SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan
Volume 9, Nomor 2, Maret 2025, hal. 0968 – 0973
ISSN : 2614-5251 (print) | ISSN : 2614-526X (elektronik)

Pengembangan dan penerapan sistem keamanan berbasis *Internet of Things (IoT)* dan monitoring berbasis website bagi kinerja *Atmospheric Water Generator (AWG)* untuk sistem pertanian lahan kering di Desa Tesiayofanu, Kecamatan Kie, Kabupaten Timor Tengah Selatan

Jefri S. Bale[1], Renold H. Modok[2], Rima Nindia Selan[1], Ben V. Tarigan[1], Louis Ferdinand Boesday[2], Jusuf R. Manilapai[3]

[1]Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Indonesia
[2]Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, FKIP, Universitas Nusa Cendana, Indonesia
[3]Program Studi Budidaya Perairan, FPKP, Universitas Nusa Cendana, Indonesia

Penulis korespondensi : Jefri S. Bale
E-mail : jefri_bale@staf.undana.ac.id

Diterima: 27 Februari 2025| Direvisi 30 Maret 2025| Disetujui: 30 Maret 2025 | Online: 30 Maret 2025
© Penulis 2025

Abstrak
Program Pengabdian kepada Masyarakat melalui kemitraan masyarakat dilaksanakan dalam rangka mendukung program nasional dalam peningkatan sumberdaya manusia melalui pendidikan kejuruan. Mitra merupakan Desa yang berada di Kabupaten TTS, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Kegiatan PkM berlangsung selama 10 (enam) bulan dengan keterlibatan 3 (tiga) dosen dan 5 (lima) mahasiswa. Melalui kegiatan ini diharapkan masyarakat memiliki ketrampilan untuk dapat menggunakan sistem kontrol keamana AWG dan sistem monitoring berasis IoT. Kegiatan ini disampaing meningkatkan ketrampilan dan pengetahuan dalam berbagai sistem kontrol di industri. Metode yang akan dilaksanakan pada PKM ini meliputi tahap persiapan, pelaksanaan kegiatan, monitoring dan evaluasi, serta penyusunan laporan. Persiapan yang akan dilakukan meliputi observasi, survey lokasi, dan penyampaian masalah serta solusi yang akan ditempuh dalam pelaksanaan kegiatan. Pelaksanaan berupa perancangan alat, ujicoba alat, peningkatan kapasitas mitra melalui pelatihan dan pelatihan penggunaan alat, pendampingan dalam pemeliharaan alat, tahap monitoring oleh tim pelaksana dan evaluasi pelaksanaan program.

Kata kunci: sistem keamanan; IoT; AWG, *Website.*

Abstract
The Community Service Program through community partnerships is carried out in order to support the national program in improving human resources through vocational education. Mitra is a village located in TTS Regency, East Nusa Tenggara Province. PkM activities lasted for 10 (six) months with the involvement of 3 (three) lecturers and 5 (five) students. Through this activity, it is hoped that the community will have the skills to be able to use the AWG safety control system and the IoT-based monitoring system. This activity is aimed at improving skills and knowledge in various control systems in the industry. The methods that will be implemented in this PKM include the preparation stage, the implementation of activities, monitoring and evaluation, and the preparation of reports. The preparations that will be carried out include observation, location surveys, and submission of problems and solutions that will be taken in the implementation of activities. The implementation is in the form of tool design, tool testing, partner capacity building through training and training in the use of tools, assistance in tool maintenance, monitoring stages by the implementation team and evaluation of program implementation. The outputs of this PKM activity include the achievement of program target outputs, and output achievement targets in the form of publication of activity results in national journals and scientific meetings, and publications in newspapers and social media.

Keywords: security system; IoT; AWG; Website.

