

## **Implementasi Algoritma Base64 Pada Aplikasi Kriptografi Gambar Untuk Keamanan Data Visual Berbasis Mobile Android**

**Abid Taufiqur Rohman<sup>1\*</sup>, Moh. Ali Romli<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Informatika, Universitas Teknologi Yogyakarta

Email Correspondensi:[abidtaufiqur@gmail.com](mailto:abidtaufiqur@gmail.com)

**Abstrak.** Kriptografi adalah ilmu dan seni untuk mengamankan informasi dengan mengubahnya menjadi bentuk yang tidak dapat dikenali oleh pihak yang tidak berwenang. Berbagai algoritma kriptografi telah dikembangkan untuk berbagai tujuan, salah satunya adalah algoritma Base64, yang merupakan metode *encoding* untuk mengonversi data biner ke dalam format teks ASCII yang aman dan dapat ditransmisikan melalui media yang hanya mendukung teks. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi *mobile* yang mampu melakukan enkripsi dan dekripsi gambar menggunakan algoritma Base64. Hasil pengujian aplikasi menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) menunjukkan bahwa aplikasi kriptografi untuk enkripsi dan dekripsi gambar berbasis *mobile* mendapatkan skor rata-rata sebesar 92, yang masuk dalam kategori *best imaginable*. Hal ini mengindikasikan bahwa aplikasi ini berhasil dalam menyediakan pengalaman yang memuaskan dan efisien bagi pengguna dalam melakukan proses enkripsi dan dekripsi gambar secara aman melalui perangkat *mobile* android.

**Kata kunci :** Kriptografi, Base64, Enkripsi Gambar, Android.

**Abstract.** *Cryptography is the science and art of securing information by converting it into a form that cannot be recognised by unauthorised parties. Various cryptographic algorithms have been developed for various purposes, one of which is the Base64 algorithm, which is an encoding method for converting binary data into a secure ASCII text format and can be transmitted through media that only support text. This research aims to develop a mobile application that is able to encrypt and decrypt images using the Base64 algorithm. The results of testing the application using the System Usability Scale (SUS) method show that cryptographic applications for encryption and decryption of mobile-based images get an average score of 92, which is in the best imaginable category. This indicates that this application is successful in providing a satisfying and efficient experience for users in performing the encryption and decryption process of images securely through android mobile devices.*

**Keywords :** Cryptography, Base64, Image Encryption, Android.

**Article history:** Received; 06-24, Revised:07-24, Accepted:08-24

## PENDAHULUAN

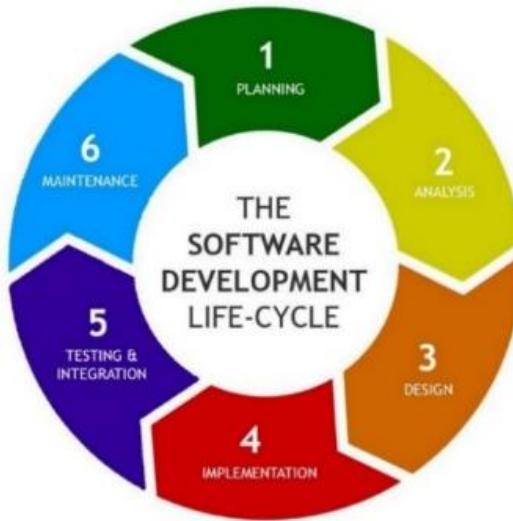
Dalam era digital yang berkembang pesat, pertukaran informasi melalui internet telah menjadi umum dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk komunikasi personal dan transaksi bisnis. Namun, seiring dengan peningkatan pertukaran informasi ini, risiko keamanan data juga meningkat (Fahrezi et al., 2022). Serangan terhadap keamanan data, seperti peretasan dan pencurian informasi sensitif, menjadi ancaman serius bagi individu maupun organisasi (Adi Saputra et al., 2023). Oleh karena itu, kebutuhan akan sistem keamanan yang handal menjadi sangat penting. Kriptografi adalah ilmu dan seni mengamankan informasi dengan mengubahnya ke dalam bentuk yang tidak dapat dikenali oleh pihak yang tidak berwenang (Maulana et al., 2023). Dalam konteks enkripsi dan dekripsi gambar, kriptografi berperan penting dalam melindungi data visual dari akses yang tidak sah. Berbagai algoritma kriptografi telah dikembangkan untuk tujuan ini, salah satunya adalah algoritma Base64. Base64 adalah metode *encoding* yang digunakan untuk mengkonversi data biner ke dalam format teks ASCII yang aman dan dapat ditransmisikan melalui media yang hanya mendukung teks (Oktaviani & Ardhianto, 2024).

