

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 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 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
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



CYBER SECURITY TRAINING DAN SERTIFIKASI KOMPETENSI SKEMA IMPLEMENTASI DAN MITIGASI SERANGAN SIBER *DISTRIBUTED DENIAL OF SERVICE (DDOS)* UNTUK MEMBANGUN TALENTA DIGITAL UNGGUL DI SMK BUDI UTOMO DALAM UPAYA Mendukung KEAMANAN DATA NASIONAL

Dedy Kiswanto^{1*}, Sri Dewi², Suvriadi Panggabean³, Asep Prima⁴

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

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

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

Jurusan Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan, Indonesia

* Penulis Korespondensi : dedykiswanto@unimed.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi membawa dampak positif dalam meningkatkan produktivitas, namun juga menimbulkan ancaman baru berupa serangan siber yang berpotensi mengganggu keamanan data. Salah satu serangan yang paling sering terjadi adalah *Distributed Denial of Service (DDoS)*, yang dapat melumpuhkan layanan dan menurunkan ketersediaan sistem. Kondisi ini menuntut adanya peningkatan kompetensi siswa sekolah menengah kejuruan (SMK) sebagai calon tenaga kerja di bidang teknologi informasi. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di SMK Budi Utomo melalui pelatihan dan sertifikasi kompetensi dengan pendekatan praktik implementasi serta mitigasi serangan siber. Metode yang digunakan meliputi penyusunan modul, penyampaian materi interaktif, serta praktik simulasi serangan menggunakan VirtualBox dengan file OVA Ubuntu sebagai server target dan Kali Linux sebagai sumber serangan. Peserta berlatih menghadapi tiga jenis serangan, yaitu *man-in-the-middle attack (MiMT)*, *brute force attack*, dan *DDoS/DoS attack*. Evaluasi dilakukan melalui kuesioner berbasis skala Likert. Hasil analisis menunjukkan bahwa materi mudah dipahami, penyampaian instruktur jelas, serta kegiatan meningkatkan kesadaran dan keterampilan peserta dalam keamanan siber, meskipun aspek fasilitas dan durasi kegiatan masih perlu ditingkatkan. Secara keseluruhan, kegiatan ini efektif dalam mendukung penguatan talenta digital di bidang keamanan siber serta berkontribusi pada upaya membangun keamanan data nasional.

Kata kunci: keamanan siber, keamanan data, serangan DDoS, talenta digital

Abstract

The rapid development of information technology has improved productivity but also introduced new threats in the form of cyberattacks that endanger data security. One of the most common attacks is the *Distributed Denial of Service (DDoS)*, which can disrupt services and reduce system availability. This condition highlights the urgent need to strengthen the competencies of vocational high school students as prospective professionals in the information technology field. This community service activity was conducted at SMK Budi Utomo through training and competency certification with a practical approach to implementing and mitigating cyberattacks. The methods included preparing modules, delivering interactive materials, and conducting simulation practices using VirtualBox with an OVA Ubuntu server as the target and Kali Linux as the attack source. Participants practiced handling three types of attacks, namely *man-in-the-middle attack (MiMT)*, *brute force attack*, and *DDoS/DoS attack*. Evaluation was carried out using a Likert-scale questionnaire and a quiz session in which students were tested in pairs to assess their understanding. The results indicate that the materials were easy to understand, the instructors delivered explanations clearly, and the training enhanced participants' awareness and skills in cybersecurity, although facilities and time allocation still need improvement. Overall, this activity effectively supported the development of digital talent in cybersecurity and contributed to strengthening national data security efforts.

Keywords: cybersecurity, data security, DDoS attack, digital talent

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital yang semakin pesat telah membawa perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan, mulai dari sektor pemerintahan, pendidikan, hingga industri[1]. Di satu sisi, perkembangan teknologi informasi memberikan peluang yang luas dalam meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan konektivitas global[2]. Namun, di sisi lain, digitalisasi juga menghadirkan tantangan serius berupa meningkatnya risiko kejahatan siber yang dapat mengancam keberlangsungan layanan maupun kerahasiaan data[3][4]. Fenomena ini menjadikan keamanan siber sebagai salah satu isu strategis yang tidak hanya penting bagi organisasi besar, tetapi juga bagi individu dan institusi pendidikan yang sedang mempersiapkan generasi penerus di bidang teknologi.

Keamanan pada dasarnya dapat dipahami sebagai suatu kondisi yang bebas dari ancaman, risiko, maupun gangguan yang dapat merugikan individu atau sistem[5][6]. Dalam konteks teknologi informasi, keamanan data didefinisikan sebagai upaya melindungi informasi dari akses yang tidak sah, perubahan, atau perusakan sehingga terjaga kerahasiaan (*confidentiality*), integritas (*integrity*), dan ketersediaannya (*availability*)[6][7]. Konsep ini kemudian berkembang menjadi keamanan siber (*cyber security*), yakni serangkaian praktik, teknologi, dan kebijakan yang dirancang untuk melindungi sistem komputer, jaringan, dan data dari serangan digital[8]. Salah satu bentuk serangan yang paling sering terjadi adalah *Distributed Denial of Service* (DDoS), yaitu upaya melumpuhkan layanan dengan cara membanjiri server target menggunakan lalu lintas berlebih secara terdistribusi[9][10]. Serangan ini berpotensi menyebabkan gangguan serius pada ketersediaan layanan dan menjadi ancaman nyata bagi keamanan data di era digital saat ini.