PENDAHULUAN

Lahan kering di Nusa Tenggara Timur (NTT) mempunyai potensi yang lebih besardibandingkan lahan sawah karena peluang pengembangan lahan kering sangat terbuka untuk mengembangkan berbagai komoditas unggulan lahan kering. Gambaran ini memberikan arti bahwa lahan kering di NTT merupakan sumber mata pencaharian penting bagi sebagian besar penduduk di wilayah ini (Matheus et al., 2017). Lahan kering beriklim kering mempunyai karakteristik tanah yang berbeda dengan lahan kering beriklim basah, terutama dari sifat biofisiknya di antaranya tanah bersolum dangkal dan sangat berbatu (Mulyani & Suwanda, 2020). Komoditas pangan terutama beras, jagung, dan kedelai diusahakan pada lahan sawah dan lahan kering (tegalan). Usaha peningkatan produksi bahan pangan dan produk pertanian lainnya mutlak diperlukan, seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan persaingan ekonomi global (A. Hidayat, 2009). Wilayah Nusa Tenggara mempunyai lahan kering beriklim kering seluas 4,9 juta ha dengan curah hujan <2.000 mm/tahun dan bulan kering 5-10 bulan, bersolum tanah dangkal dan berbatu (Mulyani & Suwanda, 2020). Pertanian konservasi adalah salah satu alternatif model pada praktek pertanian di lahan kering yang dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas tanaman, efisiensi usahatani, dan kualitas lingkungan melalui perbaikan kualitas tanah (Rachman, 2017).

Internet of Things (IoT) merupakan teknologi nirkabel berbasis internet yang memungkinkan pekerjaan bidang pertanian jauh lebih cepat, efisien, akurat, dan murah. Telah banyak inovasi-inovasi teknologi IoT yang diterapkan dalam teknologi pertanian. Hal ini untuk mendukung terciptanya pertanian berkelanjutan, (Ridlo et al., 2022)Teknologi Internet of Things (IoT) dewasa ini telah berkembang pesat di segala bidang seiring perkembangan kecerdasan buatan, dibidang pertanian antara lain pertanian presisi (Data et al., 2020), dan automasi pertanian cerdas (Jha et al., 2019). IoT dapat dikoneksikan dengan perangkat seluler secara real-time (Ridlo et al., 2022)sehingga hal ini berpotensi untuk diterapkan dalam sistem automasi pada pertanian, Salah satu penerapan IoT adalah pada bidang pertanian cerdas (Madushanki et al., 2019). Pertanian cerdas mempunyai beragam keunggulan seperti dapat meningkatkan presisi pertanian (Data et al., 2020), kontrol jarak jauh (Sugiono et al., 2017), dan meningkatkan kemampuan petani lokal dalam menerapkan teknologi automasi pertanian ini (Madushanki et al., 2019).

Praktik pertanian lahan kering sering melibatkan teknik konservasi tanah dan air guna memaksimalkan penggunaan sumber daya yang terbatas. Dalam sistem pertanian lahan kering membutuhkan rekayasa teknologi untuk menghasilkan air bagi pertanian. Salah satu yang telah dikembangkan pada Desa Tesyayofanu yakni Atmospheric Water Generator (AWG). AWG adalah perangkat yang dirancang untuk mengekstrak air dari udara di sekitarnya. AWG biasanya menggunakan proses kondensasi untuk mengubah uap air di udara menjadi cairan yang dapat dikonsumsi. Mesin ini dapat membantu memperoleh sumber air di daerah-daerah yang memiliki kelembaban udara cukup tinggi, bahkan di lingkungan yang tidak memiliki akses mudah ke sumber air lainnya.

Pengoperasian dan sitem yang digunakan untuk efiiensi dapat menerapakan *Internet of Things (IoT)*. *IoT* merupakan perangkat fisik yang terhubung melalui internet, yang dapat saling berkomunikasi dan bertukar data. Konsep dasar dari *IoT* yakni memberikan kemampuan kepada objek-objek fisik untuk mengumpulkan dan bertukar data melalui jaringan nirkabel. Perangkat *IoT* dapat mencakup berbagai macam objek, mulai dari perangkat pintar di rumah (*smart home*) hingga sensor industri, kendaraan yang terhubung, dan banyak lagi. Agar penerapan *IoT* berjalan dengan baik dapat diintegrasikan dengan sebuah website. Website berbasis PHP adalah situs web yang menggunakan bahasa pemrograman *PHP* (*Hypertext Preprocessor*) sebagai bahasa server-side untuk mengelola dan memproses informasi. *PHP* digunakan untuk membuat halaman web dinamis, memproses formulir, berinteraksi dengan basis data, dan melakukan berbagai tugas server-side lainnya. *PHP* dapat disisipkan langsung ke dalam kode *HTML* untuk menambahkan fungsionalitas dinamis ke halaman web.

