

Implementasi Aplikasi Manajemen File PDF untuk Peningkatan Keamanan Dokumen dan Literasi Perlindungan Data Pribadi di SMK Telekomunikasi Telesandi

**Dedy Rahman Wijaya¹, Hanang Priambodo², Mohammad As'ad Rosyadi³,
Widyantari Febiyanti⁴**

^{1,2,3,4} Universitas Telkom Bandung, Indonesia

Corresponding Author

Nama Penulis: Dedy Rahman Wijaya

E-mail: dedyrw@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Digitalisasi administrasi dan pembelajaran pada jenjang pendidikan vokasi menuntut pengelolaan dokumen digital yang aman dan sesuai dengan prinsip perlindungan data pribadi. Namun, rendahnya literasi keamanan informasi serta penggunaan aplikasi pengolah PDF berbasis daring yang tidak terverifikasi menimbulkan tingginya risiko kebocoran data pada lingkungan sekolah. Program Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan dokumen serta literasi Pelindungan Data Pribadi melalui implementasi aplikasi PDF Editor di SMK Telekomunikasi Telesandi. Aplikasi ini dikembangkan sebagai teknologi tepat guna yang menyediakan fitur compress, split, merge, digital signature, dan watermarking tanpa perlu mengunggah dokumen ke server eksternal. Kegiatan dilaksanakan melalui pelatihan, demonstrasi, dan praktik langsung oleh guru dan siswa. Edukasi mengenai keamanan dokumen, ancaman siber, serta regulasi UU PDP turut diberikan untuk meningkatkan kesadaran risiko digital. Evaluasi dilakukan melalui kuesioner yang diisi oleh 70 peserta. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 97,1% peserta menyatakan materi sesuai dengan kebutuhan, 58,6% setuju dan 32,9% sangat setuju bahwa waktu pelaksanaan cukup, serta 61,4% setuju dan 28,6% sangat setuju bahwa materi disampaikan dengan jelas. Selain itu, 57,1% peserta setuju dan 35,7% sangat setuju bahwa kegiatan serupa perlu dilanjutkan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa implementasi aplikasi PDF Editor efektif dalam meningkatkan kemampuan teknis dan literasi keamanan digital peserta. Program ini berkontribusi pada penguatan budaya keamanan informasi di sekolah vokasi serta menjadi model penerapan teknologi tepat guna untuk mendukung transformasi digital dan Pelindungan Data Pribadi di lingkungan pendidikan.

Kata kunci - Keamanan Dokumen, Literasi Digital, PDF Editor, Pelindungan Data Pribadi, Sekolah Vokasi

Abstract

The digitalization of administration and learning activities in vocational education requires secure digital document management that aligns with personal data protection principles. However, low information security literacy and the widespread use of unverified online PDF processing applications pose significant risks of data leakage within school environments. This Community Service Program aims to enhance document security and Personal Data Protection literacy through the implementation of a PDF Editor application at SMK Telekomunikasi Telesandi. The application was developed as an appropriate technology solution that provides features such as compress, split, merge, digital signature, and watermarking without uploading documents to external servers. The program was carried out through training sessions, demonstrations, and hands-on practice involving teachers and students. Additional education on document security, cyber threats, and the Personal Data Protection Law (UU PDP) was also provided to increase digital risk awareness. The evaluation was conducted using questionnaires completed by 70 participants. The results show that 97.1% of participants agreed that the material was relevant to their needs; 58.6% agreed and 32.9% strongly agreed that the allocated time was

sufficient; and 61.4% agreed and 28.6% strongly agreed that the material was clearly delivered. Furthermore, 57.1% agreed and 35.7% strongly agreed that similar programs should be continued in the future. These findings indicate that implementing the PDF Editor application is effective in improving participants' technical abilities and digital security literacy. This program contributes to strengthening information security culture in vocational schools and serves as a model for applying appropriate technology to support digital transformation and Personal Data Protection in educational settings.

