

Pengembangan Aplikasi Pelaporan Modul Penerimaan Negara Generasi 2 (MPN G-2) Menggunakan *Digital Signature* pada PT. Bank BNI Syariah

Ahmad Muharria Rajhasla Putra¹, Wendi Usino²

^{1&2}Program Studi Magister Ilmu Komputer, Fakultas Pascasarjana, Universitas Budi Luhur

¹muharria@gmail.com

ABSTRACT

As one of the bank of perception, BNI Syariah has a duty not only to develop the payment system but also to require submitting a report to the Ministry of Finance. There are two things to be reported, namely the report on H + 0 and report on H + 1. Report on H + 0 consists of DNP Reports (Daftar Nominatif Penerimaan) and LHP (Laporan Harian Penerimaan). Both reports should be submitted in text file format. Report on H + 1 is report of Bank Statement (BS) or Rekening Koran report that contains transaction based on bank systems. This research describes about development MPN G-2 reporting at PT. BNI Syariah by implementing digital signature with RSA algorithm. The result of this research is the application generates the reporting before 09.00 H+1 and not have penalty. For data authentication, this application implement RSA algorithm, so data of rekening koran will be valid.

Keywords: Reporting, digital signature, RSA, rekening koran, authentication

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sebagai salah satu bank persepsi dalam sistem penerimaan negara, Bank BNI Syariah berkewajiban selain mengembangkan sistem pembayarannya juga diharuskan untuk menyampaikan laporan ke Kementerian Keuangan. Ada 2 laporan yang harus disampaikan, yaitu laporan pada H+0 dan laporan pada H+1.

Laporan pada H+0 terdiri dari Laporan DNP (Daftar Nominatif Penerimaan) dan LHP (Laporan Harian Penerimaan). DNP berisi detail transaksi yang terjadi berdasarkan tanggal buku dari jam 15:00:01 H-1 sampai jam 15:00:00 H+0. Sedangkan LHP adalah *summary* dari detail transaksi yang terjadi berdasarkan tanggal buku dari jam 15:00:01 H-1 sampai jam 15:00:00 H+0. Kedua laporan tersebut harus disampaikan dalam format *text file*. Laporan pada H+1 yaitu laporan *Bank Statement* (BS) atau laporan rekening koran

yang berisi transaksi berdasarkan sistem bank. Yaitu transaksi yang terjadi pada H+0 dari pukul 00:00 sampai pukul 23:59. Laporan ini disampaikan dalam format xml dan sudah termasuk di dalamnya disertai *digital signature*. Laporan DNP, LHP dan laporan rekening koran sudah harus disampaikan pada pukul 09.00 WIB hari berikutnya.

Penelitian ini dilakukan dengan menganalisa dan mengembangkan aplikasi pelaporan secara elektronik yang bisa digunakan oleh PT. Bank BNI Syariah dalam hal ini divisi operasional (OPD) untuk menghasilkan laporan MPN G-2 seperti dijelaskan di atas sehingga dapat menghindari keterlambatan pelaporan yang dapat menyebabkan terjadinya sanksi denda. Untuk keperluan autentikasi data, maka diperlukan suatu teknik. Salah satu cara untuk autentikasi data tersebut adalah dengan teknik kriptografi sehingga data dienkrpsi agar tidak dapat dibaca atau

dimengerti oleh sembarang orang, kecuali untuk penerima yang berhak.

Adapun untuk memastikan keaslian data dengan cara menambahkan tanda tangan digital (*digital signature*). Adapun algoritma kriptografi yang akan digunakan adalah algoritma RSA (Rivest, Shamir, Adleman), sedangkan untuk tanda tangan digital menggunakan fungsi Hash SHA-1.

B. Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang penelitian, sehingga teridentifikasi masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

Bank dalam hal ini divisi Operasional diwajibkan oleh kementerian keuangan untuk menyampaikan laporan DNP dan LHP dalam bentuk *text file*.

Bank dalam hal ini divisi Operasional diwajibkan oleh kementerian keuangan untuk menyampaikan laporan rekening koran ke dalam format xml disertai dengan *digital signature*.