Penggunaaan *IoT* dan Website dapat juga didefiniskan menjadi *Web-Based Remote Control* dimana ini merujuk pada kemampuan untuk mengontrol atau memanipulasi perangkat atau sistem dari jarak jauh melalui antarmuka web. Ini memberikan pengguna kemampuan untuk memonitor, mengelola, dan

mengendalikan perangkat atau sistem tertentu melalui browser web, tanpa harus berada di lokasi fisik perangkat tersebut. *Web-Based Remote Control* digunakan dalam berbagai konteks, termasuk kendali perangkat rumah pintar, server, atau perangkat industri (Laksana et al., 2024). Sistem monitoring dapat diterapkan dalam berbagai konteks, termasuk teknologi informasi, lingkungan, keamanan, industri, dan banyak lagi. Sedangkan Sistem Monitoring Proses merupakan Sistem yang mengawasi dan mengontrol proses-produksi di industri untuk memastikan efisiensi dan kualitas.

Hal di atas dilakukan dengan realitas keadaan Stunting di TTS. Stunting digambarkan tidak terpenuhinya asupan zat gizi yang dibutuhkan oleh balita dimana sudah berlangsung sejak lama sejak janin di dalam kandungan hingga anak dilahirkan serta 2 tahun pertama kehidupan anak. Keadaan stunting digambarkan pada indeks tinggi badan menurut umur (TB/U). Menurut ukuran penilaian status gizi, dikatakan pendek apabila nilai z-score >-2 standar deviasi, sangat pendek bila nilai z-score >-3 standar deviasi dan dikatakan normal apabila nilai z-score <-2 standar deviasi sesuai dengan kurva pertumbuhan WHO.

Stunting akan berdampak negatif terhadap tumbuh dan kembang anak dan tidak bisa diubah kembali pada masa depan. Jika masalah ini tidak dintervensi maka bisa berdampak pada menurunnya potensi yang dapat dioptimalkan pada kemudian hari (Laily & Indarjo, 2023). Secara jangka panjang keadaan ini dapat mempengaruhi penurunan daya cipta bangsa. Maka dapat dikatakan stunting dapat menghambat cita-cita bangsa dan negara indonesia dalam mencapai generasi emas pada tahun 2045 (UNICEF dan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023).

Kekuatiran ini didukung dengan data Prevalensi stunting di Indonesia yang disampaikan oleh Survei Status Gizi Balita Indonesia (SSGBI) di tahun 2021 berada pada angka 24,4 % atau 5,33 juta balita. Bersyukur Prevalensi stunting telah mengalami penurunan dari tahun-tahun sebelumnya. Namun penurunan ini masih belum signifikan. Jika ditinjau dari provinsi penyumbang tingkat prevelensi tertinggi maka Provinsi Nusa Tenggara Timur menjadi penyumbang angka stunting tertinggi di Indonesia. Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS) menduduki posisi paling tinggi sebagai penyumbang Prevalensi stunting di provinsi NTT menurut laporan tahun 2021 dan 2022, yakni 48,3%. Oleh karena itu stunting menjadi perhatian serius dari pemerintah sehingga kabupaten ini menjadi prioritas dalam upaya pengendalian dan penurunan angka stunting.

Sejalan dengan program penanganan stunting yang dilakukan oleh pemerintah melalui Peraturan Presiden Nomor 72 Tahun 2021 tentang Percepatan Penurunan Stunting yang holistik, integratif, dan berkualitas melalui koordinasi, sinergi, dan sinkronisasi di antara pemangku kepentingan baik di tingkat nasional hingga daerah, maka Universitas Nusa Cendana mengabmbil peran melalui Tim pelaksana Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) Kegiatan PkM ini akan dilakukan di desa Tesiayofanu, Kecamatan Kie, Kabupaten TTS. Luas wilayah desa Tesiayofanu kurang lebih 16.53 km^2, dimana jumlah penduduk sebanyak 2085 orang, terdiri dari 4 (empat) Dusun, 8 (delapan) Rukun Warga, dan 16 (enam belas) Rukun Tetangga. Sebagian masyarakat setempat bekerja sebagai petani dan peternak, terutama peternakan sapi. Desa ini juga memiliki potensi dibidang pertanian, peternakan, dan perikanan yang baru mulai dikembangkan. Inisiasi kegiatan PkM pada Kelompok Safe Smala akan mulai dilaksanakan tahun 2022 dengan dukungan pendanaan dari PNBP Universitas Nusa Cendana. Dengan kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi keberhasilan sistem pertanian laha kering dengan pemanfaatan *AWG* agar dapat mendukung perekonomian mitra, dan mitra dapat mengoperasikan sistem pertanian denan tingkat tinggi secara baik dan efektif. Penerapan sistem keamanan dan monitoring ini tentunya memberikan dampak positif terhadap masyarakat melalui pembuatan teknologi yang berjalan dengan lancar dan memberikan manfaat yang nyata bagi masyarakat desa. Lewat kegiatan PkM ini masyarakat memiliki ketrampilan untuk dapat menggunakan sistem kontrol keamanan AWG dan sistem monitoring berasis IoT.

