

NASKAH ORISINAL

Penerapan Sistem Otomatisasi Hidroponik Tanaman Obat Keluarga untuk Mendukung Kedokteran Pencegahan di Kelurahan Sidorejo, Tuban

Gusfatul Mukhairiq* | Adhi Dharma Wibawa | Shoffi Izza Sabilla | Nadya Paramitha Jafari | Achmad Syaifudin | Djoko Kuswanto | Dhany Arifianto | Fahmi Mubarak | Yuri Pamungkas | Putri Alief Siswanto | Raihan Achmad Tawakkal | R. Rossa Alfi Nur | Moch. Arjunnaja | Wuli Silan Midzkar | Muhammad Aisar | Indyra Yudha Prawesti | Iqbal Ahmadinejad | Ihtifazhuddin Fathul Kamil | Randi Achtiar Risaldi | Bryan Rais

Departemen Teknologi Kedokteran, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Korespondensi

*Gusfatul Mukhairiq, Program Studi Teknologi Kedokteran, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia.
Alamat e-mail: gusfatul.mukhairiq@its.ac.id

Alamat

Program Studi Teknologi Kedokteran,
Fakultas Kedokteran dan Kesehatan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia.

Abstrak

Masalah kesehatan di komunitas perkotaan dan semi-perkotaan, seperti di Desa Sidorejo, Kabupaten Tuban, menunjukkan peningkatan penyakit tidak menular seperti hipertensi dan diabetes mellitus. Gaya hidup tidak sehat, pola makan yang buruk, dan rendahnya kesadaran akan pencegahan penyakit merupakan penyebab utamanya. Faktanya, Indonesia memiliki potensi tanaman obat (TOGA) yang secara ilmiah terbukti bermanfaat dalam pengelolaan kesehatan. Sayangnya, keterampilan masyarakat dalam menanam TOGA masih terbatas. Kegiatan pelayanan masyarakat ini menawarkan solusi melalui penerapan sistem hidroponik otomatis berbasis mikrokontroler dengan sensor (suhu, kelembapan, pH) dan aktuator (pompa, layar) yang terintegrasi dengan Internet of Things untuk memudahkan perawatan tanaman tanpa intervensi manual. Metode kegiatan meliputi survei, desain sistem, serta edukasi TOGA bagi 40 peserta dari berbagai elemen masyarakat Desa Sidorejo. Selain menghasilkan prototipe hidroponik rumah tangga, kegiatan ini berhasil meningkatkan antusiasme dan kesadaran warga terhadap kesehatan preventif untuk mencegah hipertensi dan diabetes. Program ini berpotensi menjadi model kolaborasi teknologi-kesehatan yang dapat direplikasi di wilayah perkotaan lainnya.

Kata Kunci:

Hidroponik Otomatis, Kedokteran Pencegahan, Pemberdayaan Masyarakat, Tanaman Obat Keluarga, TOGA.

1 | PENDAHULUAN

1.1 | Latar Belakang

Sejak zaman dahulu, masyarakat telah memanfaatkan alam sekitarnya sebagai solusi permasalahan kesehatan, khususnya melalui penggunaan tanaman obat. Indonesia memiliki potensi besar dalam pengembangan tanaman berkhasiat obat yang digunakan sebagai bahan dasar obat tradisional atau herbal^[1].

Berdasarkan laporan Tuban Dalam Angka 2025 yang dirilis oleh Pusat Badan Statistik (BPS) Kabupaten Tuban, permasalahan kesehatan menjadi perhatian serius, terutama tingginya angka penderita penyakit hipertensi atau *Essential Hypertension* mencapai 13,79 persen dari total populasi dan diabetes melitus atau *Non-insulin-dependent diabetes mellitus* mencapai 9,74 persen dari total populasi. sebagian besar masyarakat di wilayah ini merupakan kelompok usia produktif hingga lansia yang rentan terhadap penyakit tersebut. Gaya hidup kurang sehat, pola makan yang tidak teratur, dan kurangnya aktivitas fisik turut menjadi faktor penyebab utama. Namun, disayangkan bahwa kesadaran masyarakat akan pentingnya pencegahan dan pengelolaan penyakit melalui cara-cara alami masih tergolong rendah^[2].

Padahal, berbagai tanaman obat keluarga (TOGA) telah terbukti secara ilmiah mengandung senyawa yang bermanfaat dalam menurunkan tekanan darah serta kadar gula dalam darah. Tanaman seperti rosella, kumis kucing, daun salam, dan bawang putih telah dikenal memiliki kandungan senyawa aktif yang sinergis dalam menanggulangi hipertensi dan diabetes melitus^[3, 4]. Melihat kondisi lahan pekarangan yang terbatas di daerah perkotaan seperti Kelurahan Sidorejo, budidaya tanaman secara hidroponik menjadi solusi alternatif yang sangat relevan. Metode ini tidak hanya efisien dari segi ruang, tetapi juga mampu menghasilkan tanaman yang berkualitas tinggi dan mudah dirawat. Budidaya hidroponik tanaman berkhasiat obat dapat menjadi strategi pencegahan penyakit sekaligus meningkatkan ketahanan keluarga terhadap beban biaya kesehatan^[5].

Di sisi lain, pembangunan *Self-Awareness* (kesadaran diri) masyarakat tentang pentingnya TOGA dan gaya hidup sehat juga menjadi aspek penting yang perlu ditingkatkan. *Self-Awareness* mencakup pemahaman tentang pentingnya menjaga kesehatan sejak dini, mengenali manfaat tanaman obat, serta kemampuan untuk mempraktikkan budidaya dan pengolahan secara mandiri di rumah. Hal ini sejalan dengan lima elemen utama dalam pengembangan *Self-Awareness*, yaitu: *attention*, *wakefulness*, *architecture*, *recall of knowledge*, dan *self-knowledge*^[2].