Laporan-laporan tersebut harus disampaikan paling lambat pukul 09.00 H+1. Jika dikerjakan secara manual maka membutuhkan ketelitian terhadap keakuratan data dan dapat menyebabkan sanksi denda jika melampaui batas waktu penyampaian pelaporan.

C. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini agar pembahasan dapat dilakukan secara terarah dan tercapai sesuai dengan harapan, sehingga dapat dirumuskan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

Aplikasi yang dikembangkan merupakan alat bantu bagi divisi Operasional (OPD) untuk dapat menghasilkan laporan DNP dan LHP dalam format *text file* dan Rekening Koran (*Bank Statement*) dalam format xml.

Aplikasi yang dikembangkan adalah berbasis *web* dengan dukungan bahasa pemrograman PHP dan sebagai basis datanya menggunakan MySQL. Untuk pembuatan *digital signature* menggunakan bahasa pemrograman Java dengan metode RSA (Rivest, Shamir dan Adleman).

Teknik yang digunakan untuk membentuk tanda tangan digital menggunakan fungsi *hash* SHA-1.

Untuk keperluan uji coba autentikasi file rekening koran, penulis membuat aplikasi simulator dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP (*Hypertext Preprocessor*).

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Bagaimana mengembangkan aplikasi pelaporan Modul Penerimaan Negara (MPN) sehingga dapat menghasilkan laporan DNP dan LHP ke dalam format *text file* dan rekening koran disertai *digital signature* sebelum pukul 09.00 WIB H+1 ?

Bagaimana mengimplementasikan *digital signature* pada *file* rekening koran sehingga dapat menjadikan data valid ?

Bagaimana tingkat kualitas perangkat lunak jika diukur dengan karakteristik kualitas perangkat lunak dengan pengujian *black-box testing*?

E. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Pelaporan secara elektronik yang dikembangkan di PT. Bank BNI Syariah diharapkan bisa menghasilkan laporan-laporan H+0 dan H+1 yang dapat membantu BNI Syariah dalam hal ini divisi OPD (*Operasional Division*) untuk mengirimkan laporan ke portal kementerian keuangan. Aplikasi pelaporan ini dikembangkan agar proses pembuatan *file* dari sebelumnya yang bersifat manual dapat mencegah terjadinya sanksi denda serta dengan disertainya *digital signature* pada laporan rekening koran data akan menjadi valid.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada penelitian yang dilakukan oleh Maureen Linda Caroline dengan membandingkan algoritma kriptografi kunci publik RSA, Rabin dan ElGamal memberikan kesimpulan bahwa di antara ketiga algoritma yang dibandingkan,

algoritma RSA merupakan algoritma yang paling pas digunakan untuk mengimplementasikan algoritma kunci publik dikarenakan algoritma ElGamal terlalu kompleks sehingga akan memakan *resource* yang lebih banyak sedangkan algoritma Rabin walaupun yang tercepat dalam pembangkitan kunci akan tetapi memiliki kelemahan pada hasil deskripsinya karena adanya disambiguitas secara tidak langsung.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Renaldy dengan menjelaskan mengenai implementasi xml *signature* pada dokumen xml. Solusi yang ditawarkan dari penelitian ini adalah salah satu cara untuk menjaga keaslian data pada dokumen XML yang diangkat dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan XML *Digital Signature* dengan kasus Transkrip Online, sehingga integritas informasi transkrip tetap terjaga.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Herawati membahas mengenai bagaimana merancang aplikasi dan menentukan *private key* dan *public key* dari serta dapat menentukan keabsahan tanda tangan digital. Penelitian ini menjelaskan juga perancangan sistem dengan memanfaatkan Java sebagai bahasa pemrogramannya. Solusi yang ditawarkan dari penelitian ini adalah dengan menggunakan metode algoritma DSA (*Digital Signature Algorithm*) pada perancangan aplikasi ini. Hasil dari penelitian ini adalah telah dapat dikembangkan aplikasi DSA yang diberi nama SimDSA menggunakan bahasa pemrograman Java dengan kemampuan untuk membangkitkan pasangan kunci, membangkitkan tanda tangan digital dan verifikasi tanda tangan digital.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

Pada metode pengumpulan data ini penulis melakukan studi pustaka, studi lapangan, dan studi literatur.

