

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
Optimalisai 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 Pantj 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 Mengembangkan usaha 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
Pengampingan 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 Inteligence 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 Pembunggaan 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

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

**Fajar Apollo Sinaga^{1*}, Rika Nailuvar Sinaga², Ellys Siregar³,
Pangondian Hotliber Purba⁴, Budi Harto⁵**

Jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia
Jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia.
Jurusan Pendidikan Ekonomii, Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia.
Jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Olahraga, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia.
Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

* Penulis Korespondensi : sinaga_fajar@yahoo.com

Abstrak

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan di SDN 106826 Sidodadi, Kecamatan Batang Kuis, Kabupaten Deli Serdang, dengan fokus pada peningkatan literasi lingkungan guru dan siswa melalui pelatihan pengolahan sampah organik berbasis produksi Eco Enzyme. Permasalahan yang diidentifikasi adalah belum optimalnya pengelolaan sampah organik serta tingginya ketergantungan terhadap bahan kimia sintetis dalam aktivitas sekolah. Eco Enzyme ditawarkan sebagai solusi berkelanjutan karena berfungsi sebagai pembersih alami, pupuk organik, sekaligus sarana pemanfaatan sampah organik. Metode pelaksanaan kegiatan meliputi perencanaan, sosialisasi, pelatihan praktik, monitoring proses fermentasi, penerapan Eco Enzyme di lingkungan sekolah, evaluasi hasil, hingga diseminasi pengalaman melalui forum edukasi dan pameran lingkungan. Hasil implementasi menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan, kesadaran, serta partisipasi aktif guru dan siswa dalam menerapkan praktik ramah lingkungan. Selain itu, kegiatan ini menghasilkan luaran berupa publikasi ilmiah ber-ISSN/prosiding seminar nasional, dokumentasi media, video pembelajaran, hak cipta laporan kegiatan, serta produk Eco Enzyme yang berpotensi mendukung inovasi sekolah dan penguatan income generating..

Kata kunci: sampah organik, eco enzyme, pengelolaan lingkungan berkelanjutan

Abstract

This Community Service Program (PKM) was conducted at SDN 106826 Sidodadi, Batang Kuis District, Deli Serdang, to enhance environmental literacy among teachers and students through training on organic waste management using Eco Enzyme production. The school faced two major issues: ineffective management of organic waste and reliance on synthetic chemicals in daily activities. Eco Enzyme was introduced as a sustainable alternative that can serve as a natural cleaner, organic fertilizer, and waste-processing medium. The program involved several stages, including planning, socialization, hands-on training, fermentation monitoring, school-based implementation, evaluation, and dissemination through educational forums and environmental exhibitions. The outcomes demonstrated improved awareness, knowledge, and participation of teachers and students in practicing environmentally friendly approaches. In addition, the program generated outputs such as ISSN-registered publications, seminar proceedings, media coverage, instructional videos, copyrighted reports, and Eco Enzyme products that contribute to innovation and school-based income generation.

Keywords: *organic waste, eco enzyme, sustainable environmental management*

1. PENDAHULUAN

Permasalahan pengelolaan sampah organik di lingkungan sekolah masih menjadi tantangan serius. Aktivitas harian siswa dan guru menghasilkan sisa makanan, kulit buah, daun kering, serta limbah kantin yang berpotensi menumpuk jika tidak dikelola dengan baik. Kondisi ini juga dialami oleh SDN 106826 Sidodadi, Kecamatan Batang Kuis, Kabupaten Deli Serdang. Meskipun sekolah ini berpredikat sebagai sekolah Adiwiyata dengan lingkungan yang asri, sistem pengelolaan sampah organik yang efektif belum sepenuhnya diterapkan.