Dalam konteks *mobile*, kebutuhan untuk melindungi data gambar menjadi lebih mendesak mengingat pengguna ponsel cerdas yang terus meningkat dan penggunaan aplikasi *mobile* untuk berbagai keperluan, termasuk penyimpanan dan pertukaran gambar. Aplikasi *mobile* yang dapat melakukan enkripsi dan dekripsi gambar secara efektif dan efisien akan sangat bermanfaat dalam melindungi privasi pengguna (Sabrina, 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi *mobile* yang mampu melakukan enkripsi dan dekripsi gambar menggunakan algoritma Base64. Aplikasi ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis untuk menjaga keamanan gambar yang disimpan atau dikirim melalui perangkat *mobile*. Selain itu, penelitian ini juga akan mengevaluasi kinerja aplikasi dalam hal kecepatan dan akurasi enkripsi serta dekripsi.

## METODE

Penelitian ini akan menggunakan pendekatan *Software Development Life Cycle* (SDLC) sebagai metode utama untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi aplikasi yang dibuat. SDLC adalah proses sistematis yang diterapkan oleh tim pengembang perangkat lunak untuk merancang, mengembangkan, menguji, dan memelihara perangkat lunak (Ega Wachid Radiegtya et al., 2023). SDLC membantu mengorganisir proses pengembangan

perangkat lunak menjadi serangkaian tahap terstruktur, di mana masing-masing tahap memiliki tujuan khusus dan memberikan panduan langkah-langkah yang harus diambil (WK et al., 2024). Kerangka penelitian yang menggunakan metode SDLC dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1** Kerangka Penelitian

Pendekatan ini terdiri dari beberapa tahapan penting yang mencakup perencanaan, analisis, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

a. Perencanaan (*Planning*)

Tahap ini melibatkan penetapan tujuan penelitian, identifikasi kebutuhan pengguna, dan perencanaan langkah-langkah pengembangan aplikasi. Pada tahap ini, tim akan menentukan ruang lingkup proyek, menyusun jadwal, dan mengalokasikan sumber daya yang diperlukan.

b. Analisis (*Analysis*)

Tahap ini berfokus pada pemahaman mendalam terhadap kebutuhan fungsional dan non-fungsional aplikasi. Ini mencakup identifikasi masalah yang ingin dipecahkan oleh aplikasi serta kebutuhan spesifik pengguna. Hasil analisis ini akan menjadi dasar bagi desain aplikasi.

c. Desain (*Design*)

Tahap desain melibatkan perancangan arsitektur aplikasi, antarmuka pengguna, dan struktur database. Penelitian ini memperhatikan prinsip-prinsip desain yang berkaitan dengan efektivitas, keterbacaan kode, dan pengalaman pengguna (*user experience*). Desain yang baik memastikan aplikasi tidak hanya memenuhi kebutuhan pengguna tetapi juga mudah dikembangkan dan dipelihara.

d. Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini, aplikasi dikembangkan berdasarkan desain yang telah

disusun. Proses ini mencakup pemrograman, pengujian unit, dan integrasi modul. Pengembang akan menulis kode, menguji komponen-komponen kecil dari aplikasi, dan memastikan semua bagian berfungsi bersama dengan baik.

e. Pengujian (*Testing*)

Tahap pengujian melibatkan berbagai tes untuk memastikan aplikasi berfungsi dengan benar, mengidentifikasi dan memperbaiki bug, serta memastikan keamanan dan kinerja aplikasi. Selain itu, pengujian juga mencakup *System Usability Scale* (SUS), yang digunakan untuk mengukur kemudahan penggunaan dan kepuasan pengguna terhadap aplikasi. Berbagai jenis pengujian dilakukan, termasuk pengujian fungsional, pengujian keamanan, dan pengujian kinerja untuk memastikan aplikasi memenuhi semua persyaratan.

f. Pemeliharaan (*Maintenance*)

Tahap pemeliharaan melibatkan evaluasi berkelanjutan terhadap kinerja aplikasi dan melakukan pembaruan atau perbaikan yang diperlukan. Berdasarkan umpan balik pengguna dan perkembangan teknologi, pembaruan dilakukan untuk memastikan aplikasi tetap relevan dan efektif. Pemeliharaan juga mencakup perbaikan *bug* yang ditemukan setelah aplikasi diluncurkan serta peningkatan fitur sesuai kebutuhan pengguna.

