

Pengamanan Audio Rindik Bali Menggunakan Metode *Least Significant Bit* Berbasis Android

I Gusti Ayu Mirah Agung Jayanti^{a1}, I Gusti Ngurah Anom Cahyadi Putra^{a2}, I Made Widiartha^{a3}, Anak Agung Istri Ngurah Eka Karyawati^{a4}, I Ketut Gede Suhartana^{a5}, Ngurah Agus Sanjaya ER^{a6}

^aProgram Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana
Badung, Bali, Indonesia

¹gekpoke@gmail.com

²anom.cp@unud.ac.id

³madewidiartha@unud.ac.id

⁴eka.karyawati@unud.ac.id

⁵ikg.suhartana@unud.ac.id

⁶agus_sanjaya@unud.ac.id

Abstract

The development of an increasingly fast era makes the pace of technology is also growing which is directly proportional to the level of crime that is growing as well. Dissemination of personal or group information becomes vulnerable to attacks from other parties, so the security of data or confidential information needs to be improved. Bali has many different musical instruments in each region, both in terms of the name and the instrument itself. One of them is Rindik. Rindik is one of the percussion instruments that's still in demand because of its distinctive sound (Aristana et al., 2015). Because of Balinese Rindik is still interesting for most peoples, making its need to be secured to avoid digital crime so that the owner of the audio feels safe. One of the many security that can avoid an action crime on Balinese Rindik musical instruments is by inserting text containing personal data from the audio owner in the format (.txt) into Balinese Rindik audio in the format (.wav) using the Least Significant Bit (LSB) steganography method.

Keywords: Rindik Bali, Steganography, Security, Least Significant Bit (LSB)

1. Pendahuluan

Perkembangan zaman yang semakin cepat membuat laju perkembangan teknologi juga semakin berkembang yang berbanding lurus dengan tingkat kejahatan yang semakin berkembang juga. Penyebaran informasi baik pribadi ataupun kelompok menjadi rentan mengalami serangan dari pihak lain, sehingga keamanan pengiriman data atau informasi rahasia perlu lebih ditingkatkan. Seiring perkembangan teknologi, para peneliti melakukan penelitian untuk memecahkan masalah keamanan. Keamanan data dapat dilakukan dengan berbagai metode, termasuk kriptografi dan steganografi [1]. Permainan musik Bali menjadi budaya yang menciptakan keindahan dan persatuan bagi semua orang [2], Bali memiliki banyak alat musik yang berbeda pada masing-masing daerah baik dalam penyebutan maupun alat musiknya sendiri. Rindik adalah salah satunya yang merupakan alat musik perkusi yang tetap diminati karena suaranya yang unik [2]. Masih diminatinya Rindik Bali, membuatnya perlu diamankan agar terhindar dari kejahatan digital agar pemilik dari audio merasa aman. Keamanan yang dapat dilakukan untuk menghindari kejahatan pada alat musik Rindik Bali salah satunya dengan melakukan penyisipan text yang berisi data diri dari pemilik audio dalam bentuk (.txt) ke dalam audio Rindik Bali dengan bentuk (.wav) dengan teknik steganografi LSB, agar bisa menjadi bukti kepemilikan dari audio. Steganografi adalah ilmu atau teknik untuk memasukkan informasi ke dalam file yang disematkan. Teknik LSB termasuk algoritma steganografi. Hal ini dikarenakan teknik tersebut mempunyai prinsip yang mudah dipahami yaitu bit-bit pesan langsung disisipkan ke *sample cover file* [3].

