
PERANCANGAN SISTEM PENYIRAMAN *VERTICAL GARDEN* BERBASIS INTERNET OF THINGS DAN SOSIALISASI INTERNET OF THINGS BAGI SISWA SMAN 1 DAYEUKOLOOT

**Iman Hedi Santoso¹, Tody Ariefianto Wibowo², Ahmad Tri Hanuranto³, Muhammad Azaria
Widyadhana⁴, Mahendra Adi Rahmawan⁵**

^{1,2,3,4,5}Prodi Teknik Telekomunikasi, FTE, Telkom University

imanhedis@telkomuniversity.ac.id, ariefianto@telkomuniversity.ac.id, athanuranto@telkomuniversity.ac.id,
mazariawidyadhana@gmail.com, rahmawan581@gmail.com

Abstrak

Abstrak Pada era perkembangan teknologi yang semakin maju ini, teknologi IoT juga semakin berkembang. IoT ini merupakan teknologi yang sangat membantu pekerjaan manusia dalam berbagai aktifitasnya, salah satunya adalah dibidang perkebunan. Dengan adanya IoT, pekerjaan-pekerjaan seperti memantau kelembaban tanah dan melakukan penyiraman tanaman, yang merupakan faktor penting untuk pertumbuhan tanaman, dapat dikontrol dari jarak jauh. Oleh karena itu, SMAN 1 Dayeuhkolot, sebagai institusi pendidikan yang peduli terhadap kesehatan dan kenyamanan siswanya, ingin memanfaatkan teknologi IoT sebagai sistem otomatisasi pada *Vertical Garden* yang sedang dikembangkan di institusi tersebut.

Pengabdian masyarakat yang telah diselenggarakan di SMAN 1 Dayeuhkolot, bertujuan untuk membantu sistem penghijauan di sekolah dalam bentuk implementasi *Vertical Garden*. Dalam realisasinya, *Vertical Garden* tersebut diletakkan pada salah satu bagian di sekolah yang akan digunakan sebagai ruang baca siswa. Pengabdian masyarakat diselenggarakan dengan cara menyerahkan produk *Vertical Garden* yang dilanjutkan dengan sesi presentasi yang menjelaskan tutorial penggunaan alat dan sosialisasi IoT sebagai *basic technology*. Pada sesi demo alat dalam pengabdian masyarakat, *Vertical Garden* tersebut dapat bekerja dengan baik, sensor YL-69 yang digunakan dapat memantau kondisi air pada tanah, mengotomatisasi sistem penyiraman air, dan men-trigger pengiriman data menuju platform Blynk. Melalui aplikasi Blynk ini, pihak sekolah dapat memantau sistem *Vertical Garden* secara *remote*.

Kata Kunci : *Garden, Vertical, IoT, Sensor, Blynk*

PENDAHULUAN

Budidaya tanaman hias adalah salah satu kegiatan yang banyak digemari oleh masyarakat di Indonesia. Aktivitas ini identik dengan keindahan dan suasana segar bagi yang melakukannya. Salah satu metode yang dipakai untuk membudidayakan

tanaman hias adalah dengan cara menanamnya dengan metode gantung atau sering disebut dengan metode *Vertical Garden*. Apa yang dimaksud dengan *Vertical Garden*? Dalam bukunya, Budiarto (2013) menyatakan: “*Vertical garden* atau taman tegak atau *green wall* atau *living wall* atau bisa juga disebut taman dinding adalah tanaman dan elemen

taman lainnya yang disusun sedemikian rupa dalam bidang yang tegak lurus atau mendekati tegak lurus sebagai taman dalam waktu yang relatif lama. Penataannya memadukan unsur *softscape* (tanaman) dan unsur *hardscape* (bebatuan, besi, *stepping stone*, dan lain-lain)". Selain menambah nilai keindahan, metode *Vertical Garden* juga dipakai oleh mereka yang ingin melakukan budidaya tanaman hias namun tidak punya tempat atau lahan yang memadai. Penggunaan lahan yang lebih kecil akan meningkatkan efektifitas *Vertical Garden* dalam mengurangi tingkat polusi udara di perkotaan (Kusminingrum, 2018).

Salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam budidaya tanaman hias adalah kelembaban tanah. Kelembaban tanah harus selalu dijaga agar tetap sesuai dengan tanaman yang tumbuh di atasnya. Ada berbagai cara untuk menjaga kelembaban tanah, diantaranya adalah: penyiraman air, penggunaan pakis, penggunaan pecahan kaca/genteng, pengelompokan tanaman, dan lain-lain (Santoso, 2010). Secara umum, penyiraman dapat didefinisikan sebagai pemberian air kepada media tanam untuk memasok kelembaban tanah esensial bagi tumbuh-kembang tanaman (Nisa, 2015). Oleh karena itu, pada pengabdian masyarakat ini, teknik yang digunakan untuk menjaga kelembaban tanah adalah dengan melakukan penyiraman air kepada media tanam.

Pada masyarakat perkotaan, upaya untuk melakukan penyiraman secara reguler seringkali terhenti atau terganggu oleh berbagai macam kesibukan. Apabila penyiraman reguler ini seringkali terhenti atau terganggu, maka tumbuh kembang tanaman menjadi tidak optimal atau bahkan mati. Melalui perkembangan teknologi saat ini, aktifitas menyiram tanaman secara reguler dapat dilakukan dengan kendali jarak jauh berbasis mikrokontroler dan Internet. Teknologi yang dapat membantu tersebut dinamakan Internet of Things (IoT).

Berdasar pada kemampuan IoT yang dapat membantu dalam otomatisasi sistem penyiraman reguler, Dosen dan Asisten Laboratorium CPS FTE Universitas Telkom memilih teknologi IoT sebagai solusi untuk membantu terwujudnya smart *Vertical Garden* di SMAN 1 Dayeuhkolot. *Vertical garden* ini bersifat *smart* karena sistem penyiramannya

otomatis bergantung pada kondisi tanah yang berada dalam pot-pot tanaman. Dengan menggunakan teknologi IoT, petugas yang menjaga *vertical garden* akan lebih mudah dalam mengawasi dan juga melakukan penyiraman, sehingga tanaman-tanaman yang berada dalam *vertical garden* akan menjadi terawat. Gambar 1. memberikan ilustrasi rancangan *Vertical Garden* dengan teknologi IoT, didalamnya terdapat deretan pot-pot bunga dengan instalasi pipa air berada di atasnya.



Gambar 1. *Vertical Garden* dengan Teknologi IoT

Sudah banyak penelitian yang membahas penggunaan teknologi IoT untuk membantu tumbuh kembang tanaman atau di bidang pertanian. Beberapa diantaranya adalah Sari (2018), Ristian (2022), Anggiri (2021), semua penelitian itu telah menjelaskan penggunaan IoT pada dunia pertanian dengan membuat sebuah sistem *smart garden*. Fadhilah (2021) dan Gunawan (2018), sama-sama menggunakan sensor kelembaban tanah YL-69 untuk membangun sistem *smart garden* dalam risetnya. Penelitian yang dilaksanakan oleh Kurniawan (2021), Putra (2023), lebih terkait dengan pengabdian masyarakat ini, kedua penelitian tersebut menjelaskan penggunaan IoT pada *Vertical Garden*,

Sistem IoT yang digunakan dalam *Vertical Garden* ini menggunakan sensor kelembaban tanah YL-69, dan ESP32 sebagai kontroler pemroses data.

ESP32 pun berfungsi sebagai gerbang untuk mengirimkan data-data hasil sensing dan kondisi *ON-OFF* pompa air pada cloud sebuah aplikasi IoT. Aplikasi tersebut dinamakan Blynk. Aplikasi Blynk ini dapat membantu petugas penjaga dalam tugasnya memantau kondisi *Vertical Garden*. Dengan menggunakan aplikasi Blynk, kondisi kelembaban tanah dan nyala-hidup pompa air dapat dipantau secara *remote*. Gambar 2 menunjukkan contoh tampilan data sensor pada aplikasi Blynk.



Gambar 2. Aplikasi Blynk untuk *Vertical Garden*

Makalah ini akan terorganisasi dalam beberapa bagian dengan susunan sebagai berikut: 1) Pendahuluan; 2) Metode; 3) Hasil dan Pembahasan dan 4) Kesimpulan dan Saran

METODE

1. Tahapan Pengabdian Masyarakat

Bentuk kegiatan yang direncanakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terdiri dari tiga agenda utama, yaitu : 1) Pemberian materi mengenai smart *Vertical Garden* dilanjutkan dengan serah terima alatnya, 2) Tutorial perawatan smart *Vertical Garden*, 3) Sosialisasi materi dasar tentang Internet of Things.

