

## SISTEM PENYIMPANAN DOKUMEN DIGITAL DENGAN ENKRIPSI MENGUNAKAN METODE ALGORITMA RSA PADA PT INFOMEDIA SOLUSI HUMANIKA

Angga Kusuma Nugraha<sup>1</sup>, Yesi Puspita Dewi<sup>2</sup>, Lola Priscila<sup>3</sup>  
Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur

Jl. Ciledug Raya, RT.10/RW.2, Petukangan Utara, Kec. Pesanggrahan, Kota Jakarta  
Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12260  
angga.kusumanugraha@budiluhur.ac.id, yesi.puspitadewi@budiluhur.ac.id,  
1911510095@budiluhur.ac.id

**Abstrak** : Pertukaran dan penyimpanan informasi melalui dokumen digital menjadi suatu kebutuhan kegiatan operasional harian PT Infomedia Solusi Humanika. Berbagai dokumen digital akan dimanfaatkan dan didistribusikan untuk berbagai kepentingan. Sayangnya dokumen digital yang berisi informasi sensitif tidak memiliki prosedur dan penyimpanan yang aman, sehingga apabila terjadi kebocoran keamanan dapat digunakan oleh pihak yang tidak diharapkan. Hal ini tentunya menjadi kerugian bagi perusahaan dan karyawan, baik berupa kerugian berupa materi maupun kerugian non materi yang diantaranya adalah kurangnya kepercayaan terhadap karyawan, klien dan masyarakat terhadap perusahaan. Pada penelitian ini dibangun sistem aplikasi penyimpanan dokumen digital yang menerapkan enkripsi dengan metode algoritma RSA (Rivest Shamir Adleman) dimana dokumen digital yang disimpan diacak atau disamarkan sehingga hanya dapat dibaca oleh pihak yang diinginkan. Dengan aplikasi ini dokumen digital yang disimpan menjadi aman, mencegah potensi kerugian perusahaan, menambah kepercayaan terhadap perusahaan baik dari karyawan, klien dan masyarakat yang tentunya menambah profit bagi perusahaan.

**Kata Kunci** : Dekripsi, Dokumen digital, Enkripsi, Keamanan dokumen, Penyimpanan dokumen.

**Abstract:** *Exchange and storage of information through digital documents has become a necessity for daily operational activities of PT Infomedia Solusi Humanika. Various digital documents will be utilized and distributed for many purposes. Unfortunately, digital documents containing sensitive information do not have secure procedures and storages, so that in the event of a security leak, it can be used by unexpected person or parties. This is of course a loss for the company and employees, both in the form of material losses and non-material losses which include a lack of trust in employees, clients and the community towards the company. In this study, a digital document storage application system was built with encryption using the RSA (Rivest Shamir Adleman) algorithm where digital documents stored were scrambled or disguised so that they could only be read by the desired person or parties. With this application, digital documents are stored safely, preventing potential losses for the company, increasing trust in the company from employees, clients and the public, which of course adds to the profit for the company.*

**Keywords:** *Decryption, Digital document, Document security, Document storage, Encryption.*

## PENDAHULUAN

Penerapan dari teknologi informasi dan komunikasi sebagai salah satu media pertukaran dan penyimpanan informasi melalui dokumen digital, menjadi suatu kebutuhan yang tidak dapat dipisahkan lagi dengan kegiatan operasional harian yang ada di PT Infomedia Solusi Humanika. Berbagai dokumen digital dimanfaatkan dan didistribusikan untuk berbagai kepentingan. Pertukaran dokumen digital sudah semakin mudah dilakukan tanpa melalui media fisik. Namun terkadang keamanan pertukaran data atau informasi tersebut kurang menjadi perhatian, salah satu dampak negatif dalam perkembangan teknologi informasi dan komunikasi adalah adanya penyalahgunaan informasi terutama yang bersifat sensitif. Dengan adanya tindakan penyalahgunaan informasi maka aspek keamanan dalam pertukaran informasi pada dokumen digital serta penyimpanannya dianggap penting agar informasi sensitif yang terkandung dalam dokumen digital yang dibagikan tidak dapat digunakan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Sehingga isi dari data atau informasi tersebut terjaga kerahasiaan dan keasliannya.

