

Penerapan Teknologi Hidroponik Berbasis IoT Untuk Mendukung Pengembangan Desa Wisata Edukasi

Dimas Adiputra¹, Titus Kristanto^{*2}, Abduh Sayid Albana³, Gilbert Wednestwo Samuel⁴, Syakira Andriyani⁵, Christian Jose Anto Kurniawan⁶

^{1,4,5,6}Program Studi Teknik Elektro, Institut Teknologi Telkom Surabaya

²Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak, Institut Teknologi Telkom Surabaya

³Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Telkom Surabaya

*e-mail: adimas@ittelkom-sby.ac.id¹, titus.kristanto@ittelkom-sby.ac.id², abduh.albana@ittelkom-sby.ac.id³, gilbertwednestwos@gmail.com⁴, syakira.andriyan.20@student.ee.ittelkom-sby.ac.id⁵, christian.jose.20@student.ee.ittelkom-sby.ac.id⁶

Abstract

Technological developments in agriculture are growing rapidly every year so as to improve quality, especially in the field of hydroponics. Advances in hydroponic technology make people more effective and efficient by utilizing technology. However, many people have not taken advantage of it, and the results obtained have not been maximized. Songo Village is a group of people who have potential for a productive economy. Songo Village has succeeded in developing the concept of urban farming by cultivating plants, such as tomatoes, chilies, spinach, celery, and so on. However, the people of Songo Village still lack knowledge in the field of hydroponic technology. So that service activities are carried out to provide an overview and insight into the people of Songo Village in order to develop the concept of urban farming using IoT-based hydroponic technology, The purpose of the service activity is to empower the people of Songo Village in an effort to improve the village economy through hydroponic technology and develop an educational tourism village. The method of implementing service activities is the preparation stage in using hydroponic technology and the core stage in implementing IoT-based hydroponic technology. The result of the service activity is to provide training to the community on how to implement hydroponics with the help of technology, so that in the future it can become a tourist attraction, namely an educational tourism village.

Keywords: Hydroponics, Songo Village, Tourism Village, Technology

Abstrak

Perkembangan teknologi di bidang pertanian berkembang pesat setiap tahun, sehingga dapat meningkatkan kualitas pertama terutama di bidang hidroponik. Kemajuan teknologi hidroponik membuat masyarakat lebih efektif dan efisien dengan memanfaatkan teknologi. Namun, banyak masyarakat belum memanfaatkan dan hasil yang diperoleh belum maksimal. Desa Songo merupakan sekelompok masyarakat yang mempunyai potensi ke arah ekonomi produktif. Desa Songo sukses mengembangkan konsep urban farming dengan budidaya tanaman, seperti budidaya tomat, cabai, bayam, seledri, dan sebagainya. Tetapi, pengetahuan masyarakat Desa Songo di bidang teknologi hidroponik masih belum paham. Sehingga dilakukan kegiatan pengabdian untuk memberikan gambaran dan wawasan masyarakat Desa Songo agar dapat mengembangkan konsep urban farming menggunakan teknologi hidroponik berbasis IoT. Adapun tujuan dari kegiatan pengabdian adalah memberdayakan masyarakat Desa Songo sebagai upaya peningkatan perekonomian desa melalui teknologi hidroponik sebagai upaya dalam mengembangkan desa wisata edukasi. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian adalah tahap persiapan dalam menggunakan teknologi hidroponik dan tahap inti dalam implementasi teknologi hidroponik berbasis IoT. Hasil dari kegiatan pengabdian adalah memberikan pembekalan pelatihan kepada masyarakat cara mengimplementasi hidroponik dengan bantuan teknologi, sehingga kedepannya dapat menjadikan salah satu objek wisata yakni sebuah desa wisata edukasi.

Kata kunci: Hidroponik, Desa Songo, Desa Wisata, Teknologi

1. PENDAHULUAN

Kemandirian sebuah kampung merupakan problematika sosial yang harus dihadapi oleh sebuah kampung dalam hal ketersediaan bahan pangan atau ketersediaan sarana prasana bagi masyarakat (Suroso et al., 2022). Kampung di perkotaan tidak mungkin mandiri, dikarenakan lokasi pemukiman kampung berada di wilayah perkotaan dan minim lahan pertanian (Nuurlaily Rukmana & Sucipto, 2020). Kekurangan lahan pertanian sebagai akibat bertambahnya lahan pemukiman warga (Andri Putera, 2014). Arus urbanisasi yang tinggi menjadi pemicu tinggi terkait lahan pemukiman, sehingga status lahan yang dimiliki jadi tidak jelas dan kontradiktif terhadap kebutuhan pangan masyarakat baik lokal maupun nasional (Letfiani & Widyasari, 2015).