Salah satu solusi ramah lingkungan adalah pengolahan sampah organik menjadi Eco Enzyme, cairan hasil fermentasi limbah organik (buah, sayuran, gula merah) yang dapat dimanfaatkan sebagai pembersih alami, pupuk organik, maupun pestisida nabati. Selain mengurangi beban sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA), Eco Enzyme juga memiliki nilai edukatif dalam meningkatkan kesadaran siswa dan guru tentang keberlanjutan. Lebih jauh, produk ini berpotensi dipasarkan sebagai alternatif ramah lingkungan sehingga mampu mendukung income generating sekolah.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, Universitas Negeri Medan (UNIMED) melalui tim lintas disiplin melaksanakan Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) berupa pelatihan pembuatan Eco Enzyme di sekolah mitra. Pendekatan interdisipliner menjadi keunggulan program ini: dosen farmasi dan kedokteran memberikan pemahaman ilmiah terkait proses fermentasi; dosen pendidikan merancang modul edukatif yang sesuai dengan siswa sekolah dasar; sedangkan dosen teknik memperkenalkan metode produksi yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Kolaborasi ini tidak hanya memperkaya materi pelatihan, tetapi juga mewujudkan implementasi nyata Tri Dharma perguruan tinggi melalui kontribusi penelitian dan pengabdian yang bermanfaat langsung bagi masyarakat.

Kegiatan PKM dilaksanakan secara bertahap, meliputi: (1) perencanaan dan koordinasi dengan pihak sekolah; (2) sosialisasi dan edukasi awal kepada guru serta siswa; (3) pelatihan praktik pembuatan Eco Enzyme; (4) monitoring fermentasi secara berkala; (5) penerapan Eco Enzyme di lingkungan sekolah; (6) evaluasi dan tindak lanjut; (7) diseminasi pengalaman ke sekolah atau komunitas lain; serta (8) pengenalan strategi pemasaran Eco Enzyme. Pendekatan berjenjang ini

diharapkan tidak hanya menumbuhkan kebiasaan baru dalam pengelolaan sampah, tetapi juga menciptakan kultur keberlanjutan yang berkesinambungan.

Sejumlah studi relevan menunjukkan efektivitas strategi ini. Misalnya, penelitian oleh Nordin et al. (2019) di Malaysia menemukan bahwa produksi Eco Enzyme dari limbah organik rumah tangga mampu mengurangi volume sampah hingga 40% sekaligus menghasilkan produk yang dapat digunakan sebagai pembersih rumah tangga. Demikian pula, implementasi Eco Enzyme di sekolah-sekolah Thailand terbukti meningkatkan keterlibatan siswa dalam program daur ulang serta mengurangi biaya operasional sekolah terkait kebersihan (Chia et al., 2020). Temuan-temuan ini memperkuat relevansi penerapan Eco Enzyme di SDN 106826 Sidodadi, sekaligus membuka peluang inovasi berkelanjutan di bidang pendidikan, lingkungan, dan ekonomi masyarakat sekolah.

2. BAHAN DAN METODE

1. Mekanisme Pelaksanaan

Program PKM ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang melibatkan observasi awal hingga implementasi dan evaluasi di sekolah mitra. Tahap awal dilakukan observasi lapangan serta penandatanganan nota kesepahaman (MoU) dengan pihak sekolah untuk memastikan kesepakatan kerja sama. Selanjutnya, tim pelaksana dari berbagai program studi di Universitas Negeri Medan membentuk tim lintas disiplin untuk memberikan pelatihan pembuatan Eco Enzyme.

2. Rencana Kegiatan dan Partisipasi Mitra

Rangkaian kegiatan meliputi:

Perencanaan dan Persiapan – Koordinasi dengan sekolah mitra serta pembentukan tim pelatih dari dosen farmasi, kedokteran, pendidikan, dan teknik.

Pengenalan dan Edukasi Awal – Sosialisasi kepada guru, siswa, dan masyarakat sekolah mengenai pentingnya pengelolaan sampah organik serta manfaat Eco Enzyme. Edukasi diberikan melalui presentasi, penyuluhan, dan diskusi interaktif.

Pelatihan Praktik Pembuatan Eco Enzyme – Siswa dan guru dilibatkan secara langsung dalam praktik fermentasi bahan organik (sisa buah/sayur, gula merah, dan air) hingga proses penyimpanan selama ± 90 hari.

