UJI IMPLEMENTASI STEGANOGRAFI UNTUK KEAMANAN DATA INFORMASI MEDIS MENGGUNAKAN METODE LEAST SIGNIFICANT BIT (LSB) PADA KLINIK KURNIA MEDIKA

Dea Nadya Harvie[1], Nurhasanah[2]
deandyhrv@gmail.com[1], dosen01123@unpam.ac.id[2]
Universitas Pamulang

ABSTRAK

Pertumbuhan cepat dalam teknologi informasi memerlukan adanya sistem perlindungan data yang efektif untuk menjaga informasi sensitif, terutama di sektor kesehatan. Klinik Kurnia Medika sebagai salah satu fasilitas pelayanan kesehatan memiliki data informasi medis dan data karyawan yang bersifat rahasia dan perlu dijaga kerahasiaannya dari pihak yang tidak berwenang. Permasalahan utama yang dihadapi adalah risiko kebocoran data akibat proses penyimpanan dan pertukaran data digital yang belum dilengkapi mekanisme pengamanan tersembunyi. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menerapkan metode steganografi sebagai alternatif perlindungan data dengan cara menyembunyikan informasi mengenai karyawan ke dalam gambar digital. Teknik yang digunakan adalah Least Significant Bit (LSB) yaitu metode penyisipan data yang memodifikasi bit terendah dalam nilai piksel gambar sehingga perubahan yang terjadi tidak tampak secara jelas. Proses penelitian meliputi tahap penyisipan (embedding) data kedalam citra digital secara tahap ekstraksi data untuk memastikan informasi dapat dikembalikan dengan baik. Hasil yang diharapkan dari studi ini adalah terciptanya sistem steganografi yang dapat menyimpan data pegawai dengan aman pada media gambar tanpa menurunkan kualitas citra secara berarti, sehingga akan meningkatkan keamanan dan kerahasiaan informasi medis di Klinik Kurnia Medika.
Kata Kunci: Steganografi, Citra Digital, Least Significant Bit (LSB), Keamanan Data, Informasi Medis.

ABSTRACT

The rapid growth of information technology requires effective data protection systems to safeguard sensitive information, particularly in the healthcare sector. Kurnia Medika Clinic, as one of the healthcare service providers, manages medical information and employee data that are confidential and must be protected from unauthorized access. The main issue faced is the risk of data leakage due to digital data storage and exchange processes that have not been equipped with hidden security mechanisms. This study aims to implement the steganography method as an alternative data protection approach by concealing employee information within digital images. The technique used is the Least Significant Bit (LSB) method, which embeds data by modifying the least significant bits of image pixel values so that the changes are imperceptible to the human eye. The research process includes the embedding stage, where employee data are inserted into digital images, followed by the extraction stage to ensure that the hidden information can be accurately recovered. The expected outcome of this study is the development of a steganographic system capable of securely storing employee data within image media without significantly degrading image quality, thereby enhancing the security and confidentiality of medical information at Kurnia Medika Clinic.
Keywords: *Steganography, Digital Image, Least Significant Bit (LSB), Data Security, Medical Information.*

PENDAHULUAN

Kemajuan pesat dalam teknologi informasi memengaruhi banyak aspek, termasuk industri kesehatan. Pemanfaatan sistem digital dalam fasilitas pelayanan kesehatan mempermudah proses pengelolaan, penyimpanan, dan pertukaran data, namun juga meningkatkan risiko kebocoran serta penyalahgunaan informasi sensitif seperti data medis dan data karyawan. Klinik Kurnia Medika sebagai fasilitas pelayanan kesehatan memiliki

data yang bersifat rahasia sehingga diperlukan mekanisme keamanan tambahan untuk menjaga kerahasiaan informasi tersebut. Salah satu cara yang bisa diterapkan untuk meningkatkan perlindungan data adalah steganografi, yaitu teknik untuk menyembunyikan informasi ke dalam format digital sehingga keberadaan data tersebut sulit dideteksi oleh pihak tidak berwenang. Dalam penelitian ini, digunakan metode Least Significant Bit (LSB) yang berfungsi dengan menyisipkan data pada bit terkecil dari pixel citra digital. Teknik ini dipilih karena dapat menyembunyikan informasi dengan perubahan visual yang minimal sehingga kualitas citra tetap terjaga. Mengacu pada masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan teknik steganografi dengan metode Least Significant Bit (LSB) sebagai solusi untuk mengamankan data informasi medis dan data karyawan di Klinik Kurnia Medika. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu melakukan penyisipan dan ekstraksi data dengan aman sehingga dapat membantu mengurangi risiko kebocoran informasi rahasia.

