



**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

LPPM

UNIVERSITAS NEGERI MEDAN



KARYA TULIS ILMIAH

MENGEMBANGKAN POTENSI MASYARAKAT
MELALUI KARYA AKADEMISI DAN PKB PT

Editor : Trisnawati Hutagalung | Yuliana Sari | Ika Febriana

**PROSIDING SEMINAR NASIONAL
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN
KEPADA MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
TAHUN 2024**

**Penerbit
CV.Kencana Emas Sejahtera**

*THE
Character Building
UNIVERSITY*

**Nomor ISBN
978-634-7059-03-1**

TIM PENYUSUN

Pengarah:

Rektor Universitas Negeri Medan

Prof. Dr. Baharuddin, S.T., M.Pd.

Ketua Senat Universitas Negeri Medan

Prof. Dr. Syawal Gultom, M.Pd.

Sekretaris Senat Universitas Negeri Medan

Prof. Dr. Martina Restuati, M.Si.

Wakil Rektor I Universitas Negeri Medan

Dr. Abil Mansyur, S.Si., M.Si.

Wakil Rektor II Universitas Negeri Medan

Dr. Winsyahputra Ritonga, S.Pd., M.Si.

Wakil Rektor III Universitas Negeri Medan

Prof. Dr. Marice, M.Hum.

Wakil Rektor IV Universitas Negeri Medan

Prof. Dr. Erond Litno Damanik, S.Pd., M.Si.

Penanggung Jawab:

Dr. Hesti Fibriasari, S.Pd., M.Hum.

Ricky Andi Syahputra, S.Pd., M.Sc.

Ketua:

Dr. Wawan Bunawan, M.Pd., M.Si.

Sekretaris:

Trisnawati Hutagalung, S.Pd., M.Pd.

Bendahara:

Lia Maharani Lubis, S.Pd.

Reviewer

Tim Reviewer

Editor

Yuliana Sari, M.Pd.

Ika Febriana, M.Pd

Trisnawati Hutagalung, S.Pd., M.Pd.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan RahmatNya penyusunan prosiding seminar nasional dengan tema “Mengembangkan Potensi Masyarakat melalui Karya Akademisi dan Program Kemitraan Bersama Perguruan Tinggi” dapat terselesaikan. Seminar nasional ini diselenggarakan oleh Lembaga Penelitian Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Medan tahun 2024. Penerbitan prosiding ini merupakan salah satu tujuan dari terlaksananya seminar nasional, yaitu menyebarluaskan hasil penelitian dan pengabdian dari para akademisi, peneliti, dan praktisi dari berbagai bidang keilmuan. Prosiding ini berisi kumpulan artikel yang telah dipresentasikan selama seminar. Kami berharap, prosiding ini tidak hanya menjadi dokumentasi hasil seminar, tetapi dapat memberikan kontribusi dalam penyebaran berbagai pengetahuan, pengalaman, dan temuan terbaru baik berupa teori maupun praktik di bidang terkait.

Proses penyusunan prosiding ini ditata oleh kepanitian seminar nasional LPPM Universitas Negeri Medan. Untuk itu, tak luput rasa syukur dan terima kasih dihaturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan segala rahmatNya sehingga prosiding dapat disusun dan dirampungkan. Pada kesempatan ini juga, ucapan terima kasih disampaikan kepada (1) Rektor Universitas Negeri Medan Prof. Dr. Baharuddin, S.T., M.Pd., yang telah memfasilitasi semua kegiatan seminar nasional LPPM Unimed; (2) Prof. Dr. Syawal Gultom, M.Pd. sebagai narasumber 1; (3) Prof. Dr. Ir. M. Faiz Syuaib, M.Agr., selaku narasumber 2; (4) Indra Kuspriyadi selaku narasumber 3; (5) Ketua LPPM Unimed, Dr. Hesti Fibriasari, M.Hum., yang telah mendukung dan mengarahkan kegiatan seminar nasional ini. Terima kasih juga telah berkontribusi dalam menyukseskan seminar nasional ini, termasuk para pembicara, peserta, dan panitia. Semoga prosiding hasil seminar nasional ini dapat bermanfaat dan menginspirasi penelitian dan pengabdian serta pengembangan di masa mendatang.



DAFTAR ISI

TIM PENYUSUN	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
SN24.001_Pemasaran berbasis Internet, Model Bisnis, dan Kebijakan pada Usaha Kecil Mikro dan Menengah	1
SN24.002_ Pendampingan Kewirausahaan Bagi Anak Rehab Narkoba Sebagai Upaya Pengembangan Pendapatan Ekonomi Paska Asimilasi Di Yayasan Rehabilitasi Sosial Bahri Nusantara.....	14
SN24.003_Pelatihan Fisik dan Rehabilitasi: Strategi Efektif dalam Penanganan Cedera Atlet untuk Meningkatkan Kualitas Menuju Prestasi Maksimal.....	23
SN24.004_Pendampingan Kader Bina Keluarga Lansia (BKL) dalam Meningkatkan Ketahanan Keluarga Lansia di Sekolah Selaras Desa Tandem Hulu II Kabupaten Deli Serdang.....	32
SN24.005_Pendampingan Usaha Penyewaan Alat Camping melalui Penerapan Digitalisasi Pemasaran Pada Kelompok Gerakan Pramuka	43
SN24.006_Efektivitas Pembelajaran Diferensiasi Berbasis Proyek melalui Program Kemitraan Masyarakat di SMA Negeri 1 Percut Seituan.....	51
SN24.007_ Optimalisasi Usaha Pakan Ternak Berbasis Biji dan Bonggol Jagung dengan Menggunakan Mesin Pemipil Jagung pada Kelompok Tani Barisan Sada Orjok	59
SN24.008_Pendampingan New Model Assesment Kurikulum Merdeka dalam Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila	71
SN24.009_Pendampingan New Model Assesment Kurikulum Merdeka dalam Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila	77
SN24.010_Pendampingan Posyandu Lansia Dahlia melalui Pengembangan Kewirausahaan sebagai Upaya Mewujudkan Lansia Tangguh di Kelurahan Bantan Kota Medan.....	84
SN24.011_Pendampingan Pembelajaran Akuntansi Berbasis Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (Student Team Achievement Division) di SMK.....	94
SN24.012_Sertifikasi Kompetensi Instalasi Jaringan Fiber Optik Siswa/I Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan.....	100