Pada tahapan pertama tim abdimas menyampaikan materi pendahuluan mengenai smart *vertical garden*, kemudian dilanjutkan dengan serah-terima dan pemasangan alat smart *vertical garden* di SMA 1 Dayeuhkolot. Tahap selanjutnya adalah pemberian tutorial yang dilakukan oleh tim pengmas Lab CPS. Tutorial yang diberikan adalah cara perawatan dan pemantauan *Vertical Garden* melalui aplikasi Blynk. Tahapan akhir adalah

sosialisasi materi dasar IoT yang dilanjutkan dengan tanya jawab dan diskusi.

3.2 Partisipasi Mitra

Partisipasi dari sivitas akademika SMA Negeri 1 Dayeuhkolot dalam pembuatan *Vertical Garden* sangatlah penting bagi keberhasilan program pengabdian masyarakat. Program pengabdian masyarakat akan berjalan lancar dan banyak memberikan manfaat jika mendapat dukungan penuh dari mitra abdimas khususnya dari kepala sekolah dan para guru. Untuk menjamin partisipasi mitra dalam pengabdian masyarakat berikutnya, tim abdimas telah melaksanakan survey dengan cara meminta para siswa yang telah mengikuti kegiatan abdimas, untuk mengisi sejumlah form kuesioner.

3.3 Potensi Keberlanjutan Program

Proses evaluasi terhadap pelaksanaan pengabdian masyarakat senantiasa dilakukan. Permasalahan atau kekurangan yang muncul pada pengabdian masyarakat tahun ini akan menjadi bahan evaluasi agar kegiatan abdimas di masa yang akan datang dapat berjalan lebih baik. Diharapkan setelah program ini selesai, *Vertical Garden* yang telah dibuat dapat menambah estetika bagi lingkungan SMA Negeri 1 Dayeuhkolot dan memberikan pengetahuan dasar tentang pemanfaat teknologi dari kemajuan teknologi di bidang ICT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan pada hari Selasa, 30 Mei 2023 pada waktu 09.00 - 17.00 WIB. Pengabdian masyarakat ini bertempat di SMA Negeri 1 Dayeuhkolot, yang beralamat di Jalan Sukapura No.99, Sukapura, Kec. Dayeuhkolot, Kabupaten Bandung, Jawa Barat 40267. Terlihat tampak depan SMAN 1 Dayeuhkolot pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampak Depan SMAN 1 Dayeuhkolot

Program pengabdian masyarakat ini telah berhasil dalam mengimplementasikan dan memperkenalkan *Smart Vertical Garden* kepada mitra abdimas, sivitas akademika SMA Negeri 1 Dayeuhkolot. Dalam kegiatan ini, mitra abdimas mendapat pengetahuan tentang cara pemasangan dan perawatan alat *smart Vertical Garden*. Lebih lanjut, kegiatan ini berhasil menyampaikan pengetahuan dasar tentang Internet of Things (IoT) kepada mitra abdimas. Hal ini menunjukkan pentingnya teknologi dalam kehidupan sehari-hari dan bagaimana teknologi ini dapat dimanfaatkan untuk mempermudah aktivitas.



Gambar 4. Asisten Lab. CPS Memberikan Penjelasan Tentang *Vertical Garden*

Interaksi dan diskusi menjadi aspek penting lainnya yang dihasilkan dari program ini. Melalui sesi tanya jawab dan diskusi terkait materi yang telah disampaikan, terbentuk lingkungan belajar yang memungkinkan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan. Terlihat pada Gambar 4, sesi tanya jawab antara mitra abdimas dengan mahasiswa Lab. CPS. Partisipasi aktif dari pihak sekolah, khususnya kepala sekolah, para guru, dan siswa, turut mendukung keberhasilan program ini. Dukungan dan masukan mereka telah membantu proses pembuatan *Smart Vertical Garden* menjadi lebih efektif. Kegiatan abdimas ini telah ikut berkontribusi dalam upaya menghidupkan penghijauan di lingkungan sekolah melalui implementasi *smart Vertical Garden*. Keseluruhan hasil dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah menjadi bukti keberhasilan program dalam mengimplementasikan dan memperkenalkan sistem berupa *smart Vertical Garden* dan teknologi IoT, sekaligus mempererat hubungan antara tim pengmas Lab. CPS dengan SMA Negeri 1 Dayeuhkolot. Bukti hubungan telah terjalin antara tim abdimas Lab. CPS FTE-Univ.Telkom dengan sivitas akademika SMAN 1 Dayeuhkolot, terlihat pada Gambar 5 dan 6.