Di Indonesia, isu keamanan siber menjadi perhatian utama seiring meningkatnya intensitas serangan digital yang menasar berbagai sektor strategis, termasuk layanan publik dan dunia pendidikan. Pemerintah melalui berbagai program nasional, seperti literasi digital dan penguatan keamanan data, menekankan pentingnya membangun ketahanan siber sekaligus menyiapkan talenta digital yang unggul[11][12]. Hal ini sejalan dengan kebutuhan industri yang semakin membutuhkan tenaga kerja terampil di bidang teknologi informasi, khususnya dalam aspek perlindungan data dan sistem[13].

Sekolah menengah kejuruan (SMK) sebagai institusi pendidikan vokasi memiliki peran penting dalam mencetak lulusan yang tidak hanya memiliki keterampilan teknis, tetapi juga memiliki pemahaman

yang kuat mengenai praktik keamanan siber. Oleh karena itu, penguatan kompetensi siswa SMK dalam bidang keamanan siber menjadi langkah strategis untuk mendukung pembangunan keamanan data nasional[14][15][16].

SMK Budi Utomo sebagai salah satu institusi pendidikan kejuruan memiliki siswa dengan minat tinggi pada bidang teknologi informasi, namun keterbatasan fasilitas dan akses terhadap praktik keamanan siber masih menjadi tantangan. Kurikulum yang ada cenderung berfokus pada aspek dasar teknologi informasi, sementara praktik langsung terkait serangan dan mitigasi siber belum sepenuhnya terfasilitasi. Kondisi ini menyebabkan siswa kurang memiliki pengalaman nyata dalam menghadapi skenario ancaman siber, padahal keterampilan tersebut sangat dibutuhkan di dunia kerja[17]. Oleh karena itu, pelatihan yang berorientasi pada praktik langsung, seperti simulasi serangan *man-in-the-middle attack* (MiMT), *brute force*, dan *Distributed Denial of Service* (DDoS), menjadi penting untuk melengkapi kompetensi siswa serta menjembatani kesenjangan antara teori yang dipelajari di kelas dengan kebutuhan industri.

Upaya peningkatan kompetensi keamanan siber di tingkat sekolah menengah kejuruan perlu dirancang secara sistematis agar siswa tidak hanya memahami konsep teoretis, tetapi juga terampil dalam menghadapi berbagai bentuk ancaman digital[18][19]. Pelatihan yang memadukan teori dan praktik nyata diharapkan mampu menumbuhkan kesadaran, keterampilan teknis, serta kesiapan siswa untuk berkontribusi dalam menjaga keamanan data di lingkungan yang lebih luas[20]. Oleh karena itu, kegiatan pelatihan dan sertifikasi kompetensi dengan pendekatan praktik serangan *Distributed Denial of Service* (DDoS), *man-in-the-middle attack* (MiMT), dan *brute force* dilaksanakan sebagai bagian dari proses pembelajaran terapan. Efektivitas kegiatan ini kemudian dievaluasi melalui pengisian kuesioner dan sesi pengujian, sehingga dapat memberikan gambaran ilmiah mengenai capaian dan dampak program pelatihan yang telah dijalankan.

2. BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam kegiatan ini berupa modul pelatihan keamanan siber yang berisi konsep dasar cyber security, jenis-jenis serangan, serta panduan mitigasi khususnya terhadap *Distributed Denial of Service* (DDoS). Infrastruktur yang digunakan adalah laboratorium komputer sekolah yang dilengkapi dengan perangkat lunak VirtualBox sebagai media simulasi. Lingkungan virtual terdiri dari file OVA Ubuntu yang difungsikan sebagai server target, serta file OVA Kali Linux yang digunakan sebagai sumber serangan.

Dengan rancangan ini, peserta dapat melakukan praktik langsung tanpa memerlukan perangkat keras tambahan seperti router atau switch. Instrumen evaluasi kegiatan berupa kuesioner berbasis skala Likert dengan empat kategori jawaban, yaitu sangat setuju, setuju, kurang setuju, dan tidak setuju. Pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan metode ceramah dan diskusi kemudian dilanjutkan dengan sesi praktikum serangan serangan siber yang umum terjadi di lapangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan dilakukan pada Selasa, 9 September 2025 di Gedung Laboratorium Komputer Teknik Komputer dan Jaringan SMK Budi Utomo Binjai, dimulai sejak pukul 09.00 WIB. sampai dengan 16.00 WIB. Metode pelaksanaan dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap persiapan mencakup penyusunan modul, koordinasi dengan pihak sekolah, serta menyiapkan perangkat lunak dan lingkungan virtual. Tahap pelatihan diawali dengan penyampaian materi oleh instruktur melalui metode ceramah interaktif, diskusi, dan demonstrasi teknis. Peserta kemudian melaksanakan praktik secara langsung dengan melakukan simulasi tiga jenis serangan, yaitu man-in-the-middle attack (MiMT), brute force attack, dan DDoS/DoS attack, serta mempelajari strategi mitigasi yang sesuai.