Ketahanan pangan masyarakat perkotaan bergantung pada ketersediaan pangan di pasar dan daya beli masyarakat (Purwaningsih, 2008). Daya beli masyarakat menurun sejak adanya pandemi Covid-19. Akibat adanya pandemi Covid-19, banyak masyarakat menghemat pengeluaran dalam pemenuhan kebutuhan pangan, diakibatkan pemutusan hubungan kerja (Ariani, 2015). Maka, isu kemandirian dalam hal pangan merupakan masalah penting untuk segera diselesaikan.

Urban Farming dapat diartikan sebagai perkebunan yang ada di perkotaan, dimana memanfaatkan lahan-lahan sempit yang ada di permukiman kota (Ainun Rahman, 2018). *Urban farming* merupakan solusi pertanian yang tepat dengan memaksimalkan lahan sempit yang dapat dilakukan menggunakan pot tanaman dan metode hidroponik (Abdurrohman et al., 2021). Pada metode hidroponik, proses penanaman dilakukan melalui air mengalir, tidak memerlukan tanah dan lokasi hidroponik dapat dilakukan dimana saja, bahkan di atap rumah.

Salah satu yang telah menerapkan konsep *urban farming* adalah Kampung Songo Simomulyo Baru Surabaya. Kampung Songo sukses mengembangkan *urban farming* dengan budidaya tumbuh-tumbuhan yang dapat dikonsumsi masyarakat sekitar, seperti budidaya sawi, bayam, tomat, cabai, kangkung, dan sebagainya, dapat dilihat pada Gambar 1. Lokasi budidaya tumbuh-tumbuhan berada di sekitar pinggir jalan pemukiman dan memanfaatkan lahan kosong dalam bentuk rumah kaca, terlihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Budidaya Tumbuh-Tumbuhan *Urban Farming*



Gambar 2. Lahan kosong *green house*

Aktivitas urban farming yang dilakukan di Kampung Songo sebagian besar menggunakan media tanah liat dan pot. Selain itu, aktivitas urban farming dapat dilakukan juga dengan cara hidroponik yang lebih efisien dari segi luas lahan yang digunakan. Budidaya hidroponik lebih menguntungkan, dikarenakan bebas dari hama yang muncul dari media tanah, sesuai saran dan arahan dari Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian (DKPP) Kota Surabaya. Kampung Songo bermaksud untuk menambah aktivitas urban farming dengan teknik budidaya hidroponik daripada budidaya tanaman dalam pot.

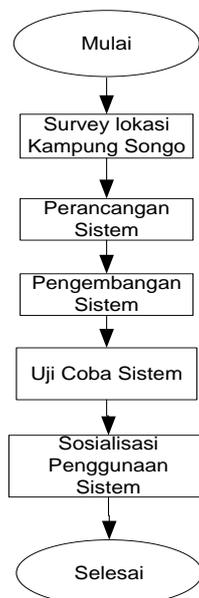
Budidaya hidroponik merupakan hal baru bagi Kampung Songo. Berdasarkan wawancara dengan pengurus Kampung Songo adalah pengelolaan hidroponik mempunyai beberapa kendala yang harus dihadapi (Adryan Okuputra et al., 2022). Masalah pertama pada suhu air yang dialirkan tetap terjaga dengan baik dan tidak terlalu panas. Jika air terlalu panas, maka mengganggu pertumbuhan tanaman. Masalah kedua adalah nutrisi pada air perlu diperhatikan agar pertumbuhan budidaya tanaman menjadi optimal. Selama ini, proses kendali suhu air dilakukan dengan menyimpan air hidroponik pada sebuah tempat yang teduh dan terlindung dari sinar matahari secara langsung. Sementara itu, pemantauan nutrisi dilakukan setiap hari oleh satuan tugas Kampung Songo secara manual. Ketika hidroponik diperbanyak, maka proses monitoring yang dilakukan secara manual dan memerlukan banyak orang, akan tetapi tidak semua warga Kampung Songo memiliki waktu, dikarenakan kesibukan pekerjaan dan lainnya.

Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan sebuah sistem monitoring dan kendali hidroponik jarak jauh agar budidaya hidroponik dapat dilakukan ketika warga berada di luar rumah atau bekerja. Adapun tujuan dari permasalahan yang dihadapi oleh Kampung Songo adalah membuat sistem hidroponik secara otomatis berbasis IoT agar pemilik hidroponik dapat mengelola secara otomatis dan mengontrol dari jarak jauh. Selain membuat sistem hidroponik secara otomatis, tim pengabdian melakukan sosialisasi dan penerapan teknologi otomatis hidroponik berbasis IoT (Sudrajat et al., 2022).

Kampung Songo bermaksud mengembangkan kawasan menjadi sebuah kampung wisata edukasi. Secara definisi, wisata edukasi merupakan suatu aktivitas dimana wisatawan melakukan wisata pada suatu tempat tertentu dalam suatu kelompok dengan tujuan utama mendapatkan ilmu secara langsung tentang lokasi yang dikunjungi (Priyanto et al., 2018).

2. METODE

Berdasarkan permasalahan yang terjadi pada pihak mitra Kampung Songo yaitu membutuhkan sistem monitoring dan kendali hidroponik jarak agar budidaya hidroponik dapat dilakukan ketika warga berada di luar rumah atau bekerja, maka tim pengabdian membuat teknologi hidroponik berbasis IoT. Pada Gambar 3 merupakan metode pelaksanaan dari kegiatan pengabdian dalam pembuatan hidroponik berbasis IoT.



Gambar 3. Metode Pelaksanaan Pengabdian

Berikut penjelasan dari gambar 3 metode pelaksanaan pengabdian yaitu (Kristanto & Sholik, 2022) :

1. **Survey lokasi Kampung Songo**
Tim pengabdian melakukan survey lokasi ke Kampung Songo Simomulyo Baru Surabaya, sekaligus sebagai tempat pengabdian masyarakat.
2. **Perancangan Sistem**
Tim pengabdian merancang sistem otomasi hidroponik yang memiliki satu pompa air dari tanki menuju pipa-pipa tanam, berfungsi untuk mengendalikan suhu, nutrisi, dan volume air pada tanki hidroponik. Sistem hidroponik mendeteksi 3 parameter yaitu suhu, nutrisi, volume air. Suhu tanki air dapat diukur menggunakan sensor suhu, seperti DSB1820. Nutrisi air dapat dinilai berdasarkan pH dan konduktivitas air yang diukur dengan sensor pH dan konduktivitas DFrobot. Volume air dapat diketahui dengan mengukur ketinggian air yang ada di tanki menggunakan sensor ultrasonic.
3. **Pengembangan Sistem**
Tim pengabdian melakukan pengembangan sistem hidroponik di kampus terlebih dahulu. Jika sudah teruji, maka sistem hidroponik akan dipindahkan ke Kampung Songo.
4. **Uji Coba Sistem**
Tim pengabdian melakukan pengujian meliputi uji fungsionalitas dan uji durabilitas sistem otomasi hidroponik berbasis IoT di lingkungan outdoor. Sistem dijalankan dalam kurun waktu satu minggu sambil dimonitor. Jika terdapat gangguan atau kelainan, maka sistem akan diperbaiki sampai tidak terdapat kelainan yang berarti. Pengujian sistem otomasi menggunakan 3 unit.

5. Sosialisasi penggunaan sistem
Pimpinan Kampung Songo dan perwakilan warga dikumpulkan dalam satu tempat untuk mendengarkan pemaparan dari sistem yang dikembangkan, mulai dari uji alat, cara penggunaan, dan perawatan.