Metode penelitian ini akan memastikan bahwa setiap tahap pengembangan aplikasi dilakukan secara sistematis dan menyeluruh, dengan memperhatikan kebutuhan pengguna serta menjamin kualitas dan keberlanjutan aplikasi yang dihasilkan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Analisis Kebutuhan**

Analisis kebutuhan dalam pengembangan aplikasi kriptografi untuk enkripsi dan dekripsi gambar berbasis *mobile* ini melibatkan identifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari pengguna. Kebutuhan fungsional mencakup kemampuan aplikasi untuk melakukan enkripsi dan dekripsi gambar dengan menggunakan algoritma Base64, menyediakan antarmuka pengguna yang intuitif, serta memungkinkan pengguna untuk menyimpan dan berbagi gambar yang telah dienkripsi dengan aman. Sementara itu, kebutuhan non-fungsional meliputi aspek keamanan, performa, dan keandalan aplikasi, seperti *responsivitas* yang tinggi, perlindungan terhadap akses yang tidak sah, dan kemampuan untuk beroperasi dengan baik di berbagai perangkat mobile. Selain itu, aplikasi harus memenuhi standar kemudahan penggunaan, yang akan dievaluasi melalui pengujian *System Usability Scale* (SUS), untuk

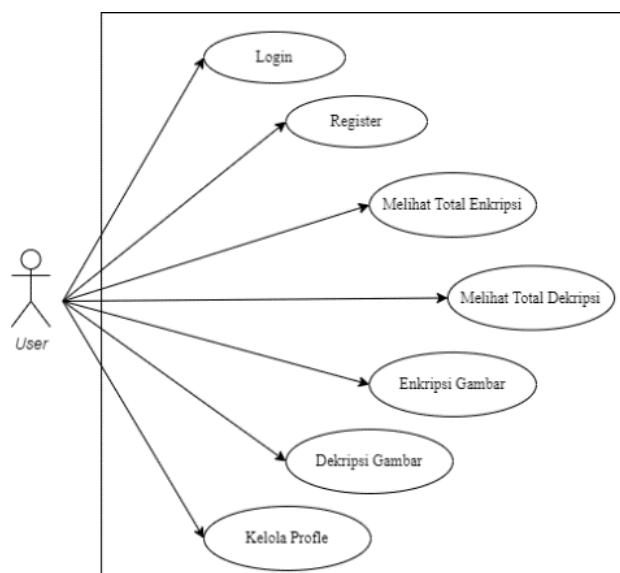
memastikan bahwa aplikasi tidak hanya aman dan efektif, tetapi juga nyaman digunakan oleh berbagai kalangan pengguna.

### Design Sistem

Dalam desain sistem aplikasi kriptografi untuk enkripsi dan dekripsi gambar dengan algoritma Base64, terdapat *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Wireframe*. *Use Case Diagram* mengidentifikasi interaksi pengguna dengan sistem, *Activity Diagram* menggambarkan alur kerja aplikasi, dan *Wireframe* merancang antarmuka pengguna untuk meningkatkan kegunaan aplikasi.