SN24.013_Pendampingan Komunitas Gen-Z Tanjungbalai dalam Meningkatkan Produk Life Skill Pelepeh Rumbia.....	105
SN24.014_Optimalisasi Produksi Dan Promosi Opak Singkong di Desa Dalu 10 B Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang	112
SN24.015_ Pendampingan Menulis Puisi dengan Hypnosis untuk Menstimulasi Imajinasi Siswa	117
SN24.016_Pelatihan Dan Pendampingan Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Smart Apps Creator (Sac) Bagi Guru Sds Bakti 1 Medan	124
SN24.017_Pembinaan Program Kegiatan Belajar Masyarakat Melalui Produksi Sabun Aroma Therapy Sarang Burung Walet - Eco Enzim Di Desa Terjun Kecamatan Medan Marelan.....	132
SN24.018_ Pelatihan Dan Pembuatan "Hansika" Lokasi: Dusun I Desa Naga Kesiangan, Kecamatan Tebing Tinggi, Kabupaten Serdang Bedagai.....	136
SN24.019_Pemanfaatan Starlink untuk Meningkatkan Konektivitas dan Percepatan Administrasi serta Pelayanan Desa di Nagori Siporkas	145
SN24.020_Pendampingan Pembelajaran Bahasa Inggris berbasis <i>Integrated Language Skills</i> di Sekolah Dasar	152
SN24.021_Peningkatan Kompetensi Guru melalui <i>Workshop</i> Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang	158
SN24.022_Pengembangan Desa Wisata Saentis Berbasis Sosial-Budaya Lokal Melalui Pengembangan Desain Komunikasi Visual, Manajemen Usaha dan Branding Image Wisata	165
SN24.023_Pelatihan Dan Pendampingan Keripik Tempe Chips Melalui Implementasi Mesin Teknologi Tepat Guna Bagi Umkm Di Kecamatan Medan Area, Kota Medan	172
SN24.024_ Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Meningkatkan Minat Siswa Dan Guru dalam Belajar Mengajar	179
SN24.025_Penerapan Mesin Otomasi Pemotong Kerupuk Ikan Rucah pada Kelompok IRT Produktif di Kelurahan Sirantau Kota Tanjungbalai.....	188
SN24.026_Optimalisasi Budidaya Kepiting Bakau melalui Teknologi <i>Recirculating Aquaculture System</i> (RAS) sebagai Solusi Inovatif dan Berkelanjutan	194
SN24.027_Pelatihan Pengelolaan Manajemen Laboratorium dan Optimalisasi Mutu Pelaksanaan Praktikum Kimia di SMAS Cerdas Murni Medan.....	203
SN24.028_ Pendampingan Pengembangan Tambak Silvofishery di Desa Dogang Kabupaten Langkat dalam Mewujudkan <i>Sustainable Development Goals</i>	208
SN24.029_Training Industri Simulasi Jaringan Voice Over Internet Protocol (VOIP) Dengan Cisco Packet Tracer di SMKS Muhammadiyah 9 Medan.....	216

SN24.030_Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality untuk Kurikulum Meredeka Di SMPN 14 Binjai	222
SN24.031_Upaya Percepatan Literasi Digital melalui Pelatihan Inovasi Media Pembelajaran Berbasis Android	230
SN24.032_Pendampingan Guru-Guru IPAS SMP dalam Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Wordwall di Desa Sidikalang Kecamatan Sidikalang Kabupaten Dairi	234
SN24.033_Implementasi Energi Matahari untuk Penerangan Jalan dan Fasilitas Umum di Desa Cinta Damai Kecamatan Percut Sei Tuan.....	241
SN24.034_ Peningkatan Efisiensi Biaya Perkebunan Jeruk melalui Penerapan Sistem Penyiraman Tanaman Berbasis Listrik di Desa Bagot Raja Kabupaten Simalungun	249
SN24.035_ Pendampingan Pengembangan Pemasaran Produk UMKM Keripik Kentang “Kriken” Bu Fifi.....	254
SN24.036_ Implementasi Teknologi Mesin Penggiling untuk Peningkatan Produksi Terasi Kelompok Usaha Lestari di Kelurahan Belawan I Kecamatan Medan Belawan.....	259
SN24.037_Aplikasi Kemasan <i>Vacuum Sealer Chamber</i> untuk Meningkatkan Kualitas dan Keamanan Produk Pangan Pada Wirausaha Al Baroqah di Kota Kabanjahe.....	266
SN24.038_ Penerapan Teknologi Light Trap untuk Pengendalian Hama Padi di Desa Petumbukan Sumatera Utara.....	273
SN24.039_ Pemanfaatan Pekarangan Sekolah Sebagai Taman Tanaman Obat Keluarga di SMP Hidayatul Islam Kecamatan Labuhan Deli Kabupaten Deli Serdang.....	280
SN24.040_Penguatan Kompetensi dalam Penguasaan Materi Kultur Jaringan Bagi Guru SMP di Kecamatan Labuhan Deli Kabupaten Deli Serdang	286
SN24.041_ Pelatihan dan Pendampingan Ekonomi Kreatif dan Digital Marketing Penggunaan Tempurung Kelapa menjadi Arang Briket di Desa Kapias Batu VIII, Kecamatan Tanjung Balai, Kabupaten Asahan	293
SN24.042_Pendampingan Pembelajaran Grammatik Bahasa Jerman Berbasis Media <i>Kahoot</i> bagi Siswa Kelas XI SMA N 11 Medan	303
SN24.043_ Pemanfaatan Augmented Reality pada Pembelajaran Bahasa Prancis Di SMA Negeri 19 Medan.....	308
SN24.044_ Peningkatan Mutu Kualitas Guru Sekolah Dasar Dengan Pemanfaatan Media Pembelajaran <i>Class Point</i> Melalui PKM di Kabupaten Deli Serdang	314
SN24.045_ Pendampingan Ibu Rumah Tangga dalam Mengolah Tanaman Rempah menjadi Serbuk Minuman Tradisional di Desa Sei Buluh Kabupaten Serdang Bedagai	323
SN24.046_ Pengembangan Media Visual untuk Edukasi Kesehatan di Pukesmas Jati Makmur Binjai Utara.....	329

