

Pemberdayaan Masyarakat Desa Rawan Banjir melalui Integrasi EWS dan Sistem Mina-Padi di Desa Marengan Daya

Empowering Flood-Prone Village Communities through the Integration of EWS and the Mina-Padi System in Marengan Daya Village

Hasanur Mohammad Firdausi¹, Nurul Hidayat², Ach. Zuhri³, Agung Firdausi Ahsan⁴

Email : ¹hasanur.firdausi@unibamadura.ac.id*, ²nurulhidayat@unibamadura.ac.id,
³ach.zuhri@unibamadura.ac.id, ⁴agungfirdausi@unibamadura.ac.id

^{1,2,3,4}Universitas KH. Bahaudin Mudhary Madura, Jl. Raya Lenteng, Aredake, Batuan, Kec. Batuan, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur,
hasanur.firdausi@unibamadura.ac.id

Abstract

Marengan Daya Village, Sumenep Regency, is an agricultural area vulnerable to seasonal flooding occurring 5–7 times annually, which significantly affects agricultural productivity and local food security. Farmers still rely on conventional farming practices without environmental data support, while the village youth organization (Karang Taruna) lacks technical capacity in disaster mitigation. This community service program aims to enhance flood preparedness and strengthen food security through the integration of a Smart Early Warning System (EWS) and the implementation of an adaptive mina-paddy farming system, while empowering the Suka Maju Farmers Group and the village youth organization. The methodology involved needs assessment, stakeholder coordination, training, mentoring, and the implementation of the EWS along with a 200 m² mina-paddy demonstration plot. The results show significant improvement in the technical skills of Karang Taruna in installing and operating the EWS, as well as increased capacity of farmers in utilizing environmental data, planning cropping schedules, and applying the mina-paddy system. The EWS installation accelerated community response to flood threats, while mina-paddy provided a resilient production alternative for flood-prone land. This program demonstrates that integrating technology with community empowerment is effective in building flood-resilient villages and strengthening sustainable food security.

Keywords: *Disaster, Early Warning System, Food Security, Mina-Padi, Resilient Village*

Abstrak

Desa Marengan Daya, Kabupaten Sumenep, merupakan wilayah agraris yang rentan terhadap banjir musiman yang terjadi 5–7 kali setiap tahun dan berdampak pada produktivitas pertanian serta ketahanan pangan masyarakat. Petani masih mengandalkan pola usaha tani konvensional tanpa dukungan data lingkungan, sementara Karang Taruna belum memiliki kapasitas teknis dalam mitigasi kebencanaan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan kesiapsiagaan banjir dan memperkuat ketahanan pangan melalui integrasi *Smart Early Warning System* (EWS) dan penerapan sistem pertanian adaptif mina-padi, sekaligus memberdayakan Kelompok Tani Suka Maju dan Karang Taruna Desa Marengan

Daya. Metode yang digunakan meliputi survei kebutuhan, koordinasi dengan mitra, pelatihan, pendampingan, serta implementasi EWS dan lahan percontohan mina-padi seluas ± 200 m². Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan kemampuan teknis Karang Taruna dalam instalasi dan pengoperasian EWS, serta peningkatan kapasitas petani dalam memanfaatkan data lingkungan, menyusun rencana tanam, dan menerapkan sistem mina-padi. Keberadaan EWS mempercepat respons masyarakat terhadap potensi banjir, sementara mina-padi menjadi alternatif produksi yang adaptif di lahan tergenang. Kegiatan ini membuktikan bahwa integrasi teknologi dan pemberdayaan masyarakat efektif dalam membangun desa tangguh banjir sekaligus memperkuat ketahanan pangan secara berkelanjutan.

Kata Kunci: *Bencana, Desa Tangguh, Early Warning System, Ketahanan Pangan, Mina-Padi*

PENDAHULUAN

Desa Marengan Daya, Kecamatan Kota Sumenep, merupakan salah satu wilayah agraris yang setiap tahun menghadapi tantangan serius berupa banjir musiman. Banjir terjadi secara berulang sebanyak 5–7 kali dalam satu tahun dengan ketinggian genangan mencapai sekitar 60 cm dan bertahan selama beberapa hari. Kondisi ini memberikan dampak signifikan terhadap aktivitas pertanian, khususnya bagi Kelompok Tani yang menjadi salah satu kelompok produksi utama di desa tersebut. Ketidakstabilan produksi, kegagalan panen, serta menurunnya pendapatan petani merupakan konsekuensi langsung dari rendahnya kemampuan adaptasi terhadap risiko banjir (Apriliani, 2025; Azzahra dkk., 2025; Diansasnita dkk., 2024; Laveda dkk., 2024). Selain itu, pola usaha tani yang masih konvensional tanpa dukungan teknologi prediktif menyebabkan pengambilan keputusan seperti penentuan jadwal tanam, pengelolaan air, dan pemupukan sering kali tidak selaras dengan dinamika lingkungan (Widiastuti, 2025; Ilwandri dkk., 2023).