#### a. *Use Case Diagram*

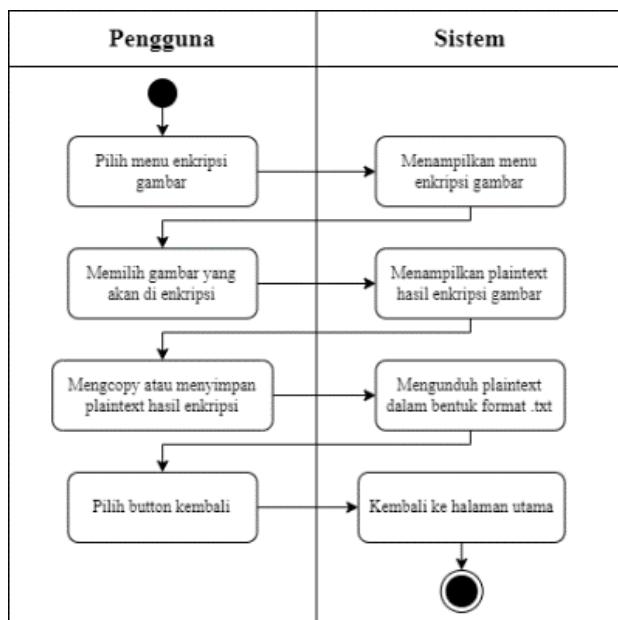
Untuk memahami interaksi antara pengguna dan sistem dalam aplikasi kriptografi ini, diperlukan sebuah *Use Case Diagram*. *Use Case Diagram* adalah representasi grafis dari interaksi antara pengguna (aktor) dan sistem (Rohman et al., 2024). Diagram ini digunakan untuk menggambarkan berbagai skenario penggunaan (*use case*) yang menunjukkan bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem untuk mencapai tujuan tertentu (Kurnia & Nurainun, 2022). Dalam konteks pengembangan aplikasi, *Use Case Diagram* membantu dalam mengidentifikasi dan mendokumentasikan kebutuhan fungsional, serta memastikan bahwa semua aspek penting dari interaksi pengguna dengan sistem telah dipertimbangkan. Diagram ini akan menggambarkan berbagai skenario penggunaan aplikasi, menunjukkan aktor-aktor yang terlibat, dan menjelaskan fungsi-fungsi utama yang dapat dilakukan oleh pengguna. Desain *Use Case Diagram* aplikasi kriptografi untuk enkripsi dan dekripsi gambar berbasis *mobile* dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2** Use Case Diagram

b. *Activity Diagram*

Untuk menggambarkan alur kerja dan proses yang terjadi dalam aplikasi kriptografi, diperlukan sebuah *Activity Diagram*. *Activity Diagram* adalah representasi grafis dari alur kerja atau aktivitas dalam suatu sistem (Firanda et al., 2021). Dalam pengembangan aplikasi, *Activity Diagram* membantu dalam memvisualisasikan aliran kontrol dan data antara aktivitas yang berbeda, sehingga mempermudah pemahaman tentang bagaimana proses berlangsung secara keseluruhan (Fergina et al., 2023). Elemen-elemen utama dalam *Activity Diagram* mencakup aktivitas, transisi, kondisi keputusan, dan titik awal serta akhir, yang semuanya berkontribusi untuk memberikan gambaran yang jelas tentang proses operasional sistem. Diagram ini akan menunjukkan langkah-langkah spesifik yang diambil dalam berbagai aktivitas, mulai dari enkripsi dan dekripsi gambar hingga penyimpanan dan berbagi gambar. *Activity Diagram* aplikasi kriptografi untuk enkripsi dan dekripsi gambar berbasis mobile dapat dilihat pada Gambar 3.

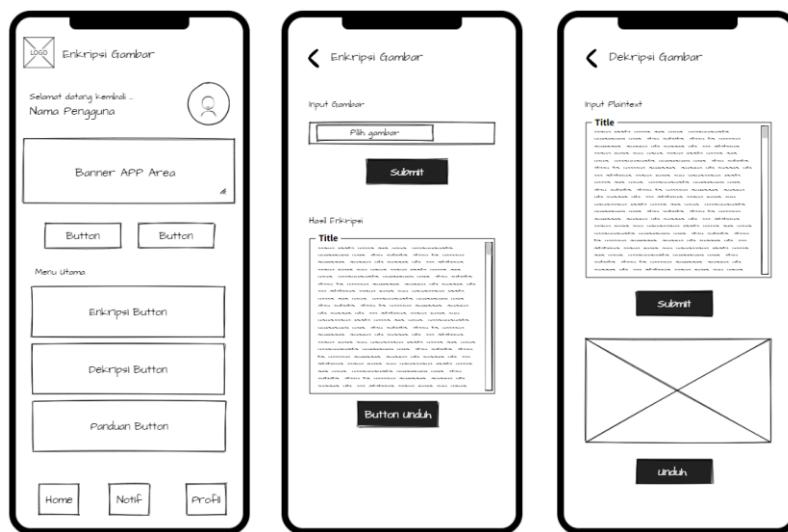


**Gambar 3 Activity Diagram**

c. *Wireframe*

Untuk merancang antarmuka pengguna yang intuitif dan fungsional, diperlukan sebuah *Wireframe*. *Wireframe* adalah sketsa awal yang menampilkan tata letak dan struktur dasar dari elemen-elemen antarmuka seperti tombol, menu, gambar, dan teks (Kumoro & Ardhana, 2023). *Wireframe* digunakan untuk merancang tata letak dasar dari elemen-elemen antarmuka seperti tombol, menu, gambar, dan teks tanpa