Keywords - Digital Literacy, Document Security, PDF Editor, Personal Data, Protection, Vocational Education

PENDAHULUAN

Digitalisasi administrasi dan pembelajaran di institusi pendidikan menengah kejuruan saat ini mendorong peningkatan penggunaan dokumen elektronik sebagai media utama penyimpanan, distribusi, dan verifikasi informasi. Namun, pemanfaatan dokumen digital yang semakin masif tidak diimbangi dengan pemahaman keamanan informasi yang memadai, sehingga menempatkan sekolah sebagai salah satu sektor yang rentan terhadap ancaman siber. Berbagai studi menunjukkan bahwa dokumen PDF merupakan salah satu format yang paling sering disusupi malware, dieksploitasi melalui teknik injection, atau digunakan sebagai media kebocoran data akibat lemahnya sistem proteksi dan rendahnya literasi digital pengguna (Vaishali & Pathania, 2024) (Ganapathiyappan & Noorudheen, 2025) (Sharmila dkk., 2025). Selain itu, penggunaan layanan editor PDF berbasis cloud tanpa perlindungan yang memadai semakin meningkatkan risiko kebocoran data sensitif, terutama pada institusi pendidikan yang kerap memproses dokumen siswa dan arsip sekolah (Suman & Bhatia, 2024).

Situasi ini semakin relevan ketika data global menunjukkan bahwa Indonesia masuk dalam tiga besar negara dengan jumlah kebocoran data terbanyak di dunia, dengan berbagai insiden besar yang terjadi sepanjang tahun 2022–2024, termasuk pada lembaga pendidikan, kesehatan, dan instansi publik (Annur, 2022) (Tempo, 2025). Kondisi tersebut menegaskan pentingnya peningkatan literasi keamanan informasi di sekolah, terutama dalam pengelolaan dokumen digital yang memuat data pribadi. Pemerintah telah mengeluarkan Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi (UU PDP) yang mengharuskan setiap institusi, termasuk sekolah, menerapkan prinsip perlindungan data dalam seluruh rangkaian pemrosesan data pribadi, baik secara elektronik maupun non-elektronik (UU PDP, 2022).

Dalam konteks ini, SMK Telekomunikasi Telesandi memiliki potensi besar sebagai mitra pemberdayaan masyarakat. Sebagai sekolah vokasi yang berfokus pada teknologi dan komunikasi, SMK ini memiliki jurusan unggulan seperti Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), Desain Komunikasi Visual (DKV), dan Teknik Transmisi Telekomunikasi (TELCO). Dengan fasilitas modern, laboratorium komputer lengkap, studio multimedia, hotspot area, serta budaya inovasi yang kuat, SMK Telekomunikasi Telesandi merupakan lingkungan ideal untuk penguatan literasi keamanan digital bagi guru dan siswa (Maharani dkk., 2025). Komitmen sekolah dalam menjalankan transformasi digital dan menjadi pelopor ujian berbasis komputer di Bekasi menunjukkan kesiapan mereka dalam mengadopsi teknologi baru untuk mendukung pendidikan vokasi yang relevan dan adaptif.

Melihat peluang dan tantangan tersebut, program pengabdian masyarakat ini menawarkan solusi teknologi tepat guna berupa aplikasi PDF Editor, yaitu sistem pengelolaan dokumen PDF berbasis *on-premise* yang menyediakan fitur *Compress, Split, Merge, Digital Signature, dan Watermarking* tanpa mengunggah dokumen ke pihak ketiga. Pendekatan ini selaras dengan penelitian mengenai pentingnya sistem pengelolaan dokumen aman, berbasis kontrol akses, enkripsi, dan pemrosesan lokal untuk memitigasi risiko kebocoran data (Jayathilaka dkk., 2024). Selain implementasi aplikasi, program ini juga menyertakan kegiatan edukasi, pelatihan keamanan informasi, pemahaman risiko siber, serta sosialisasi UU PDP kepada guru dan siswa.

Rangkaian solusi tersebut tidak hanya berfungsi sebagai mitigasi risiko keamanan data, tetapi juga menguatkan kemampuan digital warga sekolah, meningkatkan pemahaman mengenai keamanan informasi, serta mempersiapkan mereka menghadapi tantangan era Industri 4.0. Upaya ini mendukung *Sustainable Development Goals* (SDGs) poin 4: Pendidikan Berkualitas, khususnya dalam hal peningkatan kemampuan literasi digital dan penerapan teknologi tepat guna (Alharbi & Tassaddiq, 2021). Dengan membekali guru dan siswa SMK Telekomunikasi Telesandi melalui pengetahuan dan alat untuk mengelola dokumen digital secara aman, program ini diharapkan menjadi model percontohan implementasi keamanan dokumen di lingkungan pendidikan vokasi serta berkontribusi dalam membangun budaya keamanan siber yang berkelanjutan.

METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dalam beberapa tahapan, dimulai dari analisis kebutuhan mitra, pengembangan solusi teknologi tepat guna, penyusunan materi pelatihan, implementasi workshop, hingga evaluasi menyeluruh terhadap hasil kegiatan. Seluruh rangkaian dilaksanakan sejak tahap persiapan pada bulan September 2025 hingga tahap kegiatan inti berupa workshop dan pendampingan berlangsung secara luring pada 12 November 2025 di SMK Telekomunikasi Telesandi, Bekasi.

Tahap pertama diawali dengan analisis kebutuhan mitra melalui observasi lapangan dan diskusi bersama guru-guru SMK Telekomunikasi Telesandi, yang bertujuan untuk mengidentifikasi pola pengelolaan dokumen digital yang berlangsung di sekolah serta tantangan keamanan yang dihadapi. Hasil analisis menunjukkan bahwa guru dan siswa masih banyak menggunakan layanan editor PDF daring yang tidak terverifikasi keamanannya, sehingga berpotensi menyebabkan kebocoran data pribadi dan melanggar ketentuan dalam Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi (UU PDP, 2022). Selain itu, tingkat literasi mengenai keamanan informasi dan risiko siber masih bervariasi sehingga dibutuhkan pendekatan edukasi dan demonstrasi teknologi yang sesuai dengan kebutuhan sekolah vokasi.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, tim pengabdian masyarakat kemudian mengembangkan solusi teknologi berupa aplikasi PDF Editor, yaitu alat pengelolaan dokumen PDF yang dirancang untuk memproses dokumen secara aman tanpa mengunggah berkas ke server eksternal. Aplikasi ini menyediakan fitur-fitur pengolahan dokumen seperti *compress*, *split*, *merge*, *digital signature*, dan *watermarking* (Maharani dkk., 2025). Seluruh fitur dirancang untuk mendukung praktik keamanan dokumen sesuai prinsip *Confidentiality*, *Integrity*, dan *Availability* (CIA), serta mendukung implementasi UU PDP dalam konteks pendidikan menengah kejuruan. Pengembangan aplikasi dilakukan melalui proses perancangan antarmuka, integrasi fungsi pemrosesan PDF, pengujian sistem, dan validasi keamanan internal.

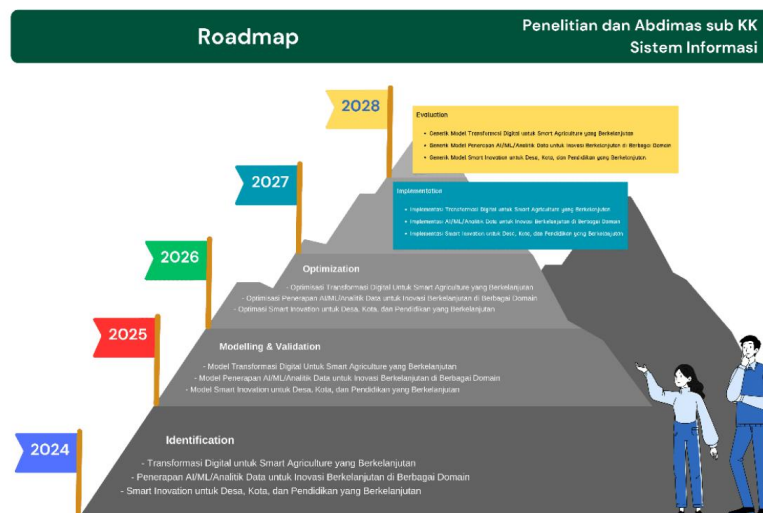
Tahap berikutnya adalah penyusunan modul pelatihan dan materi edukasi yang meliputi konsep dasar keamanan informasi, pengenalan ancaman siber pada dokumen digital, penjelasan regulasi UU PDP, serta panduan penggunaan aplikasi PDF Editor. Materi pelatihan disusun agar dapat dipahami oleh guru dan siswa agar peserta dapat menguasai praktik penggunaan aplikasi sekaligus memahami konteks keamanan dokumen secara langsung. Materi pendukung berupa manual book, slide presentasi, dan kuis literasi keamanan digital turut disiapkan sebagai alat bantu pembelajaran dan evaluasi.

