

REFERENCES

- [1] Hidayat, K. F., Kushendarto, K., Fitriana, Y., Solikhin, S., Damai, A. A., Basri, A. K., Ardiansyah, P., and Sanjaya, P. (2022). Diseminasi Paten Sederhana “Metode Pemupukan N, P, dan K untuk Padi Sawah” dalam Budidaya Padi Sawah dengan Sistem Pengelolaan Tanaman Secara Terpadu di Gapoktan Sido Maju Kecamatan Tanjung Sari. *Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung*, 1(2), 348–355.
- [2] Ningrat, M. A., Mual, C. D., and Makabori, Y. Y. (2021, September). Pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) pada berbagai sistem tanam di Kampung Desay, Distrik Prafi, Kabupaten Manokwari. In *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Dan Pendidikan Vokasi Pertanian* (Vol. 2, No. 1, pp. 325-332).
- [3] Rozci, F. (2023). Dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian padi. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis*, 23(2), 108-116.
- [4] Carissa, S. A., Amelia, V., Wulandari, C., Rachma, C. A., and Aliudin. (2025). Hubungan efisiensi penggunaan air dengan teknologi irigasi pada usahatani hortikultura di Kota Serang. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Terpadu*, 9(6).
- [5] Zebua, S. N., Dohona, N. H., and Waruwu, I. P. (2024). Evaluasi Irigasi Berbasis Teknologi Di Sektor Pertanian. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, 1(2), 226-232.
- [6] Rohmah, R. N., Supardi, A., Handaga, B., Supriyono, H., and Mulyaningtyas, A. (2023). Penerapan Alat Pengendali Semi-Otomasi Pompa Air pada Sistem Pengairan Sawah Tadah Hujan di Desa Wonorejo. *Jurnal Abditani*, 6(1), 21-25.
- [7] Saragih, K. A., and Kurniawan, R. (2025). Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis IoT dengan Logika Fuzzy Sugeno untuk Pengendalian Kelembaban Tanah di Greenhouse. *Jurnal Algoritma*, 22(1), 808-819.
- [8] Putri, F., and Andanu, O. (2025). Desain Sistem Penentuan Kualitas Cuka Apel dengan Metode Fuzzy Inference System (FIS) Tipe 1 dan Tipe 2. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 12(1), 1-19.
- [9] Al Tahtawi, A. R. (2021). Kendali Posisi Motor DC Menggunakan Logika Fuzzy Interval Tipe 2. *TELKA-Jurnal Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi dan Kontrol*, 7(1), 1-10.
- [10] Zulhaq, S. R., Gunoto, P., and Susanti, E. (2025). Sistem Pemantauan Nutrisi Pada Tanaman Berbasis Internet of Things (IoT). *Sigma Teknika*, 8(1), 062-069.
- [11] Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia. (2021). Menko Airlangga Dukung Smart Farming Petani Milenial untuk Peningkatan Produktivitas. Accessed from ekon.go.id on February 20, 2026.
- [12] Badan Pangan Nasional. (2024). Mendorong Digitalisasi Pertanian dan Pangan Melalui 2nd Indonesia - US Digital Technology Dialogue. Accessed from badanpangan.go.id on February 20, 2026.
- [13] Supriyanto, Setiawan, N. D. (2025). Rancang Bangun Sistem Real-Time Monitoring Suhu dan Kelembaban Menggunakan ESP32. *Elkom: Jurnal Elektronika dan Komputer*, 18(1), 447-457.
- [14] Rahman, M. T., and Irawan, D. (2024). Rancang Bangun Sistem Kontrol Penimbangan Pupuk Berbasis Web Server Menggunakan ESP 32. *Jurnal TEKNIKA*, 18(2), 799-807.
- [15] Taufiqurrahman, D. R., and Pohan, M. A. R. (2023). Perbandingan Performa Logika Fuzzy Tipe-1 Dan Logika Fuzzy Tipe-2 Pada Sistem Pasteurisasi Susu

- Berbasis Mikrokontroler. *Telekontran: Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali dan Elektronika Terapan*, 11(1), 23-34.
