

## UJI PERFORMA WATERMARKING 256x256 CITRA KEABUAN DENGAN LEAST SIGNIFICANT BIT

Ajib Susanto<sup>1\*</sup>, Christy Atika Sari<sup>1</sup>, De Rosal Ign. Moses Setiadi<sup>1</sup>, Eko Hari Rachmawanto<sup>1</sup>

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, UDINUS

Jl. Imam Bonjol 207 Semarang, 50131

\*Email: [ajib.susanto@dsn.dinus.ac.id](mailto:ajib.susanto@dsn.dinus.ac.id)

### Abstrak

Pada era digitalisasi seperti sekarang, hampir semua data multimedia dapat ditemukan via internet. Kemudahan dalam mengakses internet berdampak pada semakin sulitnya membatasi tindakan copy paste terhadap foto karya orang lain sehingga dibutuhkan adanya teknik untuk mengamankan data. Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk mengamankan data yaitu watermarking. Dalam perkembangannya, watermarking digunakan untuk copyright protection dan digital signature baik dalam ranah visible maupun invisible. Dalam watermarking dikenal salah satu algoritma yang dikategorikan dalam spasial domain, yaitu Least Significant Bit (LSB). LSB mempunyai kelebihan mudah dan cepat untuk diterapkan. Dalam penelitian ini LSB dianalisa untuk mengamankan citra watermarking sehingga data aman dari orang yang tidak berkepentingan. Keberhasilan dari percobaan ini dapat dilihat dari nilai Peak Signal to Noise Ratio (PSNR). Pada makalah ini, percobaan telah dilakukan dengan menguji 5 citra keabuan berukuran 256x256 dengan citra pesan 128x64 piksel dan menghasilkan piksel tertinggi 54.6667 dB.

**Kata kunci:** Watermarking, Least Significant Bit, Citra Keabuan, Invisibility

## 1. PENDAHULUAN

Pada era digitalisasi seperti sekarang, hampir semua data multimedia dapat ditemukan via internet. Kemudahan dalam mengakses internet berdampak pada semakin sulitnya membatasi tindakan copy paste terhadap foto karya orang lain. Oleh karena itu dibutuhkan suatu cara untuk menjaga dan memberi perlindungan terhadap karya-karya tersebut sehingga hanya dapat digunakan oleh pihak yang berkepentingan (Rachmawanto et al. 2016).

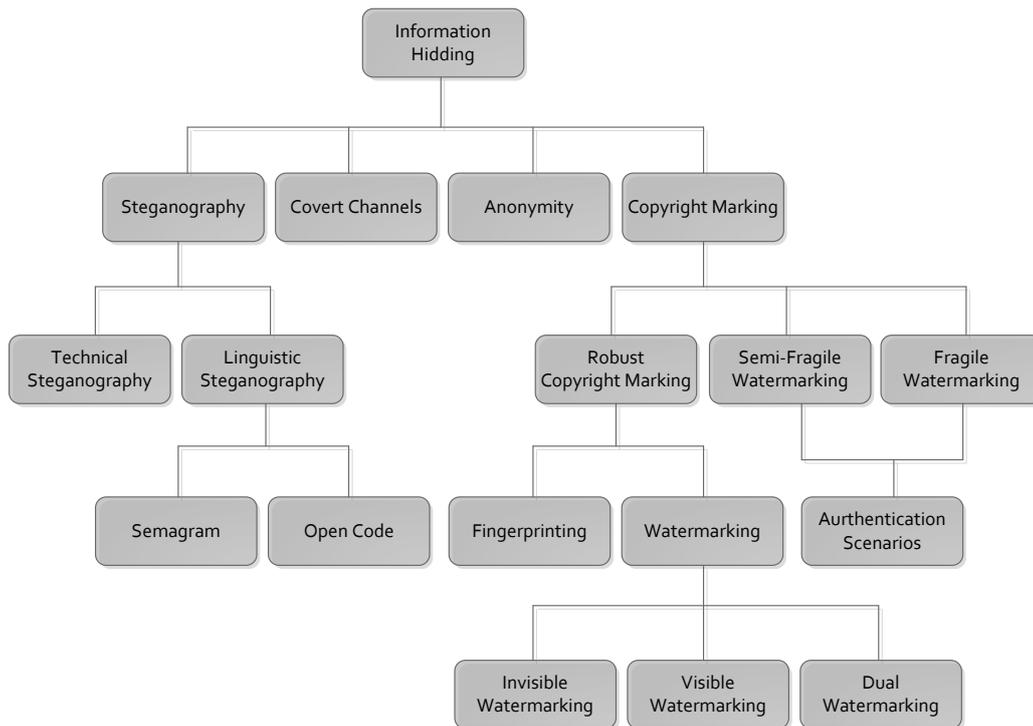
Solusi paling tepat yaitu menggunakan teknik *watermaking* terhadap foto yang akan diunggah ke internet. *Watermarking* merupakan teknik yang digunakan untuk menyisipkan informasi tertentu ke dalam media digital dengan tujuan untuk melindungi hak cipta (*copiright*), *fingerprinting*, dan proteksi terhadap penggandaan data. Bentuk *watermark* sendiri dibedakan menjadi *visible* (terlihat) dan *invisible* (tidak terlihat). Sedangkan dalam proses penyisipannya dikenal dua domain yang dapat digunakan yaitu domain spasial dan *domain transform* (Chopra et al. 2012). Salah satu metode dalam domain spasial yaitu *Least Significant Bit (LSB)* dan *Mean Significant Bit (MSB)*. Adapun keunggulan dari *LSB* yaitu mudah dan cepat untuk digunakan (Sharma & Rajni 2012). Dalam penerapannya, metode *LSB* telah digunakan oleh dalam penelitiannya menggunakan *LSB* untuk mengamankan citra berwarna dan dievaluasi dengan perhitungan *Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)* (Verma & Tiwari 2014). Sharma dalam penelitiannya mengungkapkan keunggulan *LSB* untuk mengamankan citra dengan *watermarking*, yaitu citra *JPEG (Joint Photographic Experts Group)*, *MPEG (Moving Picture Experts Group)* yang dianalisa menggunakan perhitungan *Mean Square Error (MSE)* dan *Peak Signal to Noise Ratio (PNSR)*. Sedangkan penelitian lain mengenai *LSB* telah dilakukan dengan menggunakan kombinasi antara *LSB* dan *invers bit* pada citra *grayscale* (Bamatraf et al. 2011). Berdasarkan penelitian terkait di atas didapat kesimpulan bahwa *LSB* merupakan metode yang mudah dan cepat untuk diterapkan, namun belum pernah dilakukan proses penyisipan teks pada citra dengan menggunakan *LSB*.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. WATERMARKING