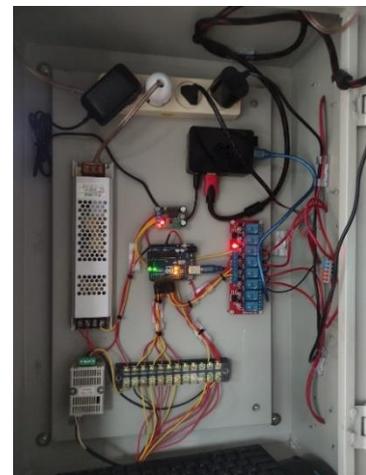
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

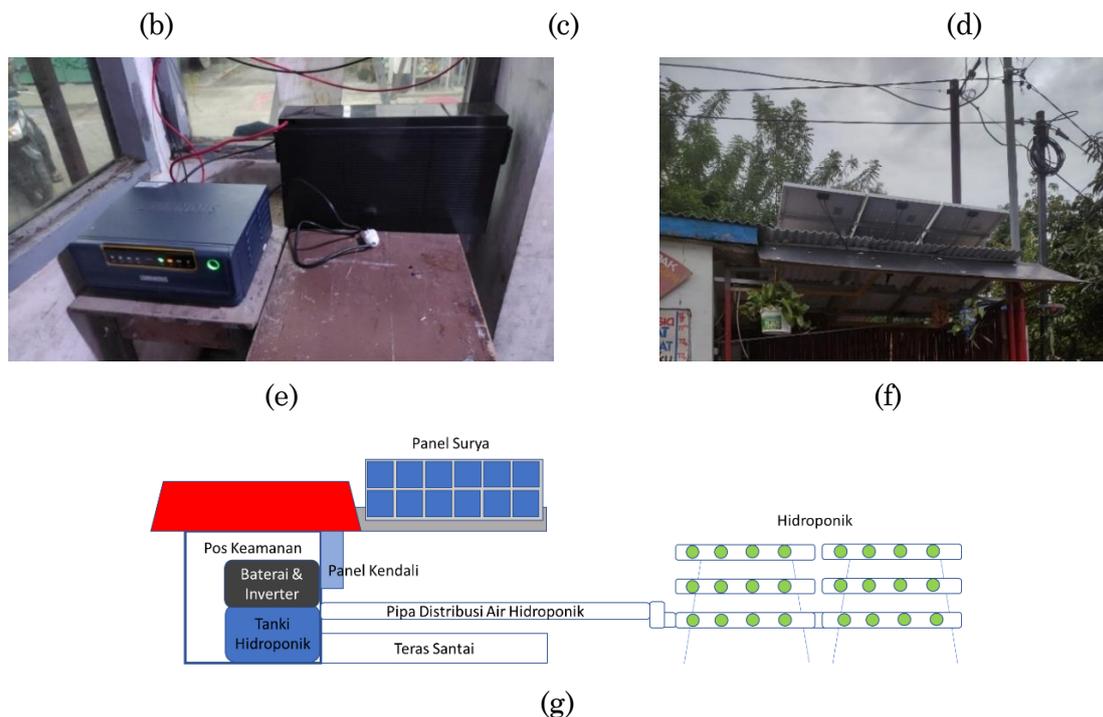
Produk Penerapan Teknologi

Kegiatan pengabdian dilaksanakan sejak Juli 2022. Target solusi kegiatan pengabdian adalah pembuatan sistem otomasi hidroponik berbasis IoT menggunakan Arduino sebagai pengendali mikrokontroler (Burlian et al., 2021). Pada sistem hidroponik terdapat 3 buah tandon yang berisikan tandon hidroponik, tandon nutrisi, dan tandon air bersih (Chalifasantri et al., 2021). Masing-masing tandon diberi sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air (Watty, 2019). Pada tandon hidroponik terdapat 2 pompa yang dihidupkan secara bersamaan untuk sirkulasi air ke pipa hidroponik ditambah 1 pompa untuk mengeras. Sedangkan tandon nutrisi dan tandon bersih masing-masing terdapat 1 pompa untuk suplai kebutuhan tandon hidroponik. Pada hidroponik terdapat tambahan sensor ppm untuk mengukur kadar ppm air secara *real time* (Deska Purwanto et al., 2019). Gambar 4 menunjukkan sistem otomasi hidroponik berbasis IoT yang telah didiseminasikan. Perangkat kendali diletakkan pada pos keamanan warga dan perangkat hidroponik diletakkan di sepanjang sungai.