Setelah sesi praktik, peserta mengisi kuesioner sebagai bentuk evaluasi terhadap pelatihan. Tahap berikutnya adalah sesi pengujian berupa tanya jawab, di mana peserta dipanggil berpasangan sesuai urutan absensi untuk mengukur tingkat pemahaman mereka terhadap materi yang telah disampaikan. Peserta dengan capaian tertinggi diberikan penghargaan berupa sertifikat. Kegiatan ditutup dengan sesi foto bersama sebagai dokumentasi resmi kegiatan.



Gambar 1. Photo Bersama Peserta, Guru TKJ, dan Siswa Peserta.

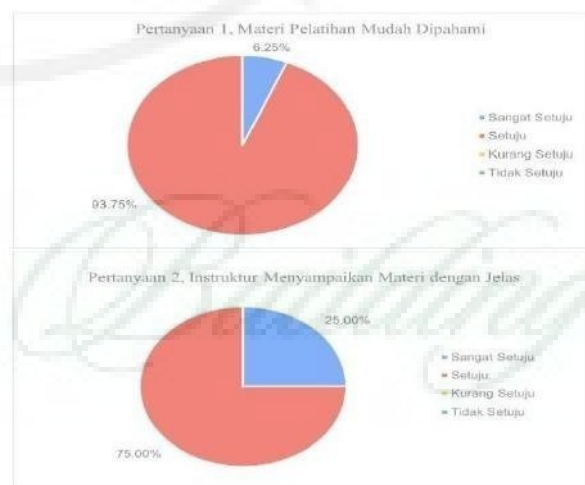
Diakhir kegiatan pelatihan dan sertifikasi dilakukan evaluasi pengukuran kegiatan dengan memberikan kuesioner dengan jumlah responden sebanyak 16 orang peserta. Instrumen kuesioner menggunakan empat

kategori jawaban, yaitu *sangat setuju*, *setuju*, *kurang setuju*, dan *tidak setuju*. Setiap jawaban yang diberikan oleh peserta dihitung jumlah respondennya, kemudian diubah ke dalam bentuk persentase untuk memperoleh gambaran proporsi dari masing-masing kategori jawaban. Persentase hasil tersebut selanjutnya disajikan dalam bentuk diagram pie sehingga distribusi pendapat peserta terhadap setiap pernyataan dapat divisualisasikan secara lebih jelas dan mudah dipahami.



Gambar 2. Jumlah Peserta berdasarkan Jenis Kelamin

Jumlah peserta dalam kegiatan ini terdiri atas 11 orang laki-laki dan 5 orang perempuan, dengan total keseluruhan 16 responden. Informasi mengenai komposisi peserta ini penting untuk memberikan gambaran umum terkait siapa saja yang terlibat dalam pengisian kuesioner, sebelum kemudian data respon mereka dianalisis lebih lanjut melalui persentase dan divisualisasikan dalam diagram pie. Dengan cara ini, setiap butir pernyataan dalam kuesioner dapat diinterpretasikan berdasarkan distribusi frekuensi jawaban yang konkret dari seluruh responden.



Gambar 3. Hasil Kuesioner Pertanyaan 1 dan 2

Pertanyaan pertama mengenai materi pelatihan mudah dipahami, sebanyak 93,75% responden menjawab setuju dan 6,25% menjawab sangat setuju, tanpa ada yang memilih kurang setuju maupun tidak setuju. Hasil ini menunjukkan bahwa mayoritas peserta dapat memahami materi dengan baik karena materi disusun secara kontekstual dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran di tingkat SMK. Pada pertanyaan kedua terkait instruktur menyampaikan materi dengan jelas, 75% responden memilih setuju dan 25% memilih sangat setuju. Hal ini menegaskan bahwa instruktur dinilai mampu menyampaikan materi secara runtut dan mudah dipahami, meskipun sebagian besar peserta masih menilai pada tingkat setuju, sehingga perbaikan melalui variasi metode interaktif dapat mendorong lebih banyak peserta untuk memilih kategori sangat setuju.