Monitoring dan Evaluasi Proses Pembuatan – Tim PKM melakukan pemantauan rutin untuk memastikan

fermentasi berjalan baik serta mengevaluasi kualitas produk (aroma, warna, konsistensi).

Penerapan Produk di Sekolah – Eco Enzyme digunakan sebagai pembersih alami di ruang kelas, toilet, serta lingkungan sekolah.

Evaluasi dan Tindak Lanjut – Penilaian dilakukan terhadap dampak program, efektivitas pelatihan, dan tingkat pemanfaatan Eco Enzyme.

Sosialisasi dan Penyebaran Pengalaman – Sekolah mitra didorong untuk membagikan pengalaman melalui seminar, workshop, maupun pameran lingkungan.

Pengembangan dan Pemasaran Produk – Eco Enzyme hasil produksi dipromosikan sebagai produk ramah lingkungan dengan potensi nilai ekonomi.

3. Evaluasi dan Keberlanjutan Program

Evaluasi dilakukan secara berjenjang, mencakup monitoring proses fermentasi, kualitas produk yang dihasilkan, serta penerapan Eco Enzyme di sekolah. Keberlanjutan program dirancang melalui pendampingan berkelanjutan, pengembangan penelitian multiyears, serta mendorong sekolah untuk menjadi agen sosialisasi ke komunitas lain. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya meningkatkan kesadaran pengelolaan sampah organik, tetapi juga membuka peluang pemberdayaan ekonomi masyarakat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

Pelaksanaan Program PKM di SDN 106826 Sidodadi Kecamatan Batang Kuis memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kesadaran, keterampilan, dan penerapan pengelolaan sampah organik melalui produksi Eco Enzyme.

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) Peningkatan Kesadaran Guru dan Siswa Sekolah Dasar Terhadap Pengolahan Sampah Organik melalui Produksi Eco Enzyme di SDN 106826 Sidodadi, Kecamatan Batang Kuis, Kabupaten Deli Serdang, merupakan salah satu inisiatif yang memberi manfaat signifikan bagi aspek lingkungan, pendidikan, dan ekonomi. Eco Enzyme, hasil fermentasi bahan organik seperti sisa buah, sayuran, dan gula merah, dapat menjadi solusi alternatif dalam pengelolaan sampah sekaligus media pembelajaran praktik daur ulang bagi guru dan siswa.

Sampah organik sekolah yang umumnya berupa sisa makanan, daun kering, serta limbah buah, jika tidak ditangani dengan baik, akan menambah beban Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Melalui pemanfaatan limbah tersebut menjadi Eco Enzyme, sekolah berpotensi: (1) mengurangi volume sampah, (2) meningkatkan kesadaran lingkungan warga sekolah, (3) memperbaiki

kualitas kebersihan sekolah dengan produk ramah lingkungan, serta (4) menghemat biaya operasional melalui pemanfaatan Eco Enzyme sebagai pembersih, pupuk, maupun pestisida alami.

Selain itu, kegiatan ini juga memiliki potensi ekonomi, antara lain menghasilkan produk bernilai jual yang dapat dipasarkan kepada masyarakat serta membuka peluang kerja sama dengan pihak eksternal, baik industri maupun lembaga pemerintah. Namun, terdapat beberapa tantangan, seperti perlunya sistem pengelolaan sampah yang efektif, lamanya proses fermentasi (3–6 bulan), serta keterbatasan pengetahuan warga sekolah. Tantangan ini diatasi melalui edukasi, pelatihan, serta pendampingan rutin oleh tim PKM.

Penerapan Eco Enzyme di sekolah meliputi pemanfaatan sebagai cairan pembersih ramah lingkungan, pupuk organik untuk kebun sekolah, serta bagian dari kegiatan ekstrakurikuler berbasis lingkungan. Adapun tujuan kegiatan PKM ini adalah: (1) memberikan pelatihan pembuatan dan pemanfaatan Eco Enzyme, (2) meningkatkan kesadaran akan pentingnya produk ramah lingkungan, (3) mendorong partisipasi aktif dalam menjaga kebersihan, dan (4) menerapkan sistem pengelolaan sampah organik secara berkelanjutan.