(a)

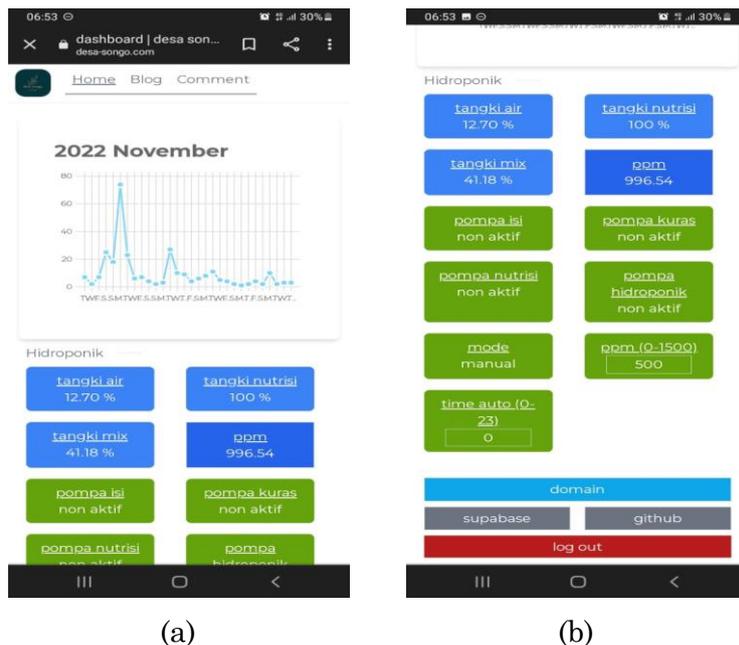




Gambar 4. Sistem hidroponik berbasis IoT yang didiseminasikan: (a) perangkat hidroponik, (b) tangki air hidroponik (air, nutrisi, dan mixer), (c) panel kendali (tampilan luar), (d) panel kendali (tampilan dalam), (e) inverter dan baterai, (f) panel surya, (g) sistem secara keseluruhan.

Sistem otomatis hidroponik terhubung dengan dua set hidroponik yang terpaut jarak 50 m dan 100 m berturut-turut. Uji coba dilakukan dengan merunning sistem dalam dua mode, yaitu mode manual dan mode otomatis. Uji coba manual dilakukan dengan mengendalikan pompa serta membaca status kualitas ppm dan ketinggian air dari halaman dashboard website hidroponik Desa Songo. Hasilnya adalah seluruh pompa dapat dinyalakan dan dimatikan dengan tepat. Jika tombol pompa satu pada dashboard ditekan, maka pompa nomor satu (pompa isi) akan menyala. Jika ditekan kembali, maka pompa tersebut akan mati. Data monitoring juga dapat terbaca dengan baik. Data PPM dapat dilihat pada text box ppm dan data ketinggian air masing-masing tandon dapat dilihat pada text box tangki air, tangki nutrisi dan tangki mix.

Uji coba mode otomatis juga telah dilakukan. Pada dasarnya sistem akan melakukan pengendalian ppm air setiap satu kali sehari pada jam 8. Mula-mula, jika ketinggian air hidroponik dibawah 20 cm, maka pompa isi menyala untuk mengisi tandon hidroponik. Lalu sistem secara otomatis akan mengecek PPM air. Jika PPM air tersebut kurang, maka pompa nutrisi menyala untuk memberikan cairan nutrisi ke tandon hidroponik. Ketika ppm yang terbaca sudah sesuai dengan target, maka penambahan nutrisi dihentikan. Angka target ini dapat disetel dari dashboard website pada text box ppm (0-1500) Akhirnya, sistem secara otomatis memvalidasi kesesuaian tinggi air dan ppm air pada tandon hidroponik sebanyak 10 kali. Jika sudah sesuai, maka sistem berhenti melakukan pengendalian dan melanjutkannya dengan proses monitoring. Gambar 5 menunjukkan tampilan dashboard kendali website.



Gambar 5. Tampilan Dashboard Website: (A) Scroll Atas, (B) Scroll Bawah.