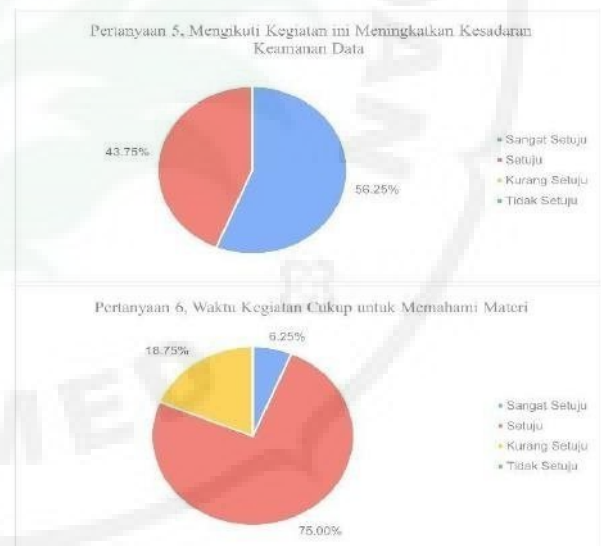


Gambar 4. Hasil Kuesioner Pertanyaan 3 dan 4

Pertanyaan ketiga mengenai materi relevan dengan perkembangan dunia saat ini, sebanyak 50,00% responden memilih setuju, 37,50% memilih sangat setuju, dan 12,50% memilih kurang setuju, tanpa ada yang menyatakan tidak setuju. Hasil ini menunjukkan bahwa mayoritas peserta menilai materi pelatihan sudah sesuai dengan isu aktual dalam dunia teknologi dan keamanan siber, meskipun masih ada sebagian kecil yang merasa tingkat relevansinya kurang. Hal terjadi karena persepsi relevansi sangat dipengaruhi oleh wawasan awal dan pengalaman peserta; siswa dengan paparan informasi yang lebih luas cenderung menilai materi sangat sesuai, sedangkan yang masih terbatas pengalamannya melihat materi kurang langsung berkaitan dengan dunia nyata.

Pertanyaan keempat mengenai mengikuti kegiatan ini mendapat pengetahuan tentang cyber

security, sebanyak 62,50% responden memilih setuju dan 31,25% memilih sangat setuju, dengan 6,25% menyatakan kurang setuju. Temuan ini memperlihatkan bahwa kegiatan berhasil menambah pengetahuan peserta, walaupun ada sedikit bagian yang merasa pengetahuan yang diperoleh belum maksimal. Secara saintifik, hasil ini dapat dijelaskan melalui teori konstruktivisme, di mana proses belajar dipengaruhi oleh interaksi antara materi baru dengan pengetahuan yang sudah dimiliki peserta; peserta yang sudah memiliki dasar akan lebih mudah menyerap pengetahuan baru sehingga menilai “sangat setuju”, sementara peserta yang benar-benar baru mengenal konsep keamanan siber mungkin membutuhkan waktu lebih untuk menguasai materi. Tren ini sejalan dengan penelitian lain terkait pelatihan vokasional berbasis keamanan siber, yang menunjukkan bahwa keberhasilan transfer pengetahuan sangat bergantung pada kesiapan awal peserta dan metode pembelajaran yang digunakan.

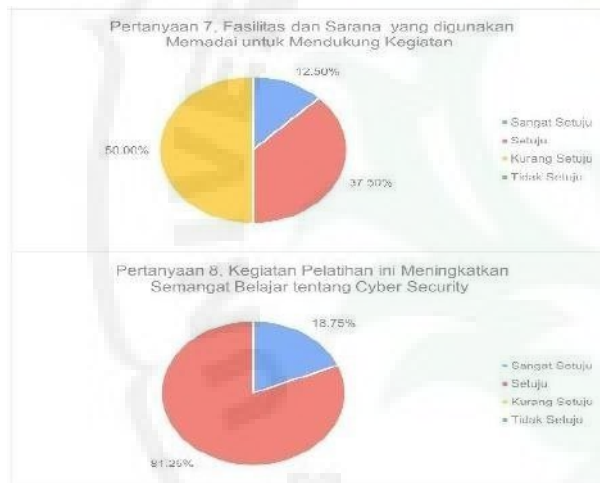


Gambar. Hasil Kuesioner Pertanyaan 5 dan 6

Pada pertanyaan kelima mengenai mengikuti kegiatan ini meningkatkan kesadaran keamanan data, sebanyak 56,25% responden menjawab sangat setuju dan 43,75% menjawab setuju, tanpa ada yang memilih kurang setuju maupun tidak setuju. Hasil ini menunjukkan bahwa seluruh peserta sepakat kegiatan pelatihan berhasil menumbuhkan kesadaran akan pentingnya menjaga keamanan data. Temuan ini menegaskan bahwa penyampaian materi tidak hanya memberikan pengetahuan teknis, tetapi juga membangun pola pikir peserta untuk lebih waspada terhadap ancaman siber yang dapat mengganggu kerahasiaan dan integritas data.

Pada Pertanyaan keenam terkait waktu kegiatan cukup untuk memahami materi, sebanyak 75,00%

responden menjawab setuju, 6,25% sangat setuju, dan 18,75% kurang setuju, dengan tidak ada peserta yang menjawab tidak setuju. Hasil ini menunjukkan bahwa mayoritas peserta menilai alokasi waktu sudah memadai untuk memahami materi pelatihan, meskipun masih ada sebagian kecil yang merasa durasi kegiatan relatif terbatas. Temuan ini mengindikasikan bahwa efektivitas waktu sudah tercapai, namun perpanjangan waktu atau penambahan sesi pendalaman materi dapat menjadi strategi yang bermanfaat untuk memastikan seluruh peserta memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif.



