

# Perlindungan pada Citra Motif Kain Songket dengan Teknik Watermarking Menggunakan RSA Encryption dan MSB Steganography

I Wayan Gede Gemuh Raharja RL<sup>a1</sup>, Ngurah Agus Sanjaya ER<sup>a2</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Udayana  
Jalan Raya Kampus UNUD, Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali, Indonesia  
<sup>1</sup>raharja.2208561004@student.unud.ac.id  
<sup>2</sup>agus\_sanjaya@unud.ac.id

## Abstract

*This research develops a watermarking steganography technique using the MSB method to protect songket cloth motifs. In the MSB-based steganography method for embedding watermarks in images, the MSB transformation is used to replace data bits in image segments with secret data bits. The embedded watermark functions as an identification mark that is difficult to remove or change without destroying the authenticity of the original motif. Accuracy testing using PSNR and MSE produced an average PSNR of 75.177 dB and MSE of 0.0018, which shows that this technique is effective in maintaining the authenticity and integrity of Songket cloth motifs.*

**Keywords:** Image Processing, MSB, RSA, Watermarking, Songket

## 1. Pendahuluan

Karya seni di Indonesia terus mengalami perkembangan seiring dengan bertambahnya waktu. Karya-karya seni baru pun mulai menggunakan unsur-unsur modern yang abstrak sehingga tidak lagi terpaku pada aturan-aturan tradisional. Penggabungan elemen-elemen ini menghasilkan karya seni yang lebih modern, namun tidak mengurangi nilai estetika tradisionalnya [1]. Kain songket merupakan produk kerajinan tangan yang menjadi kekayaan budaya Indonesia. Salah satu ciri khas yang paling menonjol dari kain songket adalah motif ragam hiasnya [2]. Maraknya pembajakan dan pemalsuan akibat persaingan tidak sehat antara pengusaha atau pengrajin menyebabkan konflik dan kerugian bagi pihak yang lain [1]. Oleh karena itu, diperlukan upaya perlindungan yang efektif untuk memastikan keaslian dan integritas motif kain Songket. *Watermarking* adalah salah satu teknik yang bisa digunakan untuk melindungi motif kain Songket. Teknik ini melibatkan penyembunyian atau penyisipan informasi tertentu ke dalam media yang ingin dilindungi dari pencurian, pelanggaran hak cipta, pembajakan, dan tindakan serupa. *Watermarking* adalah cara untuk menyisipkan *watermark* atau tanda air ke dalam gambar guna melindungi hak ciptanya [3]. *Watermarking* pada penelitian ini diterapkan menggunakan metode enkripsi dan steganografi. Metode enkripsi yang digunakan adalah *RSA Encryption*, sementara metode steganografinya adalah *MSB (Most Significant Bit)*. Teknik watermarking ini diterapkan pada motif kain Songket, sehingga informasi terkait motif tersebut dapat disisipkan ke dalamnya. Tanda pengenal yang disisipkan dengan metode *watermarking* ini tidak akan merusak motif kain songket. dengan . Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan teknik watermarking khusus untuk melindungi motif kain Songket. Dengan demikian, motif kain Songket dapat dibedakan dari motif hasil pembajakan atau palsu secara akurat.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Metode MSB (Most Significant Bit)

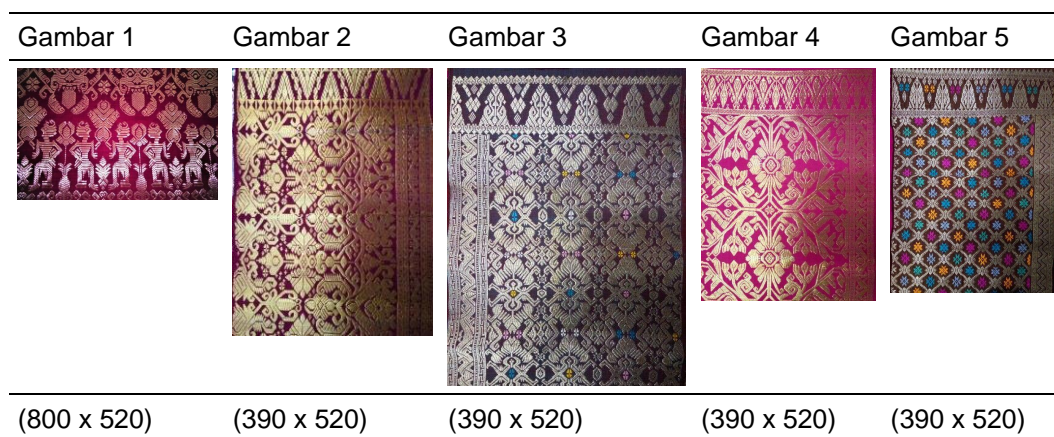
Metode MSB (Most Significant Bit) merupakan salah satu teknik dalam steganografi. Steganografi adalah cara untuk menyembunyikan informasi atau pesan dalam media lain seperti teks, citra digital, video atau suara, dengan tujuan menghindari kecurigaan [4]. Steganografi memiliki 2 tahapan, yaitu proses penyisipan dan pemulihan data data dari media penampung. Penyisipan dilakukan dengan cara mengganti bit-bit data pada media penampung dengan bit-bit data rahasia [5]. Pada metode ini data rahasia disembunyikan pada bit pertama [6]. Dalam data digital, digit paling kiri adalah digit tertinggi, sementara digit paling kanan adalah digit terendah.