PENELITIAN RELEVAN

Aqilah Syaima, Fadel, Rianto David Saputra, Risky NandaPutra, Yulia Fatma, 2024. "Penelitian tentang Keamanan Steganografi Teks Menggunakan Metode LSB (Least Significant Bit) pada Citra Digital" (Aqilah Syaima, 2024). Pentingnya adanya perlindungan tambahan untuk pesan tersembunyi dalam media digital karena meningkatnya ancaman kejahatan siber. Metode LSB dipakai untuk menanamkan pesan dalam piksel gambar karena dianggap mudah dan tidak menyebabkan perubahan visual yang berarti. Temuan penelitian menunjukkan bahwa penggunaan format citra lossless sangat krusial untuk menghindari kehilangan pesan akibat kompresi.

Taufik Ismail Karo Karo, Ahmad Fadhil Herlambang, Putri Alifi Nurfadhilla, Muhammad Fachrul, 2026 "Penggunaan Metode LSB (Least Significant Bit) dalam Aplikasi Steganografi Citra guna Keamanan Pesan Teks" (Taufik Ismail Karo Karo, 2026). Teknik steganografi diterapkan dengan menggunakan metode Least Significant Bit (LSB) untuk melindungi pesan teks rahasia di dalam citra digital. Metode ini dipilih karena mampu menyisipkan data pada bit terkecil piksel tanpa mengubah tampilan visual secara signifikan.

Arum Purbaningrum, Kharisma Silvi Amalia, Indrawan Ady Saputro, 2023 "Implementasi Metode Least Significant Bit (LSB) untuk Menyembunyikan Pesan Rahasia di Citra Digital: Sebuah Pendekatan Steganografi" (Arum Purbaningrum, 2023). Meneliti penerapan teknik steganografi pada citra digital dengan menggunakan metode Least Significant Bit (LSB). Fokus utama penelitian adalah menyembunyikan informasi rahasia tanpa mengurangi kualitas visual citra secara signifikan. Metode LSB dipilih atas kemampuannya memanfaatkan bit yang paling tidak signifikan dengan dampak minimal terhadap penampilan gambar.

Na'im Al Jum'ah1, Sarimuddin, 2024 "Penerapan Metode Least Significant Bit (LSB) untuk Menyimpan File Pesan dalam Gambar" (Muhammad Na'im Al Jum'ah1, 2024). Mengimplementasikan metode Least Significant Bit (LSB) untuk menempatkan pesan dalam citra digital guna menjaga kerahasiaan informasi. Proses ini mencakup enkripsi pesan, penyisipan file ke dalam gambar, dan pengujian terhadap citra stego.

Angga Aditya Permana, Habib Amna, 2022 "Penerapan Steganografi dalam Citra Digital Menggunakan Metode Least Significant Bit" (Angga Aditya Permana, Habib Amna, 2022). Steganografi digunakan untuk menyembunyikan data rahasia agar sulit terdeteksi, melalui penyisipan pesan rahasia ke dalam citra. Metode paling sederhana yang diterapkan untuk menyembunyikan pesan adalah dengan mengganti tiap bit rendah (LSB - Least Significant Bit) pada piksel citra yang disisipkan.

Mohamad Rizky Dwi Putra, Rama Adistya Nurtjahya Pamudji, 2024 “Analisis dan Desain Aplikasi Steganografi di Media Citra dengan Metode LSB (Least Significant Bit)” (Mohamad Rizky Dwi Putra, Rama Adistya Nurtjahya Pamudji, 2024). Di zaman sekarang, teknik pengamanan data yang sering digunakan adalah kriptografi dan steganografi. Salah satu keunggulan steganografi dibandingkan kriptografi adalah pesan-pesannya tidak menarik perhatian orang lain karena disimpan dalam media penampung, sedangkan kriptografi hanya mengenkripsi pesan yang mungkin menimbulkan kecurigaan. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan aplikasi yang dapat membantu mengenkripsi tulisan menjadi citra menggunakan metode Least Significant Bit.