Gambar. Hasil Kuesioner Pertanyaan 7 dan 8

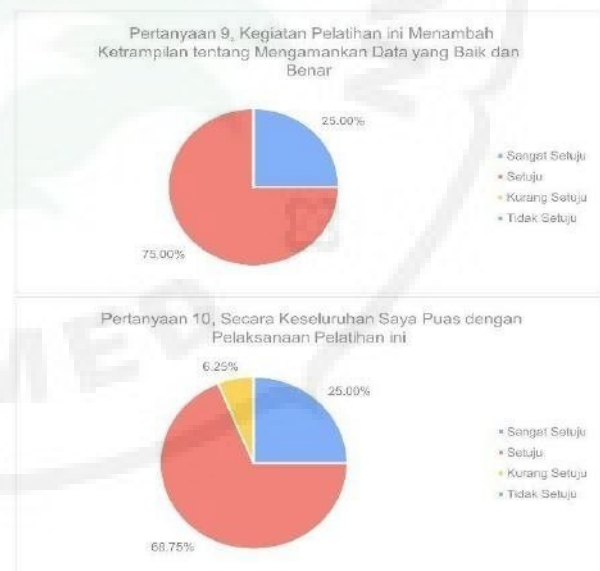
Hasil pertanyaan mengenai fasilitas dan sarana yang digunakan memadai untuk mendukung kegiatan menunjukkan 12,50% responden menjawab sangat setuju, 37,50% menjawab setuju, dan 50,00% menjawab kurang setuju. Data ini menggambarkan bahwa sebagian besar peserta menilai sarana yang ada belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan pelatihan. Kondisi ini menegaskan pentingnya peningkatan fasilitas, seperti perangkat keras, jaringan, maupun ruang praktik, agar kegiatan dapat berjalan lebih optimal dan mendukung pemahaman materi teknis secara menyeluruh.

Sementara itu, untuk pertanyaan kegiatan pelatihan ini meningkatkan semangat belajar tentang cyber security, sebanyak 18,75% responden menjawab sangat setuju dan 81,25% menjawab setuju, tanpa ada yang memilih kurang setuju maupun tidak setuju. Temuan ini menunjukkan bahwa kegiatan berhasil membangkitkan motivasi belajar peserta dalam bidang keamanan siber. Tingginya konsentrasi jawaban pada kategori positif memperlihatkan bahwa metode pelatihan yang diterapkan mampu menumbuhkan minat serta dorongan untuk terus mendalami materi, sehingga dapat mendukung pembentukan talenta digital yang unggul.

Hasil pertanyaan 9 mengenai fasilitas dan sarana yang digunakan memadai untuk mendukung kegiatan menunjukkan 12,50% responden menjawab

sangat setuju, 37,50% menjawab setuju, dan 50,00% menjawab kurang setuju. Data ini menggambarkan bahwa sebagian besar peserta menilai sarana yang ada belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan pelatihan. Kondisi ini menegaskan pentingnya peningkatan fasilitas, seperti perangkat keras, jaringan, maupun ruang praktik, agar kegiatan dapat berjalan lebih optimal dan mendukung pemahaman materi teknis secara menyeluruh.

Sementara itu, untuk pernyataan 10 kegiatan pelatihan ini meningkatkan semangat belajar tentang cyber security, sebanyak 18,75% responden menjawab sangat setuju dan 81,25% menjawab setuju, tanpa ada yang memilih kurang setuju maupun tidak setuju. Temuan ini menunjukkan bahwa kegiatan berhasil membangkitkan motivasi belajar peserta dalam bidang keamanan siber. Tingginya konsentrasi jawaban pada kategori positif memperlihatkan bahwa metode pelatihan yang diterapkan mampu menumbuhkan minat serta dorongan untuk terus mendalami materi, sehingga dapat mendukung pembentukan talenta digital yang unggul.



Gambar. Hasil Kuesioner Pertanyaan 9 dan 10

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data pada hasil dan pembahasan, kegiatan pelatihan dan sertifikasi kompetensi skema implementasi serta mitigasi serangan DDoS di SMK Budi Utomo berhasil mencapai tujuan utamanya. Seluruh peserta menyatakan materi mudah dipahami, penyampaian instruktur jelas, serta pengetahuan dan keterampilan terkait keamanan siber meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa metode pelatihan, pendekatan kontekstual, dan materi yang disusun sudah tepat serta perlu dipertahankan untuk kegiatan selanjutnya.

Meskipun demikian, terdapat beberapa aspek yang masih perlu ditingkatkan. Hasil kuesioner memperlihatkan bahwa sarana dan fasilitas yang digunakan dinilai belum sepenuhnya memadai, sehingga menjadi faktor penting yang perlu diperbaiki agar pelatihan dapat berjalan lebih efektif. Selain itu, sebagian kecil peserta menilai waktu kegiatan kurang mencukupi, sehingga pengaturan durasi atau penambahan sesi pendalaman materi perlu menjadi perhatian pada kegiatan berikutnya.