### 2.2. RSA

Metode RSA adalah algoritma didasarkan pada pemfaktoran bilangan besar. Algoritma ini mengenkripsi dan mendekripsi data menggunakan kunci publik dan private. Kesulitannya dalam memfaktorkan bilangan besar menjadi faktor prima menjadi keunggulan algoritma ini [7]. Hingga kini belum ada metode atau perangkat yang dapat mendekripsi dengan cepat data terenkripsi algoritma RSA. Sehingga RSA dianggap sebagai algoritma dengan tingkat keamanan yang tinggi. Tingkat keamanan RSA ditentukan oleh panjang kunci yang digunakan. Semakin panjang bit kunci, semakin sulit untuk memecahkannya, karena memfaktorkan dua bilangan prima acak yang dipilih untuk menghasilkan kunci sangatlah sulit.

### 2.3. Data Citra

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah 5 buah sampel data citra kain Songket. Data tersebut diperoleh dari internet (<https://id.pinterest.com/>). Data citra tersebut memiliki ukuran piksel yang bervariasi.



### 2.4. Analisis Kebutuhan

- Kebutuhan masukan
  - Media watermarking adalah data citra kain songket dengan ekstensi \*.jpg.
  - Data teks yang akan disisipkan.
- Kebutuhan keluaran
  - File hasil watermark berekstensi \*.jpg.
  - Plaintext atau watermark hasil ekstraksi dari stegano-image.
- Kebutuhan Proses

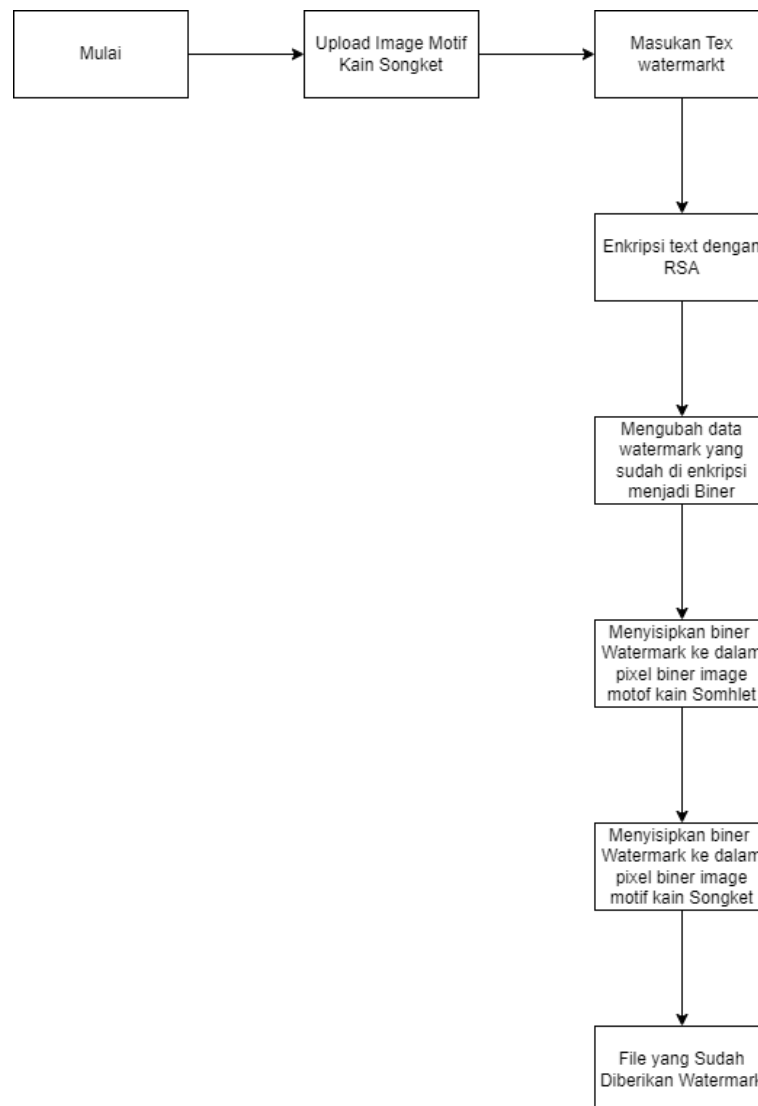
Pada sisi user plaintext akan di enkripsi menggunakan metode RSA *Encryption* untuk mendapatkan ciphertext kemudian ciphertext tersebut diubah kedalam bentuk biner dan disisipkan ke dalam citra digital dengan menggunakan metode MSB (*Most Significant Bit*)

