

SEMINAR NASIONAL PKM

"INOVASI TEKNOLOGI UNTUK PEMBERDAYAAN
KOMUNIKASI MENYONGSONG KESEJAHTERAAN MELALUI
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI BERBASIS SOLUSI"

5 NOVEMBER 2025

PENULIS:
PESERTA SEMINAR NASIONAL PKM 2025



SEMINAR NASIONAL PKM

**“INOVASI TEKNOLOGI UNTUK PEMBERDAYAAN
KOMUNIKASI MENYONGSONG KESEJAHTERAAN MELALUI
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI BERBASIS SOLUSI”
5 NOVEMBER 2025**

Penulis

Peserta Seminar Nasional PKM 2025



**Penerbit
CV. Kencana Emas Sejahtera
Medan
2026**

SEMINAR NASIONAL PKM

**“INOVASI TEKNOLOGI UNTUK PEMBERDAYAAN
KOMUNIKASI MENYONGSONG KESEJAHTERAAN MELALUI
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI BERBASIS SOLUSI”
5 NOVEMBER 2025**

**©Penerbit CV. Kencana Emas Sejahtera
All right reserved
Anggota IKAPI
No.030/SUT/2019**

**Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang
Dilarang mengutip atau memperbanyak
sebagian atau seluruh isi buku tanpa
izin tertulis dari Penerbit**

**Penulis
Peserta Seminar Nasional PKM 2025
Editor
TIM CV. KES**

**Diterbitkan pertama kali oleh
Penerbit CV. Kencana Emas Sejahtera
Jl.Letda Sujono Gg. Langsung No. 16 Medan
Email finamardiana3@gmail.com
HP 082182572299 / 08973796444**

**Cetakan pertama, Februari 2026
x + 748 hlm; 21 cm x 29,7 cm
ISBN: 978-634-7059-62-8**

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan izin-Nya buku artikel ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai bagian dari upaya tim penyusun untuk memberikan kontribusi ilmiah, khususnya dalam bidang kajian yang relevan dengan tema yang diangkat. Melalui berbagai artikel yang terangkum di dalam buku ini, diharapkan dapat memperluas wawasan dan memperkaya khasanah pengetahuan pembaca.

Proses penyusunan buku ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Untuk itu, tim penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua kontributor, rekan sejawat, serta pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan masukan selama penyusunan buku ini. Semoga kehadiran buku artikel ini menjadi sumber inspirasi dan referensi yang bermanfaat bagi mahasiswa, dosen, peneliti, serta masyarakat luas.

Akhir kata, tim penyusun menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan demi penyempurnaan karya-karya berikutnya.

Selamat membaca.

Tim Penyusun



DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Pendampingan Kelompok Usaha Galansia Dalam Meningkatkan Kapasitas Produksi Dan Pemasaran Melalui Penerapan Teknologi Tepat Guna Dan optimalisasi Sosial Media Marketing Di Desa Sait Buttu Saribu	1
Pemberdayaan Peternak Breeding Domba Desa Bandar Silou Kecamatan Bandar Masilam Kabupaten Simalungun.....	8
Optimalisasi Pengelolaan Administrasi Dan Informasi Ditingkat Dusun Dengan Pemanfaatan Aplikasi My Dusunku Di Kabupaten Deli Serdang.....	13
Pendampingan Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Bagi Guru Di Sd Negeri 104201 Kolam.....	21
Optimalisasi Gaya Belajar Siswa Untuk Pembinaan Membaca Dan Berpikir Kritis Pada Siswa Kelas 7 Smp Negeri 8 Medan	27
Pendampingan Pengembangan Dan Pemanfaatan Sistem 'Mathmaster': Aplikasi Web Interaktif Untuk Meningkatkan Kemampuan Logika Dan Berhitung Anak Di Sd Upt Negeri 060819 Dalam Mendukung Pembelajaran Steam	31
<i>Cyber Security Training</i> Dan Sertifikasi Kompetensi Skema Implementasi Dan Mitigasi Serangan Siber <i>Distributed Denial Of Service</i> (Ddos) Untuk Membangun Talenta Digital Unggul Di Smk Budi Utomo Dalam Upaya Mendukung Keamanan Data Nasional.....	37
Optimalisasi Produksi Getah Gambir Dengan Mesin Ttg Pengepress Dan Desain Kemasan Di Desa Salak Ii Kabupaten Pakpak Bharat.....	45
Peningkatan Literasi Digital Guru Melalui Pendampingan Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Augmented Reality</i>	53
Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga Dalam Pengolahan Limbah Sayur Keluarga Menjadi Pupuk Organik Di Desa Denai Kuala Kabupaten Deli Serdang.....	58
Implementasi Alat Monitoring Sistem Deteksi Dini Bencana Banjir Dengan Sensor Berbasis Iot Untuk Masyarakat Aliran Sungai Deli Kelurahan Pekan Labuhan.....	64
Pendampingan Pengemasan Produk <i>Virgin Coconut Oil</i> (Vco) Pada Masyarakat Desa Telaga Tujuh, Kabupaten Deli Serdang.....	70
Pemberdayaan Kelompok Wanita Tani Usahanta Dalam Pengembangan Usaha Kopi Melalui <i>Digital Marketing</i> Dan Legalitas Usaha.....	74
Optimalisasi Usaha Umkm Palm Sugar Dengan Menggunakan Mesin Ttg Penepung Gula	

