

Sosialisasi Tanda Tangan Digital: Solusi Modern untuk Keabsahan Dokumen Elektronik

Rosyidah Siregar^{1*}, Tommy², Mufida Khairani³, Nenna Irsa Syahputri⁴, Imran Lubis⁵, Andi Marwan Elhanafi⁶, Ihsan Lubis⁷, Husni Lubis⁸

^{1,2,3,4,5}Fakultas Teknik dan Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Harapan, Medan, Indonesia

^{6,7,8}Fakultas Teknik dan Komputer, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Harapan, Medan, Indonesia

Email: ^{1*}rosyidahsiregar.88@gmail.com, ²tomshirakawa@gmail.com, ³mufida.khairani@gmail.com,

⁴nenna.ziadzha@gmail.com, ⁵imran.loebis.medan@gmail.com, ⁶andimarwanelhanafi@gmail.com,

⁷ihsan.lubis@gmail.com, ⁸husni.lubis82@gmail.com

*Email Corresponding Author: rosyidahsiregar.88@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi mendorong peralihan penggunaan dokumen konvensional menuju dokumen elektronik yang menuntut jaminan keabsahan dan keamanan. Salah satu solusi yang dapat digunakan adalah tanda tangan digital, namun tingkat pemahaman dan keterampilan penggunaannya di lingkungan pendidikan menengah masih relatif terbatas. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru, tenaga kependidikan, serta siswa di SMK Nurul Amalia Tanjung Morawa dalam memanfaatkan tanda tangan digital sebagai solusi keabsahan dokumen elektronik. Kegiatan dilaksanakan melalui pemaparan materi secara interaktif, diskusi, dan praktik langsung pembuatan serta validasi tanda tangan digital sederhana. Evaluasi dilakukan secara kualitatif melalui observasi dan diskusi, serta secara praktik dengan menilai kemampuan peserta dalam membuat dan memvalidasi tanda tangan digital pada dokumen elektronik. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta terhadap konsep dan fungsi tanda tangan digital. Sebagian besar peserta mampu membuat tanda tangan digital sederhana dan melakukan proses validasi keabsahan dokumen elektronik sesuai panduan yang diberikan. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan sosialisasi yang dipadukan dengan praktik langsung efektif dalam meningkatkan literasi digital peserta. Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi langkah awal dalam mendukung pemanfaatan dokumen elektronik yang lebih aman dan terpercaya di lingkungan sekolah.

Kata Kunci: tanda tangan digital, dokumen elektronik, literasi digital, pengabdian masyarakat, sekolah menengah kejuruan.

Abstract

The rapid development of information technology has driven the transition from conventional documents to electronic documents, which require guarantees of authenticity and security. One of the solutions to address this need is the use of digital signatures; however, the level of understanding and practical skills related to digital signatures in secondary education institutions remains limited. This Community Service activity aims to improve the understanding and skills of teachers, administrative staff, and students at SMK Nurul Amalia Tanjung Morawa in utilizing digital signatures as a solution for ensuring the authenticity of electronic documents. The program was conducted through interactive material presentations, discussions, and hands-on practice in creating and validating simple digital signatures. Evaluation was carried out qualitatively through observation and discussion, as well as practically by assessing participants' ability to create and validate digital signatures on electronic documents. The results indicate an improvement in participants' understanding of the concept and function of digital signatures. Most participants were able to create simple digital signatures and perform authenticity validation of electronic documents according to the provided guidelines. These findings demonstrate that a socialization approach combined with hands-on practice is effective in enhancing participants' digital literacy. This activity is expected to serve as an initial step in supporting the adoption of secure and trustworthy electronic document management in the school environment.

Keywords: digital signature, electronic document, digital literacy, community service, vocational high school.