Di sisi lain, Karang Taruna sebagai representasi kelompok pemuda desa memiliki potensi besar untuk berperan dalam mitigasi bencana, namun kapasitas teknis dan kelembagaan yang dimiliki masih terbatas. Struktur organisasi belum tertata dengan baik, program kerja tidak berbasis data, dan pemahaman mengenai literasi kebencanaan masih rendah. Kondisi ini menyebabkan Karang Taruna belum mampu menjalankan peran strategisnya sebagai agen edukasi bencana, operator sistem peringatan dini, maupun fasilitator kesiapsiagaan masyarakat. Minimnya keterampilan teknologi semakin memperlemah kemampuan desa dalam merespons ancaman banjir secara cepat dan tepat (Utami dkk., 2025).

Permasalahan tersebut secara keseluruhan berdampak tidak hanya pada bidang pertanian, tetapi juga pada aspek sosial dan ekonomi masyarakat. Banjir menyebabkan penurunan produktivitas lahan, ketidakpastian usaha tani, kerusakan aset, serta rendahnya

ketahanan pangan keluarga. Lebih jauh lagi, ketiadaan sistem peringatan dini dan lemahnya koordinasi kelembagaan meningkatkan risiko kerugian yang lebih besar pada setiap kejadian banjir (Samiri dkk., 2024). Kondisi ini menunjukkan perlunya intervensi komprehensif yang mengintegrasikan teknologi, pemberdayaan masyarakat, dan penguatan kelembagaan desa.

Pengabdian masyarakat ini dirancang untuk menjawab kebutuhan tersebut melalui integrasi *Smart Early Warning System* (EWS) berbasis *Internet of Things* (IoT) dan penerapan sistem pertanian adaptif mina-padi. EWS diharapkan dapat menyediakan peringatan dini dan informasi *real-time* mengenai kondisi lingkungan, sehingga masyarakat dapat melakukan antisipasi dan respons cepat (Rahardi dkk., 2023; Rahardi dkk., 2022). Sementara itu, sistem mina-padi memberikan alternatif strategi produksi yang lebih adaptif terhadap wilayah rawan genangan, sehingga produktivitas dan pendapatan petani dapat tetap terjaga (Fyka dkk., 2023; Tondang dkk., 2025; Yassi dkk., 2023).

Selain aspek teknologi, penguatan kapasitas mitra merupakan bagian penting dari program ini. Kelompok Tani difasilitasi untuk memahami manajemen usaha tani modern, pencatatan usaha, perencanaan produksi, serta teknik budidaya adaptif. Karang Taruna mendapatkan pelatihan teknis untuk memasang, mengoperasikan, dan melakukan perawatan EWS, sekaligus dipersiapkan menjadi agen edukasi kebencanaan bagi masyarakat desa. Dengan pendekatan partisipatif dan kolaboratif, program ini tidak hanya memberikan solusi jangka pendek terhadap risiko banjir, tetapi juga membangun pondasi jangka panjang bagi terwujudnya desa tangguh bencana dan berketahanan pangan (Diana dkk., 2022; Megasari dkk., 2024).

Melalui pengembangan teknologi EWS, penerapan mina-padi, serta penguatan kapasitas dua kelembagaan desa tersebut, diharapkan masyarakat Desa Marengan Daya memiliki kemampuan adaptasi yang lebih baik terhadap banjir, mampu memanfaatkan data untuk pengambilan keputusan, serta memiliki sistem produksi pertanian yang berkelanjutan. Pengabdian masyarakat ini sekaligus menjadi upaya strategis untuk membangun ekosistem kesiapsiagaan bencana berbasis komunitas yang mandiri dan inovatif (Firdausi dkk., 2025; Rahardi dkk., 2024).