- [16] Soambaton, M. F., and Nugroho, A. (2025). The Performance of Water Irrigation Control using Fuzzy-GA Approach. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 14(5), 1582-1592.
 - [17] Nurhaliza, N. (2024). Perancangan Sistem Irigasi Otomatis Berbasis IoT untuk Optimalisasi Penggunaan Air pada Lahan Pertanian Kering. *Jurnal Teknik Indonesia*.
 - [18] Haj, S. U., Adek, R. T., and Suwanda, R. (2025). Implementasi Sistem Irigasi Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Optimalisasi Penggunaan Air Pada Pertanian. *METIK JURNAL*, 9(2), 338-347.
 - [19] Novianto, A. D., Farida, I. N., and Sahertian, J. (2021, August). Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Metode Fuzzy Logic. In *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)* (Vol. 5, No. 1, pp. 315-320).
 - [20] Prasetyo, G. N. (2025). *Pengendalian Dissolved Oxygen dalam Air Menggunakan Aerator Variable dengan Fuzzy Type-2 dan IoT* (Doctoral dissertation, UPN Veteran Jawa Timur).
 - [21] Mursalin, S. B., Sunardi, H., and Zulkifli, Z. (2020). Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Tanah Menggunakan Logika Fuzzy. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 11(1).
 - [22] Alamsyah, R., Ryansyah, E., Permana, A. Y., and Mufidah, R. (2024). Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Logika Fuzzy dengan Teknologi Internet of Things Berbasis ESP8266 dan Aplikasi Blynk. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(2).
 - [23] Handoyo, J., and Febrianto, E. (2025). Fuzzy-Adaptive Smart Irrigation: Sistem Otomatis Penyiraman Tanaman Berbasis IoT dengan Prediksi Kebutuhan Air Real-Time. *INSANtek*, 6(2), 71-81.
 - [24] Ginting, R. B., Sinuhaji, N., Dewi, S. I., and Ginting, M. B. (2021). Aplikasi Logika Fuzzy untuk Penentuan Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Pada ITB Indonesia. *Jurnal Media Informasi Analisa Dan Sistem (MEANS)*, 6(1), 70-79.
 - [25] Wijaya, D. C. M., Rahmat, B., and Puspaningrum, E. Y. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Interval Type-2 Fuzzy Sugeno Pada Kendali pH Air. *InComTech: Jurnal Telekomunikasi Dan Komputer*, 12(3), 226.
 - [26] Wahyuni, I. (2021). Logika Fuzzy Tahani. Digital Library UINKHAS Jember.
 - [27] Hafy, D. (2025). Automatic Smart Water Control (AUSWACO) Menggunakan Logika Fuzzy Berbasis Internet of Things. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 3(7).
 - [28] Torres-Salinas, H., Rodríguez-Reséndiz, J., Cruz-Miguel, E. E., and Ángeles-Hurtado, L. A. (2022). Fuzzy logic and genetic-based algorithm for a servo control system. *Micromachines*, 13(4), 586.
 - [29] Humaira, M. (2014). Perbandingan Algoritma Reduksi Tipe pada Fuzzy Tipe-2. *MATICS: Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (Journal of Computer Science and Information Technology)*, 1(1).
 - [30] Haerani, E. (2014). Analisa kendali logika fuzzy dengan metode defuzzifikasi coa (center of area), bisektor, mom (mean of maximum), lom (largest of maximum), dan som (smallest of maximum). *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 10(2), 245-253.

- [31] Riris, R., Anggorowati, D., and Palupi, T. (2024). Respon pertumbuhan dan hasil padi Inpari 32 dengan pemberian biostimulan dan pupuk N, P, K pada tanah aluvial. *Jurnal Pertanian Agros*, 26(1), 316-325.
- [32] Dewi, I. N., Rohaeni, N., and Farida, F. (2021). Analisis Pendapatan Usahatani Padi Sawah Inpari 32 di Kecamatan Kaubun Desa Cipta Graha. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*, 18(33), 80-88.
- [33] Effendi, N., Ramadhani, W., and Farida, F. (2022). Perancangan sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor kelembapan tanah berbasis IoT. *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 3(2), 91-98.