*Watermarking* yaitu teknik untuk menyembunyikan data menggunakan algoritma atau metode tertentu sehingga data asli yang dimanipulasi tidak terdeteksi oleh orang lain (Sharma & Rajni 2012). Fungsi utama dari teknik ini yaitu mengamankan data dari orang yang tidak

berkepentingan. *Watermarking* dapat digunakan hampir di semua area yaitu teks, citra, video, maupun audio. *Watermarking* erat kaitannya dengan *data hiding* atau teknik penyembunyian data, dimana kriptografi (Rachmawanto & Sari 2015)(Sari, Rachmawanto, Utomo, et al. 2016) dan steganografi (Rachmawanto & Sari 2013) (Hari Rachmawanto & Atika Sari 2014) juga termasuk dalam teknik *data hiding* yang ada sampai saat ini. Pada kriptografi, terdapat perubahan pada citra hasil operasinya sehingga mudah dideteksi oleh orang bahwa citra tersebut telah termanipulasi (Sari, Rachmawanto, Astuti, et al. 2016)(Astuti et al. 2016), sedangkan pada *watermarking* diketahui bahwa citra hasil manipulasi sedikit sekali yang berubah. Hal ini menjadi salah satu kelebihan *watermarking* dibandingkan dengan kriptografi dan steganografi. *Watermarking* dikenal sebagai teknik yang mudah untuk diaplikasikan dalam tujuan *copyright protection* maupun *fingerprinting*. Menurut taksonominya, *watermarking* dapat dicitrakan sebagai berikut:



**Citra 1 Taksonomi Teknik Penyembunyian Data (Bezdek et al. 1999)**

Sedangkan menurut ketidakterlihatan oleh mata manusia, *watermarking* dibagi menjadi 2 yaitu *visible* dan *invisible watermarking* (Gong & Xu 2007). *Visible watermarking* biasanya digunakan oleh fotografer untuk menandai hasil karyanya yang diunggah ke dunia maya, sedangkan *invisible watermarking* biasa digunakan untuk mengamankan data tanpa terlihat oleh mata manusia. Kriteria baik atau buruk pada *invisible watermarking* dapat diketahui dengan melihat nilai evaluasinya, salah satunya dapat menggunakan *Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)* dalam satuan dB (*Desible*).