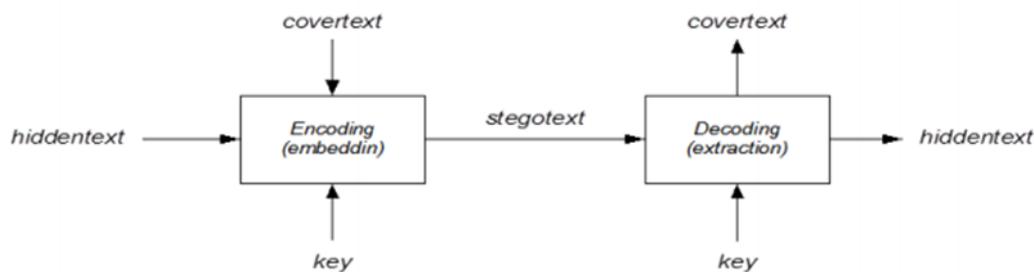
Lebih lanjut, pada penelitian sebelumnya yang berjudul "Encryption of Text Message on Audio Steganography Using Combination Vigenere Cipher and LSB (Least Significant Bit)" file dengan ekstensi (.wav) dipilih disini sebagai ekstensi file audio Rindik karena pada penelitian ini mengatakan jenis file audio gelombang 2 (.wav) dipilih untuk digunakan sebagai file sampul dengan tujuan menyembunyikan data. Keuntungan dari jenis file ini antara lain redundansi data yang tinggi yang memungkinkan kapasitas data yang lebih tinggi untuk disembunyikan di dalam file sehingga cocok untuk menerapkan LSB yang bergantung pada redundansi untuk menyembunyikan [1]. Oleh karena itu, untuk melakukan pengamanan Rindik Bali dipilihlah metode Least Significant Bit (LSB) dengan format audio adalah (.wav).

2. Metode Penelitian

2.1 Steganografi

Steganografi merupakan sebuah ilmu penyisipan sebuah informasi pada media atau wadah yang bisa disisipi (*carrier file*). Wadah yang umum digunakan untuk steganografi antara lain seperti suara, video, gambar maupun teks. Penyisipan data antara lain seperti artikel, gambar pesan rahasia, dan hal penting lainnya[4]. Steganografi bertujuan untuk menjaga rahasia dan merahasiakan pesan dan data dari orang lain. Realitanya proses steganografi dilakukan dengan membuat perubahan halus pada data lain yang tidak menarik perhatian orang asing yang tidak membutuhkan konten, seperti objek gambar yang terlihat lucu namun mengandung informasi penting seperti kartun [5].

2.1.1 Properti Steganografi



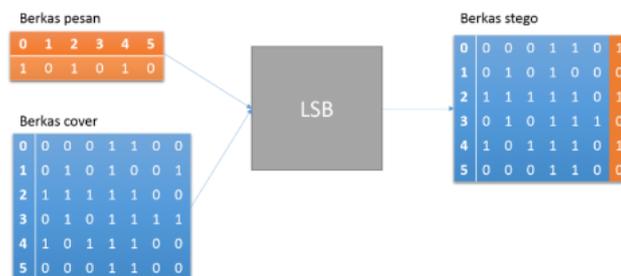
Gambar 1. Properti Steganografi

- Hiddentext*: adalah pesan yang akan disisipkan ke dalam wadah.
- Coverttext*: adalah wadah dari pesan yang akan disisipi
- Stegotext* : wadah yang telah berisi pesan yang disisipkan.
- Stego-key*: kunci yang dimasukkan untuk proses penyisipan pesan (*stegotext*).

2.2 Least Significant Bit (LSB)

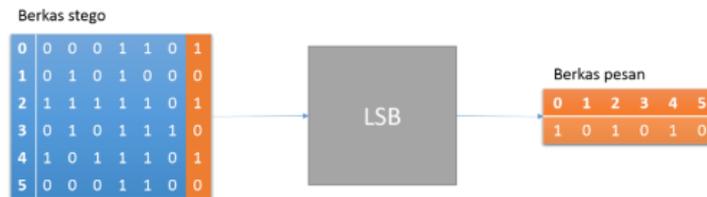
Steganografi memiliki banyak metode yang salah satunya adalah dengan metode LSB. Metode LSB dilakukan dengan mengganti bit yang disembunyikan. Karena bit yang diganti hanya pada bagian bit yang paling akhir (*End of File*), maka *file stego* yang dihasilkan hampir menyerupai *cover image* originalnya [7]. Bit yang dimodifikasi mengubah digit minimum wadah tergantung pada bit pesan yang akan Anda masukkan [8].

2.2.1 Representasi Data Audio



Gambar 2. Proses Penyisipan LSB

Proses penyisipan steganografi LSB ditunjukkan pada Gambar 3 dibawah ini. Steganografi ini dilakukan dengan langsung mengganti bit pada akhir file atau *End of File* dengan bit pada *file*. Umumnya, jumlah string bit yang dapat diubah untuk musik adalah tiga. Jika perubahan jumlah kolom lebih dari nilai ini, perubahan dapat menyebabkan pendengar mendengar suara bising [3].