- [34] Yadie, E., Putra, M. A., and Aqmal, M. Z. (2025). Multifunction Meter 3 Fase Menggunakan Sensor Pzem-004t Berbasis Nodemcu Esp8266. *PoliGrid*, 6(1).
- [35] Phandeirrot, R., Najooan, M., and Kaunang, S. (2025). Smart Agriculture System in Tropical Regions Based on Internet of Things. *J. Tek. Elektro dan Komput*, 14(1), 39-44.
- [36] Saputra, E. and Deny, L. (2024). *Rancang Bangun Sistem Proteksi Batas Level Air Terendah dan Monitoring Pompa Submersible di Area Persawahan Berbasis IoT* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Ponorogo).
- [37] Kusumastuti, S., Hadwi Widi Sasono, S., Artha Rochmanto, R., Setya Kartika, V., and Fahrul Aji, A. (2025). Penerapan Sistem Kontrol Berbasis IoT Pada Pompa Air Pertanian Di Desa Batur. *AMMA : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(5 : Juni), 246–250.
- [38] Indriani, M., Abduh, H., and Suppa, R. (2025). Sistem Pengontrolan Penyiram Tanaman Berbasis Internet of Things. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(1).
- [39] Dahlan, M., Wibowo, B. C., and Solekhan, S. Monitoring Besaran Listrik Instalasi Menggunakan Aplikasi Android. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 11(2), 77-86.
- [40] Rahmawan, H., and Muhammad, D. M. (2022). Pengembangan Sistem Pengukur Curah Hujan di Sungai Jakarta Berbasis IoT. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Agri-Informatika*, 9(1), 23-36.
- [41] Surur, M. M., and Hariono, T. (2025). Pengembangan Sistem Tabungan Otomatis Menggunakan ESP32, Sensor Coin Acceptor, dan RFID untuk Lingkungan Sekolah Dasar. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(3S1).
- [42] Lado, A. Y., Widiarto, H., and Samanhudi, A. (2020). Alat Peraga Kontrol Dan Monitoring Lampu Sorot Lapangan Perwira Angkasa di Politeknik Penerbangan Indonesia Curug. *Langit Biru: Jurnal Ilmiah Aviasi*, 13(03), 39-49.
- [43] Syah, C. N., Fattah, F., and Manga, A. R. (2024). Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Radio Frequency Identification Memanfaatkan e-KTP Sebagai Tag Berbasis Arduino Nano. *LINIER: Literatur Informatika dan Komputer*, 1(2), 153-159.
- [44] Nazhrullah, G., and Kharisma, A. (2023). Relay proteksi arus lebih berbasis mikrokontroller Arduino. *PoliGrid*, 4(1).
- [45] Sudin, N., Djufri, I., and Umar, M. K. G. (2020). Rancang Bangun Sistem Pengontrol Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Menggunakan Smartphone. *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO-Ilmu Komputer & Informatika*, 3(2), 52-61.
- [46] Hutajulu, A. G., Malino, M. C., and Tambunan, J. M. (2024, November). Implementasi Pengujian Karakteristik Miniatur Circuit Breaker Berdasarkan Sni

- 60898-1: 2009 Di Pt Pln (Persero) Pusat Sertifikasi. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*.
- [47] Kalika, K. N., Aldi, F. R., Nur, F. F., Paul, M., and Diajeng, L. K. (2024). Penggunaan Kontaktor pada Sistem Pengaman Motor Induksi 3 Phasa. *JURNAL TEKNIK MESIN*, 3(4), 280-289.
 - [48] Apriantoro, R., Suharjono, A., and Putri, S. M. (2023). Analisis Kinerja Sistem Komunikasi Nirkabel NB-IoT untuk Monitoring Sungai. *Orbith: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa dan Sosial*, 19(3), 340-347.
 - [49] Sabila, A., Pratama, D. J., Yansha, F., Dwisaputra, I., and Andriyanto, S. (2025). Integrasi Sistem Akuaponik IoT Dengan Aplikasi Mobile Untuk Pemantauan Jarak Jauh. *BETRIK*, 16(03), 541-554.