Sistem Hidroponik, meskipun memberikan solusi terhadap pertanian konvensional, sistem ini membutuhkan pemantauan terhadap kualitas air. Namun, tentunya pemantauan yang intensif ini menjadi tantangan bagi masyarakat yang sudah memiliki kesibukan lain, sehingga dibutuhkannya teknologi pemantauan secara *realtime* tanpa sentuhan fisik. *Internet Of Things* (IoT), IoT adalah sistem terintegrasi sensor yang dapat membantu untuk monitoring kondisi hidroponik secara otomatis, penerapan ini dapat membantu pengguna untuk tidak khawatir dalam penjagaan kualitas hidroponik dalam memaksimalkan kualitas tanaman. Tentu saja sistem ini sangat membantu kontinuitas penanaman dalam keterbatasan lahan dan Waktu^[6].

Oleh karena itu, perlu adanya edukasi, sosialisasi, dan pelatihan mengenai budidaya hidroponik tanaman obat sebagai upaya pencegahan penyakit hipertensi dan diabetes melitus. Kegiatan ini diharapkan tidak hanya meningkatkan kesadaran, tetapi juga mendorong perubahan pola pikir dan gaya hidup sehat berbasis pemanfaatan TOGA. Melalui pendekatan ini, masyarakat Kelurahan Sidorejo dapat lebih mandiri dalam menjaga kesehatannya serta memanfaatkan potensi lokal yang ada secara berkelanjutan.

1.2 | Solusi Permasalahan atau Strategi Kegiatan

Konsep kegiatan ini berfokus pada pengembangan sistem hidroponik otomatis yang dirancang khusus untuk budidaya tanaman obat keluarga (TOGA), sebagai bentuk implementasi teknologi tepat guna dalam mendukung upaya kedokteran pencegahan di wilayah pedesaan. Sistem ini memanfaatkan mikrokontroler yang terintegrasi dengan berbagai sensor (pH, kelembaban, suhu) serta aktuator seperti pompa air dan lampu LED, sehingga perawatan tanaman dapat dilakukan secara otomatis tanpa perlu pengawasan manual setiap saat. Strategi pelaksanaan kegiatan diawali dengan identifikasi kebutuhan dan kondisi lingkungan di Sidorejo terkait potensi pengembangan TOGA serta kesiapan masyarakat dalam menerima teknologi.

Selanjutnya dilakukan perancangan dan pembuatan prototipe sistem hidroponik otomatis yang mudah dirakit, hemat energi, serta menggunakan bahan lokal sebanyak mungkin. Setelah prototipe siap, masyarakat akan dilibatkan dalam pelatihan dan pendampingan mengenai cara kerja sistem, manfaat TOGA, serta penerapan konsep kedokteran pencegahan berbasis tanaman herbal. Tahap akhir dari strategi ini adalah monitoring dan evaluasi terhadap pertumbuhan tanaman serta sejauh mana masyarakat menerima dan memanfaatkan sistem hidroponik yang telah dikembangkan.

Kegiatan ini memiliki beberapa tujuan utama, yaitu menerapkan sistem hidroponik otomatis untuk budidaya TOGA secara efektif di lingkungan rumah tangga, meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pencegahan penyakit melalui pemanfaatan tanaman herbal, serta memberdayakan masyarakat agar lebih mandiri dalam menjaga kesehatan menggunakan teknologi pertanian sederhana. Manfaat yang diharapkan meliputi meningkatnya akses masyarakat terhadap tanaman obat yang dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan ringan, bertambahnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat terkait teknologi hidroponik dan otomatisasi, serta meningkatnya pemanfaatan pekarangan rumah menjadi lebih produktif. Dalam jangka panjang, kegiatan ini diharapkan dapat memberikan dampak positif berupa terbentuknya budaya hidup sehat dan preventif di masyarakat pedesaan, terciptanya model sistem hidroponik TOGA otomatis yang dapat direplikasi di daerah lain, serta tumbuhnya semangat inovasi lokal yang meningkatkan kemandirian masyarakat dalam menjaga kesehatan.

1.3 | Target Luaran

Luaran yang ditargetkan dari kegiatan ini mencakup beberapa aspek penting. Pertama, dihasilkannya prototipe sistem hidroponik otomatis skala rumah tangga yang siap digunakan oleh masyarakat. Kedua, tersusunnya dokumentasi teknis dan panduan penggunaan sistem dalam bentuk buku saku atau manual sederhana agar mudah dipahami oleh pengguna awam. Ketiga, terlaksananya pelatihan dan workshop bagi warga terkait perakitan serta pemanfaatan sistem hidroponik untuk budidaya TOGA. Keempat, tersusunnya laporan kegiatan yang dapat digunakan untuk keperluan diseminasi, edukasi, dan replikasi kegiatan di wilayah lain. Terakhir, kegiatan ini juga menargetkan publikasi pada jurnal nasional pengabdian masyarakat, serta publikasi melalui media massa guna memperluas dampak dari kegiatan ini (tautan media berada pada referensi)^[7].

2 | TINJAUAN PUSTAKA

2.1 | Target Luaran

Berdasarkan laporan Tuban Dalam Angka 2025 yang dirilis oleh Pusat Badan Statistik (BPS) Kabupaten Tuban, permasalahan kesehatan menjadi perhatian serius, terutama tingginya angka penderita penyakit hipertensi atau *Essential Hypertension* mencapai 13,79 persen dari total populasi dan diabetes melitus atau *Non-insulin-dependent diabetes mellitus* mencapai 9,74 persen dari total populasi^[2].