Semut Di Desa Teluk Bakung	83
Peningkatan Efisiensi Produksi Pasca Panen Melalui Inovasi Mesin Perontok Padi Pada Kelompok Wanita Tani Dame Ukur Di Kabupaten Pakpak Bharat	91
Teacher Mentoring Program In The Utilization Of <i>Liveworksheet</i> As A Learning Media At Sd Negeri 044852 Bukit Village Karo Regency	100
Pendampingan Kelompok Usaha Kerupuk Cumi Untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi Melalui Penggunaan <i>Escuder Machine</i> Di Desa Manunggal Kecamatan Labuhan Deli Kabupaten Deli Serdang	105
Pendampingan Posyandu Lansia Dalam Pengembangan Kewirausahaan Sebagai Penguatan Kapasitas Dimensi Profesional Vokasional Di Kelurahan Payaroba Kota Binjai	113
Implementasi Pelatihan Pangkas Rambut Pria Teknik <i>Shears Work</i> Berorientasi Kebutuhan Industri Barber	121
Pemberdayaan Ibu Menyusui Dalam Peningkatan Self-Efficacy Melalui Program Breastfeeding Nutrition Empowerment (Bne) Di Desa Tanjung Anom	126
Penggunaan Rak Pengukus Model Vertikal Dalam Meningkatkan Produksi Opak Berkah Di Dusun Sekip I Desa Candirejo Kecamatan Biru-Biru Kabupaten Deli Serdang	135
Peningkatan Kesadaran Guru Dan Siswa Sekolah Dasar Terhadap Pengolahan Sampah Organik Melalui Produksi Eco Enzyme Pada Sdn 106826 Sidodadi Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang	144
Optimalisasi Pengelolaan SampahOrganik Rumah Tangga Dengan Wadah Bertingkat Yang Bernilai Guna	150
Peningkatan Mutu Kualitas Guru Sekolah Dasar Dengan Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Artificial Intelligence (Ai) Di Sdn 106162	156
Pelatihan Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis Proyek Produksi Sabun Cair Bagi Santri Tahfidz Baitusy Syakirin	163
Peningkatan Mutu Pembelajaran Berbasis Inklusif Dalam Mendukung Kurikulum Merdeka Belajar Di Upt Spf Sdn 104202 Bandar Setia Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang	172
Peningkatan Mutu Pembelajaran Berbasis Alat Permainan Edukatif (Ape) Di Paud Cempaka Desa Pantai Labu Pekan Kecamatan Pantai Labu	179
Implementasi <i>Pop Up Book</i> Sebagai Media Visual Interaktif Pada Siswa Ra Nadhira Asy Syafa	185
Pemberdayaan Literasi Digital Di Era Society 5.0: Pendampingan Siswa Dalam Menggunakan	

E-Library Di Smk Swasta Teladan Sumatera Utara 2.....	190
Pendampingan Karang Taruna Melalui Ecological Citizenship Sebagai Upaya Mewujudkan Wisata Edukasi Di Prima Wisata Desa Selemak Kabupaten Deli Serdang.....	195
Pendampingan Sekolah Lansia Mandiri Standar 2 Sebagai Upaya Meningkatkan Ketahanan Keluarga Lansia Di Kelurahan Medan Petisah Tengah Kota Medan.....	202
Pendampingan Pembuatan Barang Seni Etnis Melayu Berbasis Imbah Biota Laut Hasil Tangkapan Nelayan Bagi Para Ibu Rumah Tangga Di Desa Perupuk Kabupaten Batubara.....	210
Pelatihan Tata Rias Wajah Sehari-Hari Dengan Menggunakan <i>Magic Tool Flat Foundation Brush</i> Berbasis Pengenalan Kosmetik Halal Untuk Guru Khalilah Islamic Daycare, Paud & Tk.....	215
Penerapan . Pendekatan Ilmiah Dalam Pelatihan Kekuatan: Meningkatkan Pemahaman Personal Trainer Terhadap Teknik Latihan Dan Pemilihan Beban Di Family Gym	220
Pendampingan Penggunaan Media Metaverse Berbasis Multikultural Pada Tim Pengajar Dan Siswa Sekolah Dasar Di Kabupaten Deli Serdang	227
Pendampingan Peningkatan Karakter Dan Kesehatan Santri Di Pondok Pesantren Melalui Permainan Bola Voli Mini Kecamatan Lima Puluh Pesisir Kabupaten Batubara.....	232
Peningkatan Produktivitas Peternak Ayam Melalui Penerapan Mesin Penetas Telur Di Huta Ii Sakhuda Bayu Kecamatan Gunung Malela Kabupaten Simalungun	238
Penerapan Mesin Peniris Minyak Dalam Upaya Meningkatkan Mutu Aneka Produk Keripik	243
Implementasi Smart Library Dengan Teknologi Pemindaian Cepat Di Smk Negeri 1 Percut Sei Tuan.....	248
Pemanfaatan Sampah Sebagai Bahan Bakar Kompor Dalam Efisiensi Energi Dalam Industri Rumah Tangga Kelurahan Tanah Enam Ratus Medan Marelan.....	254
Pendampingan Pelatih Sekolah Sepak Bola Kecamatan Hamparan Perak Kabupaten Deli Serdang	258
Penguatan Pembelajaran <i>Deep Learning</i> Bagi Guru Sd Sekawasan Medan Tembung	262
Pkm Alat Mesin Pencacah Rumput Multifungsi Untuk Pakan Ternak Pada Kelompok Ternak Mekar Jadi Di Nagori Sakhuda Bayu Kabupaten Simalungun	269
Literasi Teknologi Olahraga Mendukung Sdgs	273
Pendampingan Penyusunan Efl Teaching Materials Dan Teaching Strategy Pada Modul Ajar Kurikulum Merdeka Bagi Guru Smk Di Kota Binjai	280