Secara keseluruhan, kegiatan ini terbukti mampu menumbuhkan kesadaran, semangat belajar, serta kepuasan peserta dalam bidang keamanan siber. Temuan ini mendukung upaya pembentukan talenta digital unggul yang mampu berkontribusi dalam menjaga keamanan data nasional. Ke depan, pengembangan kegiatan dapat diarahkan pada peningkatan kualitas fasilitas, pemanfaatan metode pembelajaran yang lebih interaktif, serta penambahan ruang praktik agar peserta memperoleh pengalaman yang lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Negeri Medan dan semua pihak yang telah memberi dukungan baik secara moril maupun materi terhadap pelaksanaan kegiatan ini sehingga kegiatan ini dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Oktareza, A. Noor, E. Saputra, and ..., "Transformasi Digital 4.0: Inovasi yang Menggerakkan Perubahan Global," *J. Hukum, Sos.*, vol. 2, no. 3, pp. 661–672, 2024, [Online]. Available: <https://journal.lps2h.com/cendekia/article/view/98%0Ahttps://journal.lps2h.com/cendekia/article/download/98/78>
- [2] S. P. Br.Sinulingga and M. I. P. Nasution, "Analysis of Challenges and Opportunities in the Development of Information and Communication Technology in the Digital Era: Future Perspective," *J. Ilm. Ekon. Dan Manaj.*, vol. 2, no. 12, pp. 25–35, 2024, doi: 10.61722/jiem.v2i12.3018.
- [3] Abdullah Mubarak Lubis, Gladis Jelita, Syafira Okta Vionna Wirya, and Nurbaiti Nurbaiti, "Tantangan dan Keamanan Teknologi Informasi pada Manajemen Bank Syariah," *Switch J. Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 148–162, 2025, doi: 10.62951/switch.v3i1.344.
- [4] "Hukum Siber: Menyikapi Tantangan Hukum Di Era Digital - Muhammad Husni Abdulah Pakarti, S.H., M.H., Dr. Didik Suhariyanto, SH., MH., Dr. Hanuring ayu, SH., M.H., Dr. Taqyuddin Kadir, SH., MH., Ir. Andrian Sah, S.Kom., M.Kom., Lilik Prihatin, S.H., M.H., Dr. Sri Ayu Astuti, SH., M.Hum., Dr. Dedy Muharman, S.H., M.Hum., Dr. Arief Fahmi Lubis, SH., MH., M.A., Ph.D., Pajar Pahrudin, S.Kom., MH. - Google Buku." Accessed: Sep. 10, 2025. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=vYRmEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Na mun,+di+sisi+lain,+digitalisasi+juga+menghadirkan+tantangan+serius+berupa+meningkatnya+risiko+kejahatan+siber+yang+dapat+mengancam+keberlangsungan+layanan+maupun+kerahasiaan+data&ots=rAobmBz53g&sig=8w1BRE8uiOWePKbo7Tcr9yIrdk&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- [5] L. Adi Saputra, F. Muhammad Akbar, F. Cahyaningtias, M. Puspa Ningrum, and A. Fauzi, "Ancaman Keamanan Pada Sistem Informasi Manajemen Perusahaan," *J. Pendidik. Siber Nusantara.*, vol. 1, no. 2, pp. 58–66, 2023, doi: 10.38035/jpsn.v1i2.48.
- [6] "Keamanan Data dan Informasi - Aldino Marga Pratama, Syaiful, M. Kom, M. Fadhilur Rahman - Google Buku." Accessed: Sep. 10, 2025. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=NSsbEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA18&dq=Keamanan+pada+dasarnya+dapat+dipahami+sebagai+suatu+kondisi+yang+bebas+dari+ancaman,+risiko,+maupun+gangguan+yang+dapat+merugikan+individu+atau+sistem&ots=5W4sW7Pij3&sig=FgukmYGOsMZjl0ybV7eH43J45u0&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- [7] A. H. H. Harahap, C. D. Andani, A. Christie, D. Nurhaliza, and A. Fauzi, "Pentingnya Peranan CIA Triad Dalam Keamanan Informasi dan Data Untuk Pemangku Kepentingan atau Stakholder," *J. Manaj. dan Pemasar. Digit.*, vol. 1, no. 2, pp. 73–83, 2023, doi: 10.38035/jmpd.v1i2.34.
- [8] S. L. Mulyana, "Implementasi Cyber Security Dalam Sistem," *J. Ilm. Ekon. Manaj. Bisnis dan Akunt.*, vol. 2, no. 4, pp. 276–289, 2025.
- [9] Z. I. Sumayyah, S. D. S. Permana, M. Tsabit, and A. Setiawan, "Penerapan dan Mitigasi Teknik Slowloris dalam Serangan Distributed Denial-of-Service (DDos) terhadap Website Ilegal dengan Kali Linux," *J. Internet Softw. Eng.*, vol. 1, no. 2, p. 14, 2024, doi: 10.47134/pjise.v1i2.2694.
- [10] "Tren Bisnis Digital :: Transformasi Dunia Bisnis Terkini - Bagus Putu Pramana Putra, Loso Judijanto, Apriyanto Apriyanto, Anton Susilo, Sri Yani Kusumastuti, Jamaludin Jamaludin, Amalia Anjani Arifiyanti, Fika