SN24.047_ <i>Ear Tag Secure Qr Code</i> Terintegrasi Silembu.Com Untuk Peternakan Sapi Di Desa Tanjung Gusta, Deli Serdang.....	336
SN24.048_ Studi Analisis Strukturalisme Genetik pada Cerpen Berlatar Sumatera Utara Bagi Guru SMP Negeri 15 Medan	342
SN24.049_ Peningkatan Mutu Hasil Produk Batik Cap Daerah Sumatera Utara melalui Moderniasi Peranti Produksi	352
SN24.050_ Pelatihan Peningkatan Kompetensi Pola Busana Secara Komputerisasi Siswa Tata Busana SMKS Setia Budi Binjai	359
SN24.051_ Pemberdayaan Kader PKK Melalui Pelatihan Pengolahan Makanan Sehat menuju Desa Bebas Stunting	365
SN24.052_ Peningkatan Sarana dan Prasarana Usaha Kesehatan Sekolah (UKS) di SMA Swasta Alwashliyah.....	373
SN24.053_ Pendampingan Pembuatan Media Animasi Berbasis <i>Technological Pedagogical And Content Knowledge</i> pada Kelompok Kerja Guru di Desa Sampali Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang	378
SN24.054_ Pemberdayaan Masyarakat Paloh Hiu melalui Budidaya Ikan Barramundi (<i>L. Calcarifer</i>) Menggunakan Teknologi secara Modular Di Kelurahan Belawan 1, Kecamatan Medan Belawan	385
SN24.055_ Penguatan Nilai Budaya melalui Pengembangan dan Pelatihan Seni Kepada Anak-Anak Dapur Karakter Tambak Bayan Desa Saentis Sumatera Utara	392
SN24.056_ Penguatan Nilai Budaya melalui Pengembangan dan Pelatihan Seni Kepada Anak-Anak Dapur Karakter Tambak Bayan Desa Saentis Sumatera Utara	398
SN24.057_ Pemanfaatan APE Berbasis Musik sebagai Terapi bagi Anak Berkebutuhan Khusus di Yayasan Bina Ananda Mandiri Marelan.....	407
SN24.058_ Pembinaan Kondisi Fisik Jamaah Haji Usia Lansia pada Kelompok Bimbingan Ibadah Haji Kota Medan.....	415
SN24.059_ Pendampingan Guru dalam Mengimplementasikan Kurikulum Merdeka Tingkat Satuan PAUD di Kecamatan Binjai Utara.....	425
SN24.060_ Pendampingan <i>Talent Scouting</i> Guru Sekolah Luar Biasa Taman Pendidikan Islam dalam Penjaringan Atlet Disabilitas	430
SN24.061_ Penerapan Mesin Automatic Food Dehydrator sebagai upaya Peningkatan Mutu Alen-Alen	438
SN24.062_ Bimbingan Komunitas Guru PJOK pada Implementasi P5 Merdeka Belajar Berbasis Olahraga Tradisional	444
SN24.063_ Pendampingan Literasi Digital pada Guru di SMP Negeri 23 Medan	452

SN24.064_ Pemanfaatan Mekanisasi Mesin Pengering untuk Peningkatan Produktivitas UMKM Ikan Asin di Desa Belawan Bahari.....	456
SN24.065_ Implementasi Sprayer Otomatis Tipe Sprinkler Berbasis IoT pada Pertanian Hortikultura di Desa Kolam	462
SN24.066_ Penguatan Kompetensi Guru Teknik Elektronika Industri melalui Pelatihan Mikrokontroler dan IOT Berbasis Kurikulum Merdeka di SMKN 1 Bandar Masilam	40
SN24.067_ Pelatihan Pembuatan Bahan Pupuk dari Limbah Kotoran Kambing Menggunakan Mesin Penggiling di Desa Sumberejo Kecamatan Pagar Merbau.....	479
SN24.068_ Inovasi Desain Batik Menggunakan Aplikasi Symsdraw dan Bantuan Symatrig di IKM Batik Sekar Najogi.....	485
SN24.069_ Pendampingan Kepala Dusun dalam Penerapan Pengambilan Keputusan Berbasis Etnis di Desa Amplas Kec. Percut Sei Tuan Kab. Deli Serdang	495
SN24.070_ Pendampingan Sekolah Sepak Bola (SSB) di Kecamatan Dolok Masihul Kabupaten Serdang Bedagai.....	501
SN24.071_ Pemanfaatan Air Kelapa Tua sebagai Bahan Dasar Pembuatan Sirup di Desa Telaga Tujuh Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara.....	508
SN24.072_ Pemberdayaan Kader Posyandu Dengan E-Booklet untuk Meningkatkan Kompetensi Edukasi ASI Eksklusif di Desa Sembahe Baru Kecamatan Pancur Batu	53
SN24.073_ Peningkatan Sarana dan Prasarana Usaha Kesehatan Sekolah (UKS) di SMA Swasta Alwashliyah	525
SN24.074_ Peningkatan Keterampilan Ibu-Ibu Balita dalam Mengolah Ikan Campur Menjadi <i>Frozen Food</i> di Desa Pon Kabupaten Serdang Bedagai.....	530
SN24.075_ Efektivitas Pendampingan Aksi Nyata Platform Merdeka Mengajar di KKG Wilayah VI Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang	535
SN24.076_ Standarisasi Kualitas Air Minum Isi Ulang pada Depot Air Isi Ulang di Desa Saentis Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang	543
SN24.077_ Penggunaan Teknologi Pintar pada Kurikulum Merdeka di SDN Kecamatan Hamparan Perak.....	551
SN24.078_ Penerapan Teknologi Bioproses Bahan Pangan Lokal untuk Pembuatan Herbal Probiotik dalam Pakan Ternak Ruminansia di Desa Sambirejo Kecamatan Binjai Kabupaten Langkat Sumatera Utara	557
SN24.079_ Pembuatan Desain Label dan Kemasan Pada UMKM Rumah Kue Ami di Desa Laut Dendang, Percut Sei Tuan.....	563
SN24.080_ Pendampingan Pembuatan Media Belajar Interaktif Berbasis Media Sosial pada Guru-Guru Smpn 4 Binjai	568

**Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Negeri Medan Tahun 2024
12 Desember 2024**

SN24.081_ Penguatan Kompetensi Profesional MGMP Bahasa Prancis Medan Dalam Menyusun Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Digital.....	573
SN24.082_ Meningkatkan Kompetensi Digital di Kabupaten Langkat: Kegiatan PKM Literasi Digital Di Desa Pematang Tengah.....	579
SN24.083_ Pendampingan Rintisan Taman Bacaan Masyarakat (TBM) Untuk Peningkatan Kualitas Literasi Masyarakat Pra-Sejahtera	590
SN24.084_ Pelatihan Guru: Menerapkan Teknik <i>Ice Breaking</i> untuk Membangun Koneksi Emosional Peserta Didik di SDN 105289 Kolam.....	598
SN24.085_ Pelatihan Media Ajar Interaktif <i>Wordwall</i> Berbasis Literasi Numerasi Di SDN 105290 Desa Kolam, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang	613
SN24.086_ Pelatihan Media Ajar Interaktif <i>Wordwall</i> Berbasis Literasi Numerasi Di SDN 105290 Desa Kolam, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang	620
SN24.087_ Pendampingan Siswa SMA untuk Pencegahan <i>Bullying</i> melalui Andung (Aplikasi Anti Perundungan) Di SMA Negeri 1 Lumban Julu Kabupaten Toba.....	627
SN24.088_ Pelatihan Pembuatan Modul Ajar Berdiferensiasi pada Guru-Guru PJOK di Kabupaten Deli Serdang	637
SN24.089_ Pelatihan Penggunaan Aplikasi Temanbisnis untuk Meningkatkan Keterampilan Pembukuan UMKM Tempe	644
SN24.090_ Board Game : Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Kerjasama Anak Usia Dini.....	650
SN24.091_ Eksplorasi Manfaat Limbah Udang sebagai <i>Natural Flavoring</i>	656
SN24.092_ Pemberdayaan Petani Jamur Tiram melalui Diversifikasi Produk <i>Frozen Food</i> Berbasis Jamur Tiram dan Pemasarannya di Desa Sidodadi Kecamatan Batang Kuis	663
SN24.093_ Pendampingan Guru Penggerak dalam Pembuatan Bahan Ajar Bahasa Inggris dalam Memanfaatkan Teknologi <i>Artificial Intelligence</i> (AI) pada Kurikulum Merdeka	674
SN24.094_ Dampak Penggunaan Mesin Perajang Pisau Ganda terhadap Industri Keripik Ubi di Beringin Deli Serdang	681
SN24.095_ Strategi Minimalisasi Kesenjangan Peralatan dan Bahan Praktikum Laboratorium IPA Sekolah Menengah Pertama	686
SN24.096_ Peningkatan Kompetensi Guru Sekolah Dasar dalam Membuat Media Pembelajaran Kurikulum Merdeka Berbasis E-Comic di Kabupaten Deli Serdang.....	694
SN24.097_ Pendampingan Pemanfaatan Computer-Based Test (CBT) untuk Meningkatkan Efisiensi Evaluasi Pembelajaran Di Yayasan Riad Madani	702
SN24.098_ Pendampingan Anak Dalam Belajar Bahasa Inggris Melalui Aplikasi Ai <i>Curipod</i> Di Panti Asuhan Al Jamiyatul Lubuk Pakam	709

SN24.99_Pendampingan dan Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran Digital untuk Guru di Sekolah Yapentra Kec.Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang.....	713
SN24.100_Talent Identification pada Cabang Olahraga Atletik Nomor Lempar Persatuan Atletik Seluruh Indonesia (PASI) Provinsi Sumatera Utara	720
SN24.101_Pendampingan Merancang Kurikulum Responsif Teknologi dan Pengembangan Kompetensi Digital dan Penguatan P5 Bagi Guru-Guru SMK di Kecamatan Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai	724
SN24.102_ Revitalisasi Pendidikan di Daerah Terpencil: Pendekatan Inovatif Pembelajaran di Sekolah Desa Kuala Beringin Kecamatan Kualuh Hulu Kabupaten Labuhanbatu Utara	735
SN24.103_ Pelatihan Komunikasi Bahasa Inggris Pelaku Wisata di Desa Wisata berbasis <i>Intercultural Communication</i> di Sanggar Lingkaran Desa Denai Lama Kec. Pantai Labu Kab. Deli Serdang	744
SN24.104_Pelatihan Pengembangan Modul Pembelajaran Berdiferensiasi Terintegrasi HOTS sebagai Implementasi Kurikulum Merdeka bagi Guru IPA di Kab. Deli Serdang	750
SN24.105_Pembuatan dan Perancangan Rumpon Ikan Dasar pada Masyarakat Nelayan di Kelurahan Belawan 1 Kecamatan Medan Belawan.....	757
SN24.106_PKM Pemberdayaan Masyarakat Literat berbasis Potensi Lokal Desa Pematang Tengah Kecamatan Tanjung Pura Kabupaten Langkat.....	765
SN24.107_Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran IPA berbasis Lingkungan Belajar Bagi Guru IPA di Kab. Deli Serdang	774
SN24.108_Mengatasi Tantangan Literasi Lingkungan Sekolah di Daerah 3T (Nias)	780
SN24.109_Pelatihan dan Pendampingan Penerapan Model Pembelajaran Case Method dan Team Based Project Terhadap Guru Sd Negeri 101807 Candirejo Deli Serdang dalam Rangka Meningkatkan Literasi Siswa di Era Kurikulum Merdeka	790
SN24.110_Pendampingan Pembentukan Komunitas Literasi Digital Bagi Guru dan Tutor dalam Upaya Pengembangan Proses Pembelajaran 5.0 di PKBM Walidayna Kecamatan Medan Marelan Kabupaten Kota Medan	798
SN24.111_Pemanfaatan Mekanisasi Mesin Pengering untuk Peningkatan Produktivitas UMKM Ikan Asin di Desa Belawan Bahari.....	804
SN24.112_Pelatihan dan Pendampingan Pemanfaatan Model dan Media Pembelajaran Inovatif Berbasis Teknologi di SD Swasta Valentine Deli Serdang	810



SN24.066_Penguatan Kompetensi Guru Teknik Elektronika Industri melalui Pelatihan Mikrokontroler dan IOT Berbasis Kurikulum Merdeka di SMKN 1 Bandar Masilam