Pendampingan Guru Smk Setia Budi Binjai Dalam Implementasi Pembelajaran Ekonomi-Akuntansi Berbasis Kurikulum Merdeka Di Kelas X	286
Optimalisasi Literasi Dan Numerasi Paud Berbasis Sdgs	292
Budidaya Lokan Menggunakan Keramba Tancap Untuk Meningkatkan Pendapatan Nelayan Miskin Di Danau Siombak, Kelurahan Paya Pasir, Kecamatan Medan Marelan, Kota Medan...	300
Pendampingan Pengembangan Sistem Informasi Untuk Monitoring Kehadiran Siswa Dan Guru Di Smp Kemala Bhayangkari 1 Medan	307
Optimalisasi Sistem Akuntansi Pada Dunia Usaha Dan Dunia Industri (Dudi) Bagi Guru Bidang Akuntansi Di Smk	314
Peningkatan Pemahaman Literasi Numerasi Pada Anak Usia Dini Melalui Pendekatan Etnomatematika Di Sekolah Anak Muslim Mandiri.....	320
Peningkatan Kandungan Gizi Kerupuk Udang Kecepe Melalui Optimalisasi Produksi Pada Umkm Di Desa Sugiharjo Kabupaten Deli Serdang	325
Pendampingan Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Berbasis Gamifikasi Bagi Guru Ekonomi Di Smk	330
Pemanfaatan Teknologi Biochar Dalam Pengolahan Minyak Jelantah Untuk Meningkatkan Kualitas Kerupuk Udang Kecepe Produk Umkm Di Desa Sugiharjo	335
Pendampingan Pengembangan Lembar Kerja Siswa (Lks) Bahasa Inggris Berbasis <i>Integrated Language Skills</i> Di Sekolah Dasar	341
Penerapan Teknologi Plts Dan Peningkatan Layanan Di Taman Baca Masyarakat Istiqomah Kelurahan Terjun Kecamatan Medan Marelan.....	346
Peningkatan Pengetahuan Umkm Oleh-Oleh Sarikaya Berastagi Menggunakan Aplikasi Pina.....	353
Penerapan Aplikasi Aws Berbasis Iot Untuk Mendukung Pengambilan Keputusan Agronomis Di Perkebunan Kopi Desa Perteguhan.....	358
Peningkatan Kompetensi Guru Dan Kreativitas Siswa Melalui Implementasi Pembelajaran Stem Di Smp Negeri 29 Medan.....	363
Diversifikasi Produk Umkm Fried Chicken Arza Melalui Inovasi Kemasan Dan Digitalisasi Pemasaran	369
Pembinaan Ekstrakurikuler Cabang Olah Raga Cricket Bagi Siswa Sebagai Upaya Menghasilkan Atlet Muda Sumut Di Sma Swasta Mulia.....	374
Pendampingan Pembelajaran <i>Sprechen</i> Level A2 Berbasis Permainan Tradisional Bagi Siswa	

Kelas Xi Sma Negeri 5 Pematangsiantar	380
Pelatihan Budidaya Bibit Kentang G0 Menggunakan Aeroponik Screen House Pada Gapoktan Nilam Kota Medan	387
Pelatihan Pembukuan Menggunakan Aplikasi Catatan Keuangan Usaha Umkm Terhadap Kelompok Usaha Pengrajin Bambu.....	391
Improvisasi Musik Sebagai Media Emotional Healing Residen Di Pantti Rehabilitasi Narkotika Yayasan Medan Plus	396
Optimalisasi Peran Guru Dalam Meningkatkan Interaksi Sosial Anak Autisme Melalui Teknik Music-Based Social Skills Di Slb Negeri Autis Sumatera Utara.....	402
Penguatan Perpustakaan Cahaya Mutiara Ilmu Sebagai Sentra Literasi Desa Ara Payung Kecamatan Pantai Cermin	409
Transformasi Pembelajaran Berbasis <i>Deep Learning</i> : Pendampingan Untuk Kkg Wilayah Vi Deli Serdang.....	429
Perancangan Dan Implementasi Alat Iot Untuk Pengendalian Hama Padi Dan Monitoring Cuaca Di Desa Denai Lama.....	437
Pelatihan Menggambar Pola Busana Berbasis Komputer Bagi Guru Dan Siswa Tata Busana Smk Swasta Gelora Jaya Nusantara	443
Pendampingan Kader Pkk Melalui Umkm Berbasis E-Commerce Sebagai Upaya Meningkatkan Pendapatan Ekonomi Keluarga Di Desa Kelambir Kabupaten Deli Serdang...	451
Pendampingan Kelompok Usaha Sijati Dalam Mengembangkanusaha Budidaya Jamur Tiram Di Desa Sait Buttu Saribu	458
Pelatihan Manajemen Laboratorium Dan Peningkatan Mutu Pelaksanaan Praktikum Di Sma Negeri 9 Dan Sma Negeri 16 Medan.....	463
Pemberdayaan Kelompok Usaha Happy Moms Di Nagori Sait Buttu Saribu.....	468
Peningkatan Pendidikan Berkualitas Dalam Mendukung <i>Sustainable Development Goals</i> (Sdgs) Di Desa Kolam Percut Sei Tuan	473
Pendampingan Guru Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Artificial Intelligence Di Smk It Aisyiyah Medan.....	481
Tingkat Kepuasan Nasabah Bank Sampah Puri Zahara 2 Terhadap Sistem Pengelolaan Bank Sampah Berbasis Digital " <i>Ecobintech</i> "	488
Pengembangan Dan Pelatihan Sistem Informasi Pelayanan Dan Tata Kelola Sma Berbasis Website Dan E-Learning Di Medan Bagian Timur Kota Medan.....	496
Penerapan Teknologi Plts Dan Peningkatan Layanan Di Taman Baca Masyarakat Istiqomah	

Kelurahan Terjun Kecamatan Medan Marelan.....	504
Pengampungan Pengembangan Dan Pemanfaatan Aplikasi Penghubung Sekolah Dan Orang Tua Dalam Implementasi 7 Kebiasaan Hebat Di Smp 14 Binjai.....	511
Pelatihan Guru: Merancang Modul Pembelajaran Kreatif Dan Berdiferensiasi Dalam Kurikulum Merdeka Di Upt Spf Sdn 105289 Kolam.....	517
Optimalisasi <i>Healing Corner</i> Dan Program <i>Relaxed</i> Sebagai Pusat Dukungan Psikososial Untuk Meningkatkan Resiliensi Anak-Anak Korban <i>Bullying</i> Di Upt Spf Sdn 104201 Kolam	524
Inovasi Pojok Role Model Untuk Penguatan Karakter Disiplin, Tanggung Jawab Dan Menghormati Pada Siswa Upt Spf Sd Negeri 106813 Amplas.....	531
Penguatan Kapasitas Sekolah Dalam Meningkatkan Kesiapsiagaan Bencana Kebakaran Dan Gempa Bumi Di Sma Negeri 6 Medan Provinsi Sumatera Utara	537
Pendampingan Guru Pjok Dalam Pemanfaatan Instrumen Digital Di Kabupaten Serdang Bedagai	543
Peningkatan Daya Saing Industri Batik Cap Lokal Sumatera Utara Melalui Optimalisasi Alat Produksi	547
Pelatihan Guru Slb Tpi Medan Amplas Dalam Penguatan Organisasi Bocce.....	552
Pemanfaatan Dinding Sekolah Smp Hidayatul Islam Sebagai Media Edukatif Dan Produktif Untuk Berkebun Sayuran.....	557
Pembinaan Mgmp Seni Budaya Berbasis Talenta Sains Kesenirupaan (Sosiologi Seni) Di Kabupaten Deli Serdang Sumatera.....	561
Pelatihan Dan Pendampingan Pengembangan Bahan Ajar Dan Media Pembelajaran Digital Berbasis Case Method Bagi Guru Di Mgmp Fisika Sma Kabupaten Karo.....	569
Peningkatan Kompetensi Siswa Melalui Implementasi Trainer Sistem Kendali Berbasis Industri Di Smk Negeri 1 Merdeka Kabupaten Karo	579
Otomatisasi Penyiram Tanaman Hias Aglonema Pada Usaha Qal Plants	585
Inovasi Rasa Susu Kambing Sebagai Strategi Hilirisasi Produk Peternakan.....	590
Pelatihan Dan Pendampingan Integrasi Teknologi Dalam Pembelajaran Seni Budaya Tingkat Smp Di Kota Tanjung Balai.....	600
Optimalisasi Kompetensi Guru Paud Dalam Pembelajaran Berbasis Aktivitas Fisik Untuk Stimulasi Motorik Kasar Anak.....	606
Pemanfaatan <i>Artificial Intelingence Phet Interactive Simulation</i> Untuk Meningkatkan Kualitas	