Perkembangan dokumen elektronik yang pesat dan mudah diakses berdampak semakin sulitnya dalam membatasi informasi ketika ingin membatasi akses terhadap informasi pada dokumen elektronik. Oleh karena itu, diperlukan mekanisme untuk menjaga informasi pada dokumen elektronik hanya dapat diakses oleh yang berhak dan tersimpan dengan aman (Kurniawan, 2012). Sayangnya PT Infomedia Solusi Humanika belum memiliki penyimpanan dokumen digital yang aman dan dapat melindungi informasi sensitif yang terdapat didalamnya, sehingga apabila terjadi kebocoran keamanan, informasi sensitif dapat diketahui oleh

pihak yang tidak diinginkan. Oleh karena itu pada penelitian ini dibangun sebuah sistem aplikasi yang dapat menyimpan dokumen digital yang menerapkan enkripsi dengan metode algoritma RSA (Rivest Shamir Adleman) yang dapat melindungi informasi sensitif yang ada pada dokumen digital.

## KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

### Dokumen Digital

Dokumen digital adalah sebuah konsep pengumpulan, penyimpanan dan pengelolaan informasi dalam bentuk cetakan atau gambar elektronik yang dapat dipakai sebagai bukti atau keterangan. Penggunaan dokumen digital yang dianggap lebih efisien dalam pengiriman dokumen terkait dengan waktu pengiriman, kelengkapan data dan kemudahan akses, menjadikan dokumen digital menjadi alternatif yang digunakan pada proses administrasi (Basiroh, 2017).

### Kriptografi

Secara umum, kriptografi adalah ilmu dan seni untuk menjaga kerahasiaan pesan dengan cara menyandikannya ke dalam bentuk yang tidak dapat dimengerti lagi maknanya (Munir, 2022). Kriptografi mempunyai tujuan yaitu mengamankan isi data atau menjaga kerahasiaan informasi dari orang yang tidak berhak untuk mengetahui isidata tersebut. Agar isi data aman maka diperlukan teknik atau algoritma untuk mengamatkannya seperti proses enkripsi dan dekripsi. Untuk dapat melakukan proses tersebut maka pengirim dan penerima harus mengetahui algoritma yang digunakan dan memiliki kunci yang sesuai. Kriptografi dilakukan dengan cara mengolah informasi awal (plaintext) menggunakan suatu kunci tertentu melalui proses yang disebut enkripsi sehingga

menghasilkan suatu informasi baru (ciphertext) yang tidak dapat dibaca secara langsung. Ciphertext tersebut dapat dikembalikan menjadi informasi awal (plaintext) melalui proses yang disebut dekripsi.

### Algoritma RSA

Algoritma dalam kriptografi merupakan sekumpulan aturan (fungsi matematis yang digunakan) untuk proses enkripsi dan proses dekripsi (Malik, 2022). Dalam beberapa metode kriptografi terdapat perbedaan antara fungsi enkripsi dan fungsi dekripsi.

Sandi RSA merupakan algoritma kriptografi kunci publik (asimetris). Algoritma RSA ditemukan oleh Ron Rivest, Adi Shamir, dan Len Adleman pada tahun 1977 di Massachusetts Institute of Technology (MIT) dan dipublikasikan pada tahun 1978. Sebagai algoritma kunci publik, RSA mempunyai dua kunci, yaitu kunci publik dan kunci rahasia. RSA mendasarkan proses enkripsi dan dekripsinya pada konsep bilangan prima dan aritmetika modulo. Baik kunci enkripsi maupun dekripsi keduanya merupakan bilangan bulat. Kunci enkripsi tidak dirahasiakan dan diberikan kepada umum (sehingga disebut dengan kunci publik), namun kunci untuk dekripsi bersifat rahasia (kunci privat).

Untuk menemukan kunci dekripsi, dilakukan dengan memfaktorkan suatu bilangan bulat menjadi faktor-faktor primanya. Kenyataannya, memfaktorkan bilangan bulat menjadi faktor primanya bukanlah pekerjaan yang mudah. Karena belum ditemukan algoritma yang efisien untuk melakukan pemfaktoran. Cara yang bisa digunakan dalam pemfaktoran adalah dengan menggunakan pohon faktor. Jika semakin besar bilangan yang akan difaktorkan, maka semakin lama waktu yang dibutuhkan. Jadi semakin

besar bilangan yang difaktorkan, semakin sulit pemfaktorannya, semakin kuat pula algoritma RSA.

### METODE

Metode yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini ditunjukkan pada gambar berikut ini. Sedangkan detail untuk setiap item akan dijelaskan setelahnya.