**2.2.LSB (LEAST SIGNIFICANT BIT)**

*LSB (Least Significant Bit)* digunakan dengan cara menghitung barisan data biner dengan nilai yang terbesar berada pada bagian kiri yang berkebalikan dengan *MSB (Mean Significant Bit)* yang menghitung dari kanan. *LSB* dapat dikategorikan sebagai metode yang mudah untuk diterapkan dalam steganografi dan sering digunakan untuk mengamankan *watermarking* dengan media teks. *Watermarking* diterapkan dengan *LSB (Least Significant Bit)* tahan terhadap serangan kompresi citra dan *cropping* (Sharma & Rajni 2012; Verma & Tiwari 2014).

*LSB* pada domain spasial merupakan modifikasi secara langsung nilai dari *byte* dari citra induk yang akan digunakan. Pada citra *watermarking*, nilai *byte* merupakan representasi dari

intensitas atau warna pada masing-masing piksel. Sedangkan pada *domain transform*, *LSB* merupakan modifikasi hasil transformasi sinyal pada ranah frekuensi.

**2.3. UJI EVALUASI WATERMARKING**

Terdapat berbagai macam alat evaluasi citra hasil watermarking, misalnya PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*), BER (*Bit Error Ratio*), NC (*Normalized Correlation*), NCC (*Normalized Cross Correlation*), SSIM (*Similarity Structure Index Measurement*), dan lain sebagainya. Kegunaan dari evaluasi yaitu mengukur sejauh mana performa citra yang dihasilkan. Pada *watermarking*, citra hasil operasi dikatakan baik jika dapat memenuhi aspek *robustness*, *payload* dan *invisibility*. Namun pada kenyataannya sangat sulit untuk dapat memenuhi ketiga aspek tersebut.

Pada makalah ini akan digunakan PSNR sebagai alat uji. PSNR merupakan operasi menghitung selisih citra hasil proses *watermarking* dengan citra awal (Rachmawanto et al. 2016). Nilai PSNR yang baik harus di atas 40 dB (Faizal et al. 2012), dimana semakin baik nilai PSNR maka semakin baik pula tingkat *invisibility* citra tersebut. Berikut ini merupakan rumus PSNR:

$$PSNR_{dB} = 10 \log_{10} \left( \frac{255^2}{\sqrt{MSE}} \right) \tag{1}$$

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada makalah ini data yang digunakan untuk percobaan yaitu citra asli dan citra pesan sama-sama dalam bentuk keabuan. Citra asli dengan ukuran 512x512 piksel sebanyak 4 citra dengan format .bmp. sedangkan citra pesan berukuran 128x64 piksel. Berikut adalah data gambar yang digunakan untuk percobaan.



**Gambar 1. Citra Asli**



**Gambar 2. Citra Pesan yaitu copyright.bmp**

Hasil percobaan untuk proses *embedding* (penyisipan citra) telah berhasil dilakukan dengan nilai *PSNR* seperti pada Tabel 1.

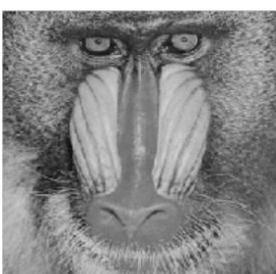
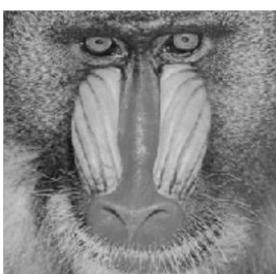
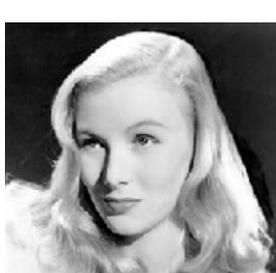
**Tabel 1. Nilai PSNR**

Nama Citra	Nilai PSNR (dB)
Lena.bmp	54.6536
Babbon.bmp	54.6515
Girl.bmp	54.6536
Peppers.bmp	54.6667
Cameraman.bmp	54.6536

*LSB* terbukti dapat melakukan proses penyisipan dengan baik, terbukti dengan nilai *PSNR* yang didapat dari semua citra lebih dari 50 dB. Berikut merupakan pembuktian hasil penyisipan

yang telah dilakukan untuk melihat kesamaan antara citra asli dan citra hasil penyisipan (*watermarked image*).