1. PENDAHULUAN

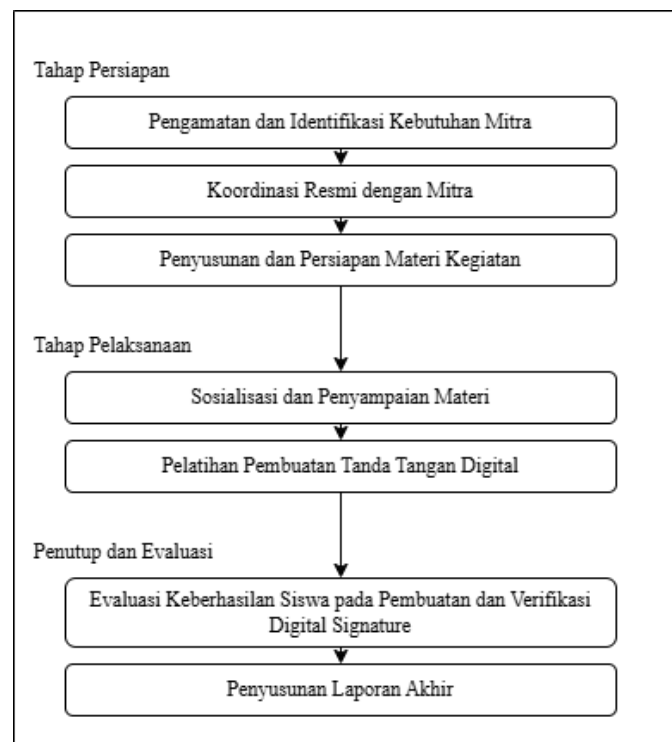
Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong transformasi signifikan dalam pengelolaan dokumen, baik di sektor pemerintahan, pendidikan, maupun dunia usaha. Salah satu bentuk transformasi tersebut adalah peralihan dari dokumen fisik ke dokumen elektronik yang menuntut mekanisme keabsahan dan keamanan yang setara, bahkan lebih tinggi, dibandingkan dokumen konvensional (Dahlia & Susetio, 2023). Dalam konteks ini, tanda tangan digital menjadi solusi penting untuk menjamin autentikasi, integritas, dan non-repudiasi dokumen elektronik (Millenia et al., 2023). Namun demikian, tingkat pemahaman dan pemanfaatan tanda tangan digital di lingkungan pendidikan menengah, khususnya sekolah menengah kejuruan (SMK), masih tergolong rendah. SMK Nurul Amalia yang berlokasi di Kecamatan Tanjung Morawa merupakan salah satu institusi pendidikan menengah kejuruan yang memiliki peran strategis dalam menyiapkan lulusan siap kerja dan adaptif terhadap perkembangan teknologi. Berdasarkan hasil observasi awal dan diskusi dengan pihak sekolah, diketahui bahwa sebagian besar proses administrasi akademik dan non-akademik masih dilakukan secara manual, seperti penggunaan tanda tangan basah pada surat menyurat, laporan kegiatan, dan dokumen internal sekolah. Kondisi ini berpotensi menimbulkan berbagai permasalahan, antara lain keterlambatan proses administrasi, risiko pemalsuan dokumen, serta keterbatasan akses terhadap sistem administrasi digital yang lebih efisien. Secara kuantitatif, kegiatan pengabdian ini melibatkan khalayak sasaran yang terdiri atas guru, tenaga kependidikan, dan perwakilan siswa SMK Nurul Amalia, dengan jumlah peserta sebanyak 30 orang. Khalayak sasaran memiliki latar belakang pengetahuan teknologi yang beragam, di mana sebagian besar peserta telah terbiasa menggunakan perangkat digital seperti komputer dan smartphone, namun belum memahami konsep tanda tangan digital secara teknis maupun yuridis. Dari sisi wilayah, SMK Nurul Amalia berada di kawasan semi-perkotaan dengan akses internet yang relatif memadai, sehingga secara infrastruktur memiliki potensi untuk mengadopsi solusi administrasi berbasis teknologi digital. Potensi utama yang dimiliki mitra pengabdian terletak pada kesiapan sumber daya manusia untuk beradaptasi dengan teknologi baru serta kebutuhan nyata akan sistem administrasi yang lebih modern, aman, dan efisien. Hal ini menjadi dasar penting dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa sosialisasi dan pelatihan tanda tangan digital sebagai solusi modern untuk keabsahan dokumen elektronik. Melalui kegiatan ini, diharapkan terjadi peningkatan literasi digital sekaligus kesadaran hukum terkait penggunaan dokumen elektronik di lingkungan sekolah.