METODOLOGI KEGIATAN

Metodologi kegiatan pengabdian ini disusun melalui pendekatan partisipatif dan aplikatif yang melibatkan seluruh pemangku kepentingan di Desa Marengan Daya, khususnya Kelompok Tani dan Karang Taruna desa sebagai mitra utama. Kegiatan diawali dengan survei lapangan untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan mitra secara lebih mendalam. Survei dilakukan melalui observasi wilayah rawan banjir, wawancara dengan petani dan

pemuda desa, serta pemetaan lokasi pemasangan perangkat *Smart Early Warning System* (EWS). Survei ini juga digunakan untuk menilai potensi lahan yang dapat dijadikan lokasi percontohan sistem mina-padi serta kesiapan infrastruktur desa seperti akses listrik, jaringan internet, dan dukungan pemerintah desa. Hasil survei kemudian menjadi dasar dalam merancang intervensi yang sesuai dengan kondisi lapangan dan kapasitas mitra.

Setelah survei selesai, tim pengabdian melakukan koordinasi intensif dengan pemerintah desa, kelompok tani, dan Karang Taruna. Koordinasi dilakukan untuk menyepakati rencana kegiatan, menetapkan jadwal, membagi peran masing-masing mitra, serta menentukan titik pemasangan sensor dan lahan demonstrasi sistem mina-padi. Melalui forum diskusi dan musyawarah bersama, seluruh mitra memperoleh pemahaman yang sama mengenai tujuan, manfaat, dan strategi pelaksanaan program, sehingga tercipta komitmen bersama untuk mensukseskan kegiatan.

Tahap berikutnya adalah pelaksanaan pelatihan dan penguatan kapasitas. Pelatihan diberikan secara terpisah sesuai kebutuhan masing-masing mitra. Kelompok Tani diberikan pelatihan mengenai pengelolaan usaha tani modern, teknik budidaya adaptif melalui sistem mina-padi, pemanfaatan data lingkungan untuk menentukan waktu tanam, serta dasar-dasar pencatatan keuangan usaha tani. Sementara itu, Karang Taruna mengikuti pelatihan teknis mengenai teknologi *Internet of Things* (IoT), instalasi dan pengoperasian sensor EWS, pengelolaan dashboard monitoring, perawatan perangkat berbasis panel surya, hingga prosedur penyebaran peringatan dini kepada masyarakat. Pelatihan dilakukan melalui metode workshop, FGD, praktik langsung (*hands-on training*), dan simulasi penggunaan alat, sehingga peserta dapat memahami aspek teoritis sekaligus keterampilan teknis secara komprehensif.

Untuk memastikan keterampilan yang diperoleh benar-benar dapat diterapkan, tim pengabdian melaksanakan pendampingan lapangan secara berkala. Pada tahap ini, mitra didampingi dalam melakukan simulasi respons banjir berdasarkan data dari sensor, mengecek keberfungsian perangkat EWS, serta mempraktikkan pencatatan usaha tani menggunakan modul pelatihan yang telah disiapkan. Pendampingan juga mencakup supervisi penerapan sistem mina-padi pada lahan percontohan, termasuk penanaman padi varietas Ciherang, pelepasan benih ikan nila, pengaturan aliran air, dan pengukuran kualitas air seperti pH dan suhu. Karang Taruna turut didampingi dalam memonitor dashboard secara *real-time*, melakukan pengecekan konektivitas sensor, hingga menjalankan proses *troubleshooting* ketika perangkat mengalami gangguan teknis.

Tahap implementasi menjadi inti dari kegiatan pengabdian. Pada tahap ini, perangkat Smart EWS dipasang di titik banjir yang telah ditentukan. Perangkat terdiri dari sensor curah

hujan, sensor suhu dan kelembaban, sensor kecepatan angin, sensor tekanan atmosfer, mikrokontroler ESP32, serta panel surya sebagai sumber daya mandiri. Data yang terbaca oleh sensor dikirimkan ke dashboard monitoring yang dapat diakses oleh Karang Taruna dan pihak desa. *Dashboard* ini menampilkan kondisi lingkungan secara *real-time* dan akan memicu peringatan melalui alarm dan LED jika kondisi mencapai ambang batas tertentu. Pada saat yang sama, sistem mina-padi dilaksanakan di lahan percontohan seluas ± 200 m² untuk memperkenalkan teknik budidaya adaptif kepada petani. Sistem ini memungkinkan petani tetap produktif meskipun lahan berada di wilayah rawan genangan, yaitu dengan memelihara ikan dan menanam padi dalam satu sistem terpadu.