Gambar 1. Metode penelitian

### Analisa Situasi & Masalah

Interview atau wawancara adalah salah satu cara atau teknik berkomunikasi terbaik dengan responden (Yati, 2019). Sehingga dalam tahap analisa situasi, peneliti melakukan pertemuan secara intens dengan pihak PT Infomedika Solusi Humanika untuk menganalisa kebutuhan dan melakukan wawancara / berdiskusi langsung mengenai target dan tujuan terhadap pemanfaatan teknologi terkini dalam menghadapi permasalahan yang dihadapi. Dari kegiatan interview dapat diketahui bagaimana kondisi dan proses bisnis yang berjalan saat ini yaitu untuk kegiatan rekrutment dan kegiatan administratif lainnya proses penyimpanan dokumen karyawan yang memuat informasi sensitif belum menggunakan prosedur yang baik dan tidak aman.

Pada saat rekrutmen atau proses lainnya, dokumen digital yang dikirimkan oleh karyawan disimpan pada folder tanpa keamanan, sehingga bila terjadi sesuatu yang tidak diharapkan, dokumen yang berisi informasi sensitif mudah dibaca oleh pihak yang tidak diharapkan. Hal ini tentunya menjadi kerugian bagi perusahaan dan karyawan, baik berupa

kerugian berupa materi maupun kerugian non materi yang diantaranya adalah kurangnya kepercayaan terhadap karyawan dan masyarakat terhadap perusahaan.

Hal tersebut dapat memicu kurangnya kepercayaan karyawan terhadap instansi dan menurunkan motivasi dan kinerja karyawan dalam melakukan pekerjaan, hasil akhirnya secara keseluruhan dapat menurunkan profil kinerja instansi.

### **Menentukan Tujuan**

Pada penelitian ini ditentukan tujuan yaitu PT Infomedika Solusi Humanika memiliki sistem untuk menyimpan dokumen digital secara aman sehingga informasi sensitif yang terkandung didalamnya tidak mudah terungkap oleh orang yang tidak dikehendaki.

Hal ini dapat melindungi perusahaan dari kerugian baik materi seperti scam maupun non materi seperti halnya kepercayaan dari karyawan dan klien.

Dengan adanya kepercayaan dari klien tentunya akan mendatangkan keuntungan untuk kegiatan kerjasama perusahaan dalam berbagai proyek. Sedangkan kepercayaan dari karyawan meningkatkan motivasi karyawan dalam melakukan pekerjaan sehingga memiliki output hasil pekerjaan yang optimal. Dimana hasil akhir yang diharapkan dapat meningkatkan profil dan kinerja perusahaan secara keseluruhan, karena kepercayaan terhadap instansi adalah salah satu hal penting untuk meningkatkan kinerja karyawan (Saputra, 2022).

### **Rencana Pemecahan Masalah**

Dalam tahapan pemecahan masalah ini agar perusahaan memiliki sistem untuk menyimpan dokumen digital secara aman, melindungi informasi sensitif agar tidak mudah dicuri atau diketahui oleh pihak

yang tidak diinginkan dan dapat dipertanggung jawabkan, maka dibuat sebuah sistem penyimpanan dokumen digital dengan menerapkan kriptografi dengan metode algoritma RSA untuk menyimpan dokumen secara aman dengan cara mengacak atau menyamarkan dokumen yang disimpan dengan algoritma terpercaya sehingga dokumen digital berisi informasi sensitif hanya dapat dibuka oleh orang yang dikehendaki. Sistem ini juga membangun kepercayaan karyawan terhadap perusahaan. Karena manusia cenderung lebih mempercayai hasil pengolahan data menggunakan sistem daripada yang dilakukan secara manual oleh manusia (Sinaga, 2020).

Pada tahapan ini juga mulai dilakukan perancangan sistem yang merupakan penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen terpisah menjadi elemen yang utuh dan berfungsi (Gunawan, 2021). Tujuan dari perancangan sistem, yaitu untuk memberikan gambaran secara jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada pembuat program komputer untuk memenuhi kebutuhan pengguna (Septiana, 2020).

Aplikasi yang dikembangkan yang dapat menjaga kerahasiaan dari sebuah isi dokumen digital. Aplikasi tersebut nantinya dapat mengubah sebuah dokumen menjadi tidak bisa dibaca isinya dan dokumen tersebut terjaga kerahasiaannya. Kemudian mengembalikan dokumen tersebut menjadi seperti semula tanpa mengalami perubahan sedikitpun. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan suatu dokumen atau data penting dapat disimpan dan dikirim ke pihak yang benar-benar berhak dan tidak disalahgunakan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab.