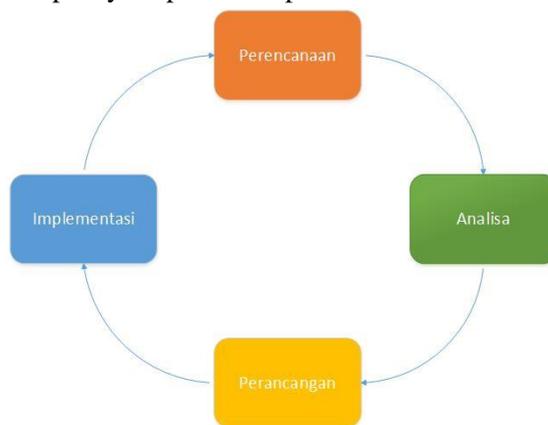
Studi Pustaka. Penulis mengumpulkan dan mempelajari buku-buku yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini.

Studi Lapangan. Penulis melakukan observasi langsung ke lapangan dan wawancara untuk memperoleh dan mengumpulkan data yang dibutuhkan.

Studi Literatur. Penulis membandingkan dengan penelitian yang sejenis, yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

B. Tahapan Penelitian

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini dengan menggunakan metode SDLC (*System Development Life Cycle*) adapun tahapan-tahapannya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

C. Teknik Pengujian Sistem

Pengujian dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *blackbox* testing dengan metode *Focus Group Discussion*. Pada pengujian dengan teknik *black-box* testing ini dengan cara mengoperasikan atau menjalankan fungsi-fungsi yang sudah dibuat. dengan melihat hasil dari fungsi-fungsi tersebut, apakah sudah sesuai dengan proses yang dikehendaki sehingga akan diketahui jika ada kesalahan atau *bugs*. Untuk pengujian rekening koran yang sudah disertai dengan *digital signature* dibuatkan simulator yang akan menampilkan pesan validasi setelah dikirimkan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Pengguna

Dari hasil identifikasi kebutuhan fungsional melalui wawancara didapatkan spesifikasi pengguna dan fungsi yang diperoleh masing-masing pengguna. Tingkatan pengguna ditujukan untuk mengamankan basis data dari pengguna yang tidak berhak serta membatasi dengan hak akses *user*. Untuk mendapatkan hak akses sesuai dengan tingkatan pengguna melalui *login* pada aplikasi pelaporan MPN G-2 menggunakan *username* dan *password* yang telah diberikan.

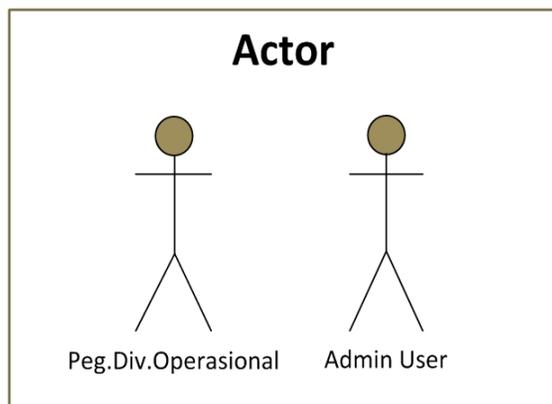
B. Analisis Aplikasi MPN G-2

Dalam menjalankan proses analisis, aplikasi harus memberikan informasi atau mendeskripsikan apa yang harus dilakukan dalam memenuhi kebutuhan informasi pengguna. Analisis ini nantinya akan menjawab semua pertanyaan apa yang akan dikerjakan oleh aplikasi, kemudian siapa saja yang menggunakan aplikasi ini serta kapan aplikasi pelaporan ini akan digunakan. Untuk aplikasi yang akan dikembangkan menitik beratkan kepada fungsionalitas aplikasi yang sedang berjalan dan mendefinisikan setiap entitas dari bisnis proses yang ada pada aplikasi pelaporan Modul Penerimaan Negara di PT. BNI Syariah. Dari hasil analisis akan divisualisasi dan didokumentasikan dengan *Unified Modeling Language (UML)* dengan membuat *Use Case Diagram*, *Activity Diagram* dan *Sequence Diagram*. Dengan rancangan diagram tersebut nantinya dianggap mewakili secara keseluruhan aplikasi pelaporan yang berjalan yang dapat dimengerti oleh pengguna.