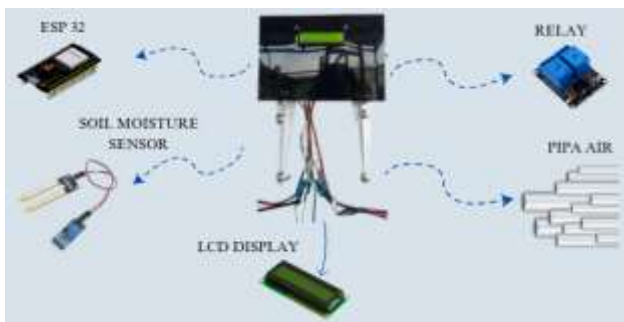
Gambar 5. Serah-terima Secara Simbolis Perangkat Smart Germinator



Gambar 6. Asisten Lab. CPS Bersama Siswa Peserta Abdimas

2. Implementasi Vertical Garden

Gambar 7 memperlihatkan blok diagram sistem *vertical garden* yang telah diimplementasikan di SMAN 1 Dayeuhkolot. Terlihat pada gambar, komponen-komponen yang digunakan dalam implementasi *Vertical Garden*. Sementara itu, tampilan *close-up* dari kontroler sistem penyiraman dapat dilihat pada Gambar 8. Kontroler dibuat menggunakan casing berjenis akrilik supaya rangkaian yang berada didalamnya dapat terlindung dari korsleting karena terpapar air.



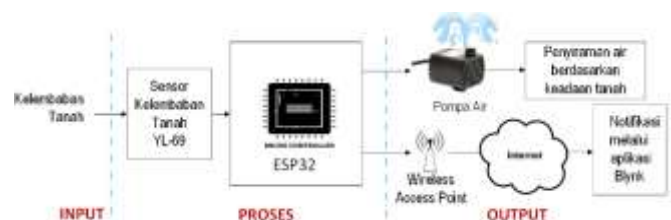
Gambar 7. Bagian-Bagian pada Sistem Pengontrol Vertical Garden



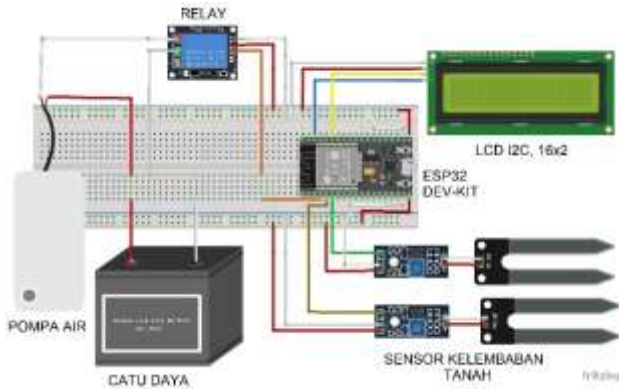
Gambar 8. Kontroler Sistem Penyiraman

Peranan dari masing-masing komponen seperti yang diperlihatkan pada Gambar 7, dapat dijelaskan sebagai berikut: 1) ESP32: memproses data kelembaban yang dikeluarkan oleh *soil moisture sensor*, hasil dari proses tersebut akan digunakan untuk menghidupkan dan mematikan pompa air melalui relay, 2) Soil Moisture Sensor: mendeteksi kering-basahnya kondisi tanah, lalu mengirimkan datanya ke ESP32, 3) Relay: memutuskan atau menyambungkan kabel catudaya pada pompa air, sehingga aliran air ke *Vertical Garden* dapat dikontrol bergantung pada kondisi tanah, 4) LCD Display: menampilkan informasi di layar mengenai nilai kelembaban tanah dan kondisi ON-OFF pompa, 5) Pipa air: menyalurkan air ke *Vertical Garden*.

Gambar 9 memperlihatkan blok diagram sistem pengontrol *vertical garden* yang telah diimplementasikan di SMAN 1 Dayeuhkolot. Terlihat pada gambar tersebut, sistem dibagi menjadi tiga bagian: Input, Proses, dan Output. Kelembaban tanah menjadi bagian Input, sedangkan bagian Proses dikerjakan oleh sensor kelembaban tanah YL-69, dan bagian Output dikerjakan oleh pompa air dan *wireless access point (AP)*. Wireless AP menjadi gerbang untuk pengiriman data ke aplikasi Blynk melalui koneksi Internet.