Seluruh rangkaian kegiatan kemudian dievaluasi melalui monitoring lapangan, diskusi bersama mitra, serta analisis perubahan pengetahuan dan keterampilan peserta. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui efektivitas alat, tingkat adopsi teknologi, keberhasilan implementasi mina-padi, dan peningkatan kesiapsiagaan masyarakat. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan kapasitas teknis dan manajerial pada kedua mitra, serta kemampuan yang lebih baik dalam memanfaatkan teknologi untuk mendukung ketahanan pangan dan kesiapsiagaan banjir. Dengan pendekatan yang melibatkan mitra secara aktif dalam setiap tahap kegiatan, metodologi ini berhasil membangun dasar pembelajaran yang berkelanjutan dan memperkuat kemandirian masyarakat desa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian di Desa Marengan Daya menghasilkan sejumlah capaian yang menunjukkan peningkatan kapasitas masyarakat dalam mitigasi banjir dan pengelolaan usaha tani secara adaptif. Hasil kegiatan tidak hanya berupa output fisik, tetapi juga peningkatan kompetensi teknis, manajerial, serta perubahan perilaku mitra. Implementasi program menunjukkan bahwa integrasi teknologi *Smart Early Warning System* (EWS) dan sistem mina-padi dapat menjadi solusi efektif bagi wilayah rawan banjir dalam meningkatkan ketangguhan bencana sekaligus memperkuat ketahanan pangan. Persiapan pemasangan alat EWS ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Persiapan Pemasangan Alat EWS

Proses pemasangan alat *Smart Early Warning System* (EWS) ditunjukkan pada Gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2. Proses Pemasangan Alat EWS

Hasil utama kegiatan ini adalah terpasangnya satu unit perangkat *Smart Early Warning System* (EWS) pada titik banjir prioritas di desa. Perangkat terdiri dari sensor curah hujan, sensor suhu–kelembaban, sensor kecepatan angin, sensor tekanan atmosfer, mikrokontroler ESP32, dan panel surya. Sistem ini mengirimkan data secara *real-time* ke *dashboard* digital yang dioperasikan oleh Karang Taruna. Dokumentasi foto bersama setelah pelaksanaan pelatihan ditunjukkan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Foto Bersama Setelah Pelaksanaan Pelatihan

Implementasi EWS memberikan dampak langsung berupa peningkatan kecepatan respons warga terhadap ancaman banjir. Berikut terkait output utama kegiatan pada Tabel 1.

Tabel 1. *Output Program Pengabdian*

No.	Output Program	Jumlah/Spesifikasi	Keterangan
1.	Unit <i>Smart Early Warning System</i> (EWS)	1 unit	Termasuk sensor, ESP32, panel surya, LED
2.	<i>Dashboard</i> Monitoring	1 sistem	Diakses oleh Karang Taruna dan Perangkat Desa
3.	Lahan percontohan mina-padi	±200m ²	Padi Ciherang + Ikan Nila
4.	Modul dan SOP pelatihan	5 dokumen	EWS, Mina-Padi, Manajemen Usaha Tani
5.	Kelompok penerima manfaat	±40 Orang	20 Petani, 20 Pemuda

Dalam aspek pemberdayaan pemuda, kegiatan ini menghasilkan peningkatan kapasitas teknis Karang Taruna secara signifikan. Sebelum kegiatan, kemampuan mereka dalam bidang IoT dan mitigasi bencana sangat terbatas. Setelah mengikuti pelatihan dan praktik lapangan, para pemuda mampu melakukan instalasi sensor, konfigurasi jaringan, membaca data pada dashboard, hingga melakukan perawatan alat secara mandiri. Hal ini menunjukkan adanya perubahan yang cukup besar dalam kemampuan teknis kelompok pemuda desa. Peningkatan kapasitas tersebut terekam melalui penilaian pra-pelatihan dan pasca-pelatihan pada Tabel 2.

Tabel 2. Peningkatan Kemampuan Karang Taruna Sebelum dan Sesudah Pelatihan

Aspek Kemampuan	Sebelum	Sesudah Pelatihan	Kenaikan
Pemahaman IoT & Sensor	15%	85%	+70%
Instalasi dan Konfigurasi Alat	10%	90%	+80%
Pengoperasian Alat	10%	90%	+80%
Troubleshooting Dasar	5%	80%	+75%
Literasi Kebencanaan	40%	95%	+55%

Pada Kelompok Tani, peningkatan terjadi pada aspek pemanfaatan data lingkungan, teknik budidaya adaptif, serta pencatatan usaha tani. Penerapan sistem mina-padi pada lahan percontohan menunjukkan bahwa petani mulai memahami bagaimana mengintegrasikan budidaya padi dan ikan sebagai strategi adaptif di lahan rawan genangan. Penggunaan data

dari EWS juga membantu petani menentukan waktu tanam yang lebih tepat, sehingga risiko gagal panen dapat ditekan. Hasil evaluasi pada kelompok tani ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Peningkatan Kapasitas Kelompok Tani