METODOLOGI

Penelitian ini menerapkan pendekatan pengembangan sistem dengan menggunakan model Waterfall sebagai panduan dalam proses pengembangan perangkat lunak. Tahapan yang dilalui mencakup analisis kebutuhan, perancangan sistem, penerapan, pengujian, dan pemeliharaan. Fokus utama penelitian ini adalah sistem perlindungan data informasi medis di Klinik Kurnia Medika dengan memanfaatkan teknik steganografi melalui metode Least Significant Bit (LSB) untuk menyembunyikan informasi sensitif dalam format citra digital. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi terhadap proses pengelolaan data, studi literatur terkait keamanan informasi, steganografi, citra digital, dan metode LSB, serta dokumentasi pendukung penelitian. Tahap perancangan dilakukan dengan membuat rancangan alur sistem, basis data, dan antarmuka aplikasi, kemudian dilanjutkan dengan implementasi metode LSB melalui proses penyisipan (embedding) dan pengambilan kembali (extracting) data pada citra digital. Pengujian sistem dilaksanakan dengan menerapkan metode pengujian kotak hitam untuk menjamin bahwa semua fungsi sistem beroperasi sebagaimana mestinya dan memastikan bahwa data yang dimasukkan dapat diambil kembali dengan baik tanpa menurunkan kualitas gambar secara signifikan. Diharapkan, hasil dari studi ini dapat menciptakan sistem yang mampu meningkatkan keamanan serta kerahasiaan informasi medis di Klinik Kurnia Medika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berupa implementasi aplikasi sistem keamanan data informasi medis dan data karyawan berbasis web pada Klinik Kurnia Medika dengan menerapkan teknik steganografi menggunakan metode Least Significant Bit (LSB). Sistem yang dikembangkan bertujuan meningkatkan keamanan dan kerahasiaan data dengan menyisipkan dokumen rahasia ke dalam file citra digital tanpa mengubah kualitas visual gambar secara signifikan. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, observasi, dan wawancara yang dilakukan di Klinik Kurnia Medika, sistem ini dirancang untuk mengatasi permasalahan keamanan data yang masih berisiko terhadap akses tidak sah dan kebocoran informasi. Pada bagian ini disajikan pembahasan mengenai penerapan metode LSB, proses penyisipan (*embedding*) dan ekstraksi (*extracting*) data, implementasi antarmuka sistem, hasil pengujian aplikasi dengan metode Black Box Testing untuk memastikan semua fungsi sistem beroperasi sesuai kebutuhan.

Pembahasan Metode Least Significant Bit (Lsb)

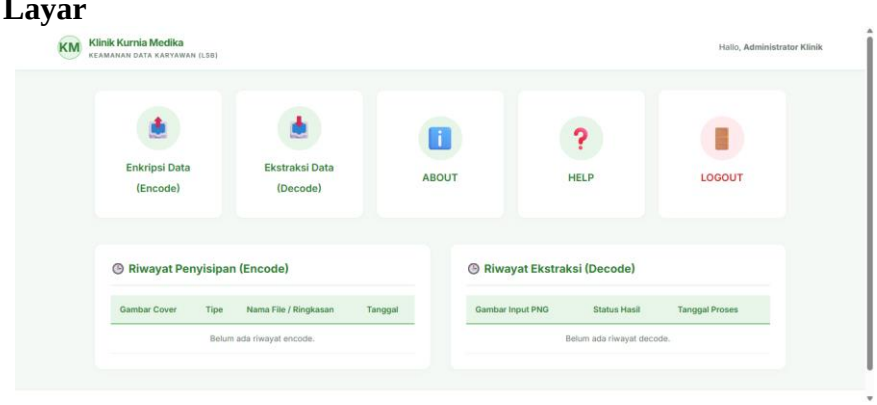
Least Significant Bit (LSB) adalah salah satu teknik dalam steganografi yang sering diterapkan pada media gambar digital karena prosesnya yang mudah dan mampu menjaga kualitas gambar. Metode ini berfungsi dengan cara mengganti bit terendah dari nilai piksel gambar digital dengan bit informasi rahasia yang akan dimasukkan. Perubahan pada bit terakhir tersebut tidak menunjukkan perubahan visual yang berarti pada citra, sehingga gambar hasil penyisipan (stego image) tetap tampak hampir serupa dengan gambar aslinya.

Pada penelitian ini, metode LSB diterapkan untuk melakukan proses penyisipan (*embedding*) data karyawan Klinik Kurnia Medika ke dalam citra digital dengan format PNG. Setelah proses penyisipan dilakukan, sistem dapat melakukan proses ekstraksi (*extraction*) untuk mengambil kembali data yang telah disembunyikan. Penggunaan metode LSB diharapkan mampu meningkatkan keamanan dan kerahasiaan data tanpa mengurangi kualitas citra secara signifikan.