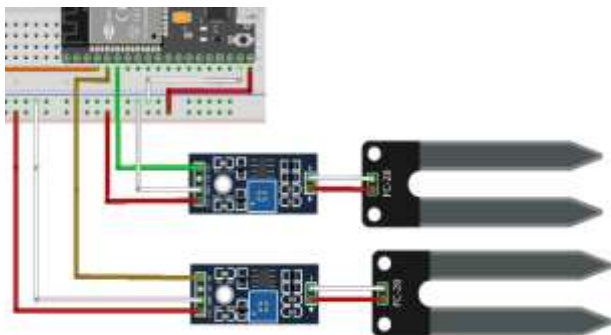


Gambar 9. Blok Diagram Sistem Pengontrol Vertical Garden



Gambar 10. Rangkaian Kontroler Vertical Garden

Rangkaian sistem penyiraman dapat dilihat pada Gambar 10. Dalam gambar terlihat ada 2 sensor kelembaban tanah, yang masing-masing memberikan data input kepada ESP32 melalui pin D34 dan pin D35. Wiring yang lebih jelas untuk sensor kelembaban tanah dapat dilihat pada Gambar 11. Sementara itu, On-Off relay dikendalikan oleh mikrokontroler melalui pin D39 dan informasi kondisi tanah juga pompa air, diinformasikan melalui layar LCD 2x16 melalui pin D22 (SCL) dan D21 (SDA). Terlihat pada bagian paling kiri pada rangkaian, terdapat baterai yang merupakan representasi dari catudaya untuk menghidupkan pompa air. Kapasitas catudaya dapat disesuaikan bergantung pada daya pompa yang digunakan.

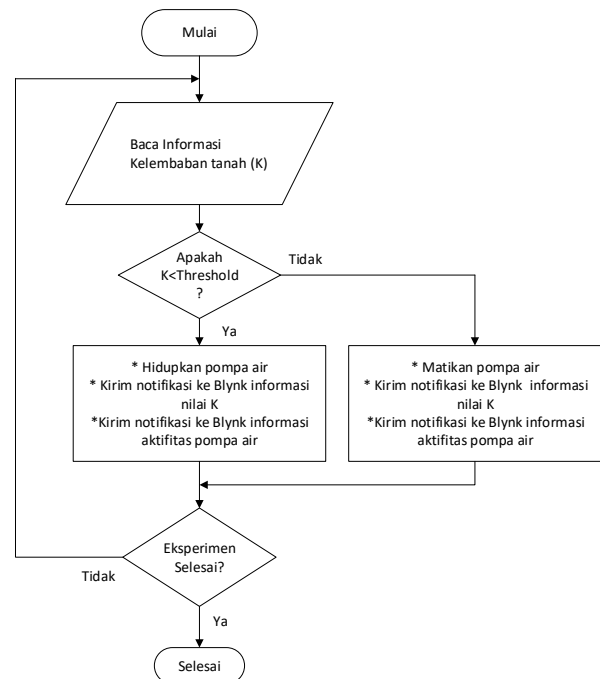


Gambar 11. Zoom-in Wiring untuk Sensor Kelembaban Tanah

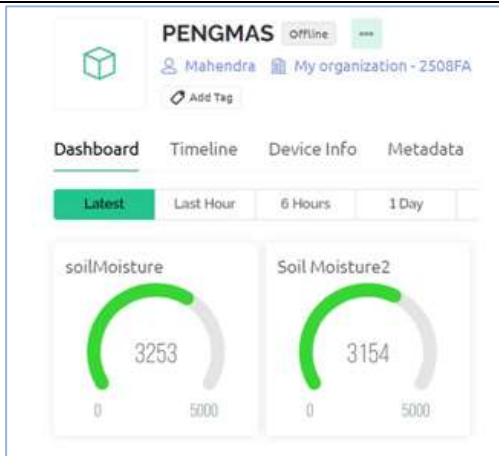
Penjelasan mengenai cara kerja sistem penyiraman otomatis ini dapat dilihat pada

flowchart seperti terlihat pada Gambar 12. Gambar flowchart menunjukkan bahwa nilai threshold untuk kelembaban tidak dinyatakan secara eksplisit. Hal tersebut dapat diambil supaya sistem penyiraman ini dapat digunakan untuk berbagai jenis tanaman. Pada pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di SMAN 1 Dayeuhkolot, berbagai jenis tanaman hias, seperti: miana, aglaonema, brokoli kuning, dan snake plant, sehingga nilai K yang digunakan sebesar 80%. Dengan demikian, jika kelembaban tanah di bawah 80% maka relay akan bekerja untuk menghidupkan pompa air dan air akan mengairi tanaman melalui pipa-pipa yang sudah dipasang diatas pot-pot tanaman tersebut.

