasari², Yogi Anggun Saloko Yudo³

Fakultas Informatika, Telkom University, Bandung, Indonesia

E-mail: 1hilalnuha@telkomuniversity.ac.id, 2andishafiradyah@telkomuniversity.ac.id,
3yogisaloko@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Kegiatan pengabdian ini bertujuan mengimplementasikan Pot Pintar berbasis Arduino Uno untuk mendukung urban farming di Kelurahan Margasari, Kecamatan Buahbatu, Kota Bandung. Program menggunakan pendekatan Partisipatif Akseleratif melalui asesmen kebutuhan, perancangan dan perakitan, instalasi dan uji fungsional, pelatihan praktik, serta evaluasi penerimaan mitra. Perangkat mengintegrasikan pompa penyiraman, tangki dan jalur resirkulasi, lampu pemanas, serta kipas sirkulasi. Hasil uji fungsional menunjukkan sistem penyiraman dapat dioperasikan, air dapat dialirkan kembali ke tangki tanpa kebocoran selama pengujian, dan komponen pendukung dapat berfungsi sesuai rancangan. Pelatihan dilakukan secara langsung dan perangkat diserahkan kepada masyarakat. Evaluasi terhadap 11 responden menghasilkan 52 respons Sangat Setuju (94,55%) dan 3 respons Setuju (5,45%) dari total 55 respons. Temuan ini menunjukkan penerimaan positif terhadap relevansi materi, pelaksanaan, kejelasan, pelayanan, dan keberlanjutan program. Program belum mengukur efisiensi air, iklim mikro, peningkatan pengetahuan, pertumbuhan tanaman, atau hasil panen secara kuantitatif; karena itu, capaian disimpulkan pada tingkat keberfungsian perangkat dan penerimaan mitra.

Kata kunci: Arduino Uno, Pot Pintar, sirkulasi tertutup, teknologi tepat guna, urban farming

Abstract

This community engagement program aimed to implement an Arduino Uno-based Smart Pot to support urban farming in Margasari Village, Buahbatu District, Bandung. A participatory-accelerative approach was applied through needs assessment, system design and assembly, installation and functional testing, hands-on training, and partner acceptance evaluation. The device integrates a watering pump, water reservoir and recirculation path, a heater bulb, and an exhaust fan. Functional testing showed that the watering system could be operated, water could return to the reservoir without leakage during testing, and the supporting components functioned as designed. The device was subsequently transferred to the community after practical training. An evaluation involving 11 respondents produced 52 Strongly Agree responses (94.55%) and 3 Agree responses (5.45%) out of 55 responses. These findings indicate positive acceptance of the program's relevance, delivery, clarity, service, and continuity. Since water efficiency, microclimate conditions, learning gains, plant growth, and yield were not quantitatively measured, the findings are limited to device functionality and partner acceptance.

Keywords: Arduino Uno, closed-loop circulation, smart pot, appropriate technology, urban farming

1. PENDAHULUAN

Kelurahan Margasari merupakan kawasan perkotaan di Kecamatan Buahbatu, Kota Bandung, yang memiliki peluang untuk mengembangkan urban farming sebagai bagian dari kemandirian pangan rumah tangga. Pelaksanaannya menghadapi keterbatasan lahan, kesibukan warga, inkonsistensi penyiraman, serta air siraman yang berpotensi terbuang sebagai run-off. Kondisi tersebut menunjukkan kebutuhan terhadap teknologi pertanian skala rumah tangga yang ringkas, mudah dioperasikan, dan sesuai dengan kemampuan pemeliharaan masyarakat.

Pemanfaatan teknologi untuk mendukung kegiatan pertanian telah diterapkan, antara lain melalui identifikasi unsur hara tanaman jagung menggunakan metode K-nearest neighbors (Khotimah & Khusnul, 2022). Dalam konteks pengabdian masyarakat, penguatan literasi teknologi juga dilakukan melalui lokakarya Internet of Things (Jadied et al., 2022), penerapan perangkat deteksi kebisingan di ruang publik

(Yasirandi et al., 2022), digitalisasi layanan berbasis kode QR (Utomo et al., 2023a), edukasi keamanan digital (Utomo et al., 2023b), serta pendampingan pengelolaan data kebun (Yasirandi et al., 2024). Kegiatan-kegiatan tersebut memperlihatkan bahwa keberhasilan penerapan teknologi di masyarakat tidak hanya bergantung pada perangkat, tetapi juga pada proses pendampingan dan kemampuan pengguna mengoperasikannya.