Tanaman Obat Keluarga (TOGA) adalah tanaman yang bersifat alami dan mudah didapatkan maupun mudah dibudidayakan di dalam lingkungan rumah. Toga dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk gangguan kesehatan ringan, ramuan kesehatan untuk lansia, memelihara Kesehatan ibu, dan meningkatkan gizi anak. Efektivitas tanaman TOGA seperti (rosella, kumis kucing, daun salam, bawangputih, dll.) dalam mengatasi hipertensi dan diabetes melitus sangat efektif untuk diterapkan pada skala rumah tangga^[1].

2.2 | Pertanian Perkotaan (Urban Farming) & Hidroponik

Hidroponik adalah cara budidaya pertanian tanpa menggunakan media tanah atau menanam di tanah, hidroponik merupakan aktivitas bercocok tanam yang dijalankan dengan menggunakan air sebagai media utamanya untuk menggantikan tanah. Dengan sistem ini tujuannya dapat memanfaatkan lahan di daerah yang cukup padat penduduk^[7].

2.3 | Implementasi *Internet of Things* (IoT) dalam Pertanian Skala Rumah Tangga

Internet Of Things (IoT) adalah bentuk interaksi Antara mesin ataupun sensor yang terhubung melalui sistem kerja otomatis tanpa sentuhan fisik pengguna. Agar tercapainya cara kerja IoT dibutuhkanlah Internet yang menjadi penghubung antara alat dan pengguna yang hanya bertugas sebagai pengawas alat tersebut secara *real time*. Manfaat yang didapatkan dari Konsep IoT itu sendiri ialah untuk melakukan optimalisasi hasil dalam bercocok tanam didampingi dengan riset lebih lanjut dalam pemenuhan

variabel utama yang dibutuhkan tanaman. Suhu air, kelembapan, PPM, pH merupakan variabel utama yang perlu dijaga untuk kestabilan kondisi tanaman^[8].

2.4 | Strategi Pemberdayaan Masyarakat

Pemberdayaan masyarakat merupakan proses untuk membantu masyarakat meningkatkan kapasitas dan kemandirian masyarakat dalam mengelola informasi baru yang dalam konteks ini adalah teknologi baru dalam penerapan *Urban farming* menggunakan teknologi Hidroponik berbasis IoT. Pertama, melakukan tahap persiapan yang meliputi identifikasi kebutuhan dan kapabilitas masyarakat untuk, penyiapan materi edukasi yang mudah dipahami, dan penyediaan infrastruktur pendukung. Kedua, implementasi materi yang mencakup demonstrasi secara langsung penggunaan teknologi dengan pelatihan praktis dan Bahasa yang sederhana. Dalam mengatasi kerumitan teknologi IoT, sistem disederhanakan melalui *user-friendly interface* melalui aplikasi *mobile* atau web tanpa perlu memahami detail teknis teknologi masyarakat diberikan pelatihan operasional dan pemeliharaan untuk memastikan keberlanjutan pada teknologi^[9].

2.5 | Studi Terdahulu

Penggunaan IoT dalam sistem hidroponik dapat memantau dan mengendalikan parameter lingkungan secara real-time, seperti suhu, kelembapan, dan nutrisi. Hal ini memastikan kondisi pertumbuhan yang optimal untuk tanaman obat, seperti yang ditunjukkan oleh Hsieh dan Lin^[10]. Otomatisasi dalam sistem hidroponik, seperti penggunaan mikrokontroler Arduino, memantau kondisi lingkungan tanpa kebutuhan intervensi fisik, dan meningkatkan efisiensi^[11, 12]. Berbagai teknik hidroponik, termasuk NFT (*Nutrient Film Technique*), diterapkan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kualitas tanaman obat^[13]. Sistem hidroponik otomatis dapat menyediakan tanaman obat berkualitas tinggi secara konsisten dan mendukung pengobatan preventif dengan budidaya tanaman yang memiliki sifat terapeutik^[14]. Sistem ini memberikan alternatif modern untuk metode budidaya tradisional, mengurangi dampak lingkungan dan memastikan kualitas tanaman obat^[13].

3 | METODE KEGIATAN

3.1 | Tahapan Solusi Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dalam satu hari penuh dengan beberapa tahapan utama. Kegiatan diawali dengan penyuluhan kepada masyarakat mengenai pentingnya pola hidup sehat dan pencegahan penyakit tidak menular seperti hipertensi dan diabetes melitus, dengan menekankan peran tanaman obat keluarga (TOGA) sebagai solusi alami yang mudah dijangkau.