Pembelajaran Di Mis Sholihin Tanjung Morawa.....	610
Peningkatan Kemampuan Berbicara Bahasa Prancis Siswa Kelas <i>XI Sman 1 Barusjahe Menggunakan Aplikasi C'est Facile</i>	616
Optimalisasi Penggunaan Foam Roller Untuk Aktivasi Otot Pemain Sepakbola Generasi Inspiratif Karo Fc.....	625
Pendampingan Literasi Digital Sebagai Pembentukan Karakter Dan Identitas Diri Pada Siswa Di Sdn 104234 Medan Senembah	630
Solusi Terintegrasi Untuk Mengatasi Dampak Abrasi Pantai Melalui Pembangunan Tanggul Pemecah Gelombang Di Daerah Pesisir Kecamatan Teluk Mengkudu, Kabupaten Serdang Bedagai	635
Budidaya Lokan Menggunakan Keramba Tancap Untuk Meningkatkan Pendapatan Nelayan Miskin Di Danau Siombak, Kelurahan Paya Pasir, Kecamatan Medan Marelan, Kota Medan	643
Transformasi Produk Jamu Tradisional Melalui Pendekatan Edukasi Dan Teknologi	649
Kesiapan Guru Dalam Mengenali Kecerdasan Majemuk Anak Usia Dini	654
Pelatihan Strategi Pemasaran Digital Berbasis Media Sosial Untuk Penguatan Daya Saing Umkm Keripik Pisang Di Desaberingin.....	658
Integrasi Nilai Keagamaan Dan Ekonomi Syariah Dalam Pembentukan Koperasi Jamaah Masjid Taqwa Pasar Iv Desa Bandar Khalifah	663
Pelatihan Pengembangan Asesmen Diagnostik Berbasis It Bagi Guru Smp Di Kabupaten Karo	670
Pelatihan Guru Matematika Dalam Pengembangan Tpack Sebagai Implementasi Stem Di Kab. Deli Serdang.....	675
Pendampingan Guru- Guru Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Di Kabupaten Karo.....	680
Kreasi Desain Batik Digital Melalui Pemanfaatan Fitur Kanvas Pada Ambatig	687
Penerapan Buku Digital 3d Sebagai Upaya Persiapan Ujian Delf B1 Di Sma Islam Plus Adzkia Medan.....	695
Pelatihan Strategi Pemasaran Digital Berbasis Media Sosial Untuk Penguatan Daya Saing Umkm Keripik Pisang Di Desa Beringin	701
Rekayasa Fotoperiodik Dengan Inovasi Teknologi Penerangan Led: Strategi Optimalisasi Pembunggan Dan Panen Buah Naga Di Luar Musim Di Desa Simpang Empat.....	706
Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Buku Elektronik Interaktif Bagi Guru-Guru Sekolah Dasar Negeri 028066 Kota Binjai	710

Peningkatan Pendapatan Kelompok Budidaya Ikan Melalui Inovasi Pakan Alami Dan Teknologi Pemeliharaan Modern Di Desa Baru Dusun 2, Kecamatan Batang Kuis	717
Pemanfaatan Energi Solar Sel Untuk Mendukung Kemandirian Energi Dan Aktivitas Produktif Masyarakat Di Desa Hasinggaan, Kabupaten Samosir.....	723
Upaya Penguatan Literasi Numerasi Siswa Smp Melalui Pembelajaran Mendalam Di Kabupaten Labuhanbatu Utara	730
Efektivitas Dan Kepuasan Layanan Pengabdian Pada Sman 18 Medan: Studi Kasus Implementasi Proyek Kreativitas Menuju Capaian Sdgs 4	738
Pemanfaatan Standar Operasional Prosedur (Sop) Berbasis Web Dalam Meningkatkan Kompetensi Perancangan Beton Di Smkn 2 Medan	743



PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT IOT UNTUK PENGENDALIAN HAMA PADI DAN MONITORING CUACA DI DESA DENAI LAMA

Arnita^{1*}, Fanny Ramadhani², Nurul Maulida Surbakti³, Dian Septiana⁴, Nadrah
Afiati Nasution⁵, Riza Pahlawan⁶

Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan,
Medan, Indonesia

*Penulis Korespondensi : arnita@unimed.ac.id

Abstrak

Permasalahan hama dan keterbatasan informasi cuaca menjadi kendala utama dalam peningkatan produktivitas padi di Desa Denai Lama, Kecamatan Pantai Labu, Kabupaten Deli Serdang. Untuk mengatasi hal tersebut, dilakukan kegiatan pengabdian masyarakat yang berfokus pada perancangan dan implementasi alat berbasis Internet of Things (IoT). Alat yang dikembangkan terdiri dari dua komponen utama, yaitu Repeller Pest Control berbasis gelombang ultrasonik dan cahaya UV, serta Light Trap Pintar yang dirancang untuk menarik dan memerangkap serangga hama. Kedua alat dilengkapi dengan sistem catu daya tenaga surya untuk operasional mandiri di lapangan. Selain itu, dikembangkan pula aplikasi mobile "Teman Tani Menanam" yang terhubung dengan sensor lingkungan untuk memantau suhu, kelembapan, dan cuaca secara real-time, serta memberikan rekomendasi agronomis kepada petani. Proses pembuatan alat melibatkan tahap desain perangkat keras, pengujian sensor, integrasi sistem tenaga surya, serta kalibrasi dan instalasi lapangan. Hasil implementasi menunjukkan bahwa alat dapat bekerja secara otomatis, efisien, dan mudah digunakan oleh petani. Kegiatan ini menghasilkan produk teknologi tepat guna, Hak Cipta perangkat lunak, serta mendorong adopsi teknologi pertanian digital di tingkat lokal