PENGUATAN KOMPETENSI GURU TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI MELALUI PELATIHAN MIKROKONTROLER DAN IOT BERBASIS KURIKULUM MERDEKA DI SMKN 1 BANDAR MASILAM

**Bakti Dwi Waluyo^{1*}, Ali Akbar Lubis², Erita Astrid³, Nelson Sinaga⁴,
Sukarman Purba⁵**

*Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Medan,
Indonesia*

*Penulis Korespondensi: bakti_dw@unimed.ac.id

Abstrak

Revolusi Industri 4.0 telah membawa perubahan besar di dunia industri, mendorong kebutuhan akan tenaga kerja yang kompeten dalam teknologi digital, khususnya mikrokontroler dan Internet of Things (IoT). Kurikulum Merdeka yang diterapkan di sekolah menengah kejuruan (SMK) bertujuan untuk memenuhi kebutuhan ini, terutama dalam program keahlian Teknik Elektronika Industri. Artikel ini membahas kegiatan pengabdian masyarakat yang difokuskan pada peningkatan kompetensi guru Teknik Elektronika Industri di SMKN 1 Bandar Masilam dalam mengimplementasikan Kurikulum Merdeka melalui pelatihan berbasis mikrokontroler dan IoT. Permasalahan yang dihadapi meliputi rendahnya kompetensi guru dan keterbatasan media pembelajaran yang relevan. Metode pelaksanaan kegiatan terdiri dari beberapa tahapan, yaitu observasi awal, penyusunan perangkat pembelajaran, pelaksanaan workshop, serta evaluasi hasil pelatihan. Hasil program menunjukkan peningkatan kompetensi guru, yang terindikasi dari hasil pre-test dan post-test dengan peningkatan rata-rata nilai siswa dari 62,72 menjadi 75,04. Hasil kuesioner guru juga menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman dasar mikrokontroler, IoT, keterampilan pemrograman, dan penggunaan media pembelajaran interaktif. Analisis kuantitatif menggunakan uji statistik paired t-test menunjukkan peningkatan yang signifikan di setiap aspek, dengan nilai $p < 0,05$, menunjukkan efektivitas program dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah mitra serta mendukung implementasi Kurikulum Merdeka secara efektif.

Kata kunci: *Workshop, Teknik Elektronika Industri, Mikrokontroler, IoT, Media Pembelajaran.*

Abstract

The Industrial Revolution 4.0 has brought significant changes to the industrial world, driving the demand for a workforce competent in digital technology, particularly in microcontrollers and the Internet of Things (IoT). The "Merdeka Curriculum" implemented in vocational high schools (SMKs) aims to meet this need, especially in the Industrial Electronics Engineering program. This article discusses a community service initiative focused on enhancing the competencies of Industrial Electronics Engineering teachers

at SMKN 1 Bandar Masilam in implementing the Merdeka Curriculum through microcontroller- and IoT-based training. Key issues addressed include low teacher competency and limited access to relevant teaching media. The implementation methods involved several stages, including initial observations, development of learning materials, workshops, and training outcome evaluations. The program results indicate an improvement in teacher competencies, as evidenced by pre-test and post-test scores, with the average student score increasing from 62.72 to 75.04. Teacher questionnaires also showed significant gains in foundational understanding of microcontrollers, IoT, programming skills, and the use of interactive teaching media. Quantitative analysis using paired t-test statistics showed a significant increase in each aspect, with p-values < 0.05, demonstrating the program's effectiveness in improving the quality of teaching at partner schools and supporting the effective implementation of the Merdeka Curriculum.

Keywords: *Workshop, Industrial Electronics Engineering, Microcontrollers, IoT, Teaching Media.*

1. PENDAHULUAN

Revolusi Industri 4.0 telah mengakselerasi transformasi besar dalam berbagai sektor, terutama melalui integrasi teknologi digital seperti kecerdasan buatan (AI), *Internet of Things* (IoT), dan analisis data besar (big data). Transformasi ini tidak hanya memengaruhi pola produksi dan operasional industri, tetapi juga meningkatkan permintaan akan tenaga kerja dengan kompetensi tinggi dalam teknologi digital dan sistem otomasi (Pramartaningthyas et al., 2023). Keberhasilan menghadapi era ini sangat bergantung pada kemampuan tenaga kerja untuk beradaptasi dengan perubahan teknologi, sehingga pengembangan sistem pendidikan yang dapat menghasilkan sumber daya manusia yang unggul di bidang teknologi dan otomasi menjadi semakin krusial.

Merespons tantangan ini, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Indonesia meluncurkan Kurikulum Merdeka pada tahun ajaran 2022/2023 sebagai langkah strategis untuk menyesuaikan pendidikan dengan kebutuhan Revolusi Industri 4.0 (Cholilah et al., 2023). Kurikulum ini memberikan fleksibilitas kepada pendidik untuk merancang metode pembelajaran yang dapat disesuaikan dengan karakteristik peserta didik, serta memperkuat pendidikan berbasis kompetensi yang relevan dengan perkembangan teknologi dan tuntutan industri modern (Khairatunnisa, 2023) (Lestari et al., 2023). Dalam Kurikulum Merdeka, integrasi keterampilan Teknologi Informasi dan

Komunikasi (TIK) menjadi fokus penting, terutama pada program keahlian seperti Teknik Elektronika Industri (TEI), di mana guru-guru diharapkan mampu mengajarkan konsep-konsep teknologi mutakhir seperti mikrokontroler dan IoT yang menjadi dasar dalam berbagai aplikasi teknologi modern (Muthasim et al., 2023).

Mikrokontroler, misalnya, merupakan komponen yang esensial dalam otomasi dan teknologi robotik, digunakan luas dalam perangkat elektronik, mesin industri, hingga peralatan rumah tangga. Perangkat ini berfungsi sebagai unit kontrol yang memungkinkan otomatisasi melalui pemrosesan data secara real-time, sehingga memiliki peran sentral dalam teknologi berbasis IoT (Yulastri et al., 2020). Lebih lanjut, IoT membawa perubahan signifikan dalam cara komunikasi dan pertukaran data antar perangkat melalui jaringan internet, yang memungkinkan pengembangan sistem otomasi yang lebih cerdas dan terintegrasi (Alliou & Mourdi, 2023). Dalam konteks pendidikan kejuruan, kompetensi guru dalam pengajaran teknologi ini sangat vital agar siswa tidak hanya memahami konsep teoritis, tetapi juga menguasai keterampilan praktis yang sesuai dengan kebutuhan industri (Linarta et al., 2023).

