

ANALISIS KEAMANAN APLIKASI TANDA TANGAN ELEKTRONIK K-VIRTUAL DINAS KOMUNIKASI, INFORMATIKA, DAN STATISTIK PROVINSI BALI

Komang Arypani Adnyana
NPP. 30.1057
Asdaf Kota Denpasar, Provinsi Bali
Program Studi Teknologi Rekayasa Informasi Pemerintahan
Email: manglepo1@gmail.com

Pembimbing Skripsi: Asri Budding, S.Sos, M.Si

ABSTRACT

Problem Statement/Background (GAP): One of the changes that has been implemented in supporting the implementation of Electronic Government has been carried out by DISKOMINFOS Bali Province by using K-Virtual to replace the manual administration process to electronic. But in the K-Virtual Application Bali Province only uses the SFA (single factor authentication) method which should use 2-factor authentication like we log in to email or banking applications. Therefore, documents in this category signed with basic electronic signatures are not legally binding, signatures can be misused and forged, thus incurring state losses. **Purpose:** This study aims to find out how the K-Virtual Electronic Signature Application of the Bali Provincial Communication, Informatics and Statistics Office through the security dimension according to Menezes. **Method:** The research carried out by the author uses qualitative descriptive research methods. This study collaborates on a particular problem or subject. Security analysis in this study uses Menezes's Information Security theory with information security dimensions consisting of Confidentiality, Integrity, Authentication, and Non-Denial. **Result:** Based on the results of research that has been carried out, it is revealed that the K-Virtual Electronic Signature Application of the Communication, Informatics and Statistics Office of Bali Province has fulfilled the security dimension according to Menezes with indicators, namely Encryption Techniques, PIN / Password, Checksum, Timestamp, Entity Authentication, Asymmetric Cryptography, and Denial Procedures. In addition, the K-Virtual Electronic Signature Application of the Communication Service, already has a Digital Signature certificate in collaboration with the certificate authority of the Electronic Certification Center of the State Cyber and Encryption Agency which guarantees the security of the encryption of the electronic signature provided. **Conclusion:** Based on observations made during the study, there was no use of 2-factor authentication in the use of the K-Virtual Electronic Signature Application of the Bali Provincial Office of Communication, Information and Statistics, security vulnerabilities so that signatures can be misused and forged, causing state losses.

Keywords: security, applications, electronics

ABSTRAK

Permasalahan/Latar Belakang (GAP): Salah satu perubahan yang telah dilaksanakan dalam mendukung pelaksanaan Electronic Government yang telah dilakukan oleh DISKOMINFOS Provinsi Bali dengan memakai K-Virtual untuk menggantikan proses administrasi manual menjadi elektronik. Tetapi di dalam Aplikasi K-Virtual Provinsi Bali hanya menggunakan metode SFA (single factor authentication) yang seharusnya menggunakan 2-factor authentication seperti kita log in di email atau pun aplikasi perbankan. Oleh karena itu, dokumen dalam kategori ini yang ditandatangani dengan tanda tangan elektronik basic belum mengikat secara hukum, tanda tangan dapat disalahgunakan dan dipalsukan, sehingga menimbulkan kerugian negara. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana Aplikasi Tanda Tangan Elektronik K-Virtual Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistika Provinsi Bali melalui dimensi keamanan menurut Menezes. **Metode:** Penelitian yang dilaksanakan penulis menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Kajian ini mengkolaborasi suatu masalah atau pokok bahasan tertentu. Analisis keamanan pada penelitian ini menggunakan teori Keamanan Informasi Menezes dengan dimensi Keamanan informasi terdiri dari Kerahasiaan, Integritas, Otentikasi, serta Nir Penyangkalan. **Hasil/Temuan:** Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan mengungkapkan bahwa Aplikasi Tanda Tangan Elektronik K-Virtual Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistika Provinsi Bali telah memenuhi dimensi keamanan Menurut Menezes dengan Indikator yaitu Teknik Enkripsi, PIN/Sandi, Checksum, Cap Waktu, Otentikasi Entitas, Kriptografi Asimetris, Dan Prosedur Penyangkalan. Selain itu Aplikasi Tanda Tangan Elektronik K-Virtual Dinas Komunikasi, telah memiliki sertifikat Digital Signature dengan bekerjasama dengan otoritas sertifikat Balai Sertifikasi Elektronik Badan Siber dan Sandi Negara yang menjamin keamanan enkripsi tanda tangan elektronik yang diberikan. **Kesimpulan:** Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan saat penelitian belum ditemui penggunaan 2-factor authentication di dalam penggunaan Aplikasi Tanda Tangan Elektronik K-Virtual Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistika Provinsi Bali kerentanan keamanan sehingga tanda tangan dapat disalahgunakan dan dipalsukan, sehingga menimbulkan kerugian negara.