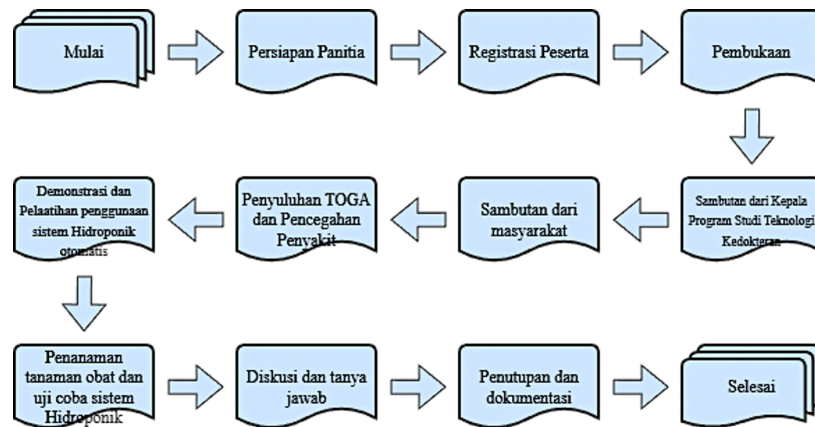
Setelah sesi penyuluhan, kegiatan dilanjutkan sesi Demonstrasi dan Pelatihan penggunaan sistem hidroponik otomatis diikuti serah terima teknologi, kami juga menjelaskan secara sederhana kepada semua masyarakat yang hadir untuk cara perakitan alat serta pola berpikir solutif dalam pembuatan hidroponik. Dalam sesi ini, masyarakat diperkenalkan dengan sistem hidroponik sederhana berbasis mikrokontroler, sensor lingkungan (pH, suhu, dan kelembapan), serta aktuator seperti pompa air dan lampu LED dan juga sistem *Internet of Things*. Peserta diajak secara langsung untuk merakit komponen dan memahami fungsinya secara praktis, sehingga mereka dapat menguasai konsep teknologi tepat guna secara aplikatif.

Sesi berikutnya adalah penanaman bibit tanaman obat pada sistem hidroponik yang telah dirakit, seperti seledri, kumis kucing, atau daun salam. Kegiatan diakhiri dengan sesi tanya jawab dan diskusi teknis untuk memperdalam pemahaman peserta. Setiap peserta juga memperoleh buku panduan dan modul budidaya TOGA secara hidroponik agar dapat melanjutkan pemeliharaan secara mandiri di rumah.

Sebagai tindak lanjut, dilakukan monitoring dan pendampingan pasca kegiatan melalui komunikasi daring dengan perwakilan warga dan pihak kelurahan. Pendekatan ini bertujuan memastikan keberlanjutan kegiatan dan mendorong masyarakat untuk menerapkan sistem hidroponik otomatis secara berkelanjutan di lingkungan mereka.

3.2 | Uraian Tugas Masing-Masing Anggota Tim

Ketua tim dan Dosen bertugas melakukan koordinasi dengan mitra masyarakat, menyusun materi penyuluhan, mengatur jadwal kegiatan, serta bertanggung jawab atas keberlangsungan kegiatan di lapangan dan penyusunan laporan akhir.



Gambar 1 Diagram Alur Kegiatan.

Mahasiswa tim pelaksana akan mendukung kegiatan dengan pembagian tugas sebagai berikut:

1. **Sie Perlengkapan:** Menyiapkan alat hidroponik, sensor, pompa, modul, media tanam dan membantu sesi demonstrasi.
2. **Sie Dokumentasi:** Mengambil foto dan video seluruh rangkaian kegiatan sebagai bahan laporan dan publikasi.
3. **Sie Kesekretariatan:** Menangani pendaftaran, daftar hadir, dan distribusi buku panduan.
4. **Sie Konsumsi:** Menyiapkan konsumsi untuk peserta dan panitia selama kegiatan berlangsung.
5. **Sie Acara:** Mengatur jadwal antar sesi dan menyampaikan materi penyuluhan.