melibatkan detail visual atau grafis (Ratna Nur Fadilah & Dhian Sweetania, 2023). Dalam pengembangan aplikasi, *wireframe* membantu tim pengembang dan desainer untuk memahami struktur dan hierarki informasi, serta alur navigasi yang akan digunakan. Elemen-elemen utama dalam *wireframe* mencakup blok-blok dasar yang mewakili konten dan fungsi utama, yang disusun secara logis untuk memberikan gambaran awal tentang bagaimana antarmuka pengguna akan terlihat dan berfungsi. *Wireframe* aplikasi kriptografi untuk enkripsi dan dekripsi gambar berbasis *mobile* dapat dilihat pada Gambar 4.



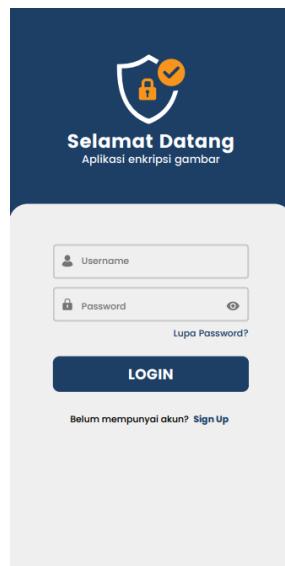
**Gambar 4** Desain *Wireframe* Aplikasi

## Implementasi

Bagian ini menyajikan hasil implementasi dari aplikasi kriptografi untuk enkripsi dan dekripsi gambar menggunakan algoritma Base64. Ditampilkan antarmuka pengguna yang telah dikembangkan, serta penjelasan mengenai fungsi-fungsi utama dan cara kerja aplikasi secara keseluruhan. Tampilan hasil aplikasi memperlihatkan bagaimana pengguna dapat melakukan enkripsi dan dekripsi gambar dengan mudah, serta menggambarkan performa dan kehandalan aplikasi dalam menjalankan tugas-tugas tersebut.

### a. Halaman *Login*

Halaman *login* dirancang untuk memastikan pengguna dapat mengakses dengan aman dan mudah. Halaman *login* merupakan titik masuk yang penting bagi pengguna untuk mengakses aplikasi. Halaman Login aplikasi kriptografi untuk enkripsi dan dekripsi gambar berbasis *mobile* dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5** Halaman *Login*

b. Halaman *Home*

Halaman *home* merupakan antarmuka pertama yang dilihat oleh pengguna saat membuka aplikasi, sehingga dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna yang intuitif dan informatif. Pada bagian ini, akan ditunjukkan elemen-elemen kunci yang terdapat pada halaman *home*, seperti menu navigasi, tombol utama, dan fitur-fitur lain yang memudahkan pengguna untuk mengakses fungsi-fungsi utama aplikasi. Halaman *Home* aplikasi kriptografi untuk enkripsi dan dekripsi gambar berbasis *mobile* dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6** Halaman *Home*

c. Halaman Enkripsi Gambar

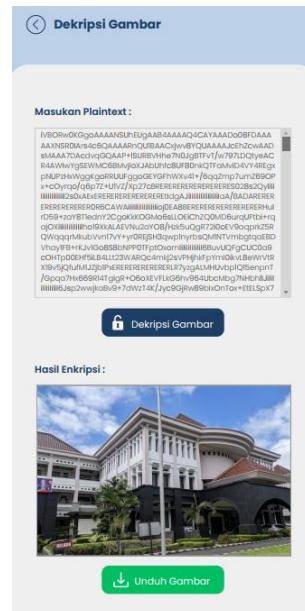
Fungsi halaman enkripsi gambar dalam aplikasi kriptografi enkripsi dan dekripsi gambar menggunakan algoritma Base64 yaitu untuk mengamankan gambar-gambar yang diunggah oleh pengguna. Pengguna dapat mengunggah gambar dari perangkat, memilih opsi enkripsi dengan algoritma Base64, dan melihat hasil enkripsi secara langsung. Halaman ini dirancang untuk menyediakan antarmuka yang intuitif dan responsif, memastikan bahwa proses enkripsi berjalan lancar dan sesuai dengan kebutuhan keamanan pengguna. Halaman enkripsi gambar aplikasi kriptografi untuk enkripsi dan dekripsi gambar berbasis *mobile* dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 7** Halaman Enkripsi Gambar