Kata kunci: keamanan, aplikasi, elektronik

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Untuk dapat memberikan pelayanan publik yang maksimal serta prima merupakan tujuan dari setiap pemerintahan di dalam pelaksanaan proses birokrasi yang dijalankan. Pemerintah pada masa saat ini, memacu kinerja untuk melaksanakan serta memanfaatkan berbagai macam kemajuan teknologi informasi. Di dalam mempercepat pelaksanaan untuk penerapan teknologi informasi ke dalam birokrasi pemerintahan tersebut, diperlukan aktivitas pengembangan yang bersinergi dan saling berkaitan yaitu pengelolaan data, pengolahan informasi, serta pengaturan sistem manajemen. Kemajuan dari teknologi informasi di era globalisasi serta penerapan internet ke dalam berbagai sektor tata kelola pemerintah diharapkan untuk mampu mengatasi permasalahan yang dihadapi melalui peningkatan produktivitas, penghematan biaya, pembuatan inovasi, efisiensi, serta perluasan jangkauan.

Tujuan dari diterapkannya berbagai macam teknologi informasi ke dalam berbagai sektor pemerintahan diharapkan mampu untuk memberikan pelayan publik yang maksimal efektif serta efisien kepada masyarakat. Ini merupakan langkah yang strategis dimana pesatnya perkembangan teknologi serta informasi merupakan sesuatu hal yang sangat penting untuk menunjang berba

kegiatan pelayanan kepada masyarakat dalam bentuk layanan administrasi informasi data, layanan kesehatan, serta layanan lainnya.

Berbagai negara dengan standar hidup tinggi termasuk di dalamnya standar penggunaan teknologi informasi ke dalam berbagai elemen kehidupan telah memunculkan jenis baru dari birokrasi yang kemudian disebut dengan istilah Electronic Government yang selanjutnya disingkat e-government, yang dimana di dalam prakteknya menggunakan teknologi yang dilaksanakan pemerintah dalam memberikan pelayanan dalam hal ini menyangkut dengan internet, komputasi bergerak serta jaringan zona luas yang ditujukan kepada masyarakat, pengelolaan kebutuhan, dan sektor usaha, yang mengacu pada penggunaan teknologi komunikasi interna serta eksternal guna meningkatkan kemampuan pemerintah untuk meningkatkan kualitas pemerintahan dan memenuhi harapan publik di dalam mengatasi berbagai permasalahan.

Pelayanan informasi dengan berbasis Electronic Government dapat memperluas dan meningkatkan partisipasi masyarakat di dalam proses pengambilan kebijakan serta keputusan, sehingga dapat untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, serta produktivitas birokrasi. Electronic Government juga untuk dapat menjamin transparansi informasi dari pemerintah kepada publik serta keterlibatan dalam memantau, serta mengontrol tugas dan fungsi yang dilaksanakan pemerintah, dimana juga dapat berimplikasi terhadap meningkatnya profesional dalam prinsip akuntabilitas perumusan dan pelaksanaan kebijakan untuk dapat dipertanggungjawabkan oleh pemerintah.

Perkembangan Electronic Government tercermin di dalam operasional sistem manajemen dan organisasi kerja sektor publik yang berbasis meliputi 2 (dua) kegiatan yang berbeda, yang pertama yaitu pengelolaan informasi elektronik, pengurusan data, sistem manajemen dan cara kerja. Kedua pelaksanaan pengembangan teknologi informasi bertujuan untuk seluruh masyarakat di berbagai pelosok dapat dengan mudah menggunakan dan menerima pelayanan publik yang berkualitas.

Satu perubahan pelaksanaan Electronic Government yang telah diterapkan yaitu penambahan tanda tangan elektronik ke dalam berbagai dokumen-dokumen resmi pemerintahan. Alur birokrasi yang seharusnya digunakan dalam mengkoordinasikan berbagai tugas dan fungsi pemerintahan dalam rangka mengambil berbagai kebijakan serta keputusan di dalam penyelenggaraan pemerintahan, terkadang menjadi penyebab permasalahan di dalam penundaan keputusan proses kebijakan. Maka daripada itu hal ini membutuhkan prosedur dan metode yang lebih efektif dan memiliki efisiensi didalam proses operasionalnya tanpa mengurangi validitas terhadap akuntabilitas perubahan-perubahan dokumen yang digunakan, terutama dokumen yang menggunakan tanda tangan elektronik di dalam proses administrasi surat menyurat. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No. 11 Tahun 2008 yang dimaksud dengan proses kegiatan tanda tangan elektronik adalah “tanda tangan yang terdiri dari informasi elektronik yang dilampirkan, berhubungan, ataupun terkait dengan data elektronik yang lain yang digunakan untuk validasi ataupun autentikasi”.

Langkah transformasi dalam mendukung mewujudkan e-government ini pun telah dilakukan oleh Dinas Komunikasi, Informatika, dan Statistik Provinsi Bali dengan memakai K-Virtual untuk menggantikan proses administrasi manual menjadi elektronik. Proses administrasi yang telah digunakan memakai Tanda Tangan Elektronik (TTE) di dalam proses penandatanganan berbagai dokumen yang dapat memberikan kemudahan bagi birokrasi yang dilaksanakan oleh organisasi perangkat daerah Provinsi Bali dalam proses administrasi surat menyurat. Hal ini bergerak secara linear dengan aturan pokok atau aturan utama yaitu Peraturan Gubernur Bali Nomor 44 Tahun 2015 tentang Sistem Informasi Pengelolaan Surat Menyurat dilingkungan Pemerintah Provinsi Bali dimana yang memiliki tujuan untuk dapat meningkatkan kinerja pemerintahan yang berbasis teknologi informasi serta komunikasi. Pada akhirnya agar pelayanan digitalisasi ini dapat baik, maka perihal yang perlu dilaksanakan oleh Pemerintah Provinsi Bali adalah meningkatkan frekuensi pemanfaatan Tanda Tangan Elektronik (TTE) agar memudahkan pelayanan. K-Virtual sebagai aplikasi tanda

tangan digital diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih efektif dan efisien bagi pegawai Pemerintah Provinsi Bali untuk menandatangani berkas atau surat-menyurat.