Tabel 1. Proses Penyisipan Pesan angka 1 dengan metode LSB

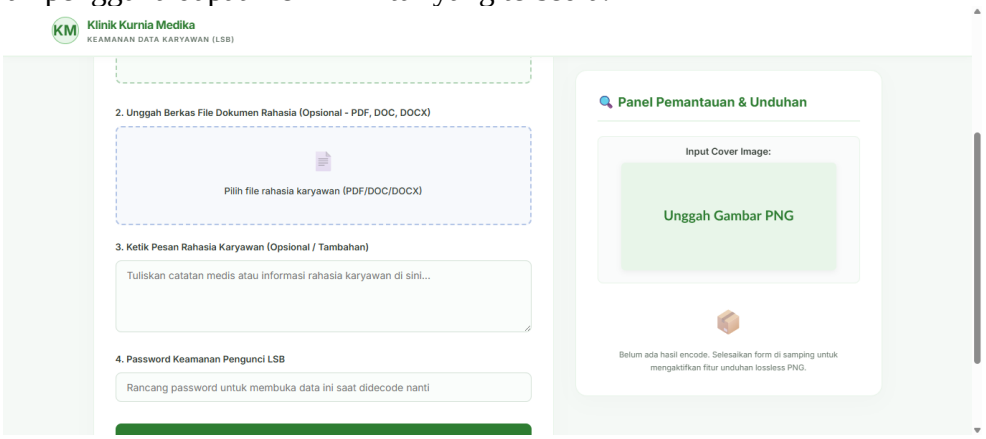
Desimal	Biner Awal	Biner Pesan (angka 1)	Biner akhir setelah LSB	Keterangan Nilai
157	1001110**1**	0	1001110**0**	Berubah
129	1000000**1**	0	1000000**0**	Berubah
128	1000000**0**	1	1000000**1**	Berubah
82	0101001**0**	1	0101001**1**	Berubah
87	0101011**1**	0	0101011**0**	Berubah
116	0111010**0**	0	0111010**0**	Tetap sama
113	0111000**1**	0	0111000**0**	Berubah
88	0101100**0**	1	0101100**1**	Berubah

Tampilan Layar



Gambar 1. Implementasi Tampilan Form Menu Utama

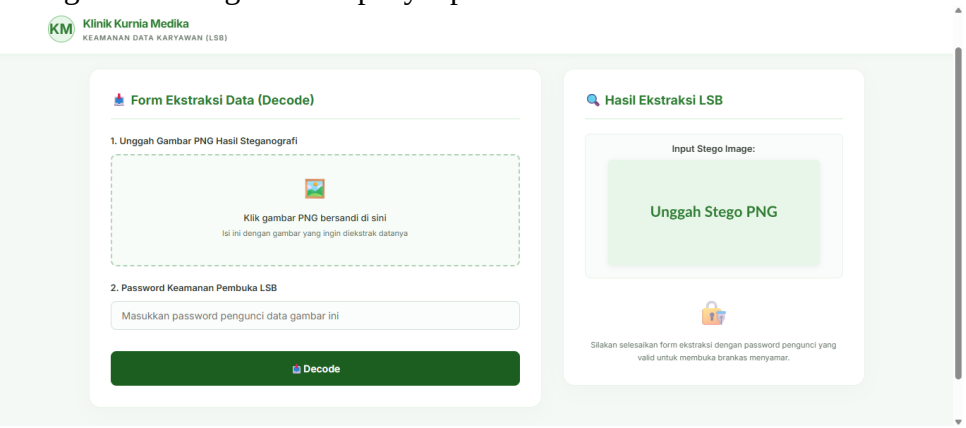
Tampilan ini adalah Halaman Menu Utama setelah pengguna berhasil Login, kemudian pengguna dapat memilih fitur yang tersedia.



Gambar 2. Implementasi Tampilan Enkripsi Data (Encode)

Tampilan ini adalah halaman Enkripsi Data (Encode) yang digunakan untuk menyembunyikan informasi ke dalam objek gambar menggunakan metode steganografi. Pada halaman ini, pengguna dapat memasukkan data yang akan disembunyikan serta

memilih file gambar sebagai media penyisipan.