Berdasarkan kondisi tersebut, permasalahan yang dirumuskan dalam kegiatan pengabdian ini adalah: (1) rendahnya pemahaman guru dan tenaga kependidikan mengenai konsep, fungsi, dan legalitas tanda tangan digital; (2) belum optimalnya pemanfaatan teknologi tanda tangan digital dalam pengelolaan dokumen sekolah; serta (3) belum adanya panduan praktis penggunaan tanda tangan digital yang sesuai dengan kebutuhan dan konteks sekolah menengah kejuruan. Rumusan masalah ini disusun secara konkrit untuk memastikan kegiatan pengabdian dapat menjawab kebutuhan nyata mitra. Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan khalayak sasaran dalam menggunakan tanda tangan digital, memperkenalkan konsep keabsahan dokumen elektronik dari aspek teknis dan hukum, serta mendorong pemanfaatan tanda tangan digital sebagai bagian dari transformasi administrasi sekolah yang lebih efisien, aman, dan modern. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk menumbuhkan budaya literasi digital yang selaras dengan perkembangan teknologi dan regulasi yang berlaku. Kegiatan pengabdian ini didukung oleh kajian literatur yang relevan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa tanda tangan digital memiliki peran penting dalam menjamin keamanan dan keabsahan dokumen elektronik melalui mekanisme kriptografi kunci public (Juliana Pangaribuan et al., 2023). Studi-studi empiris dalam satu dekade terakhir juga menunjukkan bahwa penerapan tanda tangan digital mampu meningkatkan efisiensi proses administrasi serta mengurangi risiko pemalsuan dokumen di berbagai sektor, termasuk Pendidikan (Sholihah et al., 2022). Selain itu, regulasi nasional seperti Undang-Undang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE) memberikan landasan hukum yang kuat terhadap penggunaan tanda tangan digital (Yuspar, 2023), sehingga implementasinya di lingkungan sekolah memiliki legitimasi yang jelas. Beberapa upaya

pengabdian dan penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa kegiatan sosialisasi dan pelatihan teknologi digital di lingkungan pendidikan mampu meningkatkan kesiapan institusi dalam mengadopsi sistem berbasis elektronik (Chilmi et al., 2024). Namun, sebagian besar kegiatan tersebut masih berfokus pada pengenalan teknologi secara umum dan belum secara spesifik menekankan pada aspek keabsahan dokumen elektronik melalui tanda tangan digital (Roji et al., 2023). Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini memiliki kebaruan dan relevansi yang kuat dalam menjembatani kesenjangan pengetahuan serta kebutuhan praktis mitra, khususnya dalam konteks administrasi sekolah menengah kejuruan.

2. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini diawali dengan pengantar kegiatan berupa observasi lapangan dan komunikasi awal antara tim pelaksana dengan pihak SMK Nurul Amalia Tanjung Morawa. Tim pelaksana yang terdiri atas dosen perguruan tinggi dan dibantu oleh mahasiswa melakukan identifikasi kebutuhan mitra terkait pemahaman dan pemanfaatan tanda tangan digital sebagai solusi keabsahan dokumen elektronik. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa meskipun sekolah telah menggunakan perangkat digital dalam aktivitas administrasi, penerapan tanda tangan digital belum dimanfaatkan secara optimal, baik karena keterbatasan pemahaman teknis maupun minimnya wawasan mengenai aspek legal dokumen elektronik. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, tahap persiapan kegiatan dilakukan dengan menjalin koordinasi resmi bersama pihak sekolah untuk memperoleh izin pelaksanaan, menentukan waktu dan lokasi kegiatan, serta menetapkan profil dan jumlah peserta yang akan dilibatkan. Pada tahap ini, tim pelaksana juga menyusun materi sosialisasi dan modul pelatihan tanda tangan digital yang disesuaikan dengan karakteristik lingkungan SMK. Materi dirancang secara komunikatif dan aplikatif, mencakup konsep dasar dokumen elektronik (Salsabila & Syarif, 2023), fungsi dan mekanisme tanda tangan digital (Gafrun & Supit, 2024), perbedaan dengan tanda tangan konvensional, serta pengenalan aspek keabsahan hukum tanda tangan digital dalam praktik administrasi (Indri Aulia Mangkai et al., 2024).