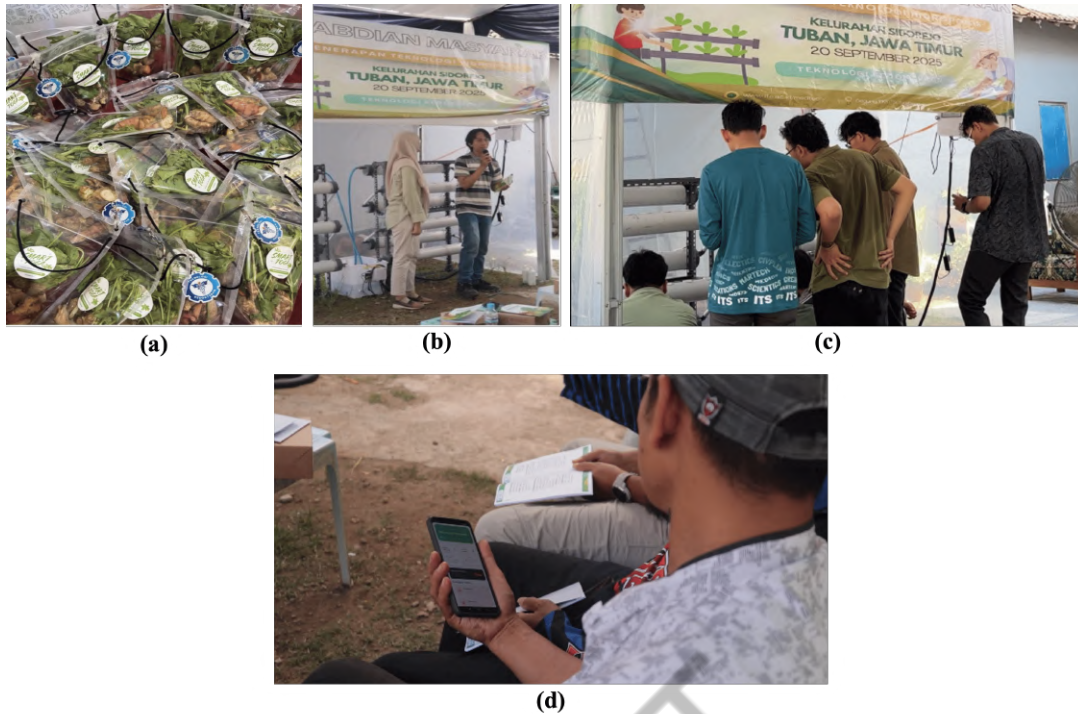
4 | HASIL DAN DISKUSI

4.1 | Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan selama satu hari penuh pada Hari Sabtu Tanggal 20 September 2025 di Kelurahan Sidorejo, Kecamatan Tuban, Kabupaten Tuban. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan sesi pembukaan yang dihadiri oleh berbagai elemen masyarakat dan pemangku kepentingan setempat, meliputi warga Kelurahan Sidorejo, Bapak RT, Bapak RW, Bapak Lurah, perwakilan dari Puskesmas, Babinsa, Ketua LPMK, Ketua PKK, serta para bidan wilayah kerja Kelurahan Sidorejo. Kehadiran lintas elemen tersebut mencerminkan adanya dukungan, partisipasi aktif, serta kolaborasi yang kuat antara masyarakat, tenaga kesehatan, dan pemerintah daerah dalam mendukung penerapan inovasi teknologi yang berorientasi pada kedokteran pencegahan dan kesehatan berbasis komunitas.

Sesi pertama kegiatan diisi dengan penyuluhan mengenai gaya hidup sehat dan pencegahan penyakit tidak menular (PTM), khususnya penyakit hipertensi dan diabetes melitus yang menjadi permasalahan dominan di wilayah tersebut. Dalam sesi ini, pemateri menjelaskan peran Tanaman Obat Keluarga (TOGA) sebagai alternatif pengobatan alami yang mudah dibudidayakan dan memiliki potensi besar dalam mendukung pengelolaan kesehatan keluarga. Masyarakat tidak hanya menjadi pendengar pasif, tetapi juga berbagi pengalaman serta memperdalam pemahaman terkait penerapan gaya hidup sehat.

Berdasarkan hasil observasi selama kegiatan berlangsung, peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam mengikuti setiap sesi. Hal ini terlihat dari keterlibatan aktif mereka selama penyuluhan dan respon positif terhadap materi yang disampaikan. Dokumentasi kegiatan ditampilkan pada beberapa gambar berikut: Gambar 1 memperlihatkan berbagai jenis tanaman TOGA yang diperkenalkan kepada masyarakat, seperti rosella, kumis kucing, daun salam, dan bawang putih. Gambar 2 menampilkan kegiatan pemaparan materi penyuluhan oleh tim pelaksana, Gambar 3 Sesi Demonstrasi dan Pelatihan penggunaan sistem hidroponik otomatis yang diintegrasikan dengan aplikasi *mobile* pada Gambar 4, sedangkan Gambar 5 menggambarkan antusiasme dan interaksi masyarakat selama kegiatan berlangsung.



Gambar 2 (a) Tanaman Toga; (b) Pemaparan Kepada Masyarakat; (c) Demonstrasi alat; (d) Integrasi dengan Aplikasi *Mobile*.

Sebagai penutup, dilakukan sesi serah terima alat dan foto bersama, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6. Kegiatan ini menjadi simbol komitmen keberlanjutan antara tim pelaksana dan pihak pemerintah kelurahan dalam mendukung pengembangan program serupa di masa mendatang. Keterlibatan aktif seluruh pihak menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian ini tidak hanya berhasil mentransfer pengetahuan dan teknologi, tetapi juga memperkuat jejaring sosial serta kolaborasi lintas sektor dalam upaya peningkatan kesadaran masyarakat terhadap kesehatan preventif berbasis teknologi tepat guna setempat.



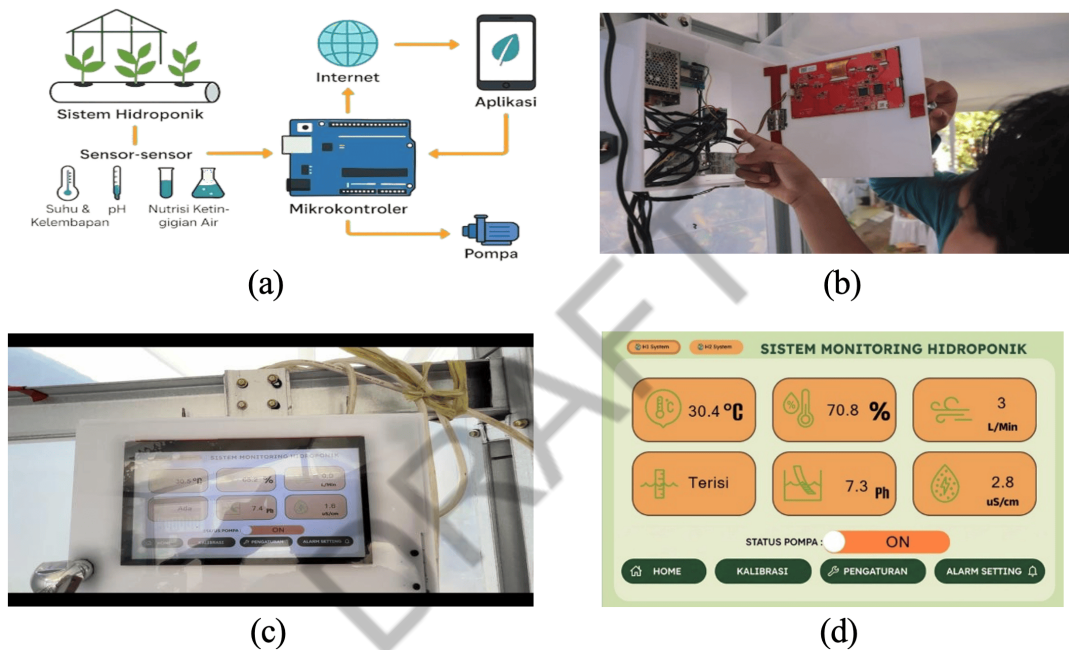
Gambar 3 (Kiri) Antusiasme Masyarakat; (Kanan) Serah terima alat dan Foto bersama.