Kegiatan inti dilaksanakan pada 12 November 2025 dalam bentuk pelatihan langsung di ruang auditorium SMK Telekomunikasi Telesandi. Kegiatan diawali dengan pemaparan materi mengenai ancaman siber dan pentingnya keamanan dokumen digital bagi sekolah vokasi. Selanjutnya, tim instruktur mendemonstrasikan penggunaan aplikasi PDF Editor dan memandu peserta dalam praktik penggunaan fitur-fitur yang tersedia. Seluruh peserta, yang terdiri dari guru dan siswa, mengikuti praktik pengolahan dokumen secara mandiri menggunakan perangkat masing-masing dengan

bimbingan fasilitator untuk memastikan pemahaman dan keterampilan yang optimal. Sesi diskusi dan tanya jawab juga dilakukan untuk menggali umpan balik dan kebutuhan lanjutan dari pihak sekolah.

Partisipasi mitra dalam kegiatan ini sangat signifikan. SMK Telekomunikasi Telesandi menyediakan fasilitas pelaksanaan workshop, memberikan masukan terhadap kebutuhan teknologi, serta berpartisipasi aktif dalam seluruh rangkaian pelatihan. Selain itu, pihak sekolah terlibat dalam proses evaluasi melalui pengisian kuesioner yang dirancang untuk menilai kesesuaian materi dengan kebutuhan peserta, kejelasan penyampaian, efektivitas aplikasi PDF Editor, kualitas pendampingan tim pengabdian, serta harapan keberlanjutan kegiatan di masa depan. Evaluasi dilakukan melalui analisis deskriptif terhadap hasil kuesioner guna mengukur peningkatan literasi keamanan digital peserta setelah mengikuti kegiatan.

Kegiatan ini memiliki potensi keberlanjutan yang tinggi karena mendukung kebijakan Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi terkait peningkatan kompetensi keamanan informasi dan penguatan literasi digital di sekolah kejuruan. Selain itu, aplikasi PDF Editor yang dapat terus digunakan oleh sekolah sebagai sistem pengelolaan dokumen internal yang aman dan dapat dikembangkan lebih lanjut sesuai kebutuhan institusi. Sebagaimana Gambar 1, program ini sejalan dengan Roadmap Penelitian dan Abdimas Sub-KK Sistem Informasi, khususnya pada fase Identification (2024) dan Modelling & Validation (2025) yang menekankan pada pengembangan dan validasi model inovasi digital berkelanjutan untuk mendukung transformasi pada sektor pendidikan. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memberikan dampak langsung bagi peningkatan keamanan dokumen di SMK Telekomunikasi Telesandi, tetapi juga berkontribusi pada arah penelitian dan pengabdian jangka panjang dalam pengembangan *smart innovation* di bidang pendidikan.



Gambar 1. Roadmap Penelitian dan Abdimas Kelompok Keahlian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan pada 12 November 2025 di SMK Telekomunikasi Telesandi mengimplementasikan teknologi pengamanan dokumen digital dan peningkatan literasi keamanan siber pada lingkungan sekolah vokasi. Pelatihan ini tidak hanya berfungsi sebagai transfer pengetahuan, tetapi juga sebagai studi awal mengenai efektivitas teknologi tepat guna dalam konteks keamanan dokumen serta penerimaan pengguna di institusi pendidikan vokasional. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan sesi pembukaan, yang memberikan gambaran mengenai transformasi digital dan pentingnya literasi keamanan data di lingkungan pendidikan vokasi, sebagaimana Gambar 2.