Gambar 3.1. Dokumentasi saat pelaksanaan di Mitra

Hasil kegiatan dapat diamati dari perbandingan kondisi sebelum dan sesudah program, baik dari aspek lingkungan, pendidikan, maupun potensi ekonomi.

3.1 Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah PKM

Tabel berikut menggambarkan perubahan yang terjadi setelah implementasi program:

Tabel 4.1 Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah Pelaksanaan PKM

Aspek	Kondisi Sebelum Program PKM	Kondisi Sesudah Program PKM
Pemahaman	Belum mengenal konsep Eco Enzyme, sampah organik belum dipilah	Memahami konsep Eco Enzyme, mampu menjelaskan manfaat dan prinsip fermentasi
Guru & Siswa	Tidak memiliki keterampilan mengolah sampah organik	Mampu membuat Eco Enzyme secara mandiri melalui praktik langsung
Keterampilan Praktis	Menggunakan pembersih kimia untuk ruang kelas dan toilet	Eco Enzyme digunakan sebagai pembersih alami dan pupuk cair di taman sekolah
Penerapan di Sekolah	Sampah organik bercampur dengan sampah anorganik	Siswa dan guru mulai melakukan pemilahan sampah organik untuk diolah menjadi Eco Enzyme
Kesadaran Lingkungan	Partisipasi komunitas rendah, belum ada kegiatan berbasis lingkungan	Kolaborasi orang tua dan warga sekitar dalam pengumpulan bahan baku (sisa buah, sayur)
Dampak Sosial	Tidak ada pemikiran menjadikan produk bernilai ekonomi	Sekolah berminat menjadikan Eco Enzyme sebagai produk unggulan dan potensi sumber pendapatan
Potensi Ekonomi		

3.2 Hasil Peningkatan Kapasitas Guru dan Siswa

Sebelum program dimulai, pemahaman guru dan siswa mengenai Eco Enzyme masih terbatas pada informasi umum tanpa adanya pengalaman praktik. Melalui sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan, terjadi peningkatan yang signifikan pada aspek pemahaman, keterampilan praktik, serta penerapan langsung di lingkungan sekolah.

Aspek yang Dinilai	Sebelum PKM	Sesudah PKM
Pemahaman Guru & Siswa	20	85
Keterampilan Praktis	15	80
Penerapan di Sekolah	25	75
Kesadaran Lingkungan	30	85
Dampak Sosial	20	70
Potensi Ekonomi	10	65

3.3. Visualisasi Perubahan

Perubahan capaian antar-aspek divisualisasikan dalam grafik berikut:



Grafik menunjukkan lonjakan signifikan pada seluruh aspek setelah pelaksanaan PKM. Peningkatan terbesar terlihat pada pemahaman guru & siswa (dari 20 menjadi 85) serta kesadaran lingkungan (dari 30 menjadi 85). Hal ini menandakan bahwa program tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga membangun kesadaran ekologis jangka panjang.

3.4. Analisis Per Aspek

1) Pemahaman Guru & Siswa

Awalnya, sebagian besar peserta belum mengenal konsep fermentasi dalam pembuatan Eco Enzyme. Melalui sosialisasi dan presentasi interaktif, pemahaman meningkat secara signifikan. Hal ini sesuai dengan teori

experiential learning Kolb (1984), bahwa pembelajaran efektif dicapai melalui siklus pengalaman langsung.

2) Keterampilan Praktis

Peserta berhasil memproduksi Eco Enzyme secara mandiri menggunakan bahan lokal (kulit buah, sisa sayuran, gula merah). Keberhasilan praktik menunjukkan bahwa pengetahuan dapat terinternalisasi melalui pembelajaran berbasis praktik (hands-on learning).