Meskipun demikian, berdasarkan observasi awal di SMKN 1 Bandar Masilam, masih terdapat sejumlah tantangan dalam penerapan Kurikulum Merdeka pada Program Keahlian Teknik Elektronika Industri.

Pertama, implementasi Kurikulum Merdeka belum berjalan optimal, terutama dalam aspek pembelajaran mikrokontroler dan IoT yang masih terbatas dari segi materi ajar. Kedua, mayoritas guru masih kesulitan dalam mengembangkan metode pembelajaran yang menarik dan relevan dengan perkembangan industri, disebabkan oleh minimnya pelatihan serta keterbatasan akses terhadap sumber daya pembelajaran. Ketiga, fasilitas pembelajaran di sekolah, seperti media trainer atau perangkat praktikum untuk mikrokontroler dan IoT, masih sangat terbatas (Nainggolan et al., 2022). Gambar 1 menunjukkan contoh media trainer yang tersedia.



Gambar 1. Media trainer yang tersedia

Penelitian ini mengadopsi pendekatan sistematis yang berfokus pada peningkatan kompetensi guru Teknik Elektronika Industri di Kabupaten Simalungun melalui kegiatan workshop dan pengembangan media pembelajaran berbasis mikrokontroler dan IoT. Pendekatan ini menawarkan solusi langsung yang dapat diimplementasikan di sekolah mitra, mendukung peningkatan kualitas pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka dalam konteks Revolusi Industri 4.0.

Rendahnya kompetensi guru dalam bidang mikrokontroler dan IoT, keterbatasan media pembelajaran, serta kurangnya metode pengajaran yang sesuai dengan perkembangan industri menjadi tantangan utama dalam penelitian ini. Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas

program peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan dan pengadaan media pembelajaran yang mendukung Kurikulum Merdeka di sekolah-sekolah mitra. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi pengembangan program serupa di sekolah lain yang menghadapi tantangan dalam bidang pembelajaran teknologi modern, sehingga mendukung peningkatan kualitas pendidikan vokasi yang relevan dengan kebutuhan industri.

2. BAHAN DAN METODE

a. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMKN 1 Bandar Masilam, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara. Kedua sekolah ini dipilih sebagai lokasi penelitian karena memiliki program keahlian Teknik Elektronika Industri yang relevan dengan fokus peningkatan kompetensi di bidang mikrokontroler dan *Internet of Things* (IoT). Subjek penelitian meliputi 25 siswa dan 6 guru Teknik Elektronika Industri yang mengajar mata pelajaran terkait otomasi dan teknologi digital.

b. Bahan dan Peralatan

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup perangkat mikrokontroler (Arduino dan ESP8266), modul-modul sensor, serta media pembelajaran berbasis IoT. Setiap guru yang terlibat diberikan bahan pembelajaran, termasuk modul pelatihan, panduan praktikum, dan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang disusun sesuai dengan Kurikulum Merdeka. Selain itu, trainer mikrokontroler dan alat peraga elektronik disediakan untuk mendukung proses praktikum dan pembelajaran berbasis proyek.

c. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini terdiri dari empat tahapan utama:

a. Tahap Persiapan

Pada tahap ini, dilakukan persiapan awal yang meliputi observasi dan analisis kebutuhan di kedua sekolah mitra. Tim peneliti melakukan survei awal terhadap

kompetensi dan kesiapan guru dalam mengajar teknologi mikrokontroler dan IoT. Berdasarkan hasil survei, disusunlah modul dan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan guru.

b. Tahap Pelatihan dan Workshop

Kegiatan pelatihan dan workshop dibagi menjadi dua sesi:

- Sesi Teori: pengenalan konsep dasar mikrokontroler, IoT, dan prinsip-prinsip yang mendasari teknologi otomasi. Sesi ini diberikan dalam bentuk ceramah, diskusi, dan studi kasus.
- Sesi Praktikum: guru-guru melakukan praktikum mendidid maupun kelompok dengan panduan instruktur, melibatkan instalasi dan pemrograman dasar mikrokontroler, serta implementasi proyek berbasis IoT yang dapat digunakan dalam pengajaran.

c. Tahap Pendampingan dan Implementasi

Setelah pelatihan, guru-guru didampingi dalam penerapan materi pelatihan ke dalam pembelajaran di kelas. Pendampingan ini bertujuan untuk memantau aplikasi dari materi yang diperoleh selama pelatihan dalam proses belajar-mengajar, khususnya melalui metode pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*) yang sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka.

d. Tahap Monitoring dan Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan menggunakan pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan kompetensi guru sebelum dan setelah pelatihan. Selain itu, wawancara dan kuesioner diberikan kepada guru untuk mendapatkan umpan balik mengenai efektivitas materi dan metode pelatihan. Monitoring jangka pendek dan jangka panjang juga dilakukan untuk menilai keberlanjutan penerapan teknologi dalam pembelajaran.

d. Analisis Data

Data yang dikumpulkan dari pre-test, post-test, kuesioner, dan wawancara dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Analisis kuantitatif dilakukan untuk mengukur peningkatan pemahaman dan keterampilan

guru, sedangkan analisis kualitatif digunakan untuk mendalami kendala dan pengalaman subjektif guru selama penerapan pelatihan. Hasil dari analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif tentang efektivitas program pelatihan dan potensi penerapannya di sekolah-sekolah lain.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru di SMKN 1 Bandar Masilam dalam bidang mikrokontroler dan IoT telah dilakukan secara sistematis. Berikut adalah hasil dari setiap tahapan utama dalam program:

a. Tahap Persiapan

- 1) Observasi awal dilakukan di sekolah mitra untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran. ditemukan bahwa guru membutuhkan peningkatan keterampilan dalam mikrokontroler dan IoT, sesuai dengan kurikulum merdeka (Gambar 1).
- 2) Program pelatihan disusun dengan menyesuaikan pada kebutuhan mitra, termasuk materi dasar mikrokontroler, pemrograman, dan penerapan IoT.
- 3) Sosialisasi dilakukan untuk menjelaskan tujuan program dan menyiapkan partisipasi aktif dari pihak sekolah dan guru (Gambar 2)