Sosialisasi telah dilakukan bersamaan dengan uji coba sistem. Satuan Tugas Desa Songo hadir dalam pelaksanaan uji coba. Tim Pengabdian mensosialisasikan sistem otomatis hidroponik berbasis IoT yang didiseminasikan. Selanjutnya, monitoring secara berkala akan dilakukan oleh Satuan Tugas Desa Songo yang telah memahami operasional dari sistem otomatis hidroponik berbasis IoT. Demi keberlangsungan sistem, seperangkat panel surya 450 wp, inverter 1kw dan baterai 12V 20aH melengkapi sistem otomatis hidroponik berbasis IoT yang didiseminasikan, seperti ditunjukkan pada Gambar 5. Pada siang hari, sistem mendapat tenaga suplai dari panel surya langsung. Sedangkan pada malam hari sistem mendapatkan tenaga dari baterai yang telah menampung kelebihan energi pada siang hari. Gambar 6 menunjukkan kegiatan sosialisasi sistem otomatis hidroponik ke satuan tugas Desa Songo yang dilakukan oleh mahasiswa.



Gambar 6. Potret Sosialisasi Penggunaan Sistem Otomatis Hidroponik Berbasis Iot Oleh Mahasiswa Pengabdian Kepada Mitra Pengabdian

Sistem hidroponik otomatis dapat membantu warga untuk melakukan budidaya hidroponik lebih mudah. Sistem otomatis hidroponik juga ini akan menjadi bagian dari objek wisata kampung edukasi (Soedarmadji & Wahid, 2021). Pengunjung dapat melihat bagaimana urban farming dilakukan di Desa Songo. Mulai dari aneka ragam tumbuhan yang dapat di tanam, serta metode budidaya hidroponik yang telah diotomasi. Dari sana, pengunjung mendapatkan wawasan mengenai teknologi Internet of Things yang dapat mendukung berbagai macam lini kehidupan masyarakat, salah satunya adalah otomasi budidaya hidroponik.

Perbandingan Kondisi Kampung Songo

Teknologi yang telah diterapkan adalah sistem otomatis hidroponik berbasis IoT yang memungkinkan monitoring dan kendali jarak jauh oleh warga Kampung Songo. Perbandingan kondisi sebelum dan sesudah menggunakan teknologi yang diterapkan dan ditunjukkan pada Tabel 1. Perbedaan yang utama adalah proses monitoring dan kendali kandungan nutrisi air hidroponik dan objek wisata edukasi yang bertambah. Wisatawan dapat mempelajari proses hidroponik secara umum dan teknologi IoT yang mendukung budidaya hidroponik di Kampung Songo.

Tabel 1. Perbedaan Sebelum dan Sesudah Kondisi Kampung Songo

Aspek Hidroponik	Sebelum	Sesudah
Suhu air hidroponik	Dijaga tidak terlalu panas menggunakan pelindung panas	Dijaga tidak terlalu panas menggunakan pelindung panas
Kandungan nutrisi	Diperiksa setiap pagi secara manual di setiap hidroponik	Dapat diperiksa dan dikendalikan melalui fitur dashboard IoT
Ketersediaan air bersih	Perlu pengecekan rutin secara langsung	Dapat diperiksa secara rutin melalui dashboard IoT
Ketersediaan air nutrisi	Perlu pengecekan rutin secara langsung	Dapat diperiksa secara rutin melalui dashboard IoT
Objek wisata edukasi	Hidroponik	Hidroponik dan teknologi IT

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat telah dilaksanakan oleh tim pengabdian. Berdasarkan hasil dari kegiatan pengabdian dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian berdampak positif bagi Kampung Songo dalam mengontrol dan mengelola sistem hidroponik secara otomatis. Rencana pengembangan selanjutnya adalah menjadikan Kampung Songo sebagai kawasan desa wisata edukasi bagi masyarakat Surabaya dengan sistem otomatis hidroponik berbasis IoT yang diterapkan sebagai salah satu objek wisata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang sudah membiayai kegiatan skema Hibah Program Kemitraan Masyarakat (PKM) Tahun Anggaran 2022. Tim pengabdian tidak lupa mengucapkan