Tetapi di dalam pelaksanaannya, peralihan sistem konvensional menjadi sistem digital menyebabkan masih banyak pegawai Pemerintah Provinsi Bali yang merasa bingung dan kurangnya pemahaman terhadap aplikasi K-Virtual untuk penandatanganan digital dokumen administrasi pemerintahan. Permasalahan ditinjau dari bagaimana terdapat beberapa OPD yang tidak menggunakan K-Virtual dikarenakan merasa tidak aman dengan terintegrasinya TTE di aplikasi. Beberapa pegawai takut TTE mereka dapat disalahgunakan. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman mereka terkait tata cara penggunaan TTE dan syarat pengajuan TTE. Penyebab lainnya dikarenakan diskominfo bali baru terbentuk di 2017 dan Bidang persandian juga baru terbentuk di tahun 2020. yang bersamaan dengan TTE mulai dilaksanakan. Sehingga pegawai meragukan keamanan TTE ini sendiri karena dinilai *premature*.

Serta berdasarkan fenomena yang terjadi di lapangan melalui informasi yang diperoleh dari Bapak I Wayan Indra Adhi Suputra sebagai anggota Tim Percepatan Transformasi Digital Implementasi ‘Nangun Sat Kerthi Loka Bali’ Dalam Bali Era Baru serta sebagai salah satu professional start-up yang ada di Bali memberikan informasi terkait kekurangan dari aplikasi K-Virtual Pemerintah Provinsi Bali selain yang telah dijelaskan sebelumnya, yaitu tanda tangan elektronik yang digunakan masuk kedalam kualifikasi tanda tangan elektronik basic yang seharusnya dapat ditingkatkan menjadi advance. Yang membedakan antara kualifikasi advance dan basic yaitu terletak pada penggunaan metode SFA (single factor authentication) dan jika advanced ini menggunakan 2-factor authentication agar kamu bisa benar – benar mengakses layanan dan sebelum pengguna membubuhkan tanda tangan pada surat atau dokumen. Pada kualifikasi advance memiliki berbagai ragam prosedur autentikasi yang digunakan. Salah satu contoh penggunaan metode pengiriman one time passwords dari SMS hingga pemindaian secara biometrik pada ponsel pintar. TTE K-Virtual yang kini tergabung dalam

Aplikasi K-Virtual Provinsi Bali hanya menggunakan metode SFA (single factor authentication) yang seharusnya menggunakan 2-factor authentication seperti kita log in di email atau pun aplikasi perbankan dimana setiap log in memasukan kode khusus yang terkoneksi pada nomer hp ataupun email yang memungkinkan untuk mengetahui kapan waktu kita menggunakan akun TTE mengingat dampak besar yang ditimbulkan apabila terjadi penyalahgunaan akun ataupun serangan hacker.

1.2. Kesenjangan Masalah yang Diambil (GAP Penelitian)

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan, permasalahan pokok yang dapat diidentifikasi yaitu Meskipun telah menggunakan metode Kriptografi Asimetris di dalam proses operasionalnya, namun penyedia layanan TTE kualifikasi basic tidak menggunakan proses verifikasi identitas pengguna TTE secara maksimal. Proses penandatanganan juga tidak melalui otentikasi dua faktor. Oleh karena itu, dokumen dalam kategori ini yang ditandatangani dengan tanda tangan elektronik basic belum mengikat secara hukum, tanda tangan dapat disalahgunakan dan dipalsukan, sehingga menimbulkan kerugian negara. Ini merupakan sebuah kerentanan keamanan yang dimana isi dokumen elektronik yang terdapat informasi tertentu dapat dengan mudah untuk diubah, serta penerima pesan tidak dapat memverifikasi keaslian dokumen.

1.3. Penelitian Terdahulu

Dalam melakukan Penelitian ini, penulis mengacu dan membandingkan temuan dari penelitian sebelumnya. Penelitian Diah Sulistyowati dengan judul Analisis Penerapan Tanda Tangan Elektronik Menggunakan Teknik SWOT Dalam Rangka Mendukung Sistem Pemerintah Berbasis Elektronik

(SPBE) Pada Dinas Komunikasi Dan Informatika Pemerintah Provinsi Jambi dengan hasil Penerapan tanda tangan elektronik menjadi satu kegiatan dan menjadi fungsi penting yang perlu dilaksanakan instansi Pemerintah Pusat maupun Daerah dalam pengamanan informasi lingkup pemerintahan yang mendukung program Nasional yaitu Sistem Pemerintah Berbasis Elektronik (SPBE) serta menciptakan penyelenggaraan pengamanan informasi di Diskominfo Pemprov Jambi sesuai dengan tugas dan fungsi yang telah tercantum dalam peraturan terkait.