Gambar 1. Observasi awal di SMKN 1 Bandar Masilam



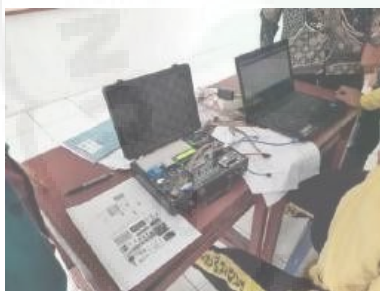
Gambar 2. Sosialisasi program PkM kepada guru

b. Tahap Pelaksanaan

- 1) Workshop intensif diadakan dengan peserta aktif mengikuti sesi pengenalan teori hingga praktik mikrokontroler dan IoT. Guru mempelajari langkah-langkah pembuatan proyek sederhana berbasis IoT yang dapat diterapkan dalam pembelajaran (Gambar 3 dan Gambar 4).



Gambar 3. Pelaksanaan pelatihan



Gambar 4. Pelaksanaan Workshop

- 2) Pengembangan perangkat pembelajaran dilakukan dengan melibatkan guru, menciptakan modul ajar, dan alat peraga yang terintegrasi dengan proyek IoT untuk memperkuat materi.
- 3) Guru yang dilatih menunjukkan peningkatan kompetensi dalam penggunaan mikrokontroler dan IoT, serta mampu mengimplementasikan proyek di kelas.

c. Tahap Monitoring dan Evaluasi

- 1) Monitoring berkala menunjukkan bahwa para guru berhasil mengaplikasikan perangkat pembelajaran yang dihasilkan selama pelatihan di kelas. Tantangan dalam

implementasi teknis berhasil diatasi dengan dukungan lanjutan.

- 2) Evaluasi melalui tes kompetensi dan umpan balik dari guru dan siswa menunjukkan peningkatan pemahaman dan keterampilan guru dalam mengajar materi berbasis teknologi, yang relevan dengan industri 4.0.

d. Hasil Tindak Lanjut

- 1) Penguatan kerjasama dengan pihak sekolah dan komitmen untuk menyelenggarakan pelatihan berkelanjutan telah disepakati, memastikan bahwa inovasi pendidikan ini dapat terus berlangsung.
- 2) Serah terima trainer mikrokontroler dan IoT dari Tim Pengabdian kepada pihak sekolah (Gambar 5) dan penandatanganan perjanjian kerjasama antara SMKN 1 Bandar Masilam dengan Dosen Prodi Pendidikan Teknik Elektro Unimed (Gambar 6).



Gambar 5. Serah terima trainer mikrokontroler dan IoT



Gambar 6. Penandatanganan kerja sama

e. Hasil Pengukuran Kompetensi Guru dan Siswa

Evaluasi dilakukan dengan menggunakan pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan kompetensi guru sebelum dan setelah pelatihan. Selain itu, wawancara dan kuesioner diberikan kepada guru untuk mendapatkan umpan balik mengenai efektivitas materi dan metode pelatihan. Monitoring jangka pendek dan jangka panjang juga dilakukan untuk menilai keberlanjutan penerapan teknologi dalam pembelajaran.

Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* dari 25 siswa, tersaji dalam Tabel 1. Serta hasil kuesioner yang digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman enam orang guru setelah mengikuti pelatihan (Tabel 2). Setiap aspek dinilai menggunakan skala 1-5 (1=Sangat Tidak Setuju, 5=Sangat Setuju).

Tabel 1. Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* siswa

Kode Siswa	Skor <i>Pre-Test</i>	Skor <i>Post-Test</i>
S1	62	80
S2	65	78
S3	71	85
S4	50	70
S5	53	72
S6	53	65
S7	57	65
S8	59	69
S9	69	74
S10	71	78
S11	68	76
S12	54	78
S13	73	79
S14	56	64
S15	74	82
S16	74	82
S17	62	74
S18	51	65
S19	56	74
S20	57	71
S21	73	87
S22	64	76
S23	74	89
S24	67	76
S25	55	67
Rata-rata	62,72	75,04

Tabel 2. Hasil kuesioner dari 5 guru

Kode	Aspek yang Dinilai	Sebelum Pelatihan n	Setelah Pelatihan n
R1	Pemahaman dasar	2	4

	mikrokontroler		
	Pemahaman dasar <i>Internet of Things</i> (IoT)	2	5
	Keterampilan pemrograman mikrokontroler sederhana	1	4
	Kemampuan menggunakan sensor untuk aplikasi praktikum	2	4
	Penggunaan media pembelajaran interaktif	3	5
R2	Pemahaman dasar mikrokontroler	1	4
	Pemahaman dasar <i>Internet of Things</i> (IoT)	1	4
	Keterampilan pemrograman mikrokontroler sederhana	1	4
	Kemampuan menggunakan sensor untuk aplikasi praktikum	2	4
	Penggunaan media pembelajaran interaktif	2	4
R3	Pemahaman Dasar mikrokontroler	2	4
	Pemahaman dasar <i>Internet of Things</i> (IoT)	2	5
	Keterampilan pemrograman mikrokontroler sederhana	2	5
	Kemampuan menggunakan sensor untuk aplikasi praktikum	2	5
	Penggunaan media pembelajaran interaktif	3	4
R4	Pemahaman dasar	1	4

**Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Negeri Medan Tahun 2024**

	mikrokontroler			Kemampuan menggunakan sensor untuk aplikasi praktikum Penggunaan media pembelajaran interaktif	2	4
	Pemahaman dasar <i>Internet of Things</i> (IoT)	1	4			
	Keterampilan pemrograman mikrokontroler sederhana	2	5		3	5
	Kemampuan menggunakan sensor untuk aplikasi praktikum Penggunaan media pembelajaran interaktif	2	4			
R5	Pemahaman dasar mikrokontroler	2	4	Langkah-langkah analisis kuantitatif adalah: 1) menghitung rata-rata skor sebelum dan setelah pelatihan untuk setiap aspek yang dinilai; 2) bandingkan nilai rata-rata sebelum dan setelah pelatihan untuk menentukan peningkatan rata-rata pada setiap aspek; 3) menghitung persentase peningkatan rata-rata skor; 4) melakukan uji statistik <i>paired t-test</i> untuk menilai apakah peningkatan nilai setelah pelatihan signifikan secara statistik. Tabel 3 adalah hasil analisis kuantitatif dari peningkatan pemahaman dan keterampilan guru berdasarkan data <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> .		
	Pemahaman dasar <i>Internet of Things</i> (IoT)	2	4			
	Keterampilan pemrograman mikrokontroler sederhana	2	5			