Kata kunci: Internet of Things, alat pengusir hama, light trap, monitoring cuaca, teknologi tepat guna

Abstract

Pest problems and limited weather information are major obstacles to increasing rice productivity in Denai Lama Village, Pantai Labu District, Deli Serdang Regency. To address this, a community service activity focused on the design and implementation of an Internet of Things (IoT)-based tool was conducted. The tool developed consists of two main components: an ultrasonic and UV-based Pest Control Repeller and a Smart Light Trap designed to attract and trap insect pests. Both tools are equipped with a solar-powered power supply system for independent operation in the field. In addition, a mobile application "Teman Tani Menanam" was developed that is connected to environmental sensors to monitor temperature, humidity, and weather in real time, and provide agronomic recommendations to farmers. The tool development process involved hardware design, sensor testing, solar power system integration, and field calibration and installation. The implementation results showed that the tool can work automatically, efficiently, and is easy for farmers to use. This activity produces appropriate technology products, software copyrights, and encourages the adoption of digital agricultural technology at the local level.

Keywords: Internet of Things, pest control devices, light traps, weather monitoring, appropriate technology

1. PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor vital dalam mendukung ketahanan pangan nasional, terutama di wilayah pedesaan yang menggantungkan penghasilan utama pada hasil pertanian (Harahap et al. 2025; Wijianto Nugroho et al. 2025). Salah satu komoditas utama di Indonesia adalah padi, yang menjadi sumber bahan pangan pokok mayoritas penduduk (Wardhatul Laila et al. 2025). Namun demikian, hingga saat ini produktivitas petani padi masih menghadapi berbagai tantangan, terutama serangan hama dan ketidakpastian kondisi cuaca (Sari and Arsyad 2025). Di Desa Denai Lama, Kecamatan Pantai Labu, Kabupaten Deli Serdang, permasalahan ini menjadi hambatan utama dalam peningkatan hasil pertanian. Penggunaan pestisida secara terus-menerus sebagai solusi konvensional tidak hanya berdampak pada lingkungan, tetapi juga meningkatkan biaya produksi petani (Sinambela 2024).

Kemajuan teknologi digital, khususnya dalam bidang Internet of Things (IoT), telah membuka peluang baru dalam pengembangan pertanian presisi (Ahmad Nasution et al. 2024). IoT memungkinkan integrasi berbagai sensor dan aktuator untuk pemantauan serta pengendalian lingkungan pertanian secara otomatis dan real-time. Penelitian oleh (Multazam et al. 2025) mengembangkan sistem monitoring kelembapan tanah dan suhu udara berbasis IoT untuk mendukung keputusan pemupukan. Sementara itu, studi oleh (Raihan et al. 2024) menunjukkan efektivitas light trap otomatis berbasis mikrokontroler dalam mengurangi populasi hama pada tanaman hortikultura. Meski demikian, kebanyakan pendekatan yang ada masih bersifat parsial, belum menggabungkan fungsi monitoring lingkungan dengan sistem pengendalian hama aktif, serta belum terintegrasi dalam satu platform yang mudah diakses petani.

Kebaruan dari kegiatan pengabdian ini terletak pada pengembangan alat berbasis IoT yang mengintegrasikan sistem pengusir hama otomatis (berbasis gelombang ultrasonik dan cahaya UV) dengan perangkat monitoring cuaca real-time, serta aplikasi mobile “Teman Tani Menanam” yang menyediakan rekomendasi agronomis langsung kepada petani. Seluruh sistem dirancang menggunakan tenaga surya agar dapat beroperasi secara mandiri tanpa ketergantungan listrik PLN, sehingga sesuai diterapkan di wilayah pertanian terpencil.

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan yang dikaji dalam kegiatan ini adalah: Bagaimana merancang dan mengimplementasikan alat berbasis IoT untuk pengendalian hama dan *monitoring* cuaca yang dapat digunakan secara efektif dan efisien oleh petani di Desa Denai Lama?

Adapun tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mendeskripsikan proses perancangan, pengembangan, dan implementasi alat pengusir hama dan pemantau cuaca berbasis IoT di Desa Denai Lama, serta

mengevaluasi kebermanfaatannya sebagai teknologi tepat guna dalam mendukung transformasi digital pertanian lokal.

2. BAHAN DAN METODE

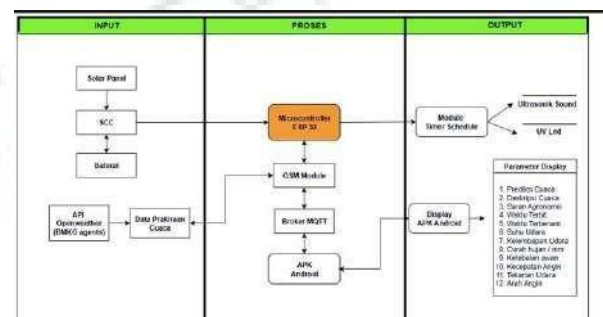
Beberapa bahan utama yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan alat pengusir hama dan *monitoring* cuaca berbasis *Internet of Things* (IoT) adalah sebagai berikut:

1. Ultrasonic pest repeller module
2. Lampu UV LED
3. Mikrokontroler: ESP32
4. Modul GSM: SIM7600G
5. Panel surya: Monocrystalline Solar Panel 50WP
6. Solar Charge Controller MPPT 20A
7. Struktur tiang penyangga: Besi Garnis 1,5 meter
8. Aplikasi *mobile*: Teman Tani Menanam
9. Protokol Komunikasi: Broker MQTT

Bahan utama yang digunakan dalam kegiatan ini terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang membentuk sistem *Automatic Weather Station* (AWS) berbasis IoT, serta aplikasi pendukung untuk pengambilan keputusan agronomis.