1) Use Case Diagram

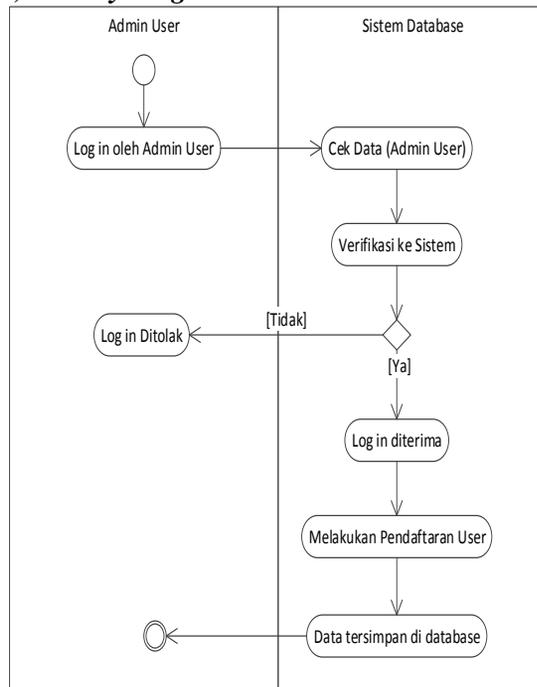
Berdasarkan spesifikasi kebutuhan fungsional dan *actor* yang terlibat dalam sistem, maka dapat dimodelkan dengan *use case diagram*. *Use case diagram* menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. *Use case* mempresentasikan interaksi antara *actor* dengan sistem.

Actor adalah segala sesuatu yang berinteraksi langsung dengan sistem aplikasi komputer, seperti orang, benda atau lainnya. Tugas *actor* adalah memberikan informasi kepada sistem dan dapat memerintahkan sistem agar melakukan sesuatu tugas. Berdasarkan identifikasi pengguna, maka *actor* yang terlibat dalam sistem aplikasi Pelaporan MPN G-2 ini adalah seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Actor Sistem Aplikasi Pelaporan MPN G-2

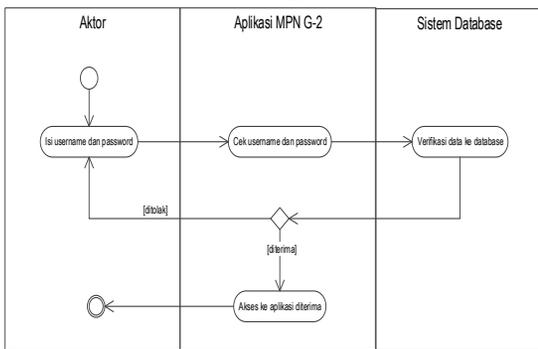
2) Activity Diagram



Gambar 3. Activity Diagram Pendaftaran User

Activity diagram menggambarkan berbagai aliran aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* berfungsi untuk menggambarkan aliran kerja dari suatu proses bisnis dan urutan aktivitas dalam suatu proses.

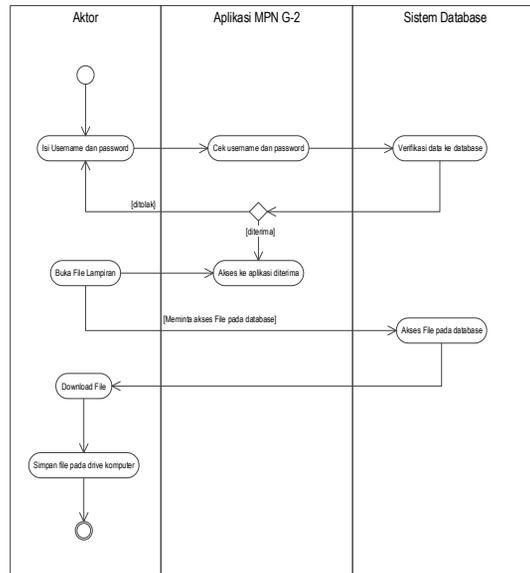
Gambar 3 menggambarkan aktivitas membuat akun baru untuk *user* divisi operasional yang dilakukan oleh *Admin User*. Setelah itu *user* operasional akan diberikan *username* dan *password* untuk *login* ke aplikasi MPN G-2.