Gambar 1. Kerangka Kerja Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan kegiatan merupakan inti dari program pengabdian, yang dilaksanakan dalam bentuk sosialisasi, pelatihan, dan praktik langsung. Kegiatan dilaksanakan di SMK Nurul Amalia Tanjung Morawa dan diikuti oleh 30 peserta yang terdiri atas guru, tenaga kependidikan, serta perwakilan siswa. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan sambutan pembukaan dari pihak sekolah dan tim pelaksana, kemudian dilanjutkan dengan penyampaian materi utama secara interaktif melalui presentasi visual, diskusi, dan sesi tanya jawab. Untuk memperkuat pemahaman peserta, dilakukan demonstrasi penggunaan tanda tangan digital pada dokumen elektronik sederhana yang relevan dengan kebutuhan administrasi sekolah. Selama kegiatan berlangsung, tim pelaksana melakukan pendampingan aktif guna memastikan setiap peserta dapat mengikuti tahapan penggunaan tanda tangan digital dengan baik. Sebagai bagian dari rangkaian kegiatan, metode evaluasi diterapkan untuk mengukur tingkat ketercapaian tujuan pengabdian. Evaluasi dilakukan secara deskriptif dan kualitatif melalui observasi keterlibatan peserta, respons selama diskusi, serta umpan balik langsung terkait pemahaman dan manfaat kegiatan. Evaluasi ini digunakan untuk menilai perubahan sikap peserta terhadap penggunaan teknologi tanda tangan digital, khususnya dalam meningkatkan kesadaran akan pentingnya keamanan dan keabsahan dokumen elektronik. Selain evaluasi kualitatif, digunakan pula metode evaluasi berbasis praktik sebagai alat ukur keterampilan peserta. Peserta diminta untuk membuat tanda tangan digital sederhana menggunakan perangkat dan aplikasi yang diperkenalkan, kemudian melakukan proses validasi keabsahan tanda tangan digital pada dokumen elektronik yang telah disiapkan. Keberhasilan peserta dalam menyelesaikan tugas praktik tersebut dijadikan indikator peningkatan pemahaman dan kemampuan teknis dalam memanfaatkan tanda tangan digital. Tingkat ketercapaian kegiatan pengabdian dinilai dari peningkatan pengetahuan, perubahan sikap yang lebih adaptif terhadap teknologi digital, serta kemampuan peserta dalam menerapkan tanda tangan digital secara mandiri, yang secara tidak langsung juga berkontribusi pada efisiensi administrasi dan penghematan biaya operasional sekolah.

3. HASIL PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di SMK Nurul Amalia Tanjung Morawa menghasilkan sejumlah temuan penting yang berkaitan dengan proses pelaksanaan kegiatan serta capaian yang diperoleh oleh peserta. Bagian ini menyajikan uraian deskriptif dan analitis mengenai bagaimana kegiatan pengabdian berlangsung di lapangan, diikuti dengan pembahasan hasil yang diperoleh sebagai indikator ketercapaian tujuan kegiatan. Penyajian hasil tidak hanya berfokus pada keluaran kegiatan secara langsung, tetapi juga menyoroti perubahan pemahaman, sikap, dan keterampilan peserta terhadap pemanfaatan tanda tangan digital. Pembahasan hasil kegiatan didasarkan pada pengamatan selama pelaksanaan, respons peserta, serta hasil evaluasi yang dilakukan baik secara kualitatif maupun melalui praktik langsung. Dengan pendekatan tersebut, bagian ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai efektivitas metode pelaksanaan kegiatan pengabdian serta relevansinya dalam menjawab permasalahan mitra. Untuk memudahkan pemahaman, hasil dan pembahasan disajikan dalam dua subbagian, yaitu pelaksanaan kegiatan pengabdian dan hasil kegiatan pengabdian.