- Hartina Sari - Google Buku.” Accessed: Sep. 10, 2025. [Online]. Available: [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=L4FIEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Salah+satu+bentuk+serangan+yang+paling+sering+terjadi+adalah+Distributed+Denial+of+Service+\(DDoS\),+yaitu+upaya+melumpuhkan+layanan+dengan+cara+membanjiri+server+target+menggunakan+lalu+lintas+berlebih+secara+terdistribusi&ots=He_AG59mx4&sig=JF0Wv0pKOWEPDz-NgxSqTZQ5HpW&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=L4FIEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Salah+satu+bentuk+serangan+yang+paling+sering+terjadi+adalah+Distributed+Denial+of+Service+(DDoS),+yaitu+upaya+melumpuhkan+layanan+dengan+cara+membanjiri+server+target+menggunakan+lalu+lintas+berlebih+secara+terdistribusi&ots=He_AG59mx4&sig=JF0Wv0pKOWEPDz-NgxSqTZQ5HpW&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- [11] M. A. Maharani, W. Atman, D. Ilmu, and H. Internasional, “Evaluasi Strategi Nasional Keamanan Siber Indonesia dalam Menanggapi Ancaman Digital Indonesia Keamanan Siber sebagai Bagian dari Keamanan Nasional,” 2025.
- [12] “Kedaulatan Data Digital untuk Integrasi Bangsa - Taufiq A. Gani - Google Buku.” Accessed: Sep. 10, 2025. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=US_TEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Di+Indonesia,+isu+keamanan+siber+menjadi+perhatian+utama+seiring+meningkatnya+intensitas+serangan+digital+yang+menyasar+berbagai+sektor+strategis,+termasuk+layanan+publik+dan+dunia+pendidikan.+Pemerintah+melalui+berbagai+program+nasional,+seperti+literasi+digital+dan+penguatan+keamanan+data,+menekankan+pentingnya+membangun+ketahanan+siber+sekali+menyiapkan+talenta+digital+yang+unggul&ots=UL4oVJTHq&sig=vDL9i44_C-y2iPOy504WFjkwDH4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- [13] S. Suryadi and F. A. P. Nasution, “Revolusi Industri, Tren Pekerjaan Masa Depan, dan Posisi Indonesia,” *J. Ketenagakerjaan*, vol. 18, no. 2, pp. 124–141, 2023, doi: 10.47198/jnaker.v18i2.237.
- [14] “Pendidikan Vokasi: Kompetensi & Solusi Kebutuhan Dunia Kerja - Oman Sukmana, Solahuddin Nasution, Eny Triastuti, Suprpto Estede, Indah Prihartini, Ita Soegiarto, Imron Natsir, Gres Dyah Kusuma Ningrum, I Wayan Gede Suharta Dewantara, Sentot Eko Baskoro - Google Buku.” Accessed: Sep. 10, 2025. [Online]. Available: [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=gm95EQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR2&dq=Sekolah+menengah+kejuruan+\(SMK\)+sebagai+institusi+pendidikan+vokasi+memiliki+peran+penting+dalam+mencetak+lulusan+yang+tidak+hanya+memiliki+keterampilan+teknis,+tetapi+juga+memiliki+pemahaman+yang+kuat+mengenai+p](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=gm95EQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR2&dq=Sekolah+menengah+kejuruan+(SMK)+sebagai+institusi+pendidikan+vokasi+memiliki+peran+penting+dalam+mencetak+lulusan+yang+tidak+hanya+memiliki+keterampilan+teknis,+tetapi+juga+memiliki+pemahaman+yang+kuat+mengenai+p)
- raktik+keamanan+siber.+Oleh+karena+itu,+penguatan+kompetensi+siswa+SMK+dalam+bidang+g+keamanan+siber+menjadi+langkah+strategis+untuk+mendukung+pembangunan+keamanan+data+nasional&ots=Sn3DEo7VgH&sig=MpFJA46WvS9hJLq208ggTms6CNI&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- [15] “Efektivitas Pelatihan Guru : Strategi Menghadapi Tantangan Pendidikan Vokasi ... - Wilia Ningsih, S.E., M.Pd., Prof. Dr. Sri Setyaningsih, M.Si., Dr. Iyan Irdiansyah, M.Pd. - Google Buku.” Accessed: Sep. 10, 2025. [Online]. Available: [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=kJDEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR4&dq=Sekolah+menengah+kejuruan+\(SMK\)+sebagai+institusi+pendidikan+vokasi+memiliki+peran+penting+dalam+mencetak+lulusan+yang+tidak+hanya+memiliki+keterampilan+teknis,+tetapi+juga+memiliki+pemahaman+yang+kuat+mengenai+praktik+keamanan+siber.+Oleh+karena+itu,+penguatan+kompetensi+siswa+SMK+dalam+bidang+keamanan+siber+menjadi+langkah+strategis+untuk+mendukung+pembangunan+keamanan+data+nasional&ots=xgiPjcCYd9&sig=oNAROVslNBjMXp7SCN1DXMcUcI&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=kJDEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR4&dq=Sekolah+menengah+kejuruan+(SMK)+sebagai+institusi+pendidikan+vokasi+memiliki+peran+penting+dalam+mencetak+lulusan+yang+tidak+hanya+memiliki+keterampilan+teknis,+tetapi+juga+memiliki+pemahaman+yang+kuat+mengenai+praktik+keamanan+siber.+Oleh+karena+itu,+penguatan+kompetensi+siswa+SMK+dalam+bidang+keamanan+siber+menjadi+langkah+strategis+untuk+mendukung+pembangunan+keamanan+data+nasional&ots=xgiPjcCYd9&sig=oNAROVslNBjMXp7SCN1DXMcUcI&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- [16] “Menara Siber: Strategi Baru Kemitraan Smk dan Industri Yang Strategis dan ... - Riana Isti Muslikhah, Harun, Lia Yuliana - Google Buku.” Accessed: Sep. 10, 2025. [Online]. Available: [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=TkxNEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Sekolah+menengah+kejuruan+\(SMK\)+sebagai+institusi+pendidikan+vokasi+memiliki+peran+penting+dalam+mencetak+lulusan+yang+tidak+hanya+memiliki+keterampilan+teknis,+tetapi+juga+memiliki+pemahaman+yang+kuat+mengenai+praktik+keamanan+siber.+Oleh+karena+itu,+penguatan+kompetensi+siswa+SMK+dalam+bidang+g+keamanan+siber+menjadi+langkah+strategis+untuk+mendukung+pembangunan+keamanan+data+nasional&ots=qDt28BnXkX&sig=yW7_l8w0rGqMQkhdK9uZrtWNIE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=TkxNEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Sekolah+menengah+kejuruan+(SMK)+sebagai+institusi+pendidikan+vokasi+memiliki+peran+penting+dalam+mencetak+lulusan+yang+tidak+hanya+memiliki+keterampilan+teknis,+tetapi+juga+memiliki+pemahaman+yang+kuat+mengenai+praktik+keamanan+siber.+Oleh+karena+itu,+penguatan+kompetensi+siswa+SMK+dalam+bidang+g+keamanan+siber+menjadi+langkah+strategis+untuk+mendukung+pembangunan+keamanan+data+nasional&ots=qDt28BnXkX&sig=yW7_l8w0rGqMQkhdK9uZrtWNIE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- [17] “Cyber Smart Campus: Cakap Digital & Aman Siber - Iskandar Iskandar, Dedy Dwi Putra, Alifa Irna Yasin, Khairan Khairan - Google Buku.” Accessed: Sep. 10, 2025. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=KOxCEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Kurikulum+yang+ada+cenderung+berfokus+pada+aspek+dasar+teknologi+informasi,+sementara+>