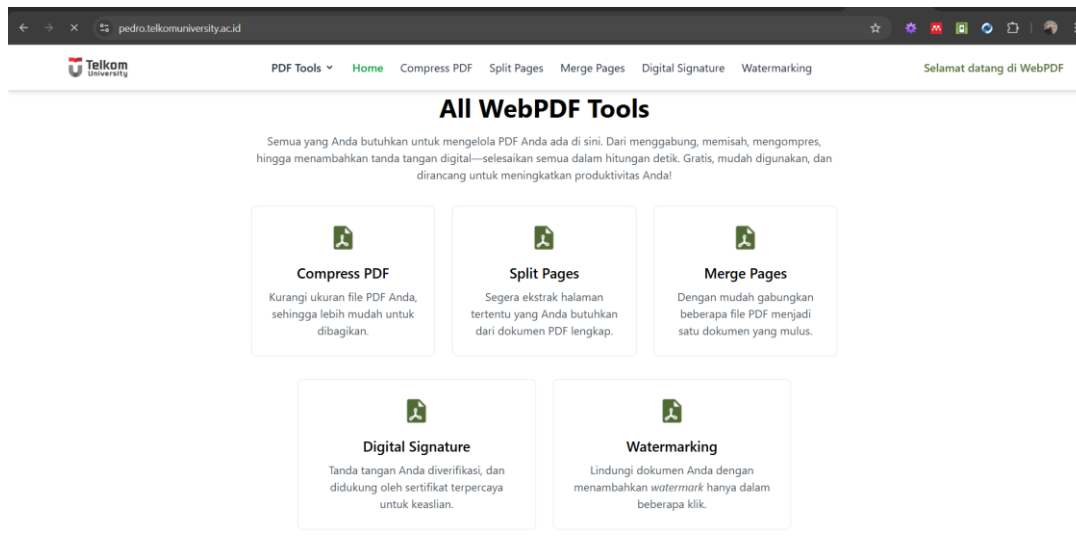
Gambar 2.
Dokumentasi Foto Bersama Saat Pembukaan Acara

Sebagaimana Gambar 3, setelah sesi pembukaan, peserta menerima materi pengantar mengenai keamanan dokumen digital, risiko kebocoran data, serta implementasi Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi (UU PDP). Materi ini memberikan pemahaman awal mengenai ancaman yang mungkin terjadi pada dokumen elektronik seperti PDF, termasuk risiko malware, manipulasi konten, dan penyalahgunaan dokumen yang sering terjadi akibat penggunaan platform pengolah PDF berbasis daring yang tidak aman. Materi ini memperkuat kesadaran peserta mengenai pentingnya mekanisme pemrosesan dokumen. Dalam sesi ini peserta juga diperkenalkan berbagai jenis ancaman siber, mulai dari *phishing*, *social engineering*, malware, hingga teknik infiltrasi melalui dokumen digital. Salah satu bagian yang paling menarik perhatian peserta adalah demonstrasi serangan siber menggunakan file Microsoft Word yang telah disisipi malware. Demo ini menunjukkan bagaimana sebuah dokumen dapat dimanfaatkan untuk mencuri data pengguna tanpa disadari. Melalui pengalaman langsung ini, peserta menjadi lebih peka terhadap file mencurigakan dan bahaya penggunaan dokumen dari sumber yang tidak terpercaya.



Gambar 3.
Pemaparan Materi Keamanan Dokumen Digital

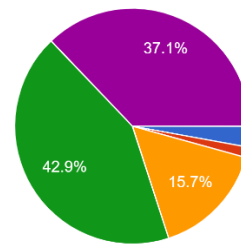
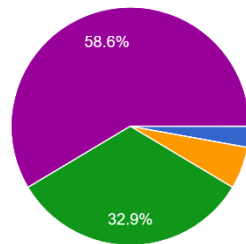
Pada sesi inti, peserta diperkenalkan dan didampingi dalam menggunakan aplikasi PDF Editor, yaitu aplikasi pengelolaan dokumen PDF yang dikembangkan sebagai solusi teknologi tepat guna. Peserta mempraktikkan langsung penggunaan fitur *compress*, *split*, *merge*, *digital signature*, dan *watermarking* pada dokumen yang mereka miliki. Seluruh peserta dapat memahami alur penggunaan aplikasi secara cepat karena antarmuka yang sederhana dan proses pemrosesan file yang tidak memerlukan koneksi ke server eksternal. Hal ini memperkuat rasa aman peserta saat mengolah dokumen digital. Berikut merupakan tampilan dari aplikasi PDF Editor sebagaimana Gambar 4.