4.2 | Implementasi Sistem Hidroponik

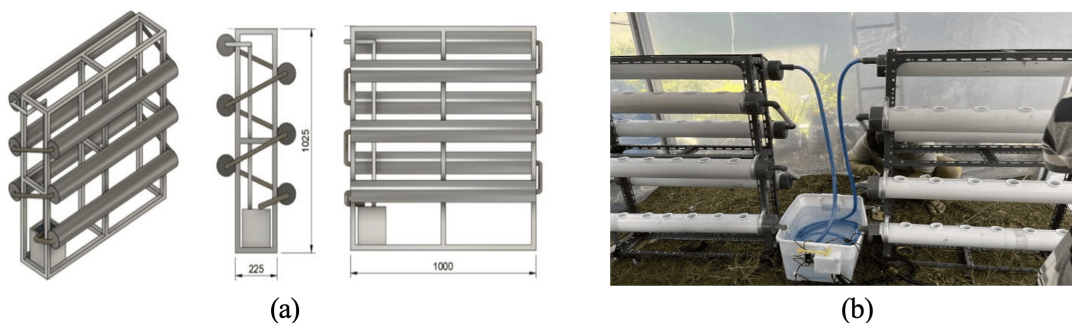
Pada sesi Demonstrasi dan Pelatihan penggunaan sistem hidroponik otomatis diikuti serah terima teknologi. Peserta diperkenalkan pada komponen utama sistem seperti sensor suhu, kelembaban, dan pH, serta aktuator berupa pompa air dan layar. Melalui praktik langsung, peserta belajar bagaimana sistem dapat bekerja otomatis dalam mengatur sirkulasi nutrisi dan pencahayaan sesuai kondisi tanaman. Guna menjaga keberlanjutan manfaat teknologi ini, sesi ini juga dilakukan serah terima teknologi kepada perwakilan masyarakat yaitu Bapak Ir. Joko Susilo selaku ketua RT 3 Desa Sidorejo yang bertanggung jawab penuh

dalam operasional harian serta perawatan rutin sistem hidroponik di lapangan. Kami juga membekali masyarakat dengan buku panduan manual operasional sistem.

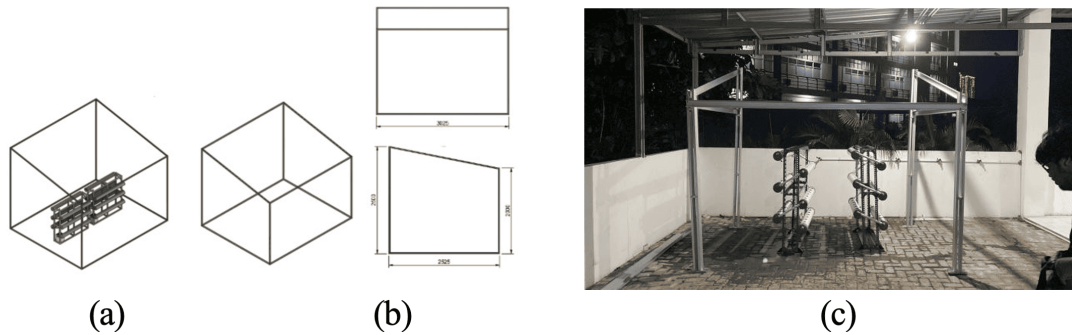
Desain sistem hidroponik ditampilkan pada Gambar 5, Gambar tersebut meliputi: Gambar 4(a) *flowchart* sistem kontrol otomatis. Gambar 4(b) sensor IoT nyata yang digunakan dalam sistem hidroponik berbasis mikrokontroler, sensor lingkungan (pH, suhu, kelembaban), dan aktuator seperti pompa air, lampu LED, dsb. Gambar 4(c) tampilan modul kendali yang mengatur pompa serta pencahayaan tanaman, sistem kontrol ini masyarakat dapat memonitor dengan mudah kondisi hidroponik yang kedepannya dapat menilai kondisi bagus atau tidaknya tanaman. Gambar 4(d) Tampilan antarmuka / *User Interface* yang dirancang untuk memastikan warga umum dapat mengoperasikannya dengan mudah. Aplikasi ini terkoneksi secara *real-time* melalui jaringan internet setempat, sehingga data sensor hidroponik dapat dipantau melalui *smartphone*. Untuk kemudahan operasional bagi warga kami membuat ikon visual yang sederhana, fitur kalibrasi otomatis, dan mode kontrol satu klik untuk menyalakan atau mematikan pompa.



Gambar 4 (Sistem hidroponik dengan Internet of Things: (a) Flowchart; (b) Sensor IoT nyata; (c) Kontrol sistem; (d) Tampilan aplikasi).



Gambar 5 (a) Rancangan Hidroponik, (b) Produk nyata.



Gambar 6 (a) Hidroponik didalam Greenhouse; (b) Dimensi Greenhouse; (c) produk nyata.

Secara fisik, rangka sistem hidroponik dibuat dalam bentuk persegi panjang dengan dimensi panjang 1000 mm, lebar 225 mm, dan tinggi 1025 mm, sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 5. Material utama yang digunakan adalah pipa besi *hollow* sebagai struktur penopang, yang mampu menahan beban pipa tanam serta aliran nutrisi. Sistem tanam menerapkan metode NFT (*Nutrient Film Technique*) dengan empat susunan pipa horizontal. Setiap pipa dilengkapi dengan lubang *netpot* yang disusun sejajar dan terhubung melalui pipa distribusi nutrisi untuk menjaga kestabilan aliran air.