### Implementasi & Evaluasi

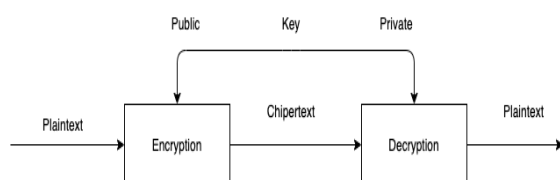
Implementasi sistem merupakan tahapan dalam menerapkan sistem yang telah dibangun, dimana nantinya akan diketahui kualitas dari sistem yang dirancang, apakah sudah berjalan dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan (Julianto, 2018). Implementasi program bukan hanya memasukkan komponen yang ada ke dalam software, tetapi juga bagaimana mengatur antara kesesuaian program dan rancangan yang telah dibuat (Ambarwati, 2020).

Dari rencana pemecahan masalah yang telah dirumuskan diatas, maka peneliti membangun sistem penyimpanan dokumen digital dengan kriptografi menggunakan metode algoritma RSA yaitu salah satu teknik kriptografi dimana kunci untuk melakukan enkripsi berbeda dengan kunci untuk melakukan dekripsi (Rahajoeningroem, 2011). Metode ini sudah banyak digunakan dan diteliti pada sejumlah penelitian maupun jurnal, sehingga terbukti memiliki efektifitas yang tinggi.

Aplikasi dibangun dengan basis dekstop sehingga mudah dioperasikan dan tidak memerlukan koneksi jaringan untuk menjalankan sistem tersebut.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai sistem berupa program komputer untuk melakukan penyimpanan data digital dengan enkripsi sesuai dengan penjelasan pada bagian sebelumnya. Secara umum, rancangan program yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 2. Proses Enkripsi dan Dekripsi**

Program yang akan dibuat terdiri dari beberapa Form, yaitu terdiri dari *Form Login*, *Menu Utama*, *Generate key*, *Encryption*, *Decryption*, *Profile*, *Help* dan *Exit*. Pada *Form Login*, sebelum masuk ke tampilan *menu utama*, *user* harus memasukan sebuah *username* dan *password* terlebih dahulu. Hal ini bertujuan untuk supaya tidak sembarang orang bisa menggunakan aplikasi ini.



**Gambar 3. Tampilan login**

Pada *Form Menu Utama*, akan terdapat banyak pilihan *menu* yang dapat dioperasikan oleh pengguna seperti telah disebutkan diatas. Terdapat perbedaan antara tampilan *login* sebagai admin dengan tampilan *login* sebagai pengguna umum. Untuk *login admin* terdapat menu *Add User* untuk menambahkan dan menghapus pengguna yang bisa menggunakan aplikasi ini.



**Gambar 4. Tampilan menu utama admin**



**Gambar 5. Tampilan menu utama user**

Apabila kita login dengan user, sebelum melakukan enkripsi dokumen, kita perlu melakukan generate key. Key yang kita generate pada bagian ini adalah kunci pribadi bagi user untuk melakukan enkripsi pada dokumen digital, sehingga setiap user akan memiliki kunci untuk enkripsi dan dekripsi yang berbeda. Hal ini membuat dokumen digital menjadi aman. Bahkan setiap user dapat membuat beberapa kunci (key) yang digunakan untuk masing-masing maupun berbagai dokumen digital yang diinginkan.

Pada *Form Generate Key*, berfungsi untuk membuat sepasang kunci yaitu *Public key* dan *Private Key*. Sepasang kunci ini nantinya akan digunakan saat melakukan proses enkripsi dan dekripsi sebuah dokumen digital. Pengguna juga harus memasukkan nama kunci di *menu Key Name*. Kemudian *file* kunci akan otomatis tersimpan pada folder masing-masing pengguna dan akan terlihat didalam tabel. Terdapat juga menu *time* untuk mengetahui berapa lama proses pembuatan kunci.