d. Halaman Dekripsi Gambar

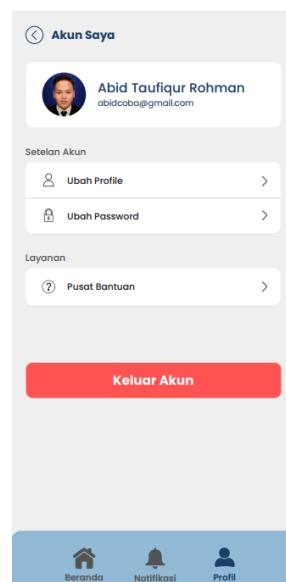
Halaman dekripsi dalam aplikasi kriptografi untuk enkripsi dan dekripsi gambar memungkinkan pengguna untuk mengembalikan gambar dari bentuk *plaintext* setelah proses enkripsi. Pengguna dapat memasukkan teks hasil enkripsi dari menu enkripsi gambar untuk mendapatkan kembali gambar dalam format aslinya. Proses ini tidak hanya memastikan keamanan gambar yang disimpan atau dikirim melalui aplikasi, tetapi juga memudahkan pengguna dalam mengelola dan memulihkan gambar-gambar yang telah dienkripsi sebelumnya. Antarmuka halaman dekripsi didesain untuk memberikan panduan yang jelas dan interaksi yang intuitif, sehingga pengguna dapat dengan mudah melakukan proses dekripsi dengan akurat dan efisien. Halaman dekripsi gambar aplikasi kriptografi untuk enkripsi dan dekripsi gambar berbasis *mobile* dapat dilihat pada Gambar 8.



**Gambar 8** Halaman Dekripsi Gambar

e. Halaman Profil

Halaman profil dalam aplikasi kriptografi gambar menyediakan fitur untuk pengguna mengelola profil pribadi, termasuk opsi untuk mengubah informasi pribadi dan kata sandi, serta untuk keluar dari akun dengan aman. Fitur-fitur ini dirancang untuk memastikan bahwa pengguna dapat dengan mudah mengelola dan memperbarui informasi mereka sesuai kebutuhan. Halaman profil aplikasi kriptografi untuk enkripsi dan dekripsi gambar berbasis mobile dapat dilihat pada Gambar 9.



**Gambar 9** Halaman Profil

## Pengujian

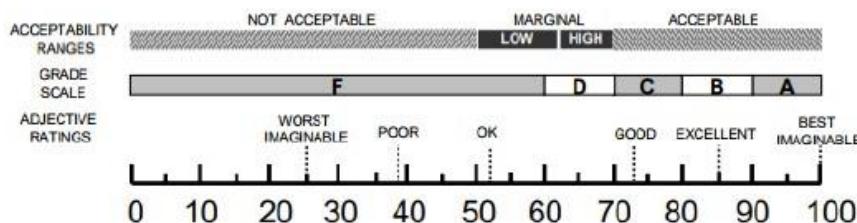
Dalam perancangan aplikasi kriptografi untuk enkripsi dan dekripsi gambar berbasis *mobile*, metode pengujian *System Usability Scale* (SUS) diadopsi untuk mengevaluasi kegunaan sistem. Proses pengujian SUS melibatkan pemberian kuesioner kepada sekelompok responden yang telah menggunakan aplikasi, yang terdiri dari serangkaian pernyataan yang dinilai pada skala 1 hingga 5 (Made et al., 2022). Hasil dari kuesioner ini kemudian dianalisis secara statistik untuk menghasilkan nilai SUS yang mencerminkan persepsi pengguna terhadap kegunaan aplikasi secara keseluruhan. Dengan demikian, metode pengujian SUS memberikan pandangan yang komprehensif tentang pengalaman pengguna, dengan mempertimbangkan aspek-aspek seperti efisiensi penggunaan, kemudahan belajar, dan kepuasan keseluruhan. Daftar pertanyaan dalam penelitian ini mengacu pada metode pengujian *System Usability Scale* (SUS), yang terdiri dari 10 pertanyaan, sebagaimana tercantum dalam Tabel 1.