Untuk menjaga keberlangsungan pertumbuhan tanaman, sistem hidroponik ditempatkan di dalam *greenhouse* berukuran 3025 mm × 2525 mm, dengan tinggi bervariasi antara 2000–2500 mm, seperti terlihat pada Gambar 6. Rangka *greenhouse* dibuat dari pipa besi ringan dan dilapisi dengan plastik UV pada bagian dinding serta atapnya. Gambar 6(a) menampilkan sistem hidroponik yang telah dipasang di dalam *greenhouse*, Gambar 6(b) menunjukkan dimensi struktur *greenhouse*, sedangkan Gambar 6(c) memperlihatkan hasil akhir instalasi di lapangan. Desain ini memungkinkan pencahayaan optimal, kelembaban yang terjaga, serta perlindungan terhadap hujan dan gangguan eksternal, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik dalam kondisi lingkungan yang stabil.



Gambar 7 Respon masyarakat terhadap pengabdian.

Setelah sesi Pelaksanaan demonstrasi alat dilanjutkan dengan sesi diskusi dan tanya jawab, kami mendapatkan respon yang sangat positif dari masyarakat. Gambar 7 (kiri) menunjukkan salah satu masyarakat yang tinggal di dekat lokasi hidroponik ini yang menyatakan bahwa alat ini sangat membantu dalam mempermudah menanam tanaman dan memanennya tanpa khawatir dengan kondisi tanaman. Pada Gambar 7 (kanan) setelah sesi demonstrasi masyarakat mempraktekkan secara mandiri tampilan antarmuka pada telepon genggam dan mengungkapkan bahwa visualisasi data ini memudahkan warga yang sebelumnya awam terhadap teknologi IoT untuk tetap bisa memantau kondisi tanaman.

Keberlanjutan alat akan diberikan secara penuh kepada masyarakat melalui mekanisme serah terima perwakilan. Selain itu, telah dibentuk tim kecil dari pihak masyarakat yang telah diberikan pembinaan khusus mengenai pembersihan rutin dan pengisian nutrisi secara berkala yang dibekali juga buku panduan operasional. Jika terdapat kendala yang tidak dapat diatasi secara mandiri,

kami menyediakan konsultasi teknis jarak jauh serta pendampingan secara lapangan kedepannya, hal ini juga kami terima sebagai evaluasi teknologi kami.

Kombinasi antara sistem hidroponik otomatis dan *greenhouse* tertutup ini menjadi contoh penerapan teknologi tepat guna yang efisien, ramah lingkungan, dan mudah direplikasi oleh masyarakat dengan lahan terbatas di daerah perkotaan maupun semi-urban.

5 | KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 | Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Kelurahan Sidorejo, Kecamatan Tuban, Kabupaten Tuban telah berjalan dengan baik dan memperoleh dukungan luas dari berbagai elemen masyarakat, mulai dari perangkat kelurahan, Babinsa, PKK, Puskesmas, hingga masyarakat umum. Melalui kegiatan ini, masyarakat mendapatkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam penerapan teknologi hidroponik otomatis berbasis mikrokontroler sebagai media budidaya Tanaman Obat Keluarga (TOGA). Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pendekatan teknologi tepat guna yang dipadukan dengan edukasi kesehatan preventif mampu meningkatkan partisipasi dan kesadaran masyarakat dalam menjaga kesehatan melalui pemanfaatan tanaman obat alami. Sistem hidroponik otomatis yang dirancang terbukti dapat beroperasi dengan baik dan mudah dipahami oleh peserta, sehingga berpotensi untuk dikembangkan secara mandiri di lingkungan rumah tangga. Selain aspek teknis, kegiatan ini juga berhasil memperkuat sinergi antara akademisi, pemerintah daerah, dan masyarakat dalam menciptakan solusi berkelanjutan berbasis teknologi sederhana yang mendukung ketahanan pangan dan kesehatan keluarga. Dengan demikian, kegiatan ini memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kualitas hidup masyarakat melalui penerapan inovasi teknologi yang aplikatif, edukatif, dan berorientasi pada kemandirian komunitas.

5.2 | Saran

Untuk keberlanjutan dan pengembangan program ini di masa depan, berikut beberapa saran yang dapat dipertimbangkan:

1. **Pengembangan Skala:** Sistem otomatis yang telah diimplementasikan dapat dikembangkan lebih lanjut dalam skala yang lebih besar, misalnya dengan membangun *greenhouse* komunal. Hal ini akan memungkinkan produksi TOGA yang lebih banyak dan dapat memenuhi kebutuhan seluruh masyarakat Kelurahan Sidorejo.
2. **Diversifikasi Tanaman:** Selain tanaman obat yang sudah ada, perlu dilakukan diversifikasi jenis tanaman TOGA yang dibudidayakan. Hal ini akan memberikan pilihan yang lebih beragam dan memperluas manfaat yang diperoleh.
3. **Pelatihan Lanjutan:** Program tidak hanya berhenti pada perakitan dan penanaman, tetapi juga mencakup aspek pelatihan lanjutan. Dengan demikian, pemanfaatan TOGA dapat dipantau dan dievaluasi secara berkala.
4. **Integrasi dengan Program Kesehatan:** Program ini perlu diintegrasikan dengan program kesehatan Kelurahan Sidorejo, seperti Puskesmas.
5. **Pemanfaatan Teknologi Informasi:** Pemanfaatan platform digital untuk memberikan informasi mengenai cara perawatan hidroponik. Ini akan memudahkan masyarakat dalam mengakses informasi dan mendapatkan bimbingan yang diperlukan.
6. **Penguatan Kolaborasi:** Melibatkan lebih banyak pihak, seperti lembaga pendidikan dan lembaga swadaya masyarakat. Kolaborasi yang kuat akan memberikan keberlanjutan program dan dampak yang lebih luas.