Rangkaian Alat Utama

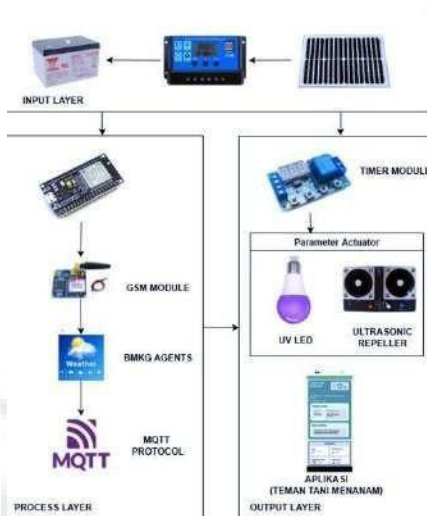
Gambar 1 menunjukkan alur kerja sistem alat IoT yang dikembangkan, yang terdiri dari tiga bagian utama: input, proses, dan output. Sumber energi diperoleh dari panel surya yang disimpan dalam baterai melalui *solar charge controller* (SCC). Mikrokontroler ESP32 menjadi pusat pemrosesan yang mengelola masukan dari data prakiraan cuaca (diperoleh melalui API OpenWeather/BMKG) dan mengirim data tersebut ke aplikasi Android menggunakan jaringan GSM dan protokol MQTT. Mikrokontroler juga mengendalikan modul output berupa gelombang ultrasonik dan cahaya UV sebagai alat pengusir hama. Aplikasi *mobile* menampilkan berbagai parameter cuaca dan saran agronomis secara *real-time* kepada petani.



Gambar 1. Diagram sistem alat IoT untuk pengendalian hama dan monitoring cuaca

Gambar 2. Diagram blok perangkat IoT dalam tiga layer: *input layer* (panel surya dan baterai), *process layer* (mikrokontroler, GSM, dan sensor cuaca), dan

output layer (aktuator dan aplikasi Android “Teman Tani Menanam”).



Gambar 2. Diagram blok perangkat IoT

Metode Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan kegiatan ini terdiri dari enam langkah utama yang saling terintegrasi, dimulai dari perancangan sistem hingga evaluasi akhir di lapangan.

1. Desain Sistem

Tahap awal dimulai dengan proses perancangan skematik alat. Setiap komponen sistem dirancang berdasarkan fungsinya masing-masing, seperti modul GSM, mikrokontroler, dan aktuatur pengusir hama. Penempatan fisik sensor dan aktuatur disesuaikan dengan kondisi lahan dan arah penyinaran matahari agar sistem tenaga surya dapat bekerja optimal.

2. Perakitan dan Integrasi Komponen

Seluruh komponen disolder dan dirakit pada papan rangkaian cetak (PCB). Setelah itu dilakukan pengujian menggunakan *power supply* DC untuk memastikan koneksi listrik dan fungsi komponen berjalan sesuai rancangan. Sistem tenaga surya, yang terdiri dari panel surya, *solar charge controller* (SCC), dan baterai *lithium*, diintegrasikan sebagai sumber daya utama untuk mendukung operasional alat secara mandiri di lapangan.

3. Pemrograman Mikrokontroler

Unit kendali utama menggunakan mikrokontroler ESP32, yang diprogram melalui Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C++. Koneksi internet dilakukan menggunakan modul GSM SIM800L, yang memungkinkan sistem mengakses API *OpenWeather* untuk mengambil data prakiraan cuaca. Protokol komunikasi MQTT digunakan untuk mengirimkan data dari perangkat ke aplikasi Android secara efisien dan real-time.

4. Pengembangan Aplikasi Android

Aplikasi pendukung bernama Teman Tani Menanam dikembangkan menggunakan Kodular. Aplikasi ini memiliki fitur untuk menampilkan data suhu, kelembapan, arah angin, tekanan udara, serta menyajikan saran agronomis secara otomatis berdasarkan data prakiraan cuaca. Aplikasi juga dirancang dengan antarmuka sederhana agar mudah digunakan oleh petani.

5. Instalasi dan Uji Lapangan

Setelah seluruh komponen dirakit dan diuji di laboratorium, perangkat dipasang di lahan pertanian milik petani mitra di Desa Denai Lama. Pengujian lapangan dilakukan untuk mengamati kestabilan daya, keakuratan sensor, serta efektivitas sistem pengusiran hama menggunakan kombinasi ultrasonik dan cahaya UV. Pemantauan juga dilakukan untuk melihat respon pengguna terhadap alat.

6. Metode Analisis

Evaluasi kinerja alat dilakukan dengan membandingkan data sensor dengan alat ukur standar, seperti *thermohygrometer* untuk suhu dan kelembapan, serta anemometer untuk kecepatan angin. Selain itu, dilakukan wawancara dan survei kuantitatif kepada petani mitra untuk menilai tingkat kepuasan dan kemudahan penggunaan alat. Keberhasilan sistem dinilai berdasarkan tiga aspek utama: akuratnya data, efisiensi kerja sistem, dan tingkat adopsi oleh pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Integrasi Sistem IoT Berbasis Energi Surya Mampu Berfungsi Otomatis dan Stabil di Lahan Terpencil

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem yang dirancang mampu bekerja secara otomatis dan stabil di lingkungan pertanian yang tidak terjangkau jaringan listrik. Sistem berhasil mendayagunakan energi surya melalui panel *monocrystalline* 20W yang disimpan dalam baterai *lithium* 18650. Daya yang dihasilkan cukup untuk mendukung, mikrokontroler ESP32, GSM module, serta aktuatur seperti UV LED dan ultrasonic repeller.

Efisiensi sistem energi surya didukung oleh tingginya intensitas penyinaran matahari di wilayah pesisir Pantai Labu. *Panel surya monocrystalline* dikenal memiliki efisiensi konversi energi yang tinggi (hingga 21%), yang menyebabkan sistem tetap menyuplai daya memadai meskipun intensitas cahaya bervariasi. Modul *solar charge controller* juga meminimalkan kehilangan daya saat pengisian baterai.