## 2.5 Gambaran Umum Sistem

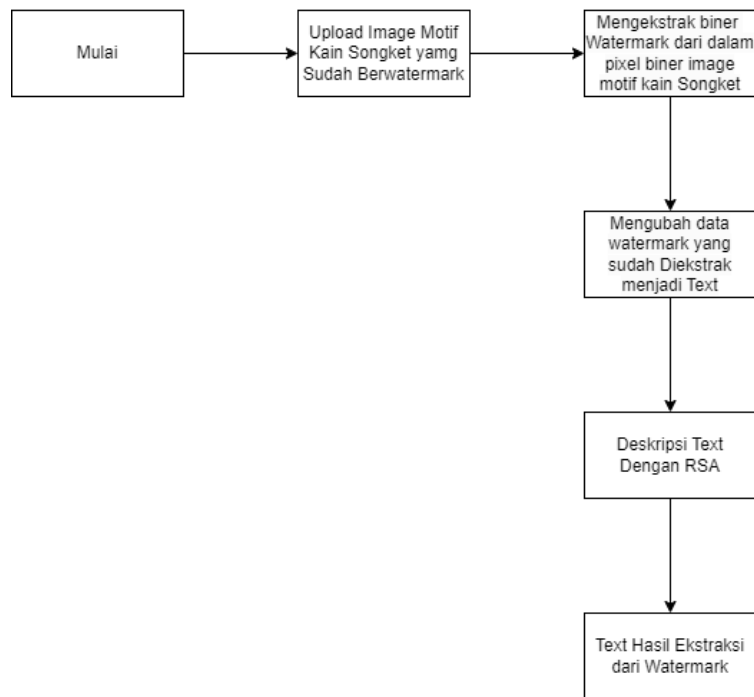
Implementasikan algoritma RSA *Encryption* dan MSB (*Most Significant Bit*) untuk menyisipkan watermark ke dalam citra motif kain songket dilakukan dengan cara user mengupload gambar Kartu Indonesia Sehat menggunakan format gambar yaitu \*.jpeg \*.jpg dan selanjutnya ada proses pembacaan watermark yaitu user akan mengupload stego-image citra songket dan system akan menampilkan hasil dari watermark.

## 2.6 Desain Sistem

Perancangan sistem dapat dilihat pada diagram alur di bawah ini. Terdapat dua proses utama dalam sistem ini, yaitu Proses *Embedding watermark* dan Proses Ekstraksi watermark. Tahapan kedua proses ini dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2.



**Gambar 1** Diagram Alur Sistem saat Proses Embedding Watermark



**Gambar 2** Diagram Alur Sistem Sistem saat Ekstraksi Watermark

### 2.7. Pengujian Akurasi Metode

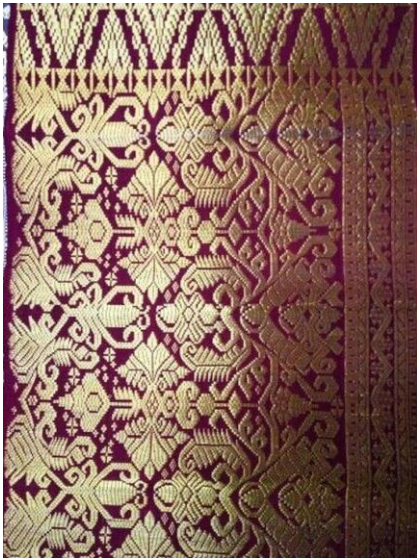

Pengujian akurasi metode dilakukan secara objektif. Pengujian metode steganografi pada sistem menggunakan referensi, *Peak Signal Noise to Ratio* dan *Mean Square Error*.

