BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis, implementasi, dan pengujian yang dilakukan pada Sistem Penandatanganan Digital yang dikembangkan, dapat disimpulkan bahwa sistem ini mampu mempercepat proses birokrasi dalam pekerjaan dan memfasilitasi penandatanganan dokumen meskipun atasan sedang berada di luar kantor. Sistem ini memusatkan perekapan data dokumen surat menyurat, sehingga mempermudah pencarian informasi. Proses verifikasi dokumen, termasuk membandingkan isi dan memvalidasi keabsahan tanda tangan elektronik pada dokumen PDF, telah berfungsi sesuai harapan. Selain itu, sistem akan memberikan pengingat kepada pihak terkait untuk menindaklanjuti dokumen yang memerlukan tanda tangan, sehingga diharapkan dapat meningkatkan efisiensi administrasi dan memastikan kelancaran proses penandatanganan dokumen secara digital.

Setelah dilakukan percobaan sistem terhadap beberapa karyawan Malang Agro Resources, ditemukan bahwa berdasarkan data hasil kuesioner, responden memberikan tanggapan positif terhadap penggunaan sistem. Mayoritas responden menyatakan bahwa sistem ini mudah digunakan, mempercepat proses penandatanganan dokumen, memudahkan pelacakan status dokumen, dan meningkatkan efisiensi manajemen dokumen. Fitur notifikasi untuk dokumen yang belum ditandatangani juga dinilai sangat membantu. Namun, beberapa kendala teknis seperti beban sistem yang terkadang berat dan kebutuhan untuk meningkatkan kecepatan load halaman tanda tangan juga diidentifikasi.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa Sistem Penandatanganan Digital ini telah berhasil memenuhi tujuannya dalam meningkatkan efisiensi birokrasi dan manajemen dokumen. Namun, berdasarkan masukan dari pengguna, sistem ini masih memerlukan penyempurnaan, terutama dalam hal kecepatan, dan kendala notifikasi

untuk memastikan kepuasan dan kemudahan penggunaan yang lebih optimal di masa mendatang.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut. Pertama, sistem dapat diintegrasikan dengan sistem manajemen dokumen yang lebih besar, sehingga mampu mendukung pengelolaan dokumen secara lebih terstruktur dan efisien. Kedua, disarankan untuk mengembangkan fitur-fitur yang mendukung berbagai skenario penandatanganan dokumen di sektor bisnis yang berbeda, seperti penandatanganan yang mendukung untuk format dokumen lain. Ketiga, mengembangkan ke dalam bentuk aplikasi mobile. Dengan pengembangan ini, sistem diharapkan dapat memenuhi kebutuhan yang lebih luas dan meningkatkan fleksibilitas penggunaan di berbagai bidang industri.

DAFTAR PUSTAKA

Abdel Hakeem, S. A., & Kim, H. (2022). Centralized Threshold Key Generation Protocol Based on Shamir Secret Sharing and HMAC Authentication. *Sensors*, *22*(1). https://doi.org/10.3390/s22010331

Abdurrachman, T., & Suteja, B. R. (2021). Pengembangan Sistem Informasi Asosiasi Jasa Konstruksi dengan Menerapkan Tanda Tangan Digital. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, *7*(1), 261–273. https://doi.org/10.28932/jutisi.v7i1.3431

Alfatihah, H. A., Fitri, I., & Andrianingsih, A. (2021). Sistem Presensi dan Sertifikasi Elektronik Memanfaatkan QR Code Menggunakan Algoritma AES. *Smatika Jurnal*, *11*(02), 70–80. https://doi.org/10.32664/smatika.v11i02.580

Angkasa, B., Asriyanik, & Pambudi, A. (2023). Implementasi Algoritma Hmac-Sha-256 Untuk Keamanan Kemasan Produk. *Bit (Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur)*, *20*(2), 123–130.

Anugrah, Y., Ichsan, M. H. H., & Kusyanti, A. (2019). Implementasi Algoritme SHA-256 Menggunakan Protokol MQTT pada Budidaya Ikan Hias. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JPTIIK)*, *3*(4), 4066–4073. http://j-ptiik.ub.ac.id

Fajrin, A. M., Kelvin, C., Owen, B., & Aji, B. (2024). Perbandingan Performa dari Algoritma AES dan RSA dalam Keamanan Transaksi. *KESATRIA: Jurnal Penerapan Sistem Informasi*, *5*(2), 696–705.