**Tabel 1** Daftar Pertanyaan Kuesioner

No.	Daftar Pertanyaan
1.	Seberapa mudah bagi Anda untuk mempelajari menggunakan aplikasi ini?
2.	Seberapa efisien Anda merasa ketika menggunakan aplikasi ini?
3.	Seberapa mudah aplikasi ini untuk diingat setelah Anda menggunakan beberapa kali?
4.	Seberapa sering Anda harus mencari bantuan atau informasi tambahan untuk menggunakan aplikasi ini?
5.	Seberapa konsisten aplikasi ini dalam memberikan respons terhadap tindakan Anda?
6.	Seberapa mudah Anda merasa menggunakan fitur-fitur aplikasi ini?
7.	Seberapa mudah Anda merasa memahami ikon, tombol, dan elemen antarmuka pengguna lainnya di aplikasi ini?
8.	Seberapa puas Anda dengan desain antarmuka pengguna aplikasi ini secara keseluruhan?
9.	Seberapa sering Anda mengalami kesulitan atau kebingungan saat menggunakan aplikasi ini?
10.	Seberapa besar kemungkinan Anda merekomendasikan aplikasi ini kepada orang lain?

Skor *System Usability Scale* (SUS) dapat divisualisasikan dalam bentuk grafik atau diagram, yang mencerminkan tingkat penerimaan aplikasi oleh pengguna . Nilai numerik ini memberikan informasi kuantitatif mengenai

tingkat kepuasan pengguna. Visualisasi skor SUS dapat dilihat pada Gambar 10.



**Gambar 10** System Usability Scale (SUS) Score

Data yang diperoleh dari kuesioner memberikan wawasan penting mengenai kepuasan dan persepsi pengguna terhadap kemudahan penggunaan aplikasi. Informasi ini dapat dianalisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan dan meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan. Hasil pengujian yang melibatkan 5 responden dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2** Hasil System Usability Scale (SUS)

Resp	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Total	SUS
1	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	38	95
2	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	35	87,5
3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	36	90
4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	38	95
5	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	37	92,5
Total SUS Score											460	
Rata-rata											92	

Dari hasil kuesioner *System Usability Scale* (SUS) yang dilakukan kepada 5 responden, tercatat bahwa aplikasi kriptografi untuk enkripsi dan dekripsi gambar berbasis *mobile* mendapatkan skor rata-rata sebesar 92. Skor ini menunjukkan bahwa pengguna memberikan penilaian sangat positif terhadap kemudahan penggunaan dan kepuasan secara keseluruhan terhadap aplikasi. Hasil yang mencapai kategori *best imaginable* menunjukkan bahwa aplikasi ini berhasil dalam menyediakan pengalaman yang memuaskan dan efisien bagi pengguna dalam melakukan proses enkripsi dan dekripsi gambar secara aman melalui perangkat *mobile android*.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan terhadap aplikasi kriptografi gambar untuk keamanan data visual berbasis *mobile* Android, dapat diambil kesimpulan, sebagai berikut:

1. Implementasi algoritma Base64 dalam aplikasi kriptografi gambar berbasis *mobile* Android terbukti efektif dalam mengamankan data visual. Proses enkripsi dan dekripsi dapat dilakukan dengan cepat tanpa mengurangi kualitas gambar, sehingga memastikan bahwa data visual tetap aman dari akses yang tidak sah.
2. Aplikasi yang dikembangkan menunjukkan tingkat kegunaan yang sangat tinggi, seperti yang ditunjukkan oleh skor rata-rata *System Usability Scale* (SUS) sebesar 92. Hal ini menandakan bahwa aplikasi ini mudah digunakan oleh pengguna, dengan antarmuka yang intuitif dan fitur yang mudah diakses.
3. Pengujian menunjukkan bahwa aplikasi ini memiliki kinerja yang baik dalam hal kecepatan proses enkripsi dan dekripsi. Aplikasi mampu menangani gambar dengan ukuran yang bervariasi tanpa mengalami penurunan performa yang signifikan, menjadikannya solusi praktis untuk keamanan data visual pada perangkat *mobile*.

Berdasarkan hasil penelitian dan temuan yang diperoleh, ada beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut dari aplikasi ini, yaitu:

1. Untuk meningkatkan fungsionalitas aplikasi, disarankan untuk menambahkan fitur tambahan seperti dukungan untuk berbagai format gambar dan opsi kompresi sebelum enkripsi.
2. Meskipun algoritma Base64 efektif untuk konversi data, disarankan untuk mengintegrasikan algoritma kriptografi yang lebih kuat, seperti AES atau RSA, untuk lapisan keamanan tambahan. Ini akan memastikan bahwa data tetap aman bahkan jika format Base64 dapat dipecahkan.