6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam kegiatan Pengabdian Masyarakat di Kelurahan Sidorejo. Terutama kepada: Pendanaan Pengabdian Masyarakat ITS Skema Dana Unit Kerja Program Studi Teknologi Kedokteran dengan nomor surat : 453/IT2.IV.1/T/HK.00.02/XII/2025, Warga Kelurahan Sidorejo, Bapak RT, Bapak RW dan Bapak Lurah, Pihak Puskesmas, Babinsa, Ketua Pemberdayaan Masyarakat Sidorejo (LPMK), Ketua PKK, Para Bidan. Keberhasilan kegiatan ini

tidak lepas dari kerjasama dan sinergi yang baik antara semua pihak. Semoga apa yang telah kita lakukan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat dan mendorong kehidupan yang lebih sehat di Kelurahan Sidorejo.

Referensi

1. Puspitasari I, Nurfiana G, Sari F, Indrayati A. Pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) Sebagai Alternatif Pengobatan Mandiri. *Jurnal Warta LPM* 2021;24(3):456–465. <http://journals.ums.ac.id/index.php/warta>.
2. Zahra Q. Pemberdayaan Serta Peningkatan Self-Awareness Terhadap Kesehatan Pada Masyarakat Teluk Buyung Kaler RT 03. In: *Proceedings of UIN Sunan Gunung Djati Bandung*; 2021. <https://proceedings.uinsgd.ac.id/index.php/Proceedings>.
3. Parisa N. Efek Ekstrak Daun Salam Pada Kadar Glukosa Darah. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan* 2016;3(3):403–409.
4. Pramudaningsih IN, Rofiah K, Nisa K. Penurunan Tekanan Darah Penderita Hipertensi Pada Lansia Melalui TOMBO ATI (Tanaman Obat Anti Hipertensi) Di Wilayah Kerja UPTD Puskesmas Mejobo Kudus. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Menara Science Indo* 2023;1(2). <https://jupenkes.menarascienceindo.com/index>.
5. Velazquez-Gonzalez RS, Garcia-Garcia AL, Ventura-Zapata E, Barceinas-Sanchez JDO, Sosa-Savedra JC. A Review On Hydroponics And The Technologies Associated For Medium- And Small-Scale Operations. *Agriculture* 2022;12(5):646.
6. admintekdok, Teknologi Kedokteran ITS Membuat Hidroponik Tanaman Obat Yang Canggih Bisa Diakses Hingga Luar Negeri; 2025. <https://www.its.ac.id/medtech/2025/09/23/kegiatan-pengabdian-masyarakat-tuban-jawa-timur/>, accessed: 2026-03-08.
7. Kurniawan M. Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. *Bonorowo* 2020;1(2).
8. Kurniawan E, Arifin Z. Metode Smart Hydroponics Sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Dan Kuantitas Produksi Panen. *Jurnal Riset Sains Dan Teknologi (JRST)* 2023;7(1):71–75.
9. Amiroh K, Widyantara H, Hariyanto MD. Pembuatan Smart Urban Farming Berbasis Internet Of Things Untuk Kelompok Tani. *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat* 2023;6(2):201–214.
10. Hsieh HJ, Lin CC. Intelligent Medicinal Plant Factory. In: *2019 Prognostics and System Health Management Conference (PHM-Paris)*; 2019. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8756401>.
11. Babu GS, Varma A, Ramana BV, Siragam S. Self-Caring Autonomous Medicinal And Aromatic Plants (MAP) Nursery Using Arduino Microcontroller. In: *Applied Artificial Intelligence for Intelligent Manufacturing Systems Informa / CRC Press*; 2024.p. 8–19.
12. Endryanto AA, Khomariah NE. Kontrol Dan Monitoring Tanaman Hidroponik Sistem Nutrient Film Technique Berbasis IoT. *Konvergensi* 2022;18(1):25–32.
13. Naik TA, Bhandiwad SS, Patil S, Tashildar R, Harish HK. Automated Hydroponic Farm System. *International Journal of Innovative Science and Research Technology (IJISRT)* 2024;9(5):2406–2412. <https://doi.org/10.38124/ijisrt/IJISRT24MAY1685>.
14. Amarie EO, Onochie P. A Review Of Hydroponic Systems For Medicinal Herb Cultivation: Practices And Prospects. *GSC Advanced Research and Reviews* 2024;19(2):133–143. <https://doi.org/10.30574/gscarr.2024.19.2.0185>.

Cara mengutip artikel ini: Mukhairiq, G., Wibawa, A. D., Sabilla, S. I., Jafari, N. P., Syaifudin, A., Kuswanto, D., Ari-fianto, D., Mubarak, F., Pamungkas, Y., Siswanto, P. A., Tawakkal, R. A., Nur, R. R. A., Arjunaja, M., Midzkar, W. S., Aisar, M., Prawesti, I. Y., Ahmadinejad, I., Kamil, I. F., Risaldi, R. A., Rais, B. (2026), Penerapan Sistem Otomatisasi Hidroponik Tanaman Obat Keluarga untuk Mendukung Kedokteran Pencegahan di Kelurahan Sidorejo, Tuban, *Sewagati*, 10(1):1–xx, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v10i1.9410>.