Teknologi pertanian presisi dengan konfigurasi penuh Internet of Things belum selalu sesuai untuk masyarakat sasaran karena biaya, kompleksitas instalasi, dan kebutuhan perawatan. Program ini karena itu mengembangkan Pot Pintar sebagai teknologi tepat guna berbasis Arduino Uno. Sistem menggabungkan penyiraman melalui pompa, tangki cadangan, jalur resirkulasi air, lampu pemanas, dan kipas sirkulasi. Air yang melewati media tanam diarahkan kembali ke tangki agar tersedia pada siklus berikutnya, sedangkan pengoperasian dibuat sederhana melalui tombol dan akses pengisian ulang pada sisi perangkat.

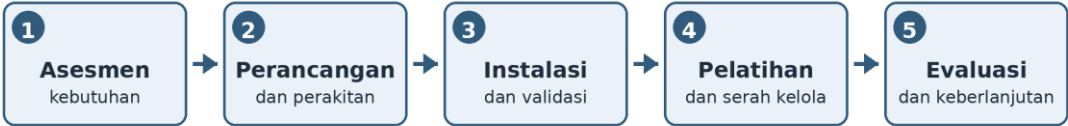
Alih teknologi tidak dibatasi pada penyerahan perangkat. Masyarakat dilibatkan sejak asesmen kebutuhan, penentuan lokasi, pelatihan praktik, pemberian umpan balik, hingga serah kelola. Pendekatan ini diarahkan agar solusi berhubungan langsung dengan masalah mitra dan dapat dipelihara setelah program berakhir.

Kegiatan ini bertujuan mengimplementasikan Pot Pintar untuk mendukung praktik urban farming di Kelurahan Margasari, menguji keberfungsian komponen utamanya, memberikan pelatihan pengoperasian kepada masyarakat, dan mengevaluasi penerimaan mitra terhadap pelaksanaan program. Capaian dibatasi pada hasil uji fungsional dan penerimaan pengguna karena belum tersedia pengukuran kuantitatif mengenai konsumsi air, iklim mikro, pertumbuhan tanaman, hasil panen, atau dampak ekonomi.

2. METODE PENGABDIAN

Kegiatan dilaksanakan di Kelurahan Margasari, Kecamatan Buahbatu, Kota Bandung, dengan masyarakat kelurahan sebagai mitra sasaran. Pelaksanaan utama dilakukan secara luring pada 2 Juli 2026 pukul 09.00-11.30 WIB di Kantor Kelurahan Margasari. Program menggunakan pendekatan Partisipatif Akseleratif melalui keterlibatan mitra dalam identifikasi kebutuhan, penerapan teknologi, pelatihan, dan serah kelola perangkat. Transfer pengetahuan dilaksanakan melalui hands-on training dan pendampingan langsung maupun daring.

Tujuh tahapan administratif dalam laporan kegiatan dikonsolidasikan menjadi lima fase utama untuk memperjelas hubungan antara masalah, intervensi, dan evaluasi, yaitu asesmen kebutuhan, perancangan dan perakitan, instalasi dan validasi, pelatihan dan serah kelola, serta evaluasi dan keberlanjutan.



Gambar 1. Tahapan pelaksanaan alih teknologi Pot Pintar di Kelurahan Margasari.

Tabel 1. Keterkaitan permasalahan mitra, intervensi, dan indikator evaluasi

Permasalahan mitra	Intervensi	Pelaksanaan	Indikator evaluasi
Penyiraman tidak konsisten	Penyiraman berbasis Arduino Uno	Instalasi dan uji fungsi	Sistem dapat dioperasikan
Air siraman tidak digunakan kembali	Sirkulasi air tertutup	Uji aliran dan resirkulasi	Air kembali ke tangki tanpa kebocoran

Permasalahan mitra	Intervensi	Pelaksanaan	Indikator evaluasi
Kebutuhan pengelolaan kondisi sekitar tanaman	Heater bulb dan exhaust fan	Uji fungsional	Komponen beroperasi sesuai rancangan
Keterbatasan kemampuan pengoperasian	Hands-on training dan SOP	Pelatihan dan pendampingan	Masyarakat mengikuti prosedur operasional
Penerimaan teknologi	Evaluasi pascakegiatan	Kuesioner 11 responden	Proporsi respons Setuju dan Sangat Setuju

2.1 Asesmen Kebutuhan Mitra

Tahap awal dilakukan melalui observasi lapangan dan diskusi dengan perwakilan masyarakat. Asesmen mencakup lokasi implementasi, jenis tanaman yang relevan, kebiasaan penyiraman, paparan cahaya, dan kondisi lingkungan. Mitra menyediakan lokasi percontohan dan informasi mengenai praktik bercocok tanam sebagai dasar penetapan kebutuhan fungsional perangkat.