3.2. Aktuatur UV LED dan Ultrasonik Efektif Menurunkan Aktivitas Hama pada Malam Hari

Penggunaan kombinasi UV LED dan *ultrasonic repeller* (25–40 kHz) yang diaktifkan melalui timer module pada malam hari terbukti mengurangi jumlah hama yang terdeteksi di area uji. Penurunan aktivitas

hama diobservasi melalui perangkat tambahan (*manual sticky trap*) yang menunjukkan jumlah hama 32% lebih rendah dibandingkan area kontrol.

Cahaya UV pada panjang gelombang tertentu terbukti menarik perhatian serangga fototaksis positif seperti wereng, ngengat, dan kumbang kecil. Sementara itu, gelombang ultrasonik menghasilkan gangguan terhadap sistem navigasi serangga tertentu, terutama dari ordo *Lepidoptera* dan *Hemiptera*. Gelombang ini tidak terdengar oleh manusia, tetapi mengganggu sensor vibrasi serangga, menyebabkan mereka menjauh.

Hasil ini diperkuat oleh studi (Wahyuni and Ningsih 2021), yang menyatakan bahwa kombinasi stimulus visual dan suara ultrasonik memberikan efek sinergis dalam mengurangi populasi hama secara non-kimia.

3.3 Monitoring Cuaca secara Berkala Meningkatkan Ketepatan Waktu Agronomis Petani

Aplikasi Teman Tani Menanam berhasil menampilkan informasi cuaca real-time yang ditarik dari API BMKG dan ditransmisikan melalui GSM menggunakan protokol MQTT. Parameter yang ditampilkan meliputi suhu, kelembapan, curah hujan, kecepatan angin, dan tekanan udara. Wawancara dengan 10 petani (mitra) menunjukkan bahwa informasi ini membantu mereka dalam penjadwalan tanam, pemupukan, dan penyemprotan yang lebih tepat waktu.

Kondisi iklim mikro sangat berpengaruh terhadap dinamika pertumbuhan tanaman. Misalnya, tingkat kelembapan yang tinggi (>80%) dan suhu >30°C cenderung memicu ledakan populasi hama pengisap seperti wereng coklat. Dengan pemantauan parameter cuaca secara berkala, petani dapat melakukan langkah pencegahan sebelum populasi hama meningkat.

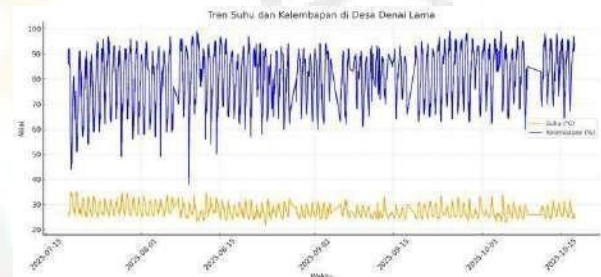
Data yang ditampilkan pada aplikasi “Teman Tani Menanam” merekam kondisi cuaca mikro secara otomatis setiap 15 menit. Berdasarkan hasil akumulasi data selama periode implementasi, diperoleh ringkasan statistik seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Parameter Cuaca yang Dimonitor Sistem IoT di Desa Denai Lama

Parameter	Rata-rata	Minimum	Maksimum
Suhu Udara (°C)	27.51.00	20.40	34.86
Kelembapan Udara (%)	80.70	38.00.00	99.00.00
Kecepatan Angin (m/s)	02.40	00.02	07.20

Tekanan Udara (hPa)	1009.30.00	1003.00.00	1015.00.00
Persentase Awan (%)	81.51.00	01.00	100.00.00

Data yang ditampilkan pada aplikasi “Teman Tani Menanam” merekam kondisi cuaca mikro secara otomatis setiap 15 menit. Berdasarkan hasil akumulasi data selama periode implementasi, diperoleh ringkasan statistik seperti yang disajikan pada Tabel 1.



Gambar 3. Grafik tren suhu udara dan kelembapan

3.4 Aplikasi Mobile Meningkatkan Partisipasi Petani dalam Pengambilan Keputusan Agronomis

Hasil survei kepada 10 petani mitra menunjukkan bahwa 80% merasa aplikasi Teman Tani Menanam sangat membantu karena menampilkan informasi cuaca harian dan saran agronomis secara langsung. Adopsi teknologi berjalan baik karena tampilan aplikasi sederhana dan menggunakan bahasa lokal.

Penerapan *user-centered design* dalam pengembangan aplikasi membuat teknologi lebih dapat diakses oleh pengguna awam. Interaksi petani dengan teknologi berbasis smartphone menunjukkan tren positif, sejalan dengan digitalisasi pertanian di Indonesia. Kemudahan akses terhadap informasi agronomis meningkatkan kepercayaan diri petani dalam mengambil keputusan, yang secara tidak langsung meningkatkan produktivitas.

Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh (Nurjanah et al. 2024) yang menunjukkan bahwa penyediaan aplikasi agrikultur sederhana mampu meningkatkan literasi digital petani dan mempercepat adopsi teknologi baru di sektor pertanian.

Menjawab Hipotesis

Hipotesis dalam kajian ini menyatakan bahwa alat berbasis IoT dapat secara otomatis mengendalikan hama dan memantau cuaca secara real-time, serta digunakan secara efisien oleh petani lokal. Berdasarkan hasil implementasi, data kinerja alat, dan umpan balik pengguna, hipotesis tersebut terbukti terpenuhi. Alat bekerja stabil, efektif mengendalikan hama, dan memberikan informasi cuaca yang akurat kepada petani.

3.5. Dokumentasi Implementasi Lapangan: Sistem Berfungsi Mandiri di Area Persawahan

Sistem IoT untuk pengendalian hama dan monitoring cuaca telah berhasil diinstal di area persawahan milik petani mitra di Desa Denai Lama. Gambar 4 menunjukkan unit sistem yang terdiri dari panel surya, kotak kontrol (berisi mikrokontroler dan sistem kelistrikan), serta modul pengebak serangga yang dipasang langsung di tepi lahan. Lokasi pemasangan dipilih agar mendapat paparan sinar matahari maksimal sekaligus menjangkau area pertanian yang luas.