Gambar 3. Proses Ekstraksi LSB

Proses ekstraksi data pada metode LSB adalah dengan menggunakan posisi dengan bit paling kecil pada data dan memproses penulisan kembali bit tersebut pada berkas yang baru atau *newfile*[3]

2.3 Peak Signal Noise Ratio (PSNR)

Perhitungan PSNR ini digunakan guna mengetahui perbandingan kualitas audio sebelum dan sesudah disisipkan *hiddenfile*. Nilai PSNR yang semakin tinggi menandakan audio semula dengan audio stego memiliki kualitas audio semakin baik. Nilai PSNR bersifat bagus apabila nilai PSNR diatas 20 dB, namun apabila nilainya dibawah 20 dB artinya perbedaan antara *file* awal dan sesudah sangatlah besar. Adapun rumus PSNR ini adalah sebagai berikut [9]:

$$PSNR = 10 \times \log_{10} \frac{225}{MSE} \dots \dots \dots (1)$$

2.4 Mean Square Error (MSE)

MSE adalah nilai rerata yang digunakan yang didapat dari total kuadrat *Absolute Error* antara wadah dengan wadah yang telah disisipi. Berikut rumus merupakan salah satu rumus MSE:

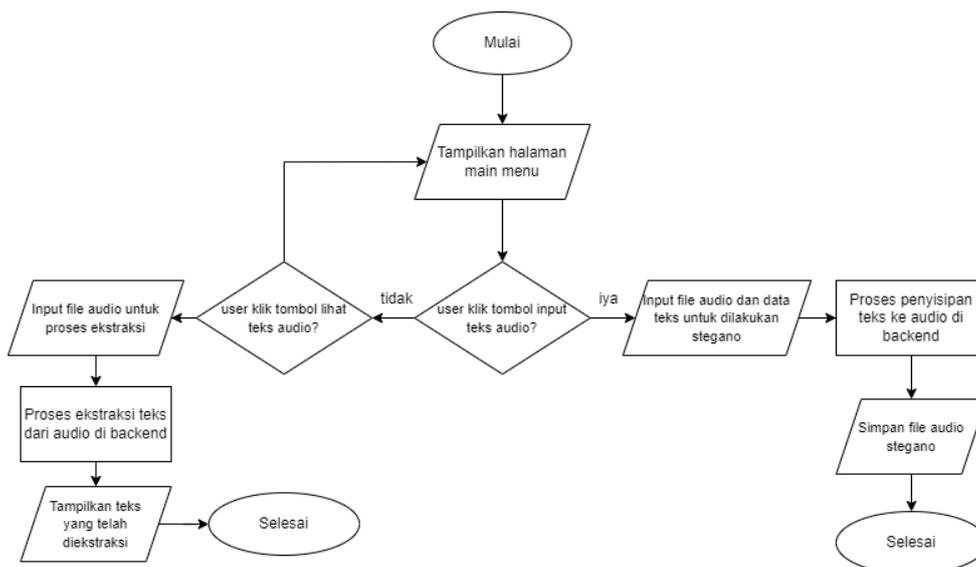
$$MSE = \frac{1}{mn} \sum_{i=0}^{m-1} \sum_{j=0}^{n-1} [I(i,j) - K(i,j)]^2 \dots \dots \dots (2)$$

dimana:

- m = Baris total dibagi lebarnya wadah
- n = Kolom total dibagi tingginya wadah
- I(i,j) = Nilai pixel sebelum objek dirubah
- K(i,j) = Nilai pixel dari objek yang telah dirubah (*stego object*)

2.5 Desain Perancangan Sistem

Desain perancangan sistem berisikan langkah pada rancangan pembuatan perangkat lunak, yang bertujuan untuk mempermudah untuk pengembangan sistem aplikasi yang dibangun. Sesuai dengan Gambar 4, sistem memiliki dua fungsi utama, stegano dan ekstraksi, dimana fungsi stegano memasukkan teks ke dalam audio untuk melakukan proses pengamanan. Fungsi ekstraksi adalah untuk melihat file teks yang telah disisipi dengan metode LSB.