**Gambar 6. Tampilan menu Generate Key**

Selanjutnya untuk melakukan enkripsi, pengguna dapat memilih form ada *Form Encryption*, berfungsi untuk melakukan proses enkripsi dokumen digital. Pengguna harus memilih dokumen digital yang akan dilakukan enkripsi, lalu memilih *Public Key* yang sudah dibuat sebelumnya. Kemudian dokumen digital hasil enkripsi akan otomatis tersimpan di folder masing-masing pengguna dan akan terlihat di dalam tabel. Terdapat juga menu *time* untuk mengetahui berapa lama proses enkripsi dokumen digital.



**Gambar 7. Tampilan menu Enkripsi**

Untuk melakukan proses enkripsi sebuah dokumen digital, pengguna diminta untuk memilih dokumen digital yang akan dienkripsi dengan cara klik tombol *browse*. Setelah memilih sebuah dokumen digital yang akan dilakukan enkripsi, selanjutnya pengguna memilih *public key* yang telah dibuat sebelumnya pada proses *generate key*. Kunci yang tersedia hanya kunci yang telah dibuat sebelumnya oleh pengguna tersebut, sehingga kunci tidak dapat digunakan oleh pengguna lain.

Sedangkan untuk mengembalikan dokumen digital yang sudah di enkripsi menjadi dokumen digital asli, pengguna juga dapat memilih menu dekripsi. Pada *Form Decryption*, berfungsi untuk melakukan proses dekripsi dokumen digital. Pengguna harus memilih dokumen digital yang akan dilakukan dekripsi.

Pengguna tidak perlu memilih kunci Private, karena sudah diatur secara otomatis. Kemudian dokumen digital hasil dekripsi akan otomatis tersimpan di folder masing-masing pengguna dan akan terlihat didalam tabel. Terdapat juga menu *time* untuk mengetahui berapa lama proses denkripsi dokumen digital.



**Gambar 8. Tampilan menu Dekripsi**

Untuk mengembalikan sebuah dokumen digital yang telah terenkripsi, pengguna hanya perlu memilih dokumen digital enkripsi tersebut didalam tabel, karena seluruh file enkripsi akan otomatis masuk ke dalam list pada tabel dekripsi. Selanjutnya pengguna hanya tinggal klik tombol *decrypt* tanpa perlu memilih *private key*, karena sudah otomatis tersimpan di dalam sistem, sehingga tidak terjadi kesalahan saat memilih kunci. Kemudian *progress bar* akan berjalan dan akan muncul *message box* proses dekripsi berhasil. Maka akan muncul sebuah direktori folder yang menampilkan hasil proses dekripsi dokumen digital.



**Gambar 9. Tampilan Dekripsi berhasil**

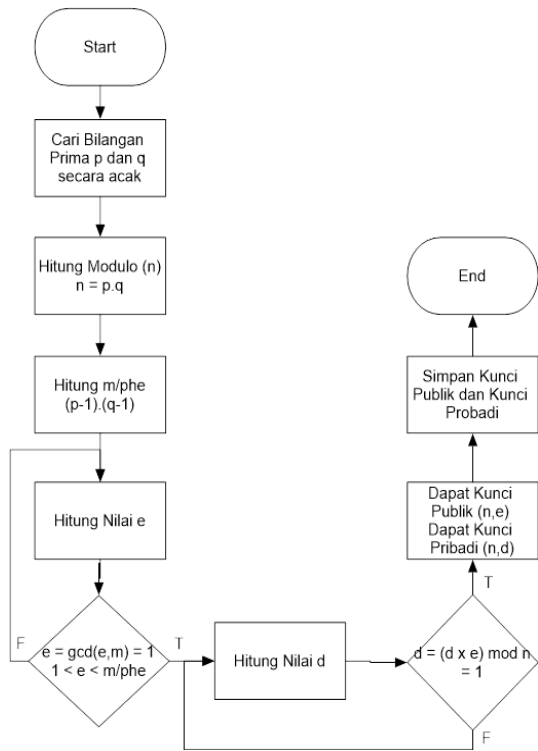
Yang terakhir adalah menu *help*. Pada *Form Help*, pengguna akan mendapatkan informasi lengkap tentang panduan penggunaan aplikasi ini. Terdapat panduan untuk proses pembuatan *generate key*, proses *encryption*, dan proses *decryption*.