## DAFTAR PUSTAKA

Adi Saputra, L., Muhammad Akbar, F., Cahyaningtias, F., Puspa Ningrum, M., & Fauzi, A. (2023). Ancaman Keamanan Pada Sistem Informasi Manajemen Perusahaan. *Jurnal Pendidikan Siber Nusantara*, 1(2), 58–66. <https://doi.org/10.38035/jpsn.v1i2.48>

Ega Wachid Radiegtya, Daniel Hasiholan Tinambunan, Rido Dwi Kurniawan, & Richardus Eko Indrajit. (2023). Acceleration of Learning Management System Application Development in the Education Sector Using the Low Code Concept

on Microgen. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 4(4), 913–922. <https://doi.org/10.52436/1.jutif.2023.4.4.1315>

Fahrezi, A., Apriliani, N., Ajijah, N., & Juardi, D. (2022). Keamanan Data dan Transaksi dalam Pemanfaatan Cloud sebagai Service. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(4), 5530–5536.

Fergina, A., Sujjada, A., & Alviqih, F. (2023). Implementasi Sistem Informasi Akademik Menerapkan Metode Rapid Application Development. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 3(6), 1310–1319. <https://doi.org/10.30865/klik.v3i6.854>

Firanda, F. M., Milwandhari, S., & Putratama, V. (2021). Sistem Informasi Perjalanan Dinas Berbasis Web (Studi Kasus : DPRD Kabupaten Garut). *Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika – Politeknik Pos Indonesia*, 13(1), 15–20.

Kumoro, D. T., & Ardhana, V. Y. P. (2023). Perancangan Antarmuka Aplikasi Mobile SIM UNIQHBA Menggunakan Metode User-Centered Design UCD. *TIN: Terapan Informatika Nusantara*, 4(2), 121–128. <https://doi.org/10.47065/tin.v4i2.4171>

Kurnia, F., & Nurainun, N. (2022). Rancang Bangun Sistem Absensi Di Upt Pengawasan Mutu Dan Keamanan Pangan. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi*, 8(2), 169. <https://doi.org/10.24014/rmsi.v8i2.18108>

Made, A., Dewi, K., Hadi Wijoyo, S., & Perdanakusuma, A. R. (2022). Evaluasi Usability Aplikasi Mobile Banking BCA dengan menggunakan Usability Testing dan System Usability Scale (Studi Kasus: BCA Kota Singaraja). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(10), 2548–2964. <http://j-ptiik.ub.ac.id>

Maulana, D. K., Tanjung, S. M., Ritonga, R. S., & Ikhwan, A. (2023). Penerapan Kriptografi Vigenere Cipher Pada Kekuatan Kata Sandi. *Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)*, 3(1), 47–52. <https://doi.org/10.47233/jsit.v3i1.483>

Oktaviany, F. F., & Ardianto, E. (2024). Pengamanan Basis Data Kasus Kekerasan pada Perempuan dan Anak Menggunakan Algoritma Vigenere Cipher dan Base64. *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 8(1), 194–201. <https://doi.org/10.35870/jtik.v8i1.1311>

Ratna Nur Fadilah, & Dhian Sweetania. (2023). Perancangan Design Prototype Ui/Ux Aplikasi Reservasi Restoran Dengan Menggunakan Metode Design Thinking. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 2(2), 132–146. <https://doi.org/10.56127/juit.v2i2.826>

Rohman, A. T., Yanti, M. D., & Maulana, H. (2024). Penerapan Teknologi

Location Based Service ( LBS ) Untuk Menemukan Layanan Kesehatan Terdekat Berbasis Android. *Jurnal Sistem Informasi Galuh*, 2(1). <https://ojs.unigal.ac.id/index.php/jsig/index>

Sabrina, F. N. (2021). Aplikasi Steganografi Pada Media Gambar Menggunakan Algoritma Least Significant Bit. *Jurnal Tera*, 1(2), 185–201. <http://jurnal.undira.ac.id/index.php/jurnaltera/article/view/55>

WK, F. A., Muthahhari, M., & Irwansyah, M. A. (2024). Aplikasi Manajemen Peminjaman Inventaris Kendaraan Astra Honda Motor Pontianak Berbasis Website. *Nusantara Journal of Multidisciplinary Science*, 1(7), 509–520. <https://jurnal.intekom.id/index.php/njms>