Gambar 4. Activity Diagram Login Aplikasi

Pada gambar di atas menggambarkan aktivitas pengguna *login* ke aplikasi dengan memasukkan *username* dan *password* terlebih dahulu. Apabila nama inisial dan *password* yang dimasukkan sesuai dengan data yang tersedia pada sistem database maka pengguna dapat mengakses menu-menu yang ada pada sistem, namun apabila tidak sesuai maka akses pengguna akan ditolak oleh sistem.

Gambar 5 menggambarkan aktivitas *download file* laporan yang dilakukan oleh *user* divisi operasional, di mana pengguna melakukan *login*, jika berhasil maka akan muncul halaman utama aplikasi, kemudian mengakses menu laporan dan melakukan *download* terhadap masing-masing laporan, dan menyimpan *file* pada *drive* komputer.



Gambar 5. Activity Diagram Download Laporan

3) Perancangan Teknik Kriptografi dan Tanda Tangan Digital

Pada penelitian ini teknik kriptografi dan pemberian tanda tangan digital dengan menggunakan algoritma RSA dan fungsi *hash sha-1*. WS-Client akan melakukan *request* dengan mengirimkan parameter yang akan terlebih dahulu dienkripsi (menggunakan kunci publik).

Kemudian WS-Server akan mendeskripsi (menggunakan kunci privat) parameter yang diterima dari WS-Client. Selanjutnya WS-Server akan melakukan *query* ke dalam database sistem pelaporan MPN sesuai dengan parameter yang dikirim oleh WS-Client dan selanjutnya akan dilakukan proses pemberian tanda tangan digital dan enkripsi terlebih dahulu sebelum dikirimkan sebagai responss kepada WS-Client.

Secara singkat perancangan teknik proses pembuatan tanda tangan digital dan enkripsi yang telah digambarkan pada Gambar 5 dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. WS-Server akan membuat *message digest* dari pesan atau data menggunakan fungsi *hash sha-1* pada pesan yang akan dikirimkan.
2. Pesan dan *message digest* digabungkan dan kemudian dilakukan proses enkripsi

(menggunakan kunci privat). Kemudian data akan dikirimkan kepada *WS-Client*.

3. Data yang diterima oleh *WS-Client* kemudian akan didekripsi dengan menggunakan kunci publik, sehingga menghasilkan pesan dan *message digest* (h).
4. Selanjutnya pesan yang didapat dari proses dekripsi akan dibuat *message digest* (h') nya yang kemudian akan dibandingkan dengan *message digest* (h) awal untuk memastikan data tidak mengalami perubahan.

C. Implementasi Sistem

Setelah dilakukan proses analisis terhadap kriptografi dan tanda tangan digital pada aplikasi pelaporan MPN G-2 tersebut. Beberapa hal penting yang dibutuhkan dalam implementasi sistem yaitu spesifikasi pengembangan sistem dan implementasi program.

1) Spesifikasi Pengembangan Sistem

Aplikasi pelaporan MPN G-2 dengan menggunakan *digital signature* dikembangkan dengan bahasa pemrograman PHP, sedangkan pembuatan *digital signature* sendiri menggunakan bahasa pemrograman Java. Pengembangan untuk pelaporan dengan menggunakan *digital signature* ini menggunakan spesifikasi seperti pada Table 1.

Table 1. Spesifikasi Pengembangan Laporan

Komponen	Value
OS	Windows 7
Web Browser	Mozilla Firefox
Eclipse	Kepler
Xampp	3.2.1

2) Implementasi Program

Pada tahapan implementasi program akan dilakukan penerjemahan setiap *use case* yang terdapat pada analisis sistem dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP.

D. Pengujian Sistem

1) Pengujian Black-Box Testing

Pengujian ini dilakukan dengan *black-box testing* yaitu dilakukan dengan cara menjalankan atau mengeksekusi fungsi-fungsi yang telah dibuat dari analisis sistem yang telah ditentukan,

kemudian diamati apakah hasil dari fungsi-fungsi tersebut sesuai dengan proses yang dikehendaki atau tidak. Adapun rincian pengujian dapat dilihat sebagai berikut.