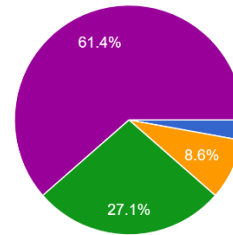
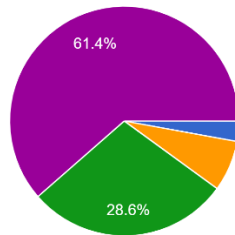
Gambar 4.
Dashboard Aplikasi PDF Editor

Evaluasi kegiatan dilakukan menggunakan kuesioner yang diisi oleh seluruh peserta (70 responden), sebagaimana pada Gambar 5. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa tingkat penerimaan dan efektivitas program berada pada kategori sangat baik. Pada aspek kesesuaian materi dengan kebutuhan peserta, 97,1% responden menyatakan setuju dan sangat setuju, menandakan bahwa topik keamanan dokumen dan penggunaan aplikasi WebPDF relevan dengan aktivitas akademik dan administrasi di SMK Telekomunikasi Telesandi. Pada aspek waktu pelaksanaan, 58,6% responden menyatakan setuju dan 32,9% sangat setuju, yang menunjukkan bahwa durasi kegiatan dinilai cukup dan tidak mengganggu proses pembelajaran. Dalam hal kejelasan penyampaian materi, 61,4% responden menyatakan setuju dan 28,6% sangat setuju, mencerminkan bahwa pendekatan pedagogis dalam pemaparan konsep keamanan dokumen, ancaman siber, dan demonstrasi penggunaan PDF Editor dapat diterima dengan baik oleh peserta. Penilaian terhadap kualitas layanan panitia juga menunjukkan hasil positif, dengan 61,4% responden menyatakan setuju dan 27,1% sangat setuju, menandakan bahwa tim pengabdian memberikan pendampingan teknis yang efektif selama sesi praktik. Aspek keberlanjutan program memperoleh respons sangat baik, dimana 57,1% peserta menyatakan setuju dan 35,7% sangat setuju bahwa kegiatan serupa perlu dilanjutkan di masa depan. Data ini mengindikasikan bahwa peserta tidak hanya memperoleh manfaat jangka pendek, tetapi juga menilai pentingnya peningkatan literasi keamanan digital sebagai bagian dari proses pembelajaran berkelanjutan.

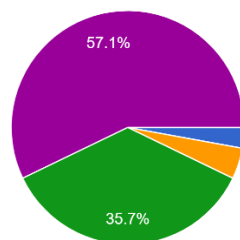
Materi kegiatan sesuai dengan kebutuhan mitra/peserta 70 responses Waktu pelaksanaan kegiatan ini relatif sesuai dan cukup 70 responses



Materi/kegiatan yang disajikan jelas dan mudah dipahami 70 responses Panitia memberikan pelayanan yang baik selama kegiatan 70 responses



Peserta menerima dan berharap kegiatan-kegiatan seperti ini dilanjutkan di masa yang akan datang 70 responses



Gambar 5.
Analisis Hasil Kuesioner Umpan Balik

KESIMPULAN

Implementasi Aplikasi PDF Editor untuk Peningkatan Keamanan Dokumen dan Literasi Pelindungan Data Pribadi yang dilaksanakan di SMK Telekomunikasi Telesandi Bekasi telah berhasil dilaksanakan dengan melibatkan mitra dari guru dan siswa. Selain terlibat secara aktif dalam menerima materi dan praktik penggunaan aplikasi, mitra juga berperan dalam memberikan masukan terkait kebutuhan teknologi serta mengikuti proses pelatihan secara menyeluruh. Mitra turut berpartisipasi dalam pengisian kuesioner untuk mengetahui tingkat keberhasilan program dan efektivitas kegiatan. Untuk melakukan evaluasi, kuesioner digunakan sebagai instrumen utama. Tim pelaksana telah menyelenggarakan rangkaian kegiatan secara sistematis, dan hasil dari kuesioner tersebut menjadi indikator keberhasilan program. Faktor-faktor yang diukur dalam kuesioner meliputi kesesuaian materi dengan kebutuhan peserta, waktu pelaksanaan, kejelasan materi, kualitas layanan tim pengabdian, dan harapan keberlanjutan kegiatan.