Penelitian Ramos Nathalio Sinaga Penerapan E-Office Pada Dinas Komunikasi Informatika Statistik Dan Persandian Provinsi Papua Barat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa menurut teori TAM yang menjadi alat ukur dari penerapan, minat Diskominfosantik Papua Barat untuk menggunakan E-Office diketahui dibatasi oleh ketersediaan indikator E-Office. Motivasi untuk menerapkan E-Office dalam pengelolaan email sudah beroperasi dengan baik mengingat keterbatasan usia dan keterampilan, namun implementasinya masih menghadapi kendala.

Penelitian Aminatuz Zuhrah dengan judul Penerapan Aplikasi Penggabungan Tanda Tangan Digital dengan Tanda Tangan Manual Untuk Keamanan Berkas Elektronik pada Nissin Electric Co., Ltd. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi kriptografi yang digunakan memiliki tiga tahapan proses penggunaan yaitu pembuatan kunci, pembuatan digital signature, kemudian proses verifikasi. Selain itu, dokumen elektronik, tanda tangan digital, dan kunci publik dikirim melalui email melalui Internet ke penerima (disebut sebagai verifikator dalam penelitian ini). Verifikator kemudian memeriksa keabsahan hasilnya, yaitu apakah dokumen elektronik tersebut masih asli dan pengirim adalah penandatangan sah dari dokumen elektronik tersebut.

Penelitian Nursani Budiarti dengan judul Kajian Penerapan Tanda Tangan Digital sebagai Bentuk Baru Penyelenggaraan Smart Governance menggunakan metode kualitatif. Temuan penelitian yang dilaksanakan menunjukkan perlunya penerapan digital signature sebagai sebuah bentuk baru dari konsep *smart governance* di dalam mengantisipasi *cybercrime* proses penyelenggaraan pelayanan publik yang diberikan agar dapat lebih efektif serta akuntabel.

Penelitian Yaya Suharya dkk Yaya Suharya dkk mengkaji penelitian dengan judul Implementasi Digital Signature Menggunakan Algoritma Kriptografi Rsa Untuk Pengamanan Data Di Smk Wirakarya 1 Ciparay menggunakan metode deskriptif kualitatif. Pada penelitian yang dilaksanakan bertujuan untuk mempelajari implementasi algoritma kriptografi untuk tanda tangan digital menggunakan metode RSA untuk keamanan data-data dan dokumen di sekolah. Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan menunjukan algoritma kriptografi yang digunakan dalam dapat menjamin proses pengamanan data SMK Wirakarya 1 Ciparay dengan ekstensi .doc, .xlsx dan .pdf, serta dapat mencegah perusakan data dan dokumen sekolah.

1.4. Pernyataan Kebaruan Ilmiah

Penulis melakukan penelitian yang berbeda dan belum dilakukan oleh penelitian terdahulu, dimana konteks penelitian yang dilakukan yakni Analisis Keamanan Aplikasi Tanda Tangan Elektronik K-Virtual Dinas Komunikasi, Informatika, dan Statistik Provinsi Bali dimana semua program secara murni difasilitasi oleh Dinas Komunikasi, Informatika, dan Statistik Provinsi Bali.

1.5. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan menjelaskan Keamanan Aplikasi Tanda Tangan Elektronik K-Virtual, mengetahui sertifikat Digital Signature Aplikasi Tanda Tangan Elektronik K-Virtual, serta mengetahui upaya yang dilakukan Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik Provinsi Bali dalam meningkatkan validasi dan kualifikasi tanda tangan elektronik dokumen dari Aplikasi Tanda Tangan Elektronik K-Virtual Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik Provinsi Bali.

II. METODE

Penelitian yang dilaksanakan penulis menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Kajian ini mengkolaborasi suatu masalah atau pokok bahasan tertentu. Analisis keamanan pada penelitian ini menggunakan teori Keamanan Informasi Menezes dengan dimensi Keamanan informasi terdiri dari Kerahasiaan, Integritas, Otentikasi, serta Nir Penyangkalan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Keamanan Aplikasi Tanda Tangan Elektronik Kantor Virtual Dinas Komunikasi Informatika dan Statistik Provinsi Bali

Keamanan dari sebuah tanda tangan elektronik ditentukan dari kriptografi yang digunakan. Menurut Menezes dalam Harun (2018:242) berpendapat bahwa “Kriptografi adalah Ilmu yang mempelajari teknik matematika yang berkaitan dengan aspek keamanan informasi seperti kerahasiaan, integritas dan otentikasi data, kriptografi dengan tujuan memberikan layanan keamanan informasi, juga dikenal sebagai aspek keamanan informasi”. Adapun dimensi yang digunakan untuk mengetahui keamanan dari Aplikasi Tanda Tangan Elektronik Kantor Virtual= Diskominfo Provinsi Bali yaitu Kerahasiaan (confidentiality), Integritas (integrity), Otentikasi (authentication), Nir Penyangkalan (nonrepudiation).