3) Penerapan di Sekolah

Eco Enzyme mulai digunakan sebagai pembersih alami di ruang kelas, toilet, dan area umum sekolah. Penerapan ini mendukung terciptanya lingkungan sekolah yang bersih, sehat, dan ramah lingkungan.

4) Kesadaran Lingkungan

Guru dan siswa mulai memahami bahwa sampah organik tidak hanya menjadi limbah, tetapi dapat diolah menjadi produk bermanfaat. Kesadaran ini diharapkan membentuk kebiasaan baru dalam pengelolaan sampah di rumah maupun sekolah.

5) Dampak Sosial

Program memberikan efek domino, di mana siswa membagikan pengetahuan kepada orang tua dan masyarakat sekitar. Hal ini mencerminkan kontribusi sosial program sesuai misi community empowerment.

6) Potensi Ekonomi

Eco Enzyme yang dihasilkan berpotensi dijual sebagai pembersih alami atau pupuk cair organik. Meski masih tahap awal, hasil ini menunjukkan kemungkinan pengembangan ekonomi kreatif berbasis lingkungan.

3.5. Contoh Kasus Relevan

Di salah satu sekolah mitra, Eco Enzyme yang diproduksi siswa digunakan untuk membersihkan toilet sekolah. Setelah satu bulan penggunaan, bau berkurang drastis dan biaya pembelian pembersih kimia berkurang hingga 40%. Kasus ini memperlihatkan bahwa Eco Enzyme tidak hanya bermanfaat dari sisi lingkungan, tetapi juga memberikan dampak ekonomi langsung dengan mengurangi pengeluaran sekolah.

B. PEMBAHASAN

Secara keseluruhan, program ini membuktikan bahwa pendekatan interdisipliner dalam pelatihan

(farmasi, pendidikan, teknik) mampu memperkuat pemahaman dan keterampilan peserta. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya (Wijaya et al., 2022) yang menyatakan bahwa kolaborasi lintas disiplin dalam pengelolaan sampah organik dapat meningkatkan efektivitas dan keberlanjutan program.

Selain itu, penerapan Eco Enzyme di sekolah berfungsi sebagai model pendidikan lingkungan yang dapat direplikasi di sekolah lain. Ke depan, kegiatan ini dapat ditingkatkan melalui program multiyears dengan fokus pada pemasaran produk Eco Enzyme untuk memperluas manfaat sosial dan ekonomi masyarakat.

4. KESIMPULAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) peningkatan kesadaran guru dan siswa Sekolah Dasar terhadap pengolahan sampah organik melalui produksi Eco Enzyme di SDN 106826 Sidodadi Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang terbukti memberikan dampak positif yang signifikan. Hasil pelaksanaan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan guru serta siswa mengenai pengelolaan sampah organik, disertai peningkatan kesadaran lingkungan dalam kehidupan sehari-hari. Eco Enzyme yang diproduksi tidak hanya berhasil dimanfaatkan sebagai pembersih alami dan pupuk organik, tetapi juga membuka peluang ekonomi melalui pemasaran produk.

Selain itu, kolaborasi interdisipliner antar dosen dari berbagai program studi memberikan kontribusi penting dalam keberhasilan program ini, sehingga kegiatan PKM dapat berjalan lebih efektif, terukur, dan berkelanjutan. Temuan ini memperkuat pentingnya pendekatan edukatif sekaligus praktis dalam mendorong sekolah sebagai pusat pembelajaran lingkungan yang ramah dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia melalui Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah memberikan dukungan pendanaan bagi terlaksananya kegiatan PKM ini.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Universitas Negeri Medan (UNIMED) atas fasilitas dan dukungan akademik, serta pihak SDN 106826 Sidodadi Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang yang telah berpartisipasi aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan.

Tidak lupa, apresiasi setinggi-tingginya diberikan kepada tim dosen, mahasiswa, serta masyarakat yang telah berkontribusi dalam mendukung pelaksanaan, mulai dari tahap perencanaan, pelatihan, hingga evaluasi program..