Hasil kuesioner menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan ini telah memenuhi kebutuhan masyarakat target. Pada aspek relevansi, 97,1% peserta menyatakan materi yang diberikan sesuai dengan kebutuhan guru dan siswa dalam pengelolaan dokumen digital yang aman. Pada aspek waktu pelaksanaan, 58,6% peserta menyatakan setuju dan 32,9% sangat setuju bahwa durasi kegiatan sudah relatif sesuai dan cukup. Pada aspek kejelasan penyampaian materi, 61,4% peserta menyatakan setuju dan 28,6% sangat setuju bahwa materi mudah dipahami. Selain itu, kualitas layanan tim pengabdian

juga memperoleh penilaian positif dengan 61,4% peserta menyatakan setuju dan 27,1% sangat setuju bahwa panitia memberikan layanan yang baik selama kegiatan. Pada aspek keberlanjutan, 57,1% peserta menyatakan setuju dan 35,7% sangat setuju bahwa kegiatan serupa perlu dilaksanakan kembali di masa mendatang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada SMK Telekomunikasi Telesandi Bekasi sebagai mitra masyarakat sasaran dalam pelaksanaan Implementasi Aplikasi PDF Editor untuk Peningkatan Keamanan Dokumen dan Literasi Perlindungan Data Pribadi. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Universitas Telkom dan seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alharbi, T., & Tassaddiq, A. (2021). Assessment of cybersecurity awareness among students of Majmaah University. *Big Data and Cognitive Computing*, 5(2). <https://doi.org/10.3390/bdcc5020023>
- Annur, C. M. (2022). *Indonesia Masuk 3 Besar Negara dengan Kasus Kebocoran Data Terbanyak Dunia*. <https://databoks.katadata.co.id/teknologi-telekomunikasi/statistik/3f6a7dc0c5d0b7e/indonesia-masuk-3-besar-negara-dengan-kasus-kebocoran-data-terbanyak-dunia>
- Ganapathiyappan, K., & Noorudheen, F. (2025). A Deep Learning Approach to PDF Malware Detection Enhanced with XAI. Dalam S. Joshi, A. K. Bairwa, M. Radenkovic, & A. Pljonkin (Ed.), *Cyber Warfare, Security and Space Computing* (hlm. 337–358). Springer Nature Switzerland.
- Jayathilaka, M., Weerasinghe, H., Gunawardana, K., Samarasinghe, P., Fernando, H., & Siriwardene, D. (2024). Design and Implementation of a Secure Documentation System for Robust Document Transfer and Access Control. *2024 6th International Conference on Advancements in Computing (ICAC)*, 270–275. <https://doi.org/10.1109/ICAC64487.2024.10850936>
- Maharani, D. B., Wijaya, D. R., & Priambodo, H. (2025). *Desain Dan Implementasi Aplikasi Rekayasa Pdf Berbasis Web Dalam Lingkungan On-Premise Sebagai Upaya Peningkatan Keamanan Dokumen* [Tugas Akhir, Universitas Telkom]. <https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/242480/desain-dan-implementasi-aplikasi-rekayasa-pdf-berbasis-web-dalam-lingkungan-on-premise-sebagai-upaya-peningkatan-keamanan-dokumen-dalam-bentuk-buku-karya-ilmiah.html>
- Sharmila, S. P., Gupta, S., Tiwari, A., & Chaudhari, N. S. (2025). Unveiling Evasive Portable Documents with Explainable Kolmogorov-Arnold Networks Resilient to Generative Adversarial Attacks. *Applied Soft Computing*, 182, 113537. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.asoc.2025.113537>
- Suman, & Bhatia, A. (2024). A Blockchain-Based Framework for Securing Digital Documents Using Off-chain Attribute-Based Encryption. *2024 Second International Conference Computational and Characterization Techniques in Engineering & Sciences (IC3TES)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/IC3TES62412.2024.10877427>
- Tempo. (2025, Juli 30). *Polemik Data Pribadi: 5 Kasus Kebocoran Data di Indonesia Selama 2023-2024* | *tempo.co*. <https://www.tempo.co/digital/polemik-data-pribadi-5-kasus-kebocoran-data-di-indonesia-selama-2023-2024-2052924>. <https://www.tempo.co/digital/polemik-data-pribadi-5-Kasus-Kebocoran-Data-Di-Indonesia-Selama-2023-2024-2052924>
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2022 Tentang Pelindungan Data Pribadi (2022).
- Vaishali, & Pathania, N. (2024). Machine Learning Based Malware Identification and Classification in PDF: A Review Paper. *Communications in Computer and Information Science*, 1953 CCIS, 204–212. https://doi.org/10.1007/978-3-031-47224-4_18