terima kasih kepada LPPM IT Telkom Surabaya yang telah mendukung kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) Tahun 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrohman, A., Fadly Arkasala, F., & Nurhidayah, N. (2021). Penerapan Konsep Urban Farming Based Resilient City Dalam Pengembangan Kota Yang Berketahanan Pangan Di Kota Surakarta. *Desa-Kota: Jurnal Perencanaan Wilayah, Kota, Dan Permukiman*, 3(2), 162–170. <http://jurnal.uns.ac.id/jdk>
- Adryan Okuputra, M., Rooshida Faramitha, T., Hidayah, I., Noya Siregar, V., & Dwi Prastio, G. (2022). Analisis Peluang Usaha Urban Farming: Pengembangan Hidroponik di Desa Karangwidoro Kab. Malang. *Jurnal Manajemen (Edisi Elektronik)*, 13(1), 15–31. <https://doi.org/10.32832/jm-uika.v13i1.5123>
- Ainun Rahman, S. (2018). *Implementai Program Urban Farming Di Kawasan Permukiman Dalam Peningkatan Persentase Ruang Terbuka Hijau Di Kota Makassar*. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Andri Putera, Y. (2014). Ambiguitas Ruang Kampung Plus Dalam Perspektif Privat-Publik. *Journal Graduate Unpar Part D-Architecture*, 1(2), 101–110.
- Ariani, M. (2015). Upaya Peningkatan Akses Pangan Masyarakat Mendukung Ketahanan Pangan. In *Memperkuat Kemampuan Swasembada Pangan* (pp. 225–244).
- Burlian, A., Rahmanto, Y., Samsugi, S., & Sucipto, A. (2021). Sistem Kendali Otomatis pada Akuaponik Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3. *JTST (Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam)*, 02(1), 1–6.
- Chalifasantri, G., Imam Annasa, W., & Sulistyio Prayogo, Y. (2021). *OTOBLEND: Sistem Otomasi dan Monitoring di Blending Tank Nutrisi Hidroponik*. Universitas Islam Indonesia.
- Deska Purwanto, A., Supegina, F., & Maya Kadarina, T. (2019). Sistem Kontrol Dan Monitor Suplai Nutrisi Hidroponik Sistem Deep Flow Technique (DFT) Berbasis Arduino NodeMCU Dan Aplikasi Android. *Jurnal Teknologi Elektro*, 10(3), 152–158.
- Kristanto, T., & Sholik, M. (2022). Pelatihan Pembuatan Database dan Pelaporan Keuangan Bagi Pegawai Bank Indonesia. *Jurnal Berdaya Mandiri*, 4(2), 1–7.
- Letfiani, E., & Widyasari, A. (2015). Kampung Maspati As A Sustainable Kampung In Surabaya City. *Journal of Architecture & Environment*, 14(2), 163–172.
- Nuurlaily Rukmana, S., & Sucipto. (2020). Evaluasi Kampung Kota Berkelanjutan Melalui Pendekatan Asian New Urbanism (Studi Kasus : Kampung Jambangan Kota Surabaya). *Jurnal Planologi*, 17(2), 126–133.
- Priyanto, R., Syarifuddin, D., & Martina, S. (2018). Perancangan Model Wisata Edukasi di Objek Wisata Kampung Tulip. *Jurnal Abdimas BSI*, 1(1), 32–38. <http://ejournal.bsi.ac.id/ejournal/index.php/abdimas>
- Purwaningsih, Y. (2008). Ketahanan Pangan : Situasi, Permasalahan, Kebijakan, dan Pemberdayaan Masyarakat. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 9(1), 1–27.
- Soedarmadji, W., & Wahid, A. (2021). Pendampingan Pengembangan Wisata Desa Blarang Kecamatan Tukur Kabupaten Pasuruan. *ABDINE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 72–78.
- Sudrajat, B., Romadoni, F., & Herlan Asymar, H. (2022). Pelatihan Penerapan IoT Untuk Peningkatan Pengetahuan Teknologi Bagi Kader Kelurahan Sukasari Tangerang. *ABDINE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 107–113.
- Suroso, O. E., Rudiana, D., Santosa, A. D., Putra, A. S., & Andriani, A. (2022). Frozen Food Olahan Singkong : Alternatif Solusi Ketahanan Pangan Keluarga Di

Kampung Anaka Kota Tasikmalaya. *J-Abdi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(8), 1853–1859. <http://bajangjournal.com/index.php/J-ABDI>
Watty, M. (2019). Pengendali Ketinggian Air Menggunakan Sensor Ultrasonic Dengan Metode Fuzzy Logic. *Jurnal Sistem Cerdas Dan Rekayasa (JSCR)*, 1(1), 1–1.