1. Kerahasiaan

Confidentiality (kerahasiaan) yaitu Layanan yang memastikan bahwa tanda tangan elektronik yang dikirim tetap rahasia dan tidak dapat dilihat oleh orang yang tidak berwenang. Umumnya, ini dilakukan dengan menggunakan teknik kriptografi. Di dalam mengetahui keamanan dari Aplikasi Tanda Tangan Elektronik Kantor Virtual Diskominfo Provinsi Bali melalui dimensi kerahasiaan menggunakan 2 indikator yaitu Teknik Enkripsi dan Penggunaan PIN, Sandi, Atau pun kode. Efisiensi (Efficiency)

2. Integritas Data

Integritas data atau keutuhan data merupakan Layanan yang mendeteksi atau dapat mendeteksi perubahan (penghapusan, modifikasi, atau penambahan) pada tanda tangan elektronik yang dikirimkan oleh pihak ketiga. Di dalam mengetahui keamanan dari Aplikasi Tanda Tangan Elektronik Kantor Virtual Diskominfo Provinsi Bali melalui dimensi Integritas Data menggunakan 2 indikator yaitu Checksum dan Cap Waktu.

3. Otentikasi

Otentikasi terkait layanan dalam proses identifikasi penggunaan layanan Sistem Tanda Tangan Elektronik. Otentikasi memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi pihak-pihak yang terlibat dalam transmisi penandatanganan elektronik (otentikasi entitas) dan keaslian sumber tanda tangan elektronik (otentikasi asal data). Di dalam mengetahui keamanan dari Aplikasi Tanda Tangan Elektronik Kantor Virtual Diskominfo Provinsi Bali melalui dimensi otentikasi menggunakan 2 indikator yaitu otentikasi entitas, serta kriptografi asimetris.

Nir Penyangkalan

Non-repudiation atau yang sering disebut dengan nir penyangkalan merupakan layanan dalam Tanda Tangan Elektronik yang dapat mencegah jika suatu user melakukan penyangkalan terhadap tanda tangan elektronik yang dilakukan. Di dalam mengetahui keamanan dari Aplikasi Tanda Tangan Elektronik Kantor Virtual Diskominfo Provinsi Bali melalui dimensi nir penyangkalan menggunakan 1 indikator yaitu Prosedur Penyangkalan.

3.2. Sertifikat Digital Signature Aplikasi Tanda Tangan Elektronik Kantor Virtual Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik Provinsi Bali

Berdasarkan Peraturan Gubernur Bali Nomor 5 Tahun 2020 Tentang Penyelenggaraan Sertifikat Elektronik Di Lingkungan Pemerintah Provinsi Bali telah terdapat Sertifikat Digital Signature Aplikasi Tanda Tangan Elektronik Kantor Virtual Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik Provinsi Bali yang di dalam pasal 1 Angka 14 bekerjasama dengan Balai Sertifikasi Elektronik sebagai otoritas sertifikasi yang selanjutnya disebut BSRé sebagai unit pelaksanaan pada lingkungan BSSN yang secara teknis dibina oleh Deputi Pengamanan Persandian dan secara administratif dibina oleh Sekretaris Utama. Dalam peraturan tersebut dijelaskan bahwa sertifikat elektronik Aplikasi Tanda Tangan Elektronik Kantor Virtual Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik Provinsi Bali yang diterbitkan Balai Sertifikasi Elektronik sebagai otoritas sertifikasi, bertujuan untuk upaya pengamanan yang dilakukan melalui skema kriptografi infrastruktur Kunci Publik yang diwujudkan dalam bentuk penggunaan Sertifikat Elektronik serta melindungi Informasi serta resiko terhadap pemalsuan data, pencurian data yang ditransisikan oleh pihak yang tidak bertanggungjawab serta penyangkalan terhadap TTE yang digunakan serta perlindungan sistem elektronik milik Pemerintah Provinsi Bali khususnya dalam pelaksanaan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik yang memerlukan sebuah upaya di dalam pengamanan yang memadai serta handal untuk mewujudkan Visi “Nangun Sat Kerthi Loka Bali” melalui Pola Pembangunan Semesta Berencana Menuju Bali Era Baru. Selain itu BSRé telah diakui sebagai otoritas sertifikasi dengan Diterbitkannya SK Pengakuan Nomor 936 Tahun 2019 oleh Kementerian Komunikasi dan Informatika sebagai Penyelenggara Sertifikat Elektronik (PSrE) dengan Status Pengakuan Terdaftar per tanggal 12 November 2019.

Pegawai Negeri Sipil yang memiliki kepentingan menandatangani dokumen kedinasan Pemerintah Provinsi Bali diwajibkan Untuk memiliki sertifikat elektronik selama melaksanakan tugas kedinasan yang terdiri dari:

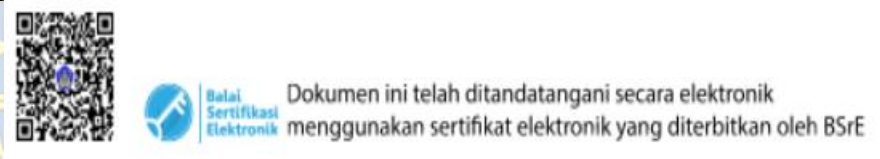
1. Pengiriman serta pembuatan data dokumen secara elektronik melalui email resmi kedinasan
2. Pembuatan Dokumen Elektronik lainnya yang menggunakan aplikasi dan/atau sistem elektronik.