Gambar 4. Alur umum sistem
 381

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Tampilan Antarmuka Sistem Pengamanan Audio

Penerapan user interface dilakukan dengan proses pengkodean sesuai dengan rancangan yang kemudian dibangun dengan menggunakan bahasa XML. Hasil dari user interface ini dibagi menjadi beberapa bagian yaitu splash screen, proses ekstraksi dan proses penyisipan. Tabel dibawah merupakan tampilan dari User Interface Aplikasi Audio Rindik Bali.

Tabel 1. Hasil User Interface

No	Tampilan	Penjelasan
1.		Saat pengguna melakukan instalasi aplikasi dan pengguna baru pertama kali membuka aplikasinya, maka akan ditampilkan halaman onboarding page sebagai sambutan awal kepada pengguna.
2.		Ini adalah halaman utama setelah Splashscreen. Pada halaman ini pengguna dapat memilih dua tombol opsi. Tombol input teks audio dipilih jika pengguna ingin menagamakan audio dengan melakukan penyisipan teks. Tombol kedua dipilih jika pengguna ingin melakukan ekstraksi pesan dari audio-stegano.
3.		Pada halaman ini pengguna melakukan proses steganografi. Pada halaman ini pengguna bisa memasukkan identitas diri seperti nama, judul, kontak, dan alamat. Data ini akan disisipkan dalam audio Rindik yang diinginkan.

4.		<p>Setelah melakukan proses steganografi, pengguna bisa memilih opsi lihat teks audio yang akan diarahkan pada halaman ini. Pada halaman ini pengguna perlu memasukkan audio yang telah disisipkan atau audio-stegano lalu di submit untuk melakukan proses ekstraksi pesan.</p>
----	---	--

3.2 Pengujian Kualitas Audio

Pengujian aplikasi Pengamanan Audio Rindik Bali teknik LSB adalah steganografi yang dipilih untuk mengamankan audio dengan menyisipkan teks kedalam audio. Dilakukannya pengujian untuk memastikan apakah sistem yang dikembangkan pada penelitian ini sesuai dengan kebutuhan dan berjalan sesuai dengan yang diinginkan peneliti. Untuk pengujiannya akan dilakukan beberapa seperti untuk pengujian PSNR atau kualitas penyisipan, pengujian sistem dengan metode black box. Pada penelitian ini data – data yang akan digunakan berjumlah 5. Data – data tersebut dapat dilihat pada Tabel 2. berikut ini.

Tabel 2. Data Audio

No.	Nama Berkas (.wav)	Durasi (detik)	Ukuran Audio Rindik (KB)	Sumber
	Audio 1	6	94.7	Observasi langsung
	Audio 2	17	267	Observasi langsung
	Audio 3	23	367	Observasi langsung
	Audio 4	43	935	Observasi langsung
	Audio 5	79	1210	Observasi langsung

3.2.1 Pengujian MSE dan PSNR

Uji rasio *signal-to-noise* (PSNR) puncak biasanya digunakan untuk membandingkan kualitas audio sebelum dan sesudah penyisipan pesan. Untuk menentukan PSNR, Anda harus terlebih dahulu mencari kuadrat terkecil atau MSE. MSE adalah kuadrat rerata masalah antara audio asli (cover audio) dan audio yang dimasukkan (stego audio). Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian PSNR dan MSE sebelum dan sesudah penyisipan pesan.

Tabel 3. Pengujian PSNR dan MSE sesudah disisipkan pesan

No.	Berkas Gambar	Durasi (detik)	Ukuran Audio Rindik Bali (KB)	MSE	PSNR (dB)
1.	Audio 1	6	94.7	0.5863227	61.24500200351825
2.	Audio 2	17	267	0.8853178	70.04973162108568
3.	Audio 3	23	367	0.84341097	71.74405899282173
4.	Audio 4	43	935	0.921875	77.18682252505945
5.	Audio 5	79	1210	0.9235243	78.87426752005203