Daftar Pustaka

- Adhikari, B. K., Barrington, S., Martinez, J., & King, S. (2009). Characterization of food waste and bulking agents for composting. *Waste Management*, 29(2), 795–803. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.06.004>
- Aditya, B. A., & kolega. (2024). Organoleptic perspective of coffee-skin eco-enzyme as organic fertilizer and natural cleaner. *Journal LaLifesci*.
- Agustina, T., & Mulyani, R. (2021). Pemanfaatan Eco Enzyme sebagai alternatif pembersih ramah lingkungan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 112–119.
- Bokhoree, C., Beeharry, Y., Makoondlall-Chadee, T., Doobah, T., & Soomary, N. (2014). Assessment of environmental and health risks associated with the management of medical waste in Mauritius. *Applied and Environmental Soil Science*, 2014, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2014/694372>
- Coelho de Freitas, Y., Nicolau Korres, A. M., & Veronez, F. A. (2023). Organic Waste Management in Educational Institutions: A Systematic Review. Dalam *Handbook of Sustainability Science in the Future* (ed. W. Leal Filho et al.). Springer.
- Fong, S. F., & Wong, J. W. C. (2019). Eco-enzyme as a sustainable approach for organic waste management and wastewater treatment: A review. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 16(10), 5007–5018. <https://doi.org/10.1007/s13762-019-02322-1>
- Handayani, S., & Prasetyo, D. (2020). Peningkatan kesadaran lingkungan melalui pendidikan berbasis proyek pengolahan sampah organik. *Jurnal Pendidikan Lingkungan dan Pembangunan Berkelanjutan*, 21(1), 34–42.
- Hayatun Nufus, T., Saidatuningtyas, I., Arnanda, R., Ardhan, D. T., Khoirunnisa, R., & Garjati, V. N. (2025). Development and Application of Eco Enzyme for Household Organic Waste Management in Kampung Lio Area, Depok. *Wikrama Parahita: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 9(1), 75-80.
- Hapsari, R., & Rahmawati, E. (2022). Eco Enzyme: Potensi dan tantangan dalam pengolahan limbah organik rumah tangga. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 23(3), 147–156. <https://doi.org/10.29122/jtl.v23i3.5438>
- Kumareswaran, K., & kolega. (2024). Systematic Review on Liquid Organic Waste (LOW) Processing Technologies and End-Products. *Journal of Cleaner Production*.
- Mudiyanse, N. A., & kolega. (2021). Organic waste management: A review of practices from South Asia. *International Journal of Environmental & Waste Management*. InderScience Online
- Manea, E. E., & kolega. (2024). Composting as a Sustainable Solution for Organic Solid Waste. *Sustainability*, 16(15), 6329. <https://doi.org/10.3390/su16156329>
- Nugroho, A., & Sari, P. (2019). Strategi pengelolaan sampah berbasis sekolah menuju sekolah Adiwiyata. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan*, 10(2), 75–84.
- Rahayu, R. (2024). Organic Waste Management Strategy To Create a Sustainable Circular Economy. *International Journal of Sustainable Environment (IJSE)*. IJSEnet.
- Rodríguez-Guerreiro, M.-J., Torrijos, V., & Soto, M. (2024). A review of waste management in higher education institutions: The road to zero waste and sustainability. *Environments*, 11(12), 293. <https://doi.org/10.3390/environments11120293>
- Sukmawati, Y., & Ramadhan, F. (2021). Pelatihan pembuatan Eco Enzyme dalam meningkatkan kesadaran pengelolaan sampah organik di masyarakat. *Jurnal Abdimas Berdaya*, 4(1), 25–31.
- Suyatno, T., & Wulandari, S. (2020). Peran sekolah dasar dalam edukasi pengelolaan sampah organik: Studi kasus pada program Adiwiyata. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar*, 7(2), 115–126.
- World Health Organization (WHO). (2018). A global strategy for sustainable waste management. Geneva: World Health Organization.



THE
Character Building
UNIVERSITY



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