3.1. Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dengan tema “Tanda Tangan Digital: Solusi Modern untuk Keabsahan Dokumen Elektronik” dilaksanakan di SMK Nurul Amalia Tanjung Morawa dengan melibatkan guru, tenaga kependidikan, serta perwakilan siswa. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan sesi pemaparan materi yang bertujuan untuk memberikan pemahaman awal mengenai urgensi dokumen elektronik dan peran tanda tangan digital dalam menjamin keabsahan dokumen di era digital. Pada tahap ini, peserta diperkenalkan pada permasalahan yang sering muncul dalam administrasi konvensional, seperti ketergantungan pada tanda tangan basah, risiko pemalsuan dokumen, serta keterbatasan efisiensi waktu dan biaya. Penyampaian materi dilakukan secara interaktif menggunakan media presentasi visual yang disertai dengan contoh kasus sederhana yang relevan dengan aktivitas administrasi sekolah. Peserta diberikan penjelasan mengenai konsep dasar tanda tangan digital, mekanisme kerjanya, serta perbedaannya dengan tanda tangan hasil pindai (scan). Selain itu, tim pelaksana juga

memaparkan aspek legalitas tanda tangan digital berdasarkan regulasi yang berlaku, sehingga peserta memperoleh gambaran bahwa tanda tangan digital memiliki kekuatan hukum yang sah apabila diterapkan sesuai ketentuan.



(a)



(b)



(c)

Gambar 2. (a) Tim PKM Temu Ramah dengan Kepala Sekolah, (b) Sosialisasi Ke Siswa/i, (c) Photo bersama Tim PKM dengan Peserta

Setelah sesi pemaparan materi, kegiatan dilanjutkan dengan diskusi dan tanya jawab. Pada sesi ini, peserta secara aktif menyampaikan pertanyaan dan pengalaman terkait pengelolaan dokumen di lingkungan sekolah. Diskusi berlangsung dinamis dan menunjukkan antusiasme peserta terhadap topik yang disampaikan, khususnya terkait kemungkinan penerapan tanda tangan digital dalam kegiatan administrasi sekolah sehari-hari. Tim pelaksana memberikan penjelasan dan klarifikasi atas berbagai pertanyaan yang muncul, sehingga peserta memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif. Tahapan selanjutnya adalah praktik langsung pembuatan dan penggunaan tanda tangan digital sederhana. Peserta didampingi oleh tim pelaksana untuk mencoba membuat tanda tangan digital menggunakan perangkat dan aplikasi yang telah disiapkan. Dalam sesi ini, peserta juga diperkenalkan pada proses validasi keabsahan tanda tangan digital pada dokumen elektronik, sehingga mereka tidak hanya memahami cara membuat tanda tangan digital, tetapi juga mengetahui bagaimana memastikan keabsahan dan integritas dokumen yang telah ditandatangani. Pendekatan praktik langsung ini membuat peserta lebih mudah memahami materi dan meningkatkan keterlibatan aktif selama kegiatan berlangsung.