2.2 Perancangan dan Perakitan Pot Pintar

Pot Pintar dirancang berbasis mikrokontroler Arduino Uno dengan media tanam, tangki air di bagian bawah, pompa, jalur sirkulasi, tombol penyiraman, lampu pemanas, dan kipas sirkulasi. Air yang melewati media tanam dialirkan kembali menuju tangki, sedangkan pengisian ulang dilakukan melalui celah pada sisi perangkat. Tim juga menyiapkan SOP yang memuat pengenalan komponen, prinsip kerja, pengoperasian, dan perawatan rutin untuk pengguna nonteknis.

2.3 Instalasi dan Uji Fungsional

Perangkat diinstal pada lokasi yang disepakati, kemudian mikrokontroler dikonfigurasi dan fungsi utama diuji. Pengujian memeriksa aktivasi penyiraman, kembalinya air ke tangki, kebocoran jalur, respons tombol, serta operasi lampu pemanas dan kipas. Anomali yang ditemukan diperbaiki sebelum perangkat diserahkan. Evaluasi pada tahap ini bersifat fungsional dan tidak mencakup pengukuran eksperimental efisiensi air, suhu, kelembapan, atau pertumbuhan tanaman.

2.4 Pelatihan dan Transfer Teknologi

Pelatihan praktik mencakup pengoperasian penyiraman, pengisian air, aktivasi sistem kelistrikan, pembersihan jalur resirkulasi, dan penanganan kendala sederhana. Peserta berinteraksi langsung dengan perangkat. Pihak kelurahan mendukung koordinasi dan lokasi kegiatan, sedangkan mitra menentukan operator yang bertanggung jawab. Setelah pelatihan, perangkat diserahkan kepada perwakilan masyarakat.

2.5 Evaluasi Kegiatan

Penerimaan mitra dievaluasi menggunakan kuesioner terhadap 11 responden. Lima pernyataan menilai kesesuaian materi dengan kebutuhan, kecukupan waktu, kejelasan materi, kualitas pelayanan, serta penerimaan dan harapan keberlanjutan. Setiap butir menggunakan kategori Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Netral (N), Setuju (S), dan Sangat Setuju (SS). Data dianalisis secara deskriptif berdasarkan frekuensi dan persentase setiap kategori. Instrumen ini menilai penerimaan program, bukan peningkatan pengetahuan, karena tidak dilakukan pre-test dan post-test.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi dan Uji Fungsional Pot Pintar

Kegiatan menghasilkan purwarupa Pot Pintar yang dapat dioperasikan di lokasi mitra. Sistem penyiraman dapat diaktifkan melalui tombol, dan air yang melewati media

tanam dapat dialirkan kembali menuju tangki melalui jalur sirkulasi tertutup. Pada saat pengujian, jalur tersebut dilaporkan bekerja tanpa kebocoran. Lampu pemanas dan kipas sirkulasi juga dapat menjalankan fungsi operasionalnya.

Keberhasilan resirkulasi menunjukkan bahwa mekanisme penggunaan kembali air telah terbentuk secara fungsional. Namun, volume air sebelum dan sesudah implementasi tidak diukur sehingga hasil tersebut tidak dapat digunakan untuk menyatakan besar penghematan air. Demikian pula, keberfungsian lampu dan kipas belum membuktikan efektivitas stabilisasi mikroklimat karena temperatur dan kelembapan tidak dicatat secara kuantitatif.



Gambar 2. Perakitan dan uji fungsional Pot Pintar: (a)-(c) pemasangan dan pemeriksaan sistem; (d) purwarupa sebelum integrasi tanaman.