Data-data sensor kelembaban tanah selanjutnya dikirimkan menuju aplikasi Blynk. Dengan menggunakan aplikasi Blynk, pengguna sistem ini dapat memantau kondisi tanah dan nyala-hidup pompa air menggunakan handphone. Dengan demikian, Vertical Garden dapat dipantau pengguna tanpa dibatasi ruang dan waktu. Terlihat pada Gambar 13, dua buah gauge meter menunjukkan data kelembaban tanah secara real-time.



Gambar 12. Flowchart Cara Kerja Sistem Penyiraman Vertical Garden



Gambar 13. Visualisasi Data Sensor pada Aplikasi Blynk

Rancangan sistem penyiraman secara keseluruhan, secara visual dapat dilihat pada Gambar 14. Terlihat, kontroler berada di sisi pot-pot tanaman yang tersusun dalam posisi vertikal. Pipa air terpasang diatas pot-pot bunga, sehingga ketika kondisi tanah terdeteksi kering, air akan langsung menyiram pot-pot bunga dan aliran air akan berhenti otomatis ketika kelembaban tanah sudah mencapai



Gambar 14. Disain Sistem Vertical Garden

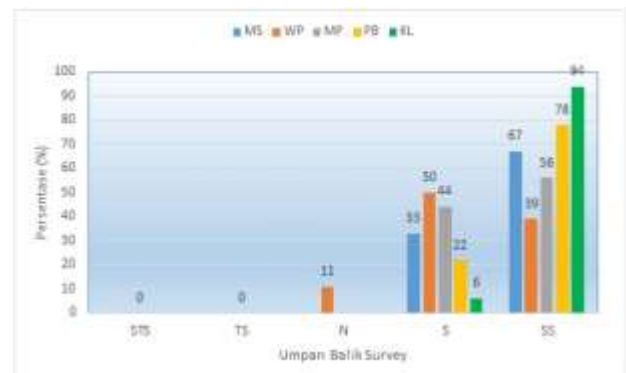
3. Umpan Balik Hasil Pengabdian Masyarakat

Tabel 1. Persentase Umpan Balik Mitra

	STS (%)	TS (%)	N (%)	S (%)	SS (%)
1. Materi kegiatan sesuai dengan	0	0	0	33	67

kebutuhan mitra/peserta (MS)					
2. Waktu pelaksanaan kegiatan ini relatif sesuai dan cukup (WP)	0	0	11	50	39
3. Materi/kegiatan yang disajikan jelas dan mudah dipahami (MP)	0	0	0	44	56
4. Panitia memberikan pelayanan yang baik selama kegiatan (PB)	0	0	0	22	78
5. Masyarakat menerima dan berharap kegiatan-kegiatan seperti ini dilanjutkan di masa yang akan datang (KL)	0	0	0	6	94

Tabel 1 diatas memperlihatkan, pada hampir semua item pernyataan, jumlah prosentase S dan SS mencapai 100% kecuali pada item pernyataan: Waktu pelaksanaan kegiatan ini relatif sesuai dan cukup (WP). Pada item pernyataan WA ada sebanyak 11% yang menyatakan N terhadap pernyataan tersebut. Agar lebih jelas, persentase umpan balik mitra ditampilkan dalam format grafik seperti yang diperlihatkan pada Gambar 15. Pada Gambar 15 tersebut, terdapat legend MS, WP, MP, PB, dan XL. Legend-legeng tersebut merupakan akronim dari tiap-tiap item pernyataan yang tercantum pada Tabel 1.