Terdapat alur mekanisme pengajuan penerbitan sertifikat digital signature aplikasi tanda tangan elektronik kantor virtual Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik Provinsi Bali berdasarkan SOP Permohonan Penerbitan Sertifikat Elektronik di Pemerintah Provinsi Bali Nomor B.24.015/347/SANDI/D.KOMINFOS sebagai berikut:

1. Verifikator Pemerintah Provinsi Bali mendaftarkan pemohon dengan mengisi data identitas pemohon serta mengunggah surat rekomendasi melalui aplikasi manajemen sertifikat (AMS) ke BSRé.
2. BSRé mengirimkan email aktivasi akun Aplikasi Manajemen Sertifikat Elektronik (AMS) ke pemohon.
3. Pemohon melakukan aktivasi akun AMS dengan mengisi data di aplikasi AMS melalui URL yang ada di email aktivasi akun untuk validasi oleh verifikator Pemprov Bali.
4. Verifikator Pemprov Bali melakukan verifikasi data aktivasi ke BSRé.

5. Jika invalid, maka BSrE akan mengirimkan email penolakan permohonan ke pemohon dan pemohon harus mengulangi proses aktivasi akun AMS dengan mengisi data di aplikasi AMS melalui URL yang ada di email aktivasi kaun untuk di validasi oleh verifikator Pemprov Bali.
 6. Jika valid, maka BSrE akan mengirimkan email informasi akun AMS dan email set Passphrase ke pemohon
 7. Pemohon melakukan set passphrased melalui link yang diterima pada email set passphrased ke BSrE.
 8. Penerbitan sertifikat elektronik oleh BSrE.
 9. Pemohon menerima email notifikasi penerbitan sertifikat elektronik berhasil dan melaporkan status penerbitan ke verifikator Pemprov Bali.
 10. Verifikator Pemprov Bali mengecek status elektronik yang sudah berhasil diterbitkan dan melaporkan hasil kegiatan penerbitan sertifikat elektronik ke sub koordinator unit substansi layanan persandian
 11. Sub koordinator unit substansi layanan persandian melaporkan hasil kegiatan penerbitan sertifikat elektronik kabid persandian
 12. Kabid persandian melaporkan hasil kegiatan penerbitan sertifikat elektronik ke Kepala Dinas Kominfos
 13. Kepala Dinas Kominfos menerima laporan hasil kegiatan penerbitan sertifikat elektronik.
- Berikut merupakan contoh logo dan barcode file surat yang terdapat pada bagian bawah yang telah ditanda tangani secara elektronik aplikasi K-Virtual Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik Provinsi Bali:

Gambar 1.
Logo dan Barcode File Surat Aplikasi K-Virtual Diskominfos Provinsi Bali



Sumber: <https://kanal.baliprov.go.id/publik/login>

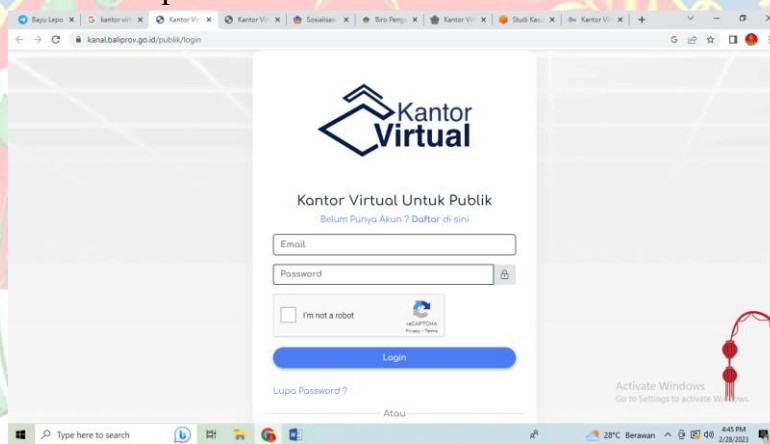
3.3. Upaya yang dilakukan Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik Provinsi Bali dalam meningkatkan validasi dan kualifikasi Aplikasi Tanda Tangan Elektronik Kantor Virtual Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik Provinsi Bali