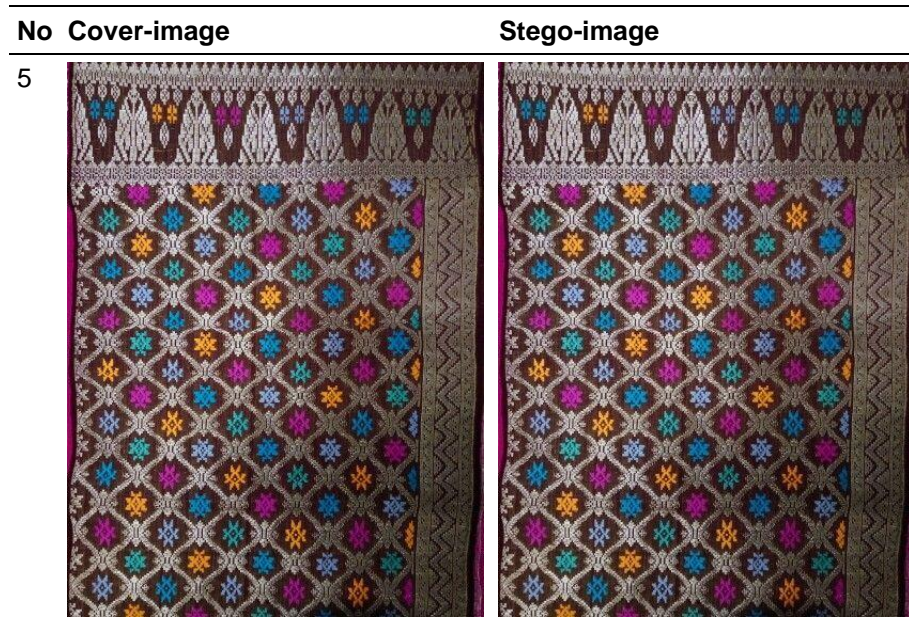
## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Pengujian Gambar Hasil Watermarking

**Tabel 1.** Perbandingan Stego-image dan Cover-Image

No	Cover-image	Stego-image
1		

No	Cover-image	Stego-image
2		
3		
4		



Berdasarkan tabel 1, secara kasat mata tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara *cover-image* dan *Stegano-image*. Sehingga tidak akan merusak motif kain Songket yang akan watermark.

### 3.2. Pengujian Performansi

#### a. PSNR

PSNR digunakan untuk mengukur kualitas citra. Nilai PSNR digunakan untuk mengukur kemiripan *cover-image* dengan *stego-image* hasil kompresi. Rumus PSNR adalah sebagai berikut:

$$PSNR = 20 \log_{10} \left( \frac{MAX}{\sqrt{MSE}} \right)$$

- MAX merupakan nilai maksimum piksel dalam gambar (misalnya 255 untuk gambar 8-bit).
- MSE merupakan Mean Squared Error antara *cover-image* dan *stego-image* hasil kompresi.

Semakin tinggi nilai PSNR yang diperoleh maka semakin mirip *cover-image* dengan *stego-image* hasil kompresi.

#### b. MSE

MSE digunakan untuk mengukur perbedaan kuadrat rata-rata antara nilai piksel dalam *cover-image* dan *stego-image*. Rumus MSE adalah sebagai berikut:

$$MSE = \frac{\sum_1^n (x - y)^2}{M + N}$$

- M dan N adalah dimensi gambar (lebar dan tinggi).
- x = Sinyal Asli, y = Sinyal Stegano,

Semakin rendah nilai PSNR yang diperoleh maka semakin mirip cover-image dengan stego-image hasil kompresi.