Tabel 3. Hasil analisis kuantitatif

Aspek	Rata-rata Sebelum Pelatihan	Rata-rata Setelah Pelatihan	Peningkatan Rata-rata	Persentase Peningkatan (%)	T- Statistic	P-Value
Pemahaman dasar mikrokontroler	1,5	4,0	2,5	166,67%	-11,18	0,0001
Pemahaman dasar <i>Internet of Things</i> (IoT)	1,67	4,5	2,83	170,00%	-17,00	0,000013
Keterampilan pemrograman mikrokontroler sederhana	1,33	4,33	3,0	225,00%	-inf	0,0000
Kemampuan menggunakan sensor untuk aplikasi praktikum	1,67	4,17	2,5	150,00%	-11,18	0,0001
Penggunaan media pembelajaran interaktif	2,67	4,67	2,0	75,00%	-7,75	0,000573

Data Tabel 3 menunjukkan bahwa semua aspek mengalami peningkatan signifikan setelah pelatihan, yang dibuktikan dengan nilai $p\text{-value} < 0.05$ pada uji statistik paired t-test. Peningkatan terbesar terjadi pada aspek keterampilan pemrograman mikrokontroler sederhana, dengan peningkatan rata-rata sebesar 3.0 poin atau 225%. Aspek lain seperti pemahaman dasar IoT dan pemahaman dasar mikrokontroler juga mengalami peningkatan yang tinggi, masing-masing sebesar 2.83 poin (170%) dan 2.5 poin (166.67%).

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan program pengabdian ini berhasil meningkatkan kompetensi guru di SMKN 1 Bandar Masilam dalam bidang mikrokontroler dan IoT yang berbasis Kurikulum Merdeka. Melalui rangkaian pelatihan intensif, pendampingan implementasi, dan evaluasi, para guru mengalami peningkatan signifikan dalam pemahaman dan keterampilan praktis terkait teknologi yang relevan dengan kebutuhan industri modern. Hasil *pre-test* dan *post-test* menunjukkan peningkatan rata-rata pemahaman dasar mikrokontroler, IoT, dan keterampilan pemrograman, yang mendukung penggunaan metode pembelajaran berbasis proyek di kelas. Program ini tidak hanya meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah mitra, tetapi juga memberikan kontribusi penting bagi kesiapan guru dalam mendidik siswa dengan kompetensi yang sesuai dengan era Revolusi Industri 4.0.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Medan (Unimed) atas dukungan dan pendanaannya dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Bantuan dan bimbingan dari LPPM Unimed telah memungkinkan pelaksanaan program ini berjalan dengan baik, sehingga dapat memberikan kontribusi positif dalam peningkatan kompetensi guru di bidang Teknik Elektronika Industri di SMKN 1 Bandar Masilam. Kami berharap dukungan ini

dapat terus berlanjut di masa mendatang untuk mendukung program-program inovatif lainnya dalam dunia pendidikan dan pengembangan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Allioui, H., & Mourdi, Y. (2023). Exploring the Full Potentials of IoT for Better Financial Growth and Stability: A Comprehensive Survey. *Sensors*, 23(19). <https://doi.org/10.3390/s23198015>
- Cholilah, M., Tatuwo, A. G. P., Rosdiana, S. P., & Fatirul, A. N. (2023). Pengembangan Kurikulum Merdeka Dalam Satuan Pendidikan Serta Implementasi Kurikulum Merdeka Pada Pembelajaran Abad 21. *Sanskara Pendidikan Dan Pengajaran*, 01(02), 57–66. <https://doi.org/10.58812/spp.v1.i02>
- Khairatunnisa. (2023). Kurikulum Merdeka dalam Pembelajaran Bahasa Sebagai Inovasi Menghadapi Revolusi Industri 4.0 Khairatunnisa. *Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 13(2), 231–238. <https://doi.org/10.24176/re.v13i2.9027>
- Lestari, D., Asbari, M., & Yani, E. E. (2023). Kurikulum Merdeka: Hakikat Kurikulum dalam Pendidikan. *Journal of Information System and Management (JISMA)*, 02(05), 85–88. <https://doi.org/10.4444/jisma.v2i6.840>
- Linarta, A., Wahyuni, D., & Masrizal. (2023). Implementasi Profil Pelajar Pancasila melalui Kegiatan Ekstrakurikuler Robotik dan Smart Farmer di SMAS Santo Tarcisius Dumai. *Jurnal Warta LPM*, 26(4), 422–431. <https://doi.org/10.23917/warta.v26i4.2555>
- Muthasim, L. R., Effendi, H., & Setyawan, H. (2023). Jobsheet Pemograman Sistem Embedded Jurusan Teknik Elektronika Industri di Sekolah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro (JPTE)*, 4(2), 512–522. <https://doi.org/10.24036/jpte.v4i2.361>

- Nainggolan, H. L., Sihotang, M. R., & Ginting, A. (2022). Analisis Pendapatan Usahatani Biofarmaka dan Kontribusinya Terhadap Total Pendapatan Petani di Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara. *AGRIMOR (Jurnal Agribisnis Lahan Kering)*, 7(1), 31–38. <https://doi.org/10.32938/ag.v7i1.1558>
- Pramartaningthyas, E. K., Afiyat, N., Hariyadi, M., & Ma'shumah, S. (2023). Pelatihan Perancangan Alat Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Anggota Karang Taruna Desa Bedanten Kecamatan Bungah Gresik. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 3(2), 628–635. <https://doi.org/10.33379/icom.v3i2.2565>
- Yulastri, Irmansyah, M., Madona, E., Efrizon, Nasution, A., Albar, & Joi, I. (2020). Penerapan IoT Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa SMK. *Jurnal Pengabdian Dan Pengembangan Masyarakat*, 1(1), 26–30. <http://ejournal2.pnp.ac.id/index.php/jppm>