1. Penambahan Fitur Kantor Virtual Publik

Kantor Virtual atau Virtual Office adalah merupakan sebuah ruang kerja berbasis internet dimana pegawai Pemerintah Provinsi Bali dapat menyelesaikan tugas-tugas kedinasan yang diperlukan dalam mendukung tugas serta fungsi dari organisasi perangkat daerah masing-masing di yang lebih fleksibel serta efektif. Kantor virtual Provinsi Bali merupakan sebuah bentuk aplikasi layanan perkantoran dalam format virtual yang bekerja secara online. Pengaturan operasional dan fungsional dari Kantor Virtual memungkinkan pegawai pemerintahan khususnya Provinsi Bali dan masyarakat untuk bekerja serta memperoleh pelayanan dari lokasi dimanapun dengan menggunakan teknologi komputer seperti PC, laptop, ponsel dan akses internet. Prospek ke depan dari penerapan sistem kantor virtual ini diharapkan secara maksimal dapat mengurangi belanja alat tulis kantor pemerintahan, mengurangi arsip

dan furnitur kerja yang dapat memakan biaya yang besar. Pemanfaatan digitalisasi ini akan berimplikasi terhadap pengurangan penggunaan kertas, mengurangi hambatan seperti jarak tempuh kantor, hujan, serta kemacetan bagi pengguna atau pegawai perkantoran (pemerintah). Kantor Virtual Publik merupakan fitur dalam meningkatkan validasi dan kualifikasi Aplikasi Tanda Tangan Elektronik Kantor Virtual Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik Provinsi Bali yang dipersiapkan untuk pelayanan publik umum untuk proses surat-menyurat kepada Pemerintah Provinsi Bali, serta operasional penggunaan aktif dimulai bulan Januari 2023, dengan adanya fitur tersebut masyarakat umum tidak perlu untuk menghabiskan waktu untuk datang ke kantor fisik dan cukup hanya melalui website Kantor Virtual surat sudah dapat dikirim dan diterima secara langsung oleh admin Kantor Virtual, selain itu masyarakat yang mengajukan dapat memantau status surat yang diajukan. Berikut merupakan tampilan dari Kantor Virtual Publik Provinsi Bali.

Gambar 2.
Tampilan Kantor Virtual Publik Provinsi Bali



Sumber: <https://kanal.baliprov.go.id/publik/login>

2. Kerjasama Cloud dengan Amazon

Dengan melaksanakan kerjasama dengan Amazon Web Services (AWS), Diskominfo Provinsi Bali telah berhasil memigrasikan data dari sistem on-premise yang sangat tergantung dengan ketersediaan listrik sebagai energi menjadi sistem berbasis cloud dimana data dapat diakses lebih efektif dan efisien. Selain itu Dengan layanan Amazon DynamoDB, mampu memberikan layanan database yang cepat dan fleksible sehingga Diskominfo Provinsi Bali mampu membangun sistem presensi yang handal untuk melayani 19.820 ASN dan masyarakat agar dapat dengan nyaman menggunakan Aplikasi Tanda Tangan Elektronik Kantor Virtual Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik Provinsi Bali. Hal ini berimplikasi pada berkurangnya hampir 69 persen biaya sistem presensi per bulannya dengan bermigrasi ke cloud amazon, sehingga dana yang ada bisa digunakan untuk mendukung inovasi maupun pelaksanaan program Bali Smart Island. Ini merupakan salah satu upaya yang dilakukan Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik Provinsi Bali dalam meningkatkan validasi dan kualifikasi Aplikasi Tanda Tangan Elektronik Kantor Virtual Dinas Komunikasi, Informatika

dan Statistik Provinsi Bali. Diskominfo juga memakai Amazon Recognition untuk proses analisis gambar dan video di dalam aplikasi menggunakan teknologi deep learning yang telah teruji dan punya skalabilitas tinggi dan memudahkan proses verifikasi identitas digital.

3. *Two factor authentication (2FA)*

Two factor authentication (2FA) atau dalam bahasa Indonesia adalah dua faktor autentikasi merupakan metode keamanan yang digunakan untuk memastikan bahwa pengguna yang mencoba login ke suatu akun adalah benar-benar pemilik akun tersebut. *Two factor authentication* adalah metode untuk meningkatkan keamanan dengan cara menambahkan kode verifikasi setelah login. Untuk generate kode verifikasi login tersebut, Anda bisa menggunakan aplikasi seperti Authy hingga Google authenticator yang dapat anda download melalui smartphone.

Metode autentikasi ini melibatkan dua langkah verifikasi. Pertama, pengguna akan diminta untuk memasukkan username dan password seperti biasa. Kemudian, pengguna akan diminta untuk memberikan bukti tambahan berupa kode verifikasi yang dikirim melalui pesan teks, panggilan suara, atau menggunakan aplikasi autentikasi. Dengan menggunakan metode 2FA, risiko pembobolan akun (hacking) hingga bruteforce attack dapat dikurangi. Walaupun password telah dicuri atau bocor, setidaknya hacker tidak bisa mengakses akun Anda dapat kode verifikasi.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan saat penelitian belum ditemui penggunaan *2-factor authentication* di dalam penggunaan Aplikasi Tanda Tangan Elektronik K-Virtual Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik Provinsi Bali kerentanan keamanan sehingga tanda tangan dapat disalahgunakan dan dipalsukan, sehingga menimbulkan kerugian negara. Pengguna Aplikasi Tanda Tangan Elektronik K-Virtual tidak dapat mengetahui tanda tangan elektronik yang telah digunakan selain pada aplikasi tersebut. Seharusnya pihak penandatanganan elektronik juga mengetahui secara mobile berupa kode verifikasi yang dikirim melalui pesan teks, panggilan suara, atau menggunakan aplikasi autentikasi seperti saat kita melakukan transaksi perbankan secara *mobile*.