3.2 Transfer Teknologi dan Kapasitas Operasional Mitra

Luaran program tidak hanya berupa perangkat, tetapi juga proses transfer pengetahuan. Melalui praktik langsung, masyarakat memperoleh paparan dan keterampilan dasar untuk mengoperasikan penyiraman, mengisi ulang air, membersihkan sistem, dan menangani kendala sederhana. Pelibatan mitra sejak asesmen hingga pemberian umpan balik memperkuat kesesuaian teknologi dengan kondisi pengguna.

Dokumentasi kegiatan memperlihatkan penyuluhan cara kerja perangkat, interaksi peserta dengan Pot Pintar, dan serah terima kepada masyarakat. Akan tetapi, tanpa pre-test dan post-test, perubahan pengetahuan atau keterampilan tidak dapat dinyatakan dalam persentase tertentu. Bukti yang tersedia mendukung terlaksananya pelatihan dan diperolehnya keterampilan operasional dasar.



Gambar 3. Transfer teknologi: (a) penjelasan dan praktik pengoperasian; (b) serah terima perangkat; (c) tim dan masyarakat sasaran.

3.3 Evaluasi Penerimaan Mitra

Sebanyak 11 responden menilai lima aspek pelaksanaan program. Distribusi jawaban ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil evaluasi penerimaan mitra terhadap program Pot Pintar

No.	Aspek evaluasi	STS	TS	N	S	SS	Total
1	Materi sesuai kebutuhan masyarakat	0	0	0	0	11	11
2	Waktu pelaksanaan sesuai dan cukup	0	0	0	1	10	11
3	Materi/kegiatan jelas dan mudah dipahami	0	0	0	1	10	11
4	Panitia memberikan pelayanan yang baik	0	0	0	1	10	11
5	Masyarakat menerima dan berharap kegiatan dilanjutkan	0	0	0	0	11	11
	Total respons	0	0	0	3	52	55

Dari 55 respons, 52 berada pada kategori Sangat Setuju (94,55%) dan 3 pada kategori Setuju (5,45%). Tidak terdapat respons Netral, Tidak Setuju, atau Sangat Tidak Setuju. Seluruh responden memilih Sangat Setuju pada aspek kesesuaian materi dengan kebutuhan dan harapan agar kegiatan dilanjutkan. Hasil tersebut menunjukkan penerimaan yang sangat positif terhadap relevansi, penyampaian, pelaksanaan, pelayanan, dan keberlanjutan program.

Kuesioner mengukur penerimaan dan kepuasan terhadap kegiatan, bukan efektivitas agronomis atau peningkatan kompetensi secara objektif. Karena itu, 100% respons positif tidak dapat ditafsirkan sebagai peningkatan produktivitas atau keterampilan sebesar 100%. Interpretasi dibatasi pada keberterimaan pelaksanaan program oleh responden.

3.4 Kesesuaian Teknologi dengan Permasalahan Mitra

Desain Pot Pintar diarahkan secara langsung pada masalah yang ditemukan. Inkonsistensi penyiraman ditangani melalui pompa dan kontrol berbasis Arduino Uno; air yang berpotensi menjadi run-off diarahkan kembali menuju tangki; sedangkan lampu pemanas dan kipas digunakan sebagai komponen pendukung kondisi sekitar tanaman. Pengoperasian melalui tombol serta akses pengisian dari sisi perangkat menyederhanakan penggunaan bagi operator nonteknis.

Hubungan antara masalah, solusi, dan hasil implementasi relatif jelas. Sistem penyiraman dan resirkulasi dapat dioperasikan, komponen pendukung berfungsi, pelatihan terlaksana, dan respons mitra positif. Walaupun demikian, keberhasilan masih berada pada tingkat fungsional dan penerimaan pengguna. Dampak terhadap konsumsi air, mikroklimat, pertumbuhan tanaman, hasil panen, dan ekonomi rumah tangga belum diukur.

3.5 Keunggulan dan Keterbatasan Program

Keunggulan program terletak pada keterpaduan inovasi teknologi dan pemberdayaan masyarakat. Perangkat tidak hanya diserahkan, tetapi didahului asesmen, instalasi, uji fungsi, pelatihan, pendampingan, dan serah kelola. Mekanisme sirkulasi tertutup relevan dengan masalah air siraman yang terbuang, sedangkan antarmuka berupa tombol dan celah pengisian mendukung kemudahan operasional.

Keterbatasannya meliputi belum tersedianya pengukuran konsumsi air sebelum dan sesudah implementasi, data suhu dan kelembapan, desain pre-test-post-test, serta pengamatan pertumbuhan tanaman, hasil panen, dan dampak ekonomi. Temuan karena itu mendukung kesimpulan mengenai kelayakan implementasi fungsional dan penerimaan mitra, tetapi belum membuktikan efektivitas agronomis jangka panjang.