**Tabel 2.** Uji PSNR dan MSE

No	Σ Karakter Plaintext	Ukuran cover-image	Ukuran stego-image	PSNR	MSE
1	31	249.5 KB	286.2 KB	77.77	0.001
	42	249.5 KB	286.3 KB	77.70	0.001
2	31	82.5 KB	149.6 KB	74.63	0.002
	42	82.5 KB	149.6 KB	74.47	0.002
3	31	84.6 KB	155.1 KB	74.57	0.002
	42	84.6 KB	155 KB	74.41	0.002
4	31	75.3 KB	136.3 KB	74.52	0.002
	42	75.3 KB	136.3 KB	74.64	0.002
5	31	82.2 KB	150 KB	74.53	0.002
	42	82.2 KB	150 KB	74.53	0.002

Berdasar tabel 2, dapat dilihat bahwa ukuran stego-image serta nilai MSE dan PSNR dipengaruhi oleh jumlah karakter plaintext watermark. Ukuran stego-image serta nilai MSE dan PSNR berbanding lurus dengan jumlah plaintext yang disisipkan. Semakin banyak karakter plaintext yang disisipkan semakin besar ukuran stego-image yang dihasilkan. Dari lima data tersebut diperoleh rata-rata nilai MSE (0,0018) dan nilai PSNR (75,177 dB) untuk input 31-42 karakter plaintext. Stego-image yang dihasilkan dari metode MSB ini memiliki kualitas yang relatif baik karena menghasilkan nilai PSNR melebihi 50dB. Perbedaan stego-image dan cover-image yang dihasilkan juga sangat kecil karena menghasilkan nilai MSE yang sangat rendah.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa Metode MSB (*Most Significant Bit*) dapat digunakan secara efektif untuk melindungi motif kain Songket. Watermark yang digunakan sebagai tanda pengenal dapat memastikan keaslian motif kain Songket sehingga dapat dibedakan dari motif kain hasil pemalsuan secara akurat. Penelitian ini menggunakan lima buah sampel data citra kain songket dengan variasi ukuran piksel. Pengujian akurasi metode dilakukan secara objektif menggunakan Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR) dan Mean Square Error (MSE). Nilai PSNR yang tinggi dan nilai MSE yang rendah pada hasil pengujian akurasi metode menunjukkan tingkat degradasi yang rendah pada kualitas citra hasil *watermarking*. Berdasarkan hasil pengujian, rata-rata PSNR adalah 75.177 dB dan MSE adalah 0.0018 untuk input plaintext dengan panjang 31-42 karakter. Dari data tersebut menunjukkan bahwa stego-image yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik. maka, Penelitian ini memberikan kontribusi dalam melindungi motif kain Songket dari tindakan pemalsuan motif yang merugikan pengrajin kain dengan memastikan integritas dan keaslian motif kain Songket.

#### Daftar Pustaka

- [1] A. A. I. Agung Maheswari, N. M. Gitariani, D. A. Y. Asmari, I. G. Suastika, "Perlindungan Hak Cipta Motif Tenun Endek dan Songket di Desa Telaga Tawang," MARTABE: Jurnal Pengabdian Masyarakat, vol. 3, no. 2, pp. 204-211, 2020. DOI: 10.31604/jpm.v3i2.204-211. p-ISSN: 2598-1218, e-ISSN: 2598-1226.
- [2] M. Pradana Adiputra and K. Nala Hari Wardana, "Pemberdayaan Pengrajin Songket Bali Utara," SULUH: Jurnal Abdimas, vol. 2, no. 1, pp. 33–40, Aug. 2020, doi: <https://doi.org/10.35814/suluh.v2i1.1549>.
- [3] Widiyono, Ari Putra Wibowo, Arief Soma Darmawan, "Watermarking Technique Using

- Least Significant Bit Method on Batik Motif Image," in Prosiding Seminar Edusainstech, FMIPA UNIMUS, 2020, pp. 571-576, ISBN: 978-602-5614-35-4.
- [4] Rosmala. Dewi, Angga Kusuma K. 2018. " Perbandingan Metode Most Significant Bit dan Least Significant Bit pada Steganografi untuk Keamanan Data Media Digital". MIND Journal. Vol. 3. No 2. Hal 36-46.
- [5] Wahyuni. Meri Sri. 2017. "Implementasi Steganografi Dalam Menyembunyikan Pesan Teks Dengan Metode Msb (Most Significant BIT). Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan. Vol 1. No 2.
- [6] Ratnasari. Anita Putri, Felix Andika Dwiyanto. 2020. "Metode Steganografi Citra Digital". Sains, Aplikasi, Komputasi dan Teknologi Informasi. Vol 2, No 2.
- [7] M. A. Zainuddin and D. I. Mulyana, "Penerapan Algoritma RSA untuk Keamanan Pesan Instan Pada Perangkat Android," J. CKI SPOT, vol. 9, no. 2, pp. 105–114, 2016.