 - [50] Nur, S., Syaifurrahman, and Saleh, M. (2025). Sistem kendali kelembaban tanah dan ketinggian air pada lahan pertanian mina padi. *Jurnal Studi Multidisipliner*, 9(10), 300–312.
 - [51] Prabowo, A., Masdiyasa, I., and Mandyartha, E. P. (2021). Sistem Informasi Rekomendasi Paket Produk Pertanian. *Scan: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 16(1), 47-52.
 - [52] Arief, M. S., and Rofiq, N. N. (2025). Rancang Bangun Sistem Monitoring Ketinggian Air dan Curah Hujan Sebagai Peringatan Dini Banjir Berbasis Internet Of Thing . *JRIIN :Jurnal Riset Informatika Dan Inovasi*, 3(7), 2088–2097.
 - [53] Ella, W. O. D. M., Biabdillah, F., Wajiansyah, A., and Mulia, A. (2026). SMARTSOIL: Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan ESP32 dan Sensor Soil Moisture. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 14(1).
 - [54] Permana, R. G., and Rahmawati, E. (2015). Perancangan Dan Pengujian Penakar Hujan Tipe Tipping Bucket Dengan Sensor Photo–Interrupter Berbasis Arduino. *Inovasi Fisika Indonesia*, 4(3).
 - [55] Utama, Y. A. K., Cahyono, M. S. D., and Wibowo, L. S. B. (2022). Analisa Ketidakpastian Pengukuran Sensor Curah Hujan Tipe Tipping Bucket berbasis Internet of Things. *Telekontran: Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali dan Elektronika Terapan*, 10(1), 63-68.
 - [56] Liu, S., and Cai, R. (2021). Uncertainty of interval type-2 fuzzy sets based on fuzzy belief entropy. *Entropy*, 23(10), 1265.
 - [57] Saputra, E. W. (2020). Optimasi fungsi keanggotaan fuzzy Mamdani menggunakan algoritma genetika untuk penentuan penerima beasiswa. *SIMADA (Sistem Informasi dan Manajemen Basis Data)*, 2(2), 91-181.
 - [58] Shimizu. (2025). SPG07-238K BIT. Accessed from shimizu.co.id on February 20, 2026.
 - [59] Easyware electronics. (2026). WT32 ETH01 ESP32 ETH01 Serial Port to Ethernet WiFi Bluetooth WT32-ETH01 ESP32-ETH01 TCP RJ45 Gateway Module. Accessed from easyware.co.id on February 22, 2026.
 - [60] Jogja robotika. (2026). Sensor Kelembaban Tanah Soil Moisture Sensor Module with 1.2m Cable. Accessed from jogjarobotika.com on February 22, 2026.
 - [61] Peacefair. (2026). PZEM-004T V4.0 Voltage Current Watt Meter Single Phase Small AC Voltmeter TTL Modbus Electric Energy Meters No outcase. Accessed from peacefair.cn on February 22, 2026.
 - [62] DFRobot. (2025). Gravity: Tipping Bucket Rainfall Sensor - I2C & UART. Accessed from dfrobot.com on February 22, 2026.

- [63] Electronics-lab. Real Time Clock On 20×4 I2C LCD Display with Arduino. Accessed from electronics-lab.com on February 22, 2026.
- [64] Citraweb. (2026). Power Adaptor DC 2-PIN 12 Volt 1A. Accessed from citraweb.com on February 22, 2026.
- [65] Easyware electronics. (2026). MINI560 DC-DC Step Down Module 5A – Buck Converter Output 3.3V, 5V, 9V, 12V Fixed. Accessed from easyware.co.id on February 22, 2026.
- [66] Easyware electronics. (2026). Delay Relay Module 12V Souble with Timer – Module Relay Delay Timer Adjustable. Accessed from easyware.co.id on February 22, 2026.
- [67] Schneider electric. (2026). Domae MCB. Accessed from se.com on February 22, 2026.
- [68] Schneider electric. (2026). TeSys Deca Advanced. Accessed from se.com on February 22, 2026.
- [69] Telkomsel Orbit. (2026). Telkomsel Orbit G1. Accessed from myorbit.id on February 20, 2026.