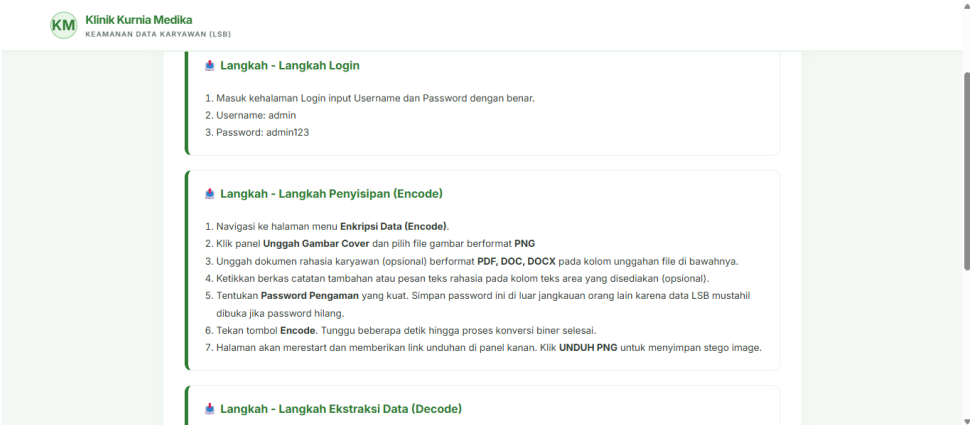
Gambar 3. Implementasi Tampilan Ekstraksi Data (Decode)

Tampilan ini adalah halaman Ekstraksi Data (Decode) yang berfungsi untuk menampilkan kembali data yang telah dimasukkan ke dalam gambar melalui proses encode sebelumnya. Pada halaman ini, pengguna dapat memilih file gambar yang sudah berisi data tersembunyi untuk dilakukan proses decoding.



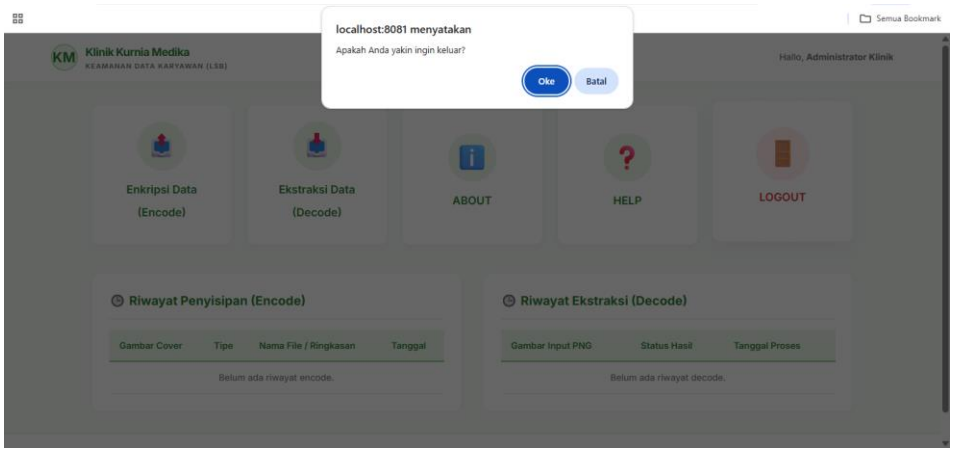
Gambar 4. Implementasi Tampilan About

Tampilan ini adalah halaman Tentang yang memuat informasi terkait Aplikasi Sistem Keamanan Data Karyawan yang dibuat menggunakan teknik steganografi dengan pendekatan Least Significant Bit (LSB). Halaman ini menjelaskan tujuan utama aplikasi, yaitu untuk mengamankan data dengan cara menyembunyikan informasi ke dalam media gambar.



Gambar 5. Implementasi Tampilan Help

Tampilan ini merupakan halaman Help yang berfungsi sebagai panduan penggunaan aplikasi Sistem Keamanan Data. Pada halaman ini dijelaskan tindakan-tindakan yang perlu diambil oleh pengguna dalam melakukan proses penyembunyian data maupun pengembalian data.