- praktik+langsung+terkait+serangan+dan+mitiga
si+siber+belum+sepenuhnya+terfasilitasi.+Kond
isi+ini+menyebabkan+siswa+kurang+memiliki+
pengalaman+nyata+dalam+menghadapi+skenari
o+ancaman+siber,+padahal+keterampilan+terse
but+sangat+dibutuhkan+di+dunia+kerja&ots=Tt
Z3nXLhJZ&sig=aS8koSKJ3yO-
WGBnJ7yvoi_-
1I&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- [18] A. B. Nayla, G. R. Ramadhan, and S. Riatma,
“Pelatihan dan Sosialisasi Keamanan Digital
untuk Meningkatkan Kesadaran Siswa Terhadap
Ancaman Phishing di Era Digital,” *TrendX
(Journal ...*, vol. 1, no. 1, pp. 39–47, 2025,
[Online]. Available:
[https://ideanovation.org/journal/index.php/trend
x/article/view/8%0Ahttps://ideanovation.org/jou
rnal/index.php/trendx/article/download/8/9](https://ideanovation.org/journal/index.php/trendx/article/view/8%0Ahttps://ideanovation.org/journal/index.php/trendx/article/download/8/9)
- [19] Y. Ceng Giap, M. Prawira Gunawan, D.
Erickwitopo, J. Allexandro Kebaowolo, J.
Valentino Salim, and M. Dandi Cahyadi,
“Peningkatan Literasi Digital Melalui Edukasi
Keamanan Siber di Kalangan Siswa Sekolah
Menengah,” *J. Igakerta*, vol. 1, no. 3, pp. 6–10,
2024, doi: 10.70234/7xv09h64.
- [20] “TEORI DAN PRAKTIK PENDIDIKAN
SEPANJANG HAYAT - Rizki Fauzi, Badriyah,
Sri Purwati , Yanti Lestari, Ahmad Khotib -
Google Buku.” Accessed: Sep. 10, 2025.
[Online]. Available:
[https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id
=erxzEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Pelat
ihan+yang+memadukan+teori+dan+praktik+nya
ta+diharapkan+mampu+menumbuhkan+kesadar
an,+keterampilan+teknis,+serta+kesiapan+siswa
+untuk+berkontribusi+dalam+menjaga+keaman
an+data+di+lingkungan+yang+lebih+luas&ots=
V9WHUPEqsp&sig=1rBktgzNkQWsBjG_je69
LYWrgi4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=erxzEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Pelatihan+yang+memadukan+teori+dan+praktik+nyata+diharapkan+mampu+menumbuhkan+kesadaran,+keterampilan+teknis,+serta+kesiapan+siswa+untuk+berkontribusi+dalam+menjaga+keamanan+data+di+lingkungan+yang+lebih+luas&ots=V9WHUPEqsp&sig=1rBktgzNkQWsBjG_je69LYWrgi4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)



THE *Character Building* UNIVERSITY



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