3.4. Diskusi Temuan Utama Penelitian

Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik Provinsi Bali telah melakukan upaya yang dalam meningkatkan validasi dan kualifikasi tanda tangan elektronik dokumen dari Aplikasi Tanda Tangan Elektronik K-Virtual berupa Penambahan Fitur Kantor Virtual Publik dan Kerjasama Cloud dengan Amazon.

IV. KESIMPULAN

Aplikasi Tanda Tangan Elektronik K-Virtual Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik Provinsi Bali telah memenuhi dimensi keamanan Menurut Menezes dalam Harun (2018:242) dengan 7 Indikator yaitu Teknik Enkripsi, PIN/Sandi, Checksum, Cap Waktu, Otentikasi Entitas, Kriptografi Asimetris, Dan Prosedur Penyangkalan. Serta dengan dibentuknya Tim SPBE Provinsi Bali yang terdiri dari profesional muda mampu untuk mengatasi permasalahan keamanan yang kedepannya untuk mungkin terjadi. Aplikasi Tanda Tangan Elektronik K-Virtual Dinas Komunikasi, telah memiliki sertifikat Digital Signature dengan bekerjasama dengan otoritas sertifikat Balai Sertifikasi

Elektronik Badan Siber dan Sandi Negara yang menjamin keamanan enkripsi tanda tangan elektronik yang diberikan.

Keterbatasan Penelitian. Penelitian ini memiliki keterbatasan utama yakni waktu dan biaya penelitian.

Arah Masa Depan Penelitian (*future work*). Agar terdapat 2-factor authentication dalam Aplikasi Tanda Tangan Elektronik K-Virtual Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik Provinsi Bali, dimana saat Perangkat Dinas Pemerintah Provinsi Bali melakukan penandatanganan secara elektronik diketahui oleh pemilik tanda tangan elektronik secara langsung dengan yang terkoneksi pada nomer hp ataupun email yang memungkinkan diaplikasikan pada aplikasi K-Virtual untuk mengetahui kapan waktu kita menggunakan akun TTE mengingat dampak besar yang ditimbulkan apabila terjadi penyalahgunaan akun ataupun serangan hacker. Agar dapat membuat sebuah jurnal khusus mengenai pembangunan Aplikasi Tanda Tangan Elektronik K-Virtual Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik Provinsi Bali oleh Tim SPBE Provinsi Bali yang akan menjadi percontohan untuk Kabupaten/Kota Provinsi Bali diluar kepentingan politik yang ada sehingga terwujudnya one island one product yang membantu kemajuan Electronic Government di seluruh kabupaten/kota Provinsi Bali. Kedepannya agar lebih meningkatkan berbagai inovasi dan upaya validasi dan kualifikasi tanda tangan elektronik dokumen dari Aplikasi Tanda Tangan Elektronik K-Virtual Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik Provinsi Bali.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada Kepala Dinas Komunikasi, Informatika, dan Statistik Provinsi Bali beserta jajarannya karena telah membantu peneliti dalam proses penelitian ini.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Amirin M.Tatang, 2000. Menyusun Rencana Penelitian. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Creswell, J. (2017). Research Design : Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches . California: SAGE Publications.
- Hayaty Nurul. 2020. Buku Ajar Sistem Keamanan. Tanjung Pinang: Teknik Informatika Universitas Maritim Raja Ali Haji. Hal 76
- Kromodimeojo Sentot. 2010. Teori Aplikasi Kriptografi. Jakarta: SPK IT Consulting. Hal 5
- Kadji, Yulianto. 2016. Metode Penelitian Ilmu Administrasi. Sleman: CV Budi Utama
- Labolo Muhadam, 2014, , Edisi Revisi Memahami Ilmu Pemerintahan, Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, Hal 35
- Mukhtar Harun. 2018. Kriptografi Untuk Kemanan Data. Sleman: DEEPUBLISH. Hal 242
- Moleong, L. J. (2014). Metode Penelitian Kualitatif. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Sugiyono. (2014). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan Jakarta: R&D. Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). Metode Penelitian Kuantitaif, Kualitatif dan R&D. Bandung: PT Alfabet.

Solihah Ratnia. 2019. Pengantar Ilmu pemerintahan. Tangerang Selatan Banten: Universitas Terbuka, Hal 13

Agustina Esti R, “Pemanfaatan Kriptografi Dalam Mewujudkan Keamanan Informasi Pada e-Voting Di Indonesia”, Jakarta Selatabn, Lembaga Sandi Negara

Hudzaifah H, 2020. “Keabsahan Tanda Tangan Elektronik Dalam Pembuktian Hukum Acara Perdata Indonesia”, Palu: Universitas Tadulako

Hakim Ardi N.A, 2022, “Keabsahan dan Kekuatan Hukum Tanda Tangan Elektronik untuk Legalitas Berdasarkan Undang-Undang ITE dan KUHPperdata”, Sumatera Utara, Universitas Muhamidayah

Nugraha, J. T, 2018. “E-Government Dan Pelayanan Publik E-Government Di Pemerintah Kabupaten Sleman”, Jurnal Komunikasi Dan Kajian Media