3.2. Hasil Kegiatan Pengabdian

Hasil kegiatan pengabdian menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta terhadap konsep dan fungsi tanda tangan digital sebagai solusi keabsahan dokumen elektronik. Berdasarkan hasil evaluasi awal dan observasi selama kegiatan berlangsung, sekitar 80% peserta mengaku belum memahami perbedaan antara tanda tangan digital dan tanda tangan hasil pindai (scan) sebelum mengikuti kegiatan. Setelah sesi pemaparan materi dan diskusi, tingkat pemahaman peserta meningkat, di mana sekitar 90% peserta mampu menjelaskan kembali konsep dasar tanda tangan digital serta perbedaannya dengan tanda tangan konvensional dari aspek teknis maupun legal. Dari hasil evaluasi kualitatif melalui observasi dan diskusi, terlihat adanya perubahan sikap peserta terhadap pemanfaatan teknologi dokumen elektronik. Sebanyak 85% peserta menunjukkan sikap positif dan ketertarikan untuk mulai menerapkan tanda tangan digital dalam kegiatan administrasi sekolah, khususnya pada dokumen internal seperti surat tugas, laporan kegiatan, dan dokumen persetujuan sederhana. Perubahan sikap ini menunjukkan meningkatnya kesadaran peserta akan pentingnya keamanan, efisiensi, dan keabsahan dokumen di era digital.

Tabel 1. Hasil Evaluasi

No	Indikator Evaluasi	Jumlah Peserta Berhasil (orang)	Jumlah Peserta Belum Berhasil (orang)	Persentase Keberhasilan
1	Pemahaman konsep tanda tangan digital setelah kegiatan	27	3	90%
2	Sikap positif dan minat menerapkan tanda tangan digital	26	4	86,7%
3	Keberhasilan membuat tanda tangan digital sederhana	26	4	86,7%
4	Keberhasilan melakukan validasi keabsahan tanda tangan digital	25	5	83,3%
5	Pemenuhan indikator keberhasilan kegiatan secara keseluruhan	26	4	86,7%

Hasil evaluasi berbasis praktik menunjukkan capaian yang cukup signifikan. Dari seluruh peserta yang mengikuti sesi praktik, sekitar 88% peserta berhasil membuat tanda tangan digital sederhana sesuai dengan panduan yang diberikan oleh tim pelaksana. Selain itu, sekitar 83% peserta mampu melakukan proses validasi keabsahan tanda tangan digital pada dokumen elektronik yang telah disiapkan. Peserta yang belum berhasil secara penuh umumnya mengalami kendala teknis ringan, seperti keterbatasan perangkat atau kesalahan awal dalam mengikuti langkah-langkah penggunaan aplikasi. Dari sisi ketercapaian tujuan kegiatan, data evaluasi menunjukkan bahwa lebih dari 85% peserta telah memenuhi indikator keberhasilan yang ditetapkan, yaitu peningkatan pengetahuan, perubahan sikap yang lebih adaptif terhadap teknologi digital, serta kemampuan dasar dalam menerapkan tanda tangan digital secara mandiri. Hal ini menunjukkan bahwa metode sosialisasi yang dipadukan dengan praktik langsung efektif dalam meningkatkan literasi digital peserta.

4. KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dengan tema “Tanda Tangan Digital: Solusi Modern untuk Keabsahan Dokumen Elektronik di SMK Nurul Amalia Tanjung Morawa” telah terlaksana dengan baik dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Kegiatan ini berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta terkait konsep, fungsi, serta penerapan tanda tangan digital sebagai solusi keabsahan dokumen elektronik di lingkungan sekolah. Berdasarkan hasil evaluasi kegiatan, sebagian besar peserta menunjukkan peningkatan pemahaman terhadap perbedaan tanda tangan digital dan tanda tangan konvensional, baik dari aspek teknis maupun legal. Selain itu, hasil evaluasi praktik menunjukkan bahwa mayoritas peserta mampu membuat tanda tangan digital sederhana serta melakukan proses validasi keabsahan tanda tangan digital pada dokumen elektronik yang telah disiapkan. Capaian ini menunjukkan bahwa metode sosialisasi yang dipadukan dengan praktik langsung efektif dalam meningkatkan literasi digital peserta. Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini memberikan kontribusi awal dalam memperkenalkan pemanfaatan tanda tangan digital sebagai bagian dari pengelolaan dokumen elektronik yang lebih aman dan efisien di lingkungan SMK. Sebagai tindak lanjut, disarankan adanya pendampingan lanjutan dan penguatan pemahaman melalui kegiatan serupa agar pemanfaatan tanda tangan digital dapat diterapkan secara lebih konsisten dan berkelanjutan dalam aktivitas administrasi sekolah.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak SMK Nurul Amalia Tanjung Morawa atas dukungan dan kerja sama yang telah diberikan sehingga kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dapat terlaksana dengan

baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada kepala sekolah, guru, tenaga kependidikan, serta seluruh peserta yang telah berpartisipasi aktif selama kegiatan berlangsung. Selain itu, penulis menyampaikan apresiasi kepada tim pelaksana dan mahasiswa yang telah membantu dalam persiapan, pelaksanaan, dan pendampingan kegiatan, sehingga seluruh rangkaian kegiatan dapat berjalan dengan lancar dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

6. REFERENSI

- Chilmi, F., Putra, A. B., & Najaf, A. R. E. (2024). Sistem Informasi Surat-Menyurat Elektronik dengan Tanda Tangan Digital pada SMA Muhammadiyah 7 Surabaya. *JUSIFOR: Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika*, 3(1), 19–27. <https://doi.org/10.33379/jusifor.v3i1.3949>
- Dahlia, M., & Susetio, W. (2023). Tinjauan Yuridis Penggunaan Tanda Tangan Digital Dalam Perjanjian Jual Beli. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 2(8), 2277–2289. <https://doi.org/10.58344/jmi.v2i8.442>
- Gafrun, G., & Supit, Y. (2024). Algoritma Tanda Tangan Digital Untuk Meningkatkan Keamanan Pesan. *Simtek : Jurnal Sistem Informasi Dan Teknik Komputer*, 9(2), 198–204. <https://doi.org/10.51876/simtek.v9i2.1294>
- Indri Aulia Mangkai, Maarthen Youseph Tampanguma, & Grace Tampongangoy. (2024). Keabsahan Digital Signature Dalam Transaksi Perdagangan Elektronik. *Jurnal Fakultas Hukum Unsrat Lex_Privatam Vol. 13 No.05 Juli 2024*, 13(5), 1.
- Juliana Pangaribuan, L., Indra Cahyadi, C., Banjarnahor, J., Barus, B., & Siahaan, B. N. (2023). KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Strategi Otentikasi Dokumen Pada Email Menggunakan Digital Signature dengan Algoritma Schnorr. *Media Online*, 3(4), 384–392. <https://djournals.com/klik>
- Millenia, M., Pakpahan, K., & Sulistyawaty, S. (2023). Perbandingan Peraturan Tanda Tangan Digital Di Negara Jepang Dan Negara Indonesia (Studi Putusan: Nomor 61/Pid/2017/Pt Yyk) Comparison of Digital Signature Regulations in Japan and Indonesia (Study Decision: Number 61/Pid/2017/Pt Yyk). *Sibatik Journal | Volume*, 2(12), 3749–3762. <https://publish.ojs-indonesia.com/index.php/SIBATIK>
- Roji, F. F., Setiawan, R., Gusdiana, R., Cahyadi Putra, M. R., & Hamdi, W. H. (2023). Implementasi Tanda Tangan Digital pada Pembuatan Surat Keterangan dengan Metodologi Scrum. *Jurnal Algoritma*, 20(1), 199–210. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.20-1.1301>
- Salsabila, Z., & Syarif, A. (2023). Pemanfaatan Media Google Drive Dalam Pengelolaan Dokumen Elektronik Komisi Aparatur Sipil Negara. *Jurnal Serasi*, 20(2), 116. <https://doi.org/10.36080/js.v20i2.2172>
- Sholihah, W., Indriasari, S., Noviyanti, I., Mardiyono, A., & Aziezah, N. (2022). ESVISIGN: Tanda Tangan Digital Sekolah Vokasi IPB. *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 3(4), 217–226. <https://doi.org/10.35746/jtim.v3i4.188>
- Yuspar. (2023). Pengaturan Penggunaan Tanda Tangan Elektronik Menurut UU No. 19 Tahun 2016 tentang ITE. *Ekasakti Jurnal Penelitian Dan Pengabdian*, 4(2).