Aspek Kemampuan	Sebelum	Sesudah Pelatihan	Kenaikan
Pemahaman Data Cuaca	20%	80%	+60%
Kemampuan Menyusun Rencana Tanam	25%	75%	+50%
Keterampilan Pencatatan Usaha Tani	10%	75%	+65%
Pemahaman Konsep Mina-Padi	15%	90%	+75%

Proses penanaman padi setelah penyemaian ditunjukkan pada Gambar 4 di bawah ini sebagai berikut.



Gambar 4. Proses Penanaman Padi Setelah Penyemaian

Selain peningkatan kapasitas mitra, kegiatan ini juga menghasilkan dokumen operasional berupa modul pelatihan EWS, modul mina-padi, lembar pencatatan usaha tani, serta SOP pemasangan dan perawatan alat. Dokumen ini berfungsi sebagai pedoman keberlanjutan program setelah kegiatan pengabdian selesai. Keberadaan SOP membuat Karang Taruna dan Kelompok Tani dapat menjalankan sistem secara mandiri dengan tingkat kebergantungan minimal terhadap tim pelaksana.

Dari sisi efektivitas sistem EWS, monitoring lapangan menunjukkan peningkatan kemampuan desa dalam merespons potensi banjir. Sebelum program, desa tidak memiliki sistem peringatan dini dan notifikasi banjir hanya mengandalkan pengalaman empiris

masyarakat. Setelah pemasangan EWS, respon masyarakat terhadap potensi banjir meningkat karena notifikasi alarm dan data *dashboard* dapat diketahui dalam hitungan detik.

Secara keseluruhan, berdasarkan pembahasan hasil kegiatan menunjukkan bahwa keberhasilan program tidak hanya berasal dari teknologi yang dihadirkan, tetapi dari pendekatan pemberdayaan yang melibatkan masyarakat sebagai pelaku utama. Karang Taruna tampil sebagai operator sistem dan agen edukasi bencana, sementara Kelompok Tani mengaplikasikan data lingkungan untuk meningkatkan produktivitas dan adaptasi budidaya. Kolaborasi antara pemuda, petani, dan pemerintah desa terbukti menjadi faktor kunci dalam menciptakan ekosistem kesiapsiagaan yang berkelanjutan.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian ini berhasil meningkatkan ketangguhan Desa Marengan Daya terhadap banjir serta memperkuat ketahanan pangan melalui penerapan *Smart Early Warning System* (EWS) dan sistem mina-padi. Tujuan kegiatan tercapai dengan meningkatnya kemampuan Kelompok Tani dalam memanfaatkan data lingkungan untuk pengambilan keputusan usaha tani, serta bertambahnya kapasitas teknis Karang Taruna sebagai operator mandiri EWS. Temuan utama menunjukkan bahwa integrasi teknologi dan pemberdayaan masyarakat dapat mempercepat respon warga terhadap potensi banjir dan menyediakan alternatif budidaya yang adaptif di lahan rawan genangan. Kegiatan ini juga memperkuat kelembagaan lokal melalui peningkatan keterampilan, kolaborasi, dan pemanfaatan sistem monitoring berbasis data.

Untuk keberlanjutan program, disarankan pemerintah desa menetapkan skema pemeliharaan rutin EWS, memperluas penerapan mina-padi pada lahan lain yang sesuai, serta menyediakan pelatihan lanjutan bagi mitra agar sistem yang telah dibangun dapat terus berkembang dan memberikan manfaat jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliani, A. (2025). Community Empowerment with the Contruction of Biopori Absorption Holes as A Mini Project SDGs Action of Effort to Overcome Flooding in Paya Geli, Sunggal. *Journal of Saintech Transfer*, 8(1), 56–62.
- Azzahra, C. K., Rachmadhita, A. S., dan Ratri, P. M. (2025). Pemberdayaan Masyarakat dalam Mendukung Program Pengerukan Sungai sebagai Upaya Mitigasi Banjir oleh BPBD. *Muria Jurnal Layanan Masyarakat*, 7(1), 1–6.