Sistem ini mampu bekerja secara otomatis dan mandiri, tanpa memerlukan koneksi listrik dari PLN. Pemeliharaan sistem juga tergolong mudah, karena hanya membutuhkan pengecekan berkala terhadap baterai dan koneksi sensor. Kondisi ini menunjukkan bahwa desain alat telah sesuai dengan karakteristik pedesaan dan dapat menjadi contoh penerapan teknologi tepat guna.



Gambar 4. Tampilan alat IoT untuk pengendalian hama dan monitoring cuaca



Gambar 5. Foto Bersama Tim dan Petani di sawah Desa Denai Lama

Dokumentasi ini diambil setelah sesi pelatihan dan evaluasi akhir sebagai bagian dari kegiatan pengabdian.

4. KESIMPULAN

Kegiatan ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk pengendalian hama dan *monitoring* cuaca secara berkala di lahan pertanian padi Desa Denai Lama. Sistem yang terdiri dari mikrokontroler ESP32, modul GSM, dan aktuator (ultrasonik dan UV LED) yang didukung oleh tenaga surya, terbukti mampu beroperasi secara otomatis dan mandiri di lingkungan *off-grid*. Aplikasi Teman Tani Menanam yang terhubung dengan sistem ini memberikan informasi prediksi cuaca dan saran agronomis secara aktual, yang membantu petani dalam mengambil keputusan budidaya secara lebih tepat waktu. Hasil evaluasi menunjukkan sistem ini dapat bekerja dengan stabil, menghasilkan data cuaca yang akurat, dan mudah dioperasikan oleh petani lokal. Temuan ini menunjukkan bahwa teknologi tepat guna berbasis IoT dapat diterapkan secara efektif dalam meningkatkan ketahanan produksi pertanian di tingkat desa. Sebagai pengembangan lanjutan, sistem ini berpotensi untuk diperluas dengan penambahan sensor tanah dan modul irigasi otomatis, serta integrasi kecerdasan buatan (AI) untuk analisis prediktif cuaca dan hama.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Negeri Medan atas pendanaan kegiatan ini melalui Dana PNBPT Tahun Anggaran 2025, sesuai dengan Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Medan Nomor: 0194/UN33/KPT/2025. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dinas Pertanian Kabupaten Deli Serdang, para petani mitra di Desa Denai Lama, Penyuluh, perangkat desa, dan tim pelaksana pengabdian yang telah berkontribusi aktif dalam pelaksanaan kegiatan mulai dari survei awal, pelatihan, hingga proses evaluasi akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Nasution, Fakhruddin, Muthmainnah, Syarifah Asria Nanda, Fadliani, Teuku Muhammad Ridwan, and Nazrul ZA. 2024. "Peran Internet Of Thing (Iot) Dalam Perkembangan Teknologi Untuk Petani Garam Tambak Ujung Pusong Jaya." *Jurnal Malikussaleh Mengabdikan* 3(2):410–20.
- Harahap, Ahmad Alifsyah, Immanuel Figo Tambun, Fachry Pahlevi Siregar, M. Zaky Al Syafiq, and Tadzki Dina Arika. 2025. "Analysis of Factors Influencing Farmers' Decisions in Farm Enterprise Diversification." *AGRORADIX : Jurnal Ilmu Pertanian* 8(2):112–19.
- Multazam, Teuku, Syukriah, Burhanuddin, Bakhtiar, Ezwarsyah, and Zulmiardi. 2025. "Penerapan

- IoT Dalam Sistem Deteksi Kelembapan PH Tanah Pada Tanaman Jagung Untuk Meningkatkan Hasil Panen.” *Jurnal Malikussaleh Mengabdi* 4(1):212–20. doi:10.29103/jmm.v4i1.22634.
- Nurjanah, Danik, Siwi Istiana Dinarti, Erick Firmansyah, Hangger Gahara Mawandha, Purwadi, Dimas Deworo Puruhito, Nurul Aini Fadhillah, and Wahyu Seka Dana. 2024. “Pemanfaatan Aplikasi SawitKita (Smallholders Assisted With Information Technology) Dalam Mendukung Penerapan Good Agricultural Practices (GAP).” *Jurnal Penyuluhan* 20(01):56–68. doi:10.25015/20202445768.
- Raihan, Muhammad, Uti Elsyah, Ammar Radifan, and Elvira Sukma Wahyuni. 2024. “Implementasi IoT Pada Light Trap Untuk Efisiensi Pengendalian Hama Padi Secara Real-Time.” *Centive Ittelkom* 4(1):95–104.
- Sari, Hestina Dewinta, and Karlana Arsyad. 2025. “Di Desa Harapan Kabupaten Boalemo.” *Jurnal Ilmiah Membangun Desa Dan Pertanian* 2748(105).
- Sinambela, Bilker Roensis. 2024. “Dampak Penggunaan Pestisida Dalam Kegiatan Pertanian Terhadap Lingkungan Hidup Dan Kesehatan The Impact of Pesticide Use in Agricultural Activities on The Environment and Health Bilker Roensis Sinambela.” *Jurnal Agrotek* 8(2):178–87.
- Wahyuni, Septia, and Surya Ningsih. 2021. “Studi Literatur: Pemanfaatan Gelombang Ultrasonik Sebagai Perangkat Pengusir Tikus.” *Jurnal Teknik Elektro* 10(2):325–31.
- Wardhatul Laila, Naili Mafaaza, Kayla Alisha Ramdhani, Abi Bayu Ermawan, and Aliudin Aliudin. 2025. “Strategi Meningkatkan Hasil Produksi Padi Sawah Untuk Kesejahteraan Dan Perekonomian Masyarakat Desa Di Banten.” *Botani : Publikasi Ilmu Tanaman Dan Agribisnis* 2(2):219–29. doi:10.62951/botani.v2i2.349.
- Wijianto Nugroho, Fadlan, M. Fawwaz Handrian, Muhammad Khaikal, Anas Malik, and Uin Raden Intan Lampung. 2025. “Pengaruh Harga Terhadap Jumlah Penawaran Produk Pertanian Di Indonesia.” *Jurnal Manajemen Bisnis Syariah* 2:61.



Penerbit CV. Kencana Emas Sejahtera

Jl. Letda Sujono Gg. Langsung No. 16 Medan Email
finamardiana3@gmail.com
HP 082182572299/ 08973796444