Ferdous, J. (2022). *Ensuring CIA Triad Using EJBCA Solution Digital Certificate Trust Model* (Issue May) [BRAC University]. http://hdl.handle.net/10361/24779

Garrido, O. M. (2024). *Implementing a Public Key Infrastructure with EJBCA : A Case Study for UPC Campus Nord submitted to the Faculty of the by* (Issue July) [Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)].

http://hdl.handle.net/2117/423209

Indonesia, K. K. dan I. R. (2024). *Regulasi, Panduan PSrE dan Infografik*. Badan Penyelenggara Sertifikasi Elektronik. https://tte.kominfo.go.id/regulation

Indriyawati, H., Winarti, T., & Vydia, V. (2021). Web-based document certification system with advanced encryption standard digital signature. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, *22*(1), 516–521. https://doi.org/10.11591/ijeecs.v22.i1.pp516-521

Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 11 Tahun 2022 tentang Tata Kelola Penyelenggaraan Sertifikasi Elektronik, Pub. L. No. 11, 1 (2022). https://jdih.kominfo.go.id/produk_hukum/view/id/833/t/peraturan+menteri+komunikasi+dan+informatika+nomor+11+tahun+2022

Laurentinus, L., Pradana, H. A., Sylfania, D. Y., & Juniawan, F. P. (2020). Performance comparison of RSA and AES to SMS messages compression using Huffman algorithm. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, *8*(3), 171–177. https://doi.org/10.14710/jtsiskom.2020.13468

Marqas, R., Almufti, S. M., & Rebar, R. (2020). Comparing Symmetric and Asymmetric cryptography in message encryption and decryption by using AES and RSA algorithms. *Journal of Xi'an University of Architecture & Technology*, *XII*(III), 3110–3116. https://doi.org/10.37896/jxat12.03/262

Mohammed Ali, A., & Farhan, A. K. (2020). Enhancement of QR Code Capacity by Encrypted Lossless Compression Technology for Verification of Secure E-Document. *IEEE Access*, *8*, 27448–27458. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2971779

Mubaroq, H., & Fitria, N. J. L. (2021). Inovasi Qr Code Pada Pencetakan Dokumen Data Penduduk Sebagai Wujud Penerapan Asas Penyelenggaraan Pemerintahan. *Jurnal Ilmu Pemerintahan Widya Praja*, *47*(2), 209–220. https://doi.org/10.33701/jipwp.v47i2.2225

Nurmasari, R., Pinem, S., & Nurkhalifah, U. (2023). Perancangan Pengelolaan Data

Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pelabuhan Ratu Menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi*, *9*(1), 52–57.

Oktaviani, I., Sumarlinda, S., & Widyaningsih, P. (2021). Penerapan Metode PIECES pada Analisis Sistem Informasi Manajemen Apotek. *Infokes: Jurnal Ilmiah Rekam Medis Dan Informatika Kesehatan*, *11*(1), 54–58.

Rahim, I., Anwar, N., Widodo, A. M., Karsono Juman, K., & Setiawan, I. (2023). Komparasi Fungsi Hash Md5 Dan Sha256 Dalam Keamanan Gambar Dan Teks. *Ikraith-Informatika*, *7*(2), 41–48. https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v7i2.2249

Safwandi, S., Fadlisyah, Aulia, Z., & Zulfakhmi. (2021). Analisis Perancangan Sistem Informasi Sekolah Menengah Kejuruan 1 Gandapura Dengan Model Diagram Konteks Dan Data Flow Diagram. *Jurnal Teknologi Terapan and Sains 4.0*, *2*(2), 535–539. https://doi.org/10.29103/tts.v2i2.4724

Sitanggang, A. S. (2013). Perancangan Arsitektur Enterprise Interkoneksi Jaringan KOPP di Pelabuhan Merak Menggunakan EAP (Enterprise Architecture Planning) (Studi Kasus KOPP Pelabuhan Merak). *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, *3*(2).

Soufitri, F. (2019). Perancangan Data Flow Diagram Untuk Sistem Informasi Sekolah (Studi Kasus Pada Smp Plus Terpadu). *Ready Star*, *2*(1), 240–246.

Stallings, W. (2022). Cryptography and Network Security. In *Pearson* (Vol. 8).

Suhaili, S., Julai, N., Sapawi, R., & Rajaee, N. (2024). Towards Maximising Hardware Resources and Design Efficiency via High-Speed Implementation of HMAC based on SHA-256 Design. *Pertanika Journal of Science and Technology*, *32*(1), 31–44. https://doi.org/10.47836/pjst.32.1.02

Surimi, L., Sajiah, A. M., Ransi, N., Nangi, J., Aksara, L. ., & Saputra, R. A. (2023). Rancang Bangun Sistem Validasi Surat Akademik Menggunakan QR Code dan Algoritma AES pada Siakadbeta Universitas Halu Oleo. *Jurnal Fokus*

Elektroda, *08*(03), 164–168.

Taufiqurrahman, M., Irawan, & Syamsuddin, I. (2020). Perancangan Sistem Tanda Tangan Digital (Digital Signature). *Seminar Nasional Teknik Elektro Dan Informatika*, 60–65.

Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik, Pub. L. No. 11 (2008). https://jdih.kominfo.go.id/produk_hukum/view/id/167/t/undangundang+nomor+11+tahun+2008+tanggal+21+april++2008

Zulfikar, M., Imanuddin, T., Prastyo, N. E., Firmansyah, S. A., & Alhad, R. A. (2023). *Analisis Perbandingan Tingkat Kompleksitas Waktu Enkripsi Dan Tingkat Keamanan Enkripsi Pada Algoritma Kriptografi RSA, DES, AES*. *2*(2), 26–33.

LAMPIRAN

1. Surat Keputusan Tugas Akhir (SK TA)
2. Biodata Penulis
3. Hasil cek plagiarism
4. Dokumen pendukung penelitian
5. Listing Program/Coding