- Diana, F., Mahendra, dan Oktavinanda, G. (2022). Minapadi Productivity with A Combination of Legowo Technology and Local Fish. *E3S Web of Conferences: The 10th International Conference on Multidisciplinary Research (ICMR) in Conjunction with the 2nd Interenational and National Symposium on Aquatic Environment and Fisheries (INSAEF) 2021*, 339(01004), 1-4.
- Diansasnita, A., Husna, F. N. S. H., Fitrah, I. H. T., dan Khoiroh, M. K. U. (2024). The Role of Community in Increasing Public Awareness of Disaster Education: A Literature Review. *Health Frontiers*, 2(2), 25–32.
- Firdausi, H. M., Mubarok, I. A., Faqih, A., Taufik, M., dan Rahardi, G. A. (2025). Penerapan Sistem Deteksi Angin Puting Beliung Berbasis Fuzzy Logic dan SMS Gateway untuk Peningkatan Kesiapsiagaan Masyarakat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Fakultas Teknik: Jurnal Abditek*, 5(2), 52–61.
- Fyka, S. A., Salam, I., dan Arwahi, L. (2023). Analysis of the Economic Benefits of Minapadi Farming in Rain-Fed Swamp Land on Farmer Household Income in Epees Village Basala District South Konawe Regency. *International Journal of Agricultural Social Economics and Rural Development (Ijaserd)*, 3(2), 79–83.
- Ilwandri, Sijabat, A., HM, M., Wulandari, A. S. R., Rahmah, A., Mareta, S., dan Framulya, N. (2023). Community Empowerment in Drainage Management to Overcome Floods. *Inovasi Sosial: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 18–22.
- Laveda, A. T., Ningsih, S., dan Setyawati, K. (2024). Pendekatan Community Based Disaster Management (CBDM) Melalui Kampung Siaga Bencana (KSB) di Kelurahan Jatibening. *PANDITA: Interdisciplinary Journal of Public Affairs*, 7(1), 25–34.
- Megasari, R., Ismail, Y., Darmawan, M., dan Ardha, M. I. (2024). Pengaruh Pupuk Organik dan Pemberian Pakan Terhadap Produksi Padi dan Ikan Pada Sistem Minapadi. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 12(2), 191–200.
- Rahardi, G. A., Muldayani, W., Wijaya, M. D. A., Setiabudi, D., dan Firdausi, H. M. (2022). Early Warning System Design for Flood Disasters using the IoT-Based Fuzzy Logic Control Method. *2022 International Conference on Electrical Engineering, Computer and Information Technology (ICEECIT)*, 131–135.
- Rahardi, G. A., Firdausi, H. M., Utomo, S. B., Chaidir, A. R., dan Setiabudi, D. (2023). Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Smart Control Early Warning System (EWS). *CYCLOTRON: Jurnal Teknik Elektro*, 6(1), 44–49.

- Rahardi, G. A., Firdausi, H., Hadi, W., Setiabudi, D., dan Wicaksono, I. (2024). Application of ANFIS in Decision-Making on the Smart Control Early Warning System for Tornadoes. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 23(1), 49-56.
- Samiri, M., Nilwana, A., Nonci, N., Ahmad, J., dan Fitriani. (2024). Keterlibatan dan Partisipasi Masyarakat dalam Mitigasi Bencana Banjir: Studi Kasus Kabupaten Sidenreng Rappang, Indonesia. *Society*, 12(1), 129–139.
- Tondang, I. S., Syah, M. A., dan Ningsih, F. S. (2025). Analysis of Income and Feasibility of Minapadi (Rice-Fish Farming) in Pandan Ajeng Village Tumpang District Malang Regency. *Nusantara Science and Technology Proceedings: 9th International Seminar of Research Month 2024*, 529–533.
- Utami, A., Puspawati, A. A., Caturiani, S. I., Apandi, Triatmojo, F., Chairunnisa, S., Anisa, N., dan Alfarisi, M. N. (2025). Community Empowerment in Buffer Villages of Way Kambas National Park (TNWK) for Disaster Mitigation: A Case Study of Braja Kencana Village. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Studies*, 5(3), 1691–1698.
- Widiastuti, I. (2025). Community Based Disaster Management (CBDM) in the Disaster Preparedness Village in Jatibening Bekasi Village. *Teumulong: Journal of Community Service*, 3(1), 37–42.
- Yassi, A., Farid, M., Anshori, M. F., Muchtar, H., Syamsuddin, R., dan Adnan. (2023). The Integrated Minapadi (Rice-Fish) Farming System: Compost and Local Liquid Organic Fertilizer Based on Multiple Evaluation Criteria. *Agronomy*, 13(4), 978.