METODE

Uraian kegiatan yang akan dilaksanakan pada "PkM" ini yaitu sebagai berikut:

a. Tahap Persiapan

1. Tim pelaksana melaksanakan survey lapangan pada lokasi mitra, kemudian mengadakan pertemuan dengan mitra, yakni masyarakat pertanian di Desa Tesiayofanu untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi mitra.
2. Tim pelaksana membahas dan mengidentifikasi permasalahan, selanjutnya melakukan rangkaian diskusi untuk mencari solusi.
3. Tim pelaksana menawarkan sulusi pengangan masalah sesuai kebutuhan mitra.

b. Tahap Pelaksanaan dan Pemantauan
1. Tim pelaksana melakukan analisis hasil diskusi, dan membuat model rancangan alat sesuai kebutuhan mitra;
2. Tim pelaksana melakukan perancangan alat sitem kemanan dan monitoring;
3. Peningkatan keterampilan anggota mitra melalui pelatihan penggunaat alat dan teknologi;
4. Peningkatan ketrampilan dalam menganalisis troble sooting dan penanganannya;
5. Pendampingan pada masa pemeliharaan dan pengunaan alat.

c. Tahap Monitoring

Pendampingan dilakukan oleh Tim pelaksana mulai persiapan, penerapan, dan pemasaran.

d. Tahap Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk memantau hasil kegiatan secara menyeluruh dan memastikan peralatan dapat bekerja dengan baik serta keandalan mitra dalam mengoperasikan peralatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

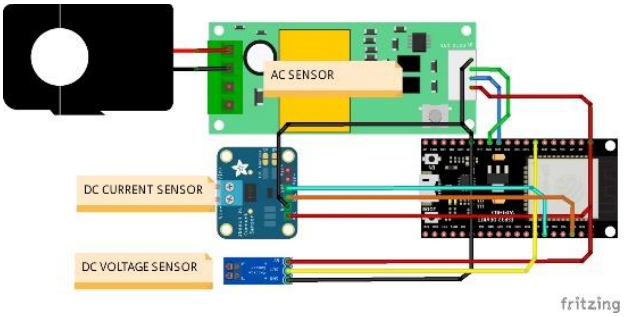
Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan dilakukan beberapa tahapan yaitu observasi lapangan, Identifikasi masalah, perumusan strategi pemecahan masalah.

1. Tim pelaksana melaksanakan survey lapangan pada lokasi mitra, kemudian mengadakan pertemuan dengan mitra, yakni masyarakat pemuda, petani, dan Kepala Desa di Desa Tesiayofanu untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi mitra.
2. Tim pelaksana membahas dan mengidentifikasi permasalahan, selanjutnya melakukan rangkaian diskusi untuk mencari solusi.
3. Tim pelaksana menawarkan sulusi pengangan masalah sesuai kebutuhan mitra.

Perancangan Alat

Pada tahap ini dilakukan perancangan Alat sesuai kebutuhan masyarakat, adapun skema rancangan alat dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Blok Diagram Rangkaian *Monitoring*

Sosialisasi dan Pelatihan

Kegiatan sosialisasi dilakukan pada 26 Oktober 2024 berlokasi di Desa Tesy Ayofanu, kegiatan ini diikuti oleh pemuda desa sebanyak 20 orang. Kegiatan ini bertujuan untuk melakukan transfer pengetahuan, *skill*, dan teknologi kepada masyarakat setempat.

Pengembangan dan penerapan sistem keamanan berbasis *Internet of Things (IoT)* dan monitoring berbasis website bagi kinerja *Atmospheric Water Generator (AWG)* untuk sistem pertanian lahan kering di Desa Tesiayofanu, Kecamatan Kie, Kabupaten Timor Tengah Selatan

Gambar 2. Sosialisasi dan Pelatihan kepada Mitra

Monitoring dan Evaluasi

Kegiatan monitoring dan evaluasi dilakukan pada 15 November 2024, Evaluasi kegiatan merupakah tahapan yang penting dalam melaksanaka kegiatan. Evaluasi kegiatan bertujuan untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan tersebut. Dari hasil kuesioner esai yang diberikan kepada mitra dapat dipastikan peralatan bekerja dengan baik, serta mitra sudah dapat mengoperasikan peralatan tersebut.