Gambar 6. Implementasi Tampilan Logout

Tampilan ini adalah halaman Logout yang berfungsi untuk menyelesaikan sesi penggunaan aplikasi Sistem Keamanan Data. Di halaman ini, sistem akan menunjukkan pesan konfirmasi kepada Pengguna (Admin) sebagai pemberitahuan untuk memastikan apakah pengguna benar-benar ingin meninggalkan aplikasi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknik steganografi dengan metode Least Significant Bit (LSB) pada aplikasi sistem keamanan informasi medis dan data karyawan berbasis web di Klinik Kurnia Medika telah berhasil dilaksanakan sesuai dengan tujuan yang ditetapkan penelitian. Sistem yang dirancang dapat melaksanakan proses penyisipan (encoding) dokumen ke dalam media gambar digital dengan memanfaatkan bit terendah pada setiap piksel foto, sehingga informasi rahasia dapat disembunyikan tanpa menyebabkan pergeseran visual yang berarti pada citra. Di samping itu, aplikasi ini juga dapat melakukan proses ekstraksi (decoding) untuk mengembalikan data yang telah disisipkan ke bentuk semula dengan benar melalui penggunaan kata sandi yang tepat. Hasil dari penerapan dan pengujian dengan metode Black Box Testing menunjukkan bahwa semua fungsi aplikasi beroperasi sesuai dengan keperluan pengguna, mulai dari proses masuk, pemilihan gambar, penyisipan informasi, ekstraksi data, hingga penyimpanan kembali dokumen hasil ekstraksi. Dengan demikian, penggunaan metode Least Significant Bit (LSB) terbukti mampu meningkatkan keamanan dan kerahasiaan data informasi medis serta data karyawan dengan mengurangi risiko akses ilegal, penyalahgunaan, serta kebocoran data, sehingga aplikasi yang dikembangkan bisa menjadi salah satu solusi alternatif dalam mendukung pengelolaan keamanan informasi di Klinik Kurnia Medika.

DAFTAR PUSTAKA

Al Jum'ah, M. N., & Sarimuddin. (2024). Implementasi steganografi metode Least Significant Bit (LSB) untuk menyembunyikan file pesan dalam gambar. Jurnal Informatika dan Sistem Informasi.

Aqilah Syaima, Fadel, Saputra, R. D., Putra, R. N., & Fatma, Y. (2024). Analisis keamanan steganografi teks dengan metode Least Significant Bit (LSB) pada citra digital. Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer.

Arum Purbaningrum, Amalia, K. S., & Saputro, I. A. (2023). Penerapan metode Least

Significant Bit (LSB) dalam menyisipkan pesan rahasia pada citra digital: Sebuah pendekatan steganografi. Jurnal Sistem Komputer dan Teknologi Informasi.
Hidayat, R. (2024). Pengolahan Citra Digital dan Implementasinya. Deepublish.
International Organization for Standardization. (2022). ISO/IEC 27001:2022 Information Security, Cybersecurity and Privacy Protection—Information Security Management Systems. ISO.
Ismail Karo Karo, T., Herlambang, A. F., Nurfadhilla, P. A., & Fachrul, M. (2026). Implementasi metode Least Significant Bit (LSB) pada aplikasi steganografi citra untuk pengamanan pesan teks. Jurnal Informatika dan Teknologi Komputer.
Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis. Kementerian Kesehatan RI.
Munir, R. (2022). Pengolahan Citra Digital. Informatika.
Myers, G. J., Sandler, C., & Badgett, T. (2022). The Art of Software Testing (4th ed.). John Wiley & Sons.
Nugroho, A. (2022). Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan UML. Andi.
Nugroho, B. (2023). Pemrograman Web PHP dan MySQL. Gava Media.
Permana, A. A., & Amna, H. (2022). Implementasi steganografi file citra digital menggunakan metode Least Significant Bit. Jurnal Informatika.
Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2022). Software Engineering: A Practitioner's Approach (9th ed.). McGraw-Hill.
Putra, M. R. D., & Pamudji, R. A. N. (2024). Analisis dan perancangan aplikasi steganografi pada media image dengan metode Least Significant Bit (LSB). Jurnal Teknologi Informasi.
Rosa, A. S., & Shalahuddin, M. (2021). Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek. Informatika.
Sommerville, I. (2023). Software Engineering (11th ed.). Pearson.
Stallings, W. (2023). Network Security Essentials: Applications and Standards (7th ed.). Pearson.
Sugiyono. (2022). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Alfabeta.
Welling, L., & Thomson, L. (2022). PHP and MySQL Web Development (6th ed.). Addison-Wesley.
Whitman, M. E., & Mattord, H. J. (2022). Principles of Information Security (7th ed.). Cengage Learning.