**Tabel 2. Perbandingan Citra Asli dengan Citra Terwatermark**

Nama Citra	Citra Asli	Citra Terwatermark
Lena.bmp		
Babbon.bmp		
Girl.bmp		
Peppers.bmp		
Cameraman.bmp		

#### 4. KESIMPULAN

Percobaan yang dilakukan menggunakan *LSB* telah berhasil dilakukan dan menghasilkan nilai *PSNR* tinggi, dimana semua citra menghasilkan nilai *PSNR* lebih dari 50 dB. Hal ini membuktikan bahwa algoritma *LSB* yang diimplementasikan telah memenuhi aspek *invisibility*. Aspek *invisibility* yaitu aspek ketidakterlihatan oleh mata manusia, sehingga citra hasil watermarking aman. Untuk penelitian lebih lanjut, *LSB* dapat dikombinasikan dengan algoritma lain atau dapat pula diuji oleh alat evaluasi lain.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, Y.P. et al., 2016. Optimasi Enkripsi Password Menggunakan Algoritma Blowfish. *Techno.COM*, 15(1), pp.15–21.
- Bamatraf, A., Ibrahim, R. & Najib, Mohd, S., 2011. A New Digital Watermarking Algorithm Using Combination of Least Significant Bit (LSB) and Inverse Bit. *Journal of Computing*, 3(4), pp.1–8. Available at: <https://sites.google.com/SITE/JOURNALOFCOMPUTING/>.
- Bezdek, J.C. et al., 1999. *Fuzzy models and algorithms for pattern recognition and image processing* The Handbo. D. Dubois & H. Prade, eds., Springer. Available at: [http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=wIwlkgEE8\\_gC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Fuzzy+models+and+algorithms+for+pattern+recognition+and+image+processing&ots=6M1hEMtJGr&sig=M4pRlqvrDbZDmJZLLI81khBQZs](http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=wIwlkgEE8_gC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Fuzzy+models+and+algorithms+for+pattern+recognition+and+image+processing&ots=6M1hEMtJGr&sig=M4pRlqvrDbZDmJZLLI81khBQZs).
- Chopra, D. et al., 2012. Lsb Based Digital Image Watermarking For Gray Scale Image. *Journal of Computer Engineering*, 6(1), pp.36–41. Available at: [www.iosrjournals.org](http://www.iosrjournals.org).
- Faizal, M. a. et al., 2012. Impact Analysis for Securing Image Data using Hybrid SLT and DCT. *International Journal of Future Computer and Communication*, 1(3), pp.309–311.
- Gong, Y. & Xu, W., 2007. *Machine Learning for Multimedia Content Analysis* Multimedia. B. Furth, ed., Cupertino, America: Springer.
- Hari Rahmawanto, E. & Atika Sari, C., 2014. Gabungan SLT-DCT Untuk Steganografi Pengamanan Data Gambar Penyakit. *Techno.COM*, 13(1), pp.38–44.
- Rachmawanto, E.H. et al., 2016. A robust image watermarking using hybrid DCT and SLT. In *2016 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication (ISemantic)*. IEEE, pp. 312–316. Available at: <http://ieeexplore.ieee.org/document/7873857/>.
- Rachmawanto, E.H. & Sari, C.A., 2015. KEAMANAN FILE MENGGUNAKAN TEKNIK KRIPTOGRAFI. *Techno.COM*, 14(4), pp.329–335.
- Rachmawanto, E.H. & Sari, C.A., 2013. Steganografi Pengamanan Data Gambar Penyakit dengan Hybrid SLT-DCT. In *Semantic 2013*. pp. 96–101.
- Sari, C.A., Rachmawanto, E.H., Astuti, Y.P., et al., 2016. Optimasi penyandian file menggunakan kriptografi shift cipher. In *Seminar Multi Disiplin Ilmu Unisbank (SENDI\_U) ke-2 Semarang*. UNISBANK.
- Sari, C.A., Rachmawanto, E.H., Utomo, D.W., et al., 2016. Penyembunyian Data Untuk Seluruh Ekstensi File Menggunakan Kriptografi Vernam Cipher dan Bit Shifting. *Journal of Applied Intelligent System*, 1(3), pp.179–190.
- Sharma, P.K. & Rajni, 2012. Analysis of Image Watermarking using Least Significant Bit Algorithm. *International Journal of Information Sciences and Techniques*, 2(4), pp.95–101. Available at: <http://www.airccse.org/journal/IS/papers/2412ijist09.pdf>.
- Verma, R. & Tiwari, A., 2014. Copyright Protection for Watermark Image Using LSB Algorithm in Colored Image. *Advance in Electronic and Electric Engineering*, 4(5), pp.499–506. Available at: [http://www.ripublication.com/aeer\\_spl/aeer4n5spl\\_11.pdf](http://www.ripublication.com/aeer_spl/aeer4n5spl_11.pdf).