Gambar 3. Kegiatan Monev

SIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat melalui pembuatan teknologi berjalan dengan lancar dan memberikan manfaat yang nyata bagi masyarakat desa. Lewat kegiatan PkM ini masyarakat memiliki ketrampilan untuk dapat menggunakan sistem kontrol keamanan AWG dan sistem monitoring berasis IoT. Perlu diadakan pelatihan lanjutan dengan materi yang lebih mendalam tengtang sistem kontrol dan IoT yang berhubungan dengan bisang pertanian maupun peternakan,

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) UNDANA dan Dekan Fakultas Sains dan Teknik UNDANA yang telah memberikan kesempatan kepada tim PKM untuk melakukan pengabdian melalui dana DIPA Universitas Nusa Cendana Tahun Anggaran 2024.

Pengembangan dan penerapan sistem keamanan berbasis *Internet of Things (IoT)* dan monitoring berbasis website bagi kinerja *Atmospheric Water Generator (AWG)* untuk sistem pertanian lahan kering di Desa Tesiayofanu, Kecamatan Kie, Kabupaten Timor Tengah Selatan

DAFTAR RUJUKAN

A. Hidayat. (2009). Sumberdaya lahan Indonesia: Potensi, Permasalahan dan startegi Pemanfaatan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, *03*(02), 108.

Data, M., Yahya, W., & Kurniawan, A. (2020). Implementasi Teknologi Virtualisasi Berbasis Kontainer untuk Perangkat Internet of Things pada Pertanian Presisi. *Cybernetics*, *3*(01), 1. https://doi.org/10.29406/cbn.v3i01.1448

Jha, K., Doshi, A., Patel, P., & Shah, M. (2019). A comprehensive review on automation in agriculture using artificial intelligence. *Artificial Intelligence in Agriculture*, *2*, 1–12. https://doi.org/10.1016/j.aiia.2019.05.004

Laily, L. A., & Indarjo, S. (2023). Literature Review: Dampak Stunting terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Anak. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, *7*(3), 354–364. https://doi.org/10.15294/higeia.v7i3.63544

Laksana, T. T., Isnain, A. R., & Sulistiani, H. (2024). *Jurnal Pepadun Penerapan Teknologi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Web Menggunakan Microcontroller ESP32 Jurnal Pepadun*. *5*(2), 121–130.

Madushanki, A. A. R., Halgamuge, M. N., Wirasagoda, W. A. H. S., & Syed, A. (2019). Adoption of the Internet of Things (IoT) in agriculture and smart farming towards urban greening: A review. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, *10*(4), 11–28. https://doi.org/10.14569/ijacsa.2019.0100402

Matheus, R., Basri, M., Rompon, M. S., & Neonufa, N. (2017). Strategi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering Dalam Meningkatkan Ketahanan Pangan Di Nusa Tenggrara Timur. *Partner*, *22*(2), 529. https://doi.org/10.35726/jp.v22i2.246

Mulyani, A., & Suwanda, M. H. (2020). Pengelolaan Lahan Kering Beriklim Kering untuk Pengembangan Jagung di Nusa Tenggara. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, *13*(1), 41. https://doi.org/10.21082/jsdl.v13n1.2019.41-52

Rachman, A. (2017). Peluang dan Tantangan Implementasi Model Pertanian Konservasi di Lahan Kering Opportunities and Challenges for Implementing Conservation Agriculture Model in Dryland. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, *11*, 77.

Ridlo, R., Hakim, A., Pangestu, A., Hidayah, H. A., & Faizah, S. (2022). Pemanfaatan Teknologi IoT untuk Pertanian Berkelanjutan (IoT Technology for Sustainable Agriculture) Artificial Intelligence View project Structural Equation Modelling-Partial Least Square View project. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Berkelanjutan*, *1*(1), 1–9.

Sugiono, S., Indriyani, T., & Ruswiansari, M. (2017). Kontrol Jarak Jauh Sistem Irigasi Sawah Berbasis Internet Of Things (IoT). *INTEGER: Journal of Information Technology*, *2*(2), 41–48. https://doi.org/10.31284/j.integer.2017.v2i2.178

UNICEF dan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). Menuju Masa Depan Indonesia Bebas Masalah Kekurangan Gizi. *Www.Unicef.Org*, 1–12.