**Gambar 10. Tampilan menu Help**

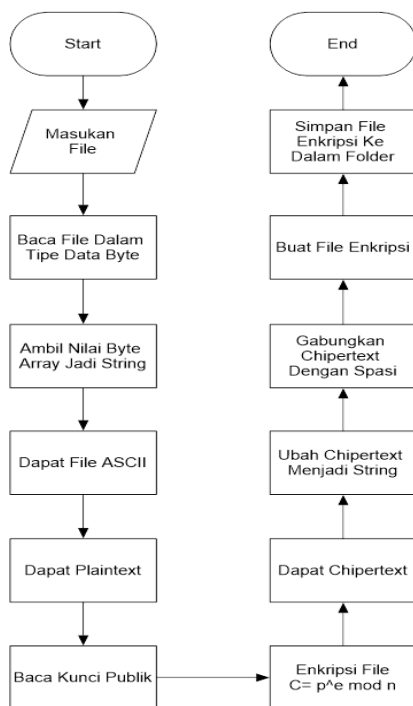
Apabila pengguna hendak keluar dari aplikasi ini, pengguna dapat menekan tombol *exit* maka akan muncul *pop up* untuk memastikan ingin keluar atau tidak dari aplikasi ini.

Setelah memaparkan sistem aplikasi yang telah dibuat, berikut akan dijelaskan flowchart dari beberapa proses yang terjadi pada sistem yang dibangun. Berikut ini adalah gambaran flowchart dari masing-masing proses algoritma RSA baik enkripsi, dekripsi, maupun algoritma pembuatan kunci atau *generate key*. Proses pembuatan kunci merupakan gambaran pembuatan kuncin, e, dan d yang akan menghasilkan *public key* dan *private key* dapat dilihat sebagai berikut.



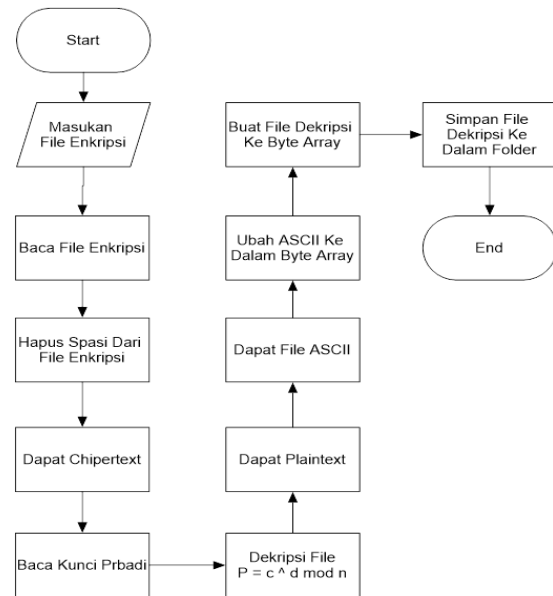
**Gambar 11. Flowchart Generate Key**

Proses enkripsi *RSA* merupakan gambaran alur sebuah dokumen digital yang akan mengalami proses enkripsi (pengacakan isi dokumen digital) dapat dilihat sebagai berikut.



**Gambar 12. Flowchart Enkripsi**

Proses dekripsi *RSA* merupakan gambaran alur sebuah dokumen digital yang akan mengalami proses dekripsi (pengembalian isi dokumen digital) adalah sebagai berikut.



**Gambar 13. Flowchart Dekripsi**

Dengan aplikasi sistem penyimpanan dokumen digital yang telah dibangun dapat menyimpan dokumen digital secara aman, melindungi informasi sensitif agar tidak mudah dicuri atau diketahui oleh pihak yang tidak diinginkan dan dapat dipertanggung jawabkan.

## KESIMPULAN

Pada penelitian ini dibangun sebuah aplikasi sistem penyimpanan dokumen digital untuk menyelesaikan masalah PT Infomedika Solusi Humanika dimana dokumen digital yang berisi informasi sensitif tidak memiliki prosedur dan penyimpanan yang aman, sehingga apabila terjadi kebocoran keamanan dapat digunakan oleh pihak yang tidak diharapkan. Hal ini tentunya menjadi kerugian bagi perusahaan dan karyawan, baik berupa kerugian berupa materi maupun kerugian non materi yang



diantaranya adalah kurangnya kepercayaan terhadap karyawan, klien dan masyarakat terhadap perusahaan.

Aplikasi yang dibangun menerapkan enkripsi dengan metode algoritma RSA dimana dokumen digital yang disimpan diacak atau disamarkan sehingga hanya dapat dibaca oleh pihak yang diinginkan. Dengan aplikasi ini dokumen digital yang disimpan menjadi aman, mencegah potensi kerugian perusahaan, menambah kepercayaan terhadap perusahaan baik dari karyawan, klien dan masyarakat yang tentunya menambah profit bagi perusahaan.