Gambar 15. Umpan Balik Mitra Abdimas
Dalam Grafik

Hal ini menunjukkan, kegiatan pengabdian masyarakat di SMAN 1 Dayeuhkolot mendapat respon yang positif. Respon positif ini diperkuat dengan jumlah persentase SS lebih besar dari pada S pada hampir semua item pernyataan dan persentase SS yang paling besar (94%) didapat oleh pernyataan KL, “Masyarakat menerima dan berharap kegiatan-kegiatan seperti ini dilanjutkan di masa yang akan datang”. Dengan demikian, mitra abdimas SMAN 1 Dayeuhkolot berharap kegiatan abdimas yang diselenggarakan oleh Lab CPS, FTE, Tel-U ini dapat dilaksanakan lagi di masa yang akan datang.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat di SMAN 1 Dayeuhkolot telah berjalan dengan baik. Hal tersebut terbukti dengan hasil survey yang 100% memberikan feedback positif. Melalui pengabdian masyarakat ini sebuah sistem smart *Vertical Garden* telah dapat dihadirkan di SMAN 1 Dayeuhkolot, juga edukasi mengenai perkembangan terkini di bidang TIK telah dapat disampaikan melalui sosialisasi Teknologi Internet of Things. Dengan adanya smart *Vertical Garden*, telah membantu program penghijauan di SMAN 1 Dayeuhkolot, yang mana dengan teknik *Vertical Garden*, program penghijauan dapat tetap berlangsung sekalipun lahan yang tersedia untuk penghijauan relatif terbatas. Melalui kegiatan pengabdian masyarakat ini, koneksi yang erat antara perguruan tinggi dengan masyarakat telah dapat dibina dan perguruan tinggi dapat memberikan sumbangsih yang baik untuk masyarakat. Dari hasil dialog dengan mitra abdimas dan juga melihat hasil survey, SMAN 1 Dayeuhkolot sebagai mitra abdimas mengharapkan kegiatan pengabdian masyarakat ini dapat diselenggarakan kembali di masa yang akan datang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih penulis sampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Telkom yang telah menjadi sponsor

untuk pengabdian masyarakat ini melalui program Pengabdian Masyarakat dengan Dana Internal, Skema Teknologi atau Seni Tepat Guna, Periode I, Tahun 2023.

REFERENSI

- Anggiriiani, D. E., Santoso, I. H., & Karna, N. B. A. (2021). Perancangan Dan Implementasi Smart Garden For Watering Berbasis Iot Menggunakan Telegram Dan Blynk. *eProceedings of Engineering*, 8(5).
- Budiarto, I. S. (2013). *Inspirasi Desain dan Cara Membuat Vertical Garden*. AgroMedia.
- Fadhilah, M. D., Santoso, I. H., & Astuti, S. (2021). Rancang Bangun Alat Penyiraman Otomatis Berbasis Internet Of Things Dengan Notifikasi Whatsapp. *eProceedings of Engineering*, 8(6).
- Gunawan, G., & Sari, M. (2018). Rancang bangun alat penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 3(1), 13-17.
- Kurniawan, W., Wibowo, S. A., & Rudhistiar, D. (2021). Implementasi Iot Pada *Vertical Garden* Dengan Menggunakan Fuzzy Untuk Memelihara Tanaman Kangkung. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(2), 800-805.
- Kusminingrum, N. (2018). Efektifitas Reduksi Polusi Udara dengan Metode Vertical Garden (The Effectiveness of Air Pollution Reduction with Vertical Garden Method). *Jurnal Jalan-Jembatan*, 33(2), 102-114.
- Nisa, E. C. (2015). *Arboretum tanaman hias di Kota Batu: Tema pragmatic architecture* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Putra, D. J., Santoso, I. H., & Ginting, I. (2023). Perancangan Sistem Penyiraman Vertical Garden Berbasis IoT dengan Telegram Sebagai Controlling dan Monitoring. *eProceedings of Engineering*, 9(6).
- Ristian, U., Ruslianto, I., & Sari, K. (2022). Sistem Monitoring Smart Greenhouse pada Lahan Terbatas Berbasis Internet of Things (IoT). *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, 8(1), 87-94.
- Santoso, B. B. (2010). Pengantar Budidaya

Tanaman Hias dan Bunga. *Power Point dari Fakultas Pertanian Program Studi Hortikultura.*

Sari, D. M., & Hasanuddi, Z. B. (2018).
Sistem Kontrol Dan Monitoring Pertumbuhan
Tanaman Hortikultura Pada Smart

Garden. *JURNAL IT: Media Informasi STMIK Handayani Makassar*, 8(1).