Table 2. Pengujian Fungsional Indikator Suitability (Create pelimpahan)

Fungsi	Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Memberikan konfirmasi sakti setelah create pelimpahan	Setelah Form Pendaftaran di isi, masukan nomor sakti setelah di-klik, kemudian sistem memberikan respons	Sesuai dengan kebutuhan Pengguna	Respons dari Sistem pada saat meng-klik tombol sistem, hasilnya sistem memberikan konfirmasi bahwa pendaftaran berhasil dan data tersimpan pada sistem.

Dari pengujian yang telah dilakukan di atas didapatkan kesimpulan bahwa proses *create pelimpahan* telah berfungsi dengan baik.

Table 3. Pengujian Fungsional Indikator Accuracy (Validasi Informasi Form Input Nomor Sakti pada Sistem)

Fungsi	Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Validasi informasi nomor sakti pada sistem.	Melakukan input form untuk nomor sakti, data yang dimasukkan sudah pernah ada atau nomor sakti belum dimasukkan	Tidak sesuai dengan kaidah respons dari sistem. Harusnya sistem memberikan informasi bahwa form masih kosong dan atau nomor sakti sudah digunakan sebelumnya	Aplikasi memberikan informasi bahwa form yang di isi masih kosong, dan proses download file tidak bisa diproses lebih lanjut jika form tersebut belum diisi atau nomor sakti sudah pernah digunakan, ini membuktikan bahwa aplikasi telah melakukan pengujian dengan benar pada database.

Dari pengujian yang telah dilakukan di atas didapatkan kesimpulan bahwa aplikasi sudah melakukan prosedur penginputan nomor sakti pada database dengan benar, sehingga tidak memproses data yang kosong atau nomor sakti sama.

Table 4. Pengujian Fungsional Indikator Security

Fungsi	Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Keamanan Akses Informasi pada Aplikasi	Mengisi form login sesuai dengan otoritas kewenangannya	Sesuai dengan kebutuhan pengguna, karena Sistem menolak, jika di akses oleh pengguna yang tidak memiliki akses pada aplikasi	Sistem Menolak user yang tidak memiliki akses pada aplikasi, hal itu menjadi standar keamanan pada aplikasi untuk menghindari penyusup agar tidak bisa menduplikasi data

Dari pengujian yang telah dilakukan di atas didapatkan kesimpulan bahwa aplikasi akan menolak jika ada *user* yang tidak memiliki wewenang.

Tabel 5. Tabel Pengujian Fungsional Indikator Compliance

Fungsi	Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Fungsi dari aplikasi pelaporan MPN G-2 sesuai dengan aturan pelaporan di PT. BNI Syariah ke kementerian keuangan	Mengecek beberapa fungsional sistem seperti : Peningkatan nomor sakti, Upload file hasil rekon, Download Laporan, rekapan transaksi	Semua fungsi pada aplikasi sesuai dengan aturan pelaporan di PT. BNI Syariah ke kementerian keuangan	Semua fungsi pada aplikasi berjalan sesuai dengan aturan aplikasi pelaporan di PT. BNI Syariah

Secara keseluruhan, semua fungsi pada aplikasi berjalan sesuai dengan yang diharapkan dan dapat dimanfaatkan oleh divisi operasional dalam proses pelaporan.

2) Pengujian Penerimaan Pengguna

Pada pengujian ini, aplikasi akan diserahkan kepada pengguna untuk mengetahui apakah memenuhi harapan pengguna dan bekerja seperti yang diharapkan. *User Acceptance Testing* (UAT) juga disebut pengujian beta (*beta testing*), pengujian aplikasi (*application testing*), dan pengujian pengguna akhir (*end user testing*) adalah tahapan pengembang perangkat lunak ketika perangkat lunak diuji pada dunia nyata.

Untuk jenis pengujian ini dilakukan presentasi di depan *user* terkait pelaporan MPN G-2 dengan memberikan demo aplikasi. Dengan mendemokan aplikasi secara fungsional dalam hal ini fungsi aplikasi untuk kepentingan pembuatan laporan MPN G-2. Hasil pengujian *user* setuju dengan aplikasi yang telah dikembangkan.