## REFERENSI

Ambarwati, Rita. (2020). Buku Ajar Manajemen Operasional dan Implementasi dalam Industry. UMSIDA Press, Sidoarjo.

Basiroh. (2017). Sistem Informasi Perpustakaan SMP Negeri 3 Bayat. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia. [Online]. Available: [https://ojs.amikom.ac.id/index.php/semnas\\_teknomedia/article/view/1600/1592](https://ojs.amikom.ac.id/index.php/semnas_teknomedia/article/view/1600/1592) (Diakses 15 Februari 2023)

Gunawan, Rahmat. (2021), "Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa Dengan Menggunakan Qr Code Berbasis Android", Jurnal Ilmiah Elektronika dan Komputer STEKOM, [Online]. Available: <https://jurnal.stmik-dci.ac.id/index.php/jumantaka/article/view/262> (Diakses 15 Februari 2023)

Julianto, E. (2018), "Sistem Informasi Penjualan Tas Berbasis Web Pada Toko Tas Trisna. Bina Sarana Informatika". Jakarta. [Online]. Available: <https://repository.bsi.ac.id/index.php/repo/viewitem/6045> (Diakses 15 Februari 2023)

Kurniawan, A. (2012). Digital Rights Managements Sebagai Solusi Kemanan Dokumen Elektronik. Jurnal Sistem Informasi, 4(2), 93-99. [Online]. Available: <https://doi.org/10.21609/jsi.v4i2.251> (Diakses 15 Februari 2023)

Malik, M. (2022). Implementasi Algoritma RSA dalam Enkripsi dan Dekripsi File Teks. Sekolah Teknik Elektro dan Informatika Institut Teknologi Bandung. [Online]. Available: [https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2022-2023/Makalah2022/Makalah-Matdis-2022%20\(87\).pdf](https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2022-2023/Makalah2022/Makalah-Matdis-2022%20(87).pdf) (Diakses 15 Februari 2023)

Munir, R. (2022). Pengenalan Kriptografi dan Steganografi untuk Keamanan Informasi. Lab Ilmu dan Rekayasa Komputasi Kelompok Keahlian Informatika. [Online]. Available: <https://multisite.itb.ac.id/jatinangor/wp-content/uploads/sites/17/2016/10/Pengenalan-Kriptografi-Untuk-Keamanan-Informasi.pdf> (Diakses 15 Februari 2023)

Rahajoenigroem, T. (2011). Studi dan Implementasi Algoritma RSA Untuk Pengamanan Data Transkrip Akademik Mahasiswa. Majalah Ilmiah UNIKOM Vol.8, No. 1. [Online]. Available: <https://repository.unikom.ac.id/30508/1/volume-81-artikel-9.pdf> (Diakses 15 Februari 2023)

Saputra, A. A. (2022), "Pengaruh Disiplin dan Motivasi Terhadap Kinerja Pegawai Kantor Badan Pendapatan Daerah Kota Bekasi", Indonesian Journal of Public Policy Review UMSIDA, [Online]. Available: <https://ijppr.umsida.ac.id/index.php/ijppr/article/view/1227/936> (Diakses 15 Februari 2023)

Septiana, Citra. (2020), "Perancangan Sistem Pengolahan Data Pasien Pada Klinik Sayang Ibu Dengan Menggunakan PHP dan MySQL", Jurnal TIKAR Universitas Islam Indonesia, [Online]. Available:  
<https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/10087/04.2%20BAB%202.pdf>  
(Diakses 15 Februari 2023)

Sinaga, Sarman (2020), "Pengaruh Sistem Informasi Manajemen dan Komunikasi Terhadap Kinerja Karyawan Pada PT.PLN (Persero) Unit Induk Pembangunan II Medan", Jurnal Creative Agung ISSN : 2715 - 5366 VOLUME 10 NO 2. [Online]. Available:  
<https://ojspasca.darmaagung.ac.id/index.php/cre/article/download/57/40> (Diakses 15 Februari 2023)

Yati, A. M. (2019), "Metode Komunikasi Da'i Perbatasan Aceh Singkil Dalam Menjawab Tantangan Dakwah", Jurnal Al-Bayan, [Online]. Available: <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/bayan/article/download/4602/3030> (Diakses 15 Februari 2023)