3.6 Keberlanjutan dan Potensi Pengembangan

Keberlanjutan didukung oleh komitmen mitra untuk menjaga perangkat keras, membersihkan jalur sirkulasi, dan memanfaatkan Pot Pintar dalam praktik urban farming. Pengembangan berikutnya dapat mencakup perluasan ke wilayah lain, penguatan kegiatan agropreneur, serta peningkatan sistem menuju perangkat terhubung Internet of Things untuk memantau suhu, kelembapan, dan level air secara real-time.

Perluasan program sebaiknya disertai evaluasi longitudinal agar keberhasilan dapat dinilai tidak hanya dari fungsi perangkat dan kepuasan pengguna, tetapi juga dari penghematan air, stabilitas kondisi tanaman, hasil budidaya, frekuensi penggunaan, dan kemampuan pemeliharaan mandiri.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian berhasil mengimplementasikan Pot Pintar berbasis Arduino Uno untuk mendukung urban farming di Kelurahan Margasari. Uji fungsional menunjukkan bahwa penyiraman dan resirkulasi air dapat dioperasikan serta mengalirkan air kembali menuju tangki tanpa kebocoran pada saat pengujian. Lampu pemanas dan kipas sirkulasi juga berfungsi sesuai rancangan. Alih teknologi dilakukan melalui pelatihan partisipatif dan serah kelola perangkat.

Evaluasi terhadap 11 responden menghasilkan 94,55% respons Sangat Setuju dan 5,45% respons Setuju, yang menunjukkan penerimaan positif terhadap pelaksanaan program. Capaian tersebut harus dipahami sebagai bukti keberfungsian perangkat dan penerimaan mitra. Efisiensi air, perubahan mikroklimat, peningkatan pengetahuan, pertumbuhan tanaman, hasil panen, dan dampak ekonomi masih memerlukan pengukuran lanjutan.

5. SARAN

Program berikutnya disarankan mengukur volume air sebelum dan setelah penggunaan, merekam suhu dan kelembapan, serta menerapkan pre-test dan post-test

pada pelatihan. Evaluasi jangka panjang perlu mencakup pertumbuhan tanaman, hasil panen, frekuensi penggunaan, dan kemampuan pemeliharaan oleh mitra. Integrasi Internet of Things dapat dikembangkan setelah kebutuhan pengguna dan kesiapan pemeliharaan dipastikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Telkom University atas dukungan terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini serta kepada Pemerintah Kelurahan Margasari dan seluruh masyarakat sasaran yang telah berpartisipasi dalam implementasi, pelatihan, evaluasi, dan serah kelola teknologi Pot Pinter.

DAFTAR PUSTAKA

- Jadied, E. M., et al. (2022). Internet of Things workshop at SMK Darussalam Tarogong Kaler Garut. *Jurnal Pemanfaatan Teknologi untuk Masyarakat: Jurnal Pengabdian Masyarakat*.
- Khotimah, & Khusnul, B. (2022). Performance of the K-nearest neighbors method on identification of maize plant nutrients. *Jurnal Infotel*.
- Utomo, et al. (2023a). Implementasi menu digital berbasis scan QR untuk meningkatkan efisiensi layanan di Warung Salsabila Al-Arief. *Jurnal Pemanfaatan Teknologi untuk Masyarakat: Jurnal Pengabdian Masyarakat*.
- Utomo, et al. (2023b). Penyuluhan bahaya phishing untuk meningkatkan kesadaran keamanan digital. *Jurnal Pemanfaatan Teknologi untuk Masyarakat: Jurnal Pengabdian Masyarakat*.
- Yasirandi, et al. (2022). Penerapan perangkat Noise Detection for Public Place (NDPP) pada ruang tunggu publik di area Madrasah-Masjid Baitusallam Margacinta. *Jurnal Pemanfaatan Teknologi untuk Masyarakat: Jurnal Pengabdian Masyarakat*.
- Yasirandi, et al. (2024). Pendampingan, penyuluhan, dan pengisian data hewan kurban dan kebun di DKPP Kota Bandung. *Jurnal Pemanfaatan Teknologi untuk Masyarakat: Jurnal Pengabdian Masyarakat*.