3) Pengujian Autentikasi Digital Signature

Untuk keperluan pengujian autentikasi pada laporan rekening koran yang disertai *digital signature* maka dibuatkan simulator. Terlebih dahulu di-*upload file* rekening koran. Setelah dilakukan proses *upload file* maka akan muncul pesan autentikasi.

Dari pengujian yang dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa proses dekripsi serta proses

pemberian tanda tangan digital dan enkripsi telah berfungsi dengan baik.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pada permasalahan yang muncul, kemudian dianalisis dan dikembangkan aplikasi serta implementasinya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi pelaporan Modul Penerimaan Negara Generasi ke-2 (MPN G-2) menggunakan *digital signature* yang dikembangkan dapat dimanfaatkan oleh divisi operasional sebelum jam 09.00 sehingga dapat menghindari terjadinya sanksi denda dari kementerian keuangan.
2. Sistem autentikasi data pelaporan dapat diimplementasikan dengan algoritma RSA sehingga dapat dikenali sebagai pengirim laporan yang sah, sehingga data juga menjadi valid.
3. Pada pengujian *black-box testing* dengan melihat fungsi-fungsi yang dibuat menunjukkan aplikasi berjalan sangat baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dr. Ir. Wendi Usino, M.Sc, MM, dosen pascasarjana Magister Komputer Universitas Budi Luhur , yang telah banyak memberikan bantuan berupa masukan, nasihat, kesempatan, dan nilai – nilai positif pada penelitian ini.

REFERENSI

- Azmi, Meri, dan Dwi Sudarno Putra, *Implementasi Teknologi XML Dalam Pertukaran Data Antar Server (Studi di Dinas Pendidikan dan Pengajaran Kota Yogyakarta)* ISSN : 1858-3709, Poli Rekayasa Vol 6, No. 1, pp.58-70, Padang, 2010
- Caroline, Maureen Linda. *Perbandingan Algoritma Kriptografi Kunci Publik RSA, Rabin, dan Elgamal*, Makalah Teknik Informatika, Bandung, 2010

- Dafid. *Kriptografi Kunci Simetris Dengan Menggunakan Algoritma Crypton*, Jurnal Ilmiah STMIK MDP, Vol 2, No 3, pp 20-27, 2006
- Hartono, Budi. *Ruang Lingkup Kriptografi Untuk Mengamankan Data*, Dinamika Informatika ISSN : 0854-9524, Vol. IX, No. 2, pp. 1-7, 2004
- Laksito, Arif Dwi, *Sinkronisasi Jadwal Perkuliahan pada Aplikasi Android menggunakan Teknologi XML-RPC (Studi Kasus di STMIK AMIKOM Yogyakarta)*, Seminar Nasional Teknologi Informasi (SNATI) ISSN : 1907-5022, pp. 1-5, Yogyakarta, 2013
- Listiyono, Hersatoto. *Implementasi Algoritma Kunci Publik Pada Algoritma RSA*, Dinamika Informatika ISSN : 2085-3343, Vol. I, No. 2, pp. 95-99, 2009
- Renaldi, B., 2005. *Implementasi XML Signature pada Dokumen XML untuk Transkrip Nilai Online*. Jurnal Informatika UKM, Vol. I, No. 2, Desember 2005: 107 – 120
- Munir, Renaldi. *Penggunaan Tanda-Tangan Digital Untuk Menjaga Integritas Berkas Perangkat Lunak*, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI) ISBN : 979-756-061-6, pp. 31-34, Yogyakarta, 2005
- Pressman, S. Roger, *Software Engineering : A Practitioner's Approach*, 7th ed. Dialih bahasakan oleh Nugroho, Adi, et. al. Yogyakarta: ANDI, 2012
- Simarmata, Janner, *Rekayasa Perangkat Lunak*, Yogyakarta : ANDI, 2010
- Wibowo, Ivan, Budi Susanto dan Junius Karel T, *Penerapan Algoritma Kriptografi Asimetris RSA Untuk Keamanan Data di Oracle*, Jurnal Informatika, Vol 5, No 1, 2009
- Herawati, N, et. al. *Perancangan dan Implementasi Dsa (Digital Signature Algorithm) Menggunakan Bahasa Pemrograman Java*.