Untuk menentukan kualitas audio yang baik dapat dibandingkan dan diuji menggunakan MSE dan PSNR. Untuk nilai MSE harus memiliki nilai yang kecil, semakin kecil nilai MSE maka akan semakin baik kualitas audio tersebut. Untuk nilai PSNR, audio yang memiliki kualitas yang baik merupakan audio yang memiliki nilai PSNR yang besar. Pada pengujian PSNR dan MSE ini memiliki rata – rata 71.896 dB untuk PSNR dan 0,831 untuk nilai MSE. Pengujian ini dilakukan untuk menguji bagaimana kualitas audio setelah dilakukan proses penyisipan, sesuai dengan nilai PSNR yang didapat yaitu dengan rata – rata 71,896 yang merupakan nilai yang baik dan nilai MSE dengan rata – rata 0,831 yang merupakan nilai yang baik

juga. Ini memperlihatkan bahwa pada proses penyisipan pesan menggunakan teknik LSB berhasil dengan baik dalam menyisipkan data teks pada audio.

4. Kesimpulan

Implementasi teknik steganografi terhadap audio wav dengan algoritma LSB telah berhasil dilakukan. Pada pengujian ini memiliki rata – rata 71.896 dB untuk PSNR dan 0,831 untuk nilai MSE. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa pada proses penyisipan pesan menggunakan teknik LSB berhasil dengan baik dalam menyisipkan data teks pada audio. Pada pengujian black box untuk menguji menghasilkan penilaian yang baik, Pada pengujiannya setiap fitur yaitu steganografi dan ekstraksi didapatkan hasil yang sesuai dengan harapan yang diinginkan. Pada pengujian UAT untuk menguji persepsi dari sisi pengguna, menunjukkan hasil yang baik dengan nilai rata-rata 94% dari tiap poin yang pertanyaan yang ada

Daftar Pustaka

- [1] I. Utomo *et al.*, “Enkripsi Pesan Teks pada Steganografi Audio Menggunakan Kombinasi Vigenere Cipher dan LSB (Least Significant Bit),” vol. 4, no. 1, 2019.
- [2] I. P. J. Aristana, I. K. Rinatha, Y. Negara, and I. N. R. Hendrawan, “Aplikasi Permainan Alat Musik Perkusi Tradisional Rindik Bali dengan Augmented Reality Berbasis Android,” *Eksplora Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2015.
- [3] R. Irfan, H. Ciptaningtyas, and H. Studiawan, “Steganografi Audio Menggunakan Metode Least Significant Bit (Lsb) Dan Kompresi,” 2016.
- [4] N. Nurmaesah, T. Lestari, and A. Retno Mariana, “Aplikasi Steganografi Untuk Menyisipkan Pesan Dalam Media Image,” *Technol. Accept. Model*, vol. 8, no. 1, pp. 13–17, 2017.
- [5] N. Rismawati, “Analisis dan Perancangan Simulasi Enkripsi dan Dekripsi pada Algoritma Steganografi untuk Penyisipan Pesan Text pada Image menggunakan Metode Least Significant Bit (LSB) Berbasis Cryptool2,” *Fakt. Exacta*, vol. 12, no. 2, pp. 132–144, 2019.
- [6] U. A. Anti, A. H. Kridalaksana, and D. M. Khairina, “Steganografi Pada Video Menggunakan Metode Least Significant Bit (LSB) Dan End Of File (EOF),” *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 12, no. 2, p. 104, 2017, doi: 10.30872/jim.v12i2.658.
- [7] D. Darwis, “Implementasi Teknik Steganografi Least Significant Bit (LSB) Dan Kompresi Untuk Pengamanan Data Pengiriman Surat Elektronik,” *J. Teknoinfo*, vol. 10, no. 2, p. 32, 2016, doi: 10.33365/jti.v10i2.8.
- [8] A. Binny and M. Koilakuntla, “Hiding secret information using LSB based audio Steganography,” *Proc. - 2014 Int. Conf. Soft Comput. Mach. Intell. ISCM I 2014*, pp. 56–59, 2014, doi: 10.1109/ISCM I.2014.24.
- [9] R. Bangun *et al.*, “DAN FILE KE DALAM IMAGE DAN AUDIO FILE DENGAN METODE LEAST SIGNIFICANT BIT (LSB) LAPORAN TUGAS AKHIR INTO IMAGE AND AUDIO FILE WITH LEAST SIGNIFICANT BIT (LSB) METHOD Graduation Ceremony Period : October 2011,” 2011.