

Perbandingan Kualitas Gambar Berwatermark Dengan Penyisipan Secara Random

Fikri Aulia - 13513050
Program Studi Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
fikri.aulia13@gmail.com

Abstrak—watermark adalah salah satu cara dalam untuk mengotentikasi gambar. Watermark adalah logo biner yang memiliki ukuran yang sama dengan citra host. Bit yang paling tidak signifikan (LSB) pada gambar citra host digantikan oleh watermark. Otentikasi dilakukan dengan mengekstraksi watermark dari citra berwatermark dan kemudian membandingkan dengan citra watermark yang asli. Keaslian gambar dapat dilihat dari perubahan watermark yang diperoleh dari hasil ekstraksi dari citra host. Pada umumnya, proses penambahan watermark ke citra host dilakukan dengan memetakan secara langsung watermark pada citra host. Metode lain untuk menambahkan watermark ke citra host adalah dengan menyisipkan secara random setiap titik pada watermark ke titik random pada citra host.

Kata Kunci—watermark, least significant bit

I. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi informasi membuat data multimedia seperti gambar dapat dengan mudah ditransfer melalui berbagai media seperti internet, jaringan nirkabel, dan lain lain. Selain itu, gambar juga dengan mudah dapat dimanipulasi dengan berbagai aplikasi seperti *photoshop*, *paint*, dan lain-lain. Manipulasi dapat berupa penambahan object tertentu, mengubah kecerahan, menghapus bagian tertentu, mengubah kontras, dan sebaliknya.

Solusi untuk masalah ini adalah dengan menambahkan *fragile watermarking* pada gambar. Watermark ditambahkan pada setiap pixel pada gambar, sehingga jika terjadi perubahan pada gambar, maka perubahan tersebut akan berdampak pada watermark yang telah ditambahkan sebelumnya.

Teknik *fragile watermarking* terdiri dari dua kategori yaitu *fragile watermarking* domain dan *fragile watermarking* frekuensi spasial. Dalam domain spasial, bit watermark tertanam ke nilai-nilai pixel, sedangkan di frekuensi domain watermark bit tertanam ke dalam koefisien transformasi dari citra host.

Dalam domain spasial, watermark bit umumnya tertanam ke dalam bit paling signifikan (LSB) dari pixel dalam rangka menjaga kualitas gambar. Teknik-teknik

fragile watermarking diusulkan oleh Walton pada tahun 1995. Walton digunakan konsep checksum untuk mendeteksi perubahan pada gambar. Watermark bit checksum yang dihasilkan dari tujuh bit paling signifikan (MSB) pixel dan mengganti LSB bit pixel dengan checksum. Untuk meningkatkan keamanan, Walton disarankan untuk menyembunyikan checksum bersama agar pseudo-random dalam LSB dari piksel. Skema Walton memiliki kelemahan, karena metode ini hanya dapat mendeteksi perubahan ganjil bit sehingga penyerang mudah untuk menempa watermarking valid setelah manipulasi. Selain itu, skema ini teknik blockwise bahwa hanya tidak dapat mendeteksi pixel-tingkat gangguan.

Pada proses penambahan watermark pada gambar, terdapat sebuah parameter yang menentukan kualitas dari gambar setelah dilakukan penambahan watermark. Parameter kualitas tersebut adalah Peak Signal to Noise Ratio (PSNR), yaitu perbandingan antara nilai maksimum dari sinyal yang diukur dengan besarnya derau yang berpengaruh pada sinyal tersebut. PSNR digunakan untuk mengetahui perbandingan kualitas citra cover sebelum dan sesudah disisipkan pesan. Untuk menentukan PSNR, terlebih dahulu harus ditentukan nilai MSE (Mean Square Error). MSE adalah nilai error kuadrat rata-rata antara citra asli dengan citra manipulasi (dalam kasus steganografi ; MSE adalah nilai error kuadrat rata-rata antara citra asli (cover-image) dengan citra hasil penyisipan (stego-image)

Dalam suatu pengembangan dan pelaksanaan rekonstruksi gambar diperlukan perbandingan antara gambar hasil rekonstruksi dengan gambar asli. Ukuran umum yang digunakan untuk tujuan ini adalah Peak Signal to Noise Ratio (PSNR). Nilai PSNR yang lebih tinggi menyiratkan kemiripan yang lebih erat antara hasil rekonstruksi dan gambar asli. PSNR didefinisikan sebagai

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

II. STUDI LITERATUR

A. Citra Bitmap

Bitmap adalah representasi dari citra grafis yang terdiri dari susunan titik yang tersimpan di memori komputer. Dikembangkan oleh Microsoft dan nilai setiap titik diawali oleh satu bit data untuk gambar hitam putih atau lebih bagi gambar warna.

Citra bitmap merupakan sebuah gambar yang direpresentasikan dengan menggunakan bitmap. Titik-titik yang terdapat pada bitmap disusun atas tiga buah warna, yaitu warna merah, warna hijau, dan warna biru. Setiap warna direpresentasikan dengan angka dari 0 sampai dengan 255 berdasarkan tingkat kecerahan warna tersebut.

B. Metode modifikasi LSB

Least significant bit adalah bagian dari barisan data biner yang mempunyai nilai paling tidak berarti. Letaknya adalah paling kanan dari barisan bit. Sedangkan most significant bit adalah sebaliknya, yaitu angka yang paling berarti dan letaknya disebelah paling kiri.

Semakin kecil pengaruhnya pengaruh dari suatu bit, maka pengaruhnya terhadap bentuk atau warna dari suatu gambar akan semakin kecil pula. Bit inilah yang nantinya akan disisipi oleh pesan atau file. Sehingga setelah pesan atau file disisipkan kedalam gambar, gambar yang dihasilkan tidak akan mengalami perubahan yang signifikan, dan tidak dapat dibedakan dengan menggunakan mata telanjang.

C. Fragile Watermarking

Digital Watermarking didasarkan pada ilmu steganografi, yaitu ilmu yang mengkaji tentang penyembunyian data. Teknik ini mengambil keuntungan dari keterbatasan indra penglihatan manusia. Sehingga watermark yang dibutuhkan pada dokumen tidak akan disadari kehadirannya oleh manusia. Digital watermarking dikembangkan sebagai salah satu jawaban untuk menentukan keabsahan pencipta atau pendistribusian suatu data digital dan integritas data digital. Teknik watermarking bekerja dengan menyisipkan informasi yang menunjukkan kepemilikan, tujuan, atau data lain pada media digital tanpa mempengaruhi kualitasnya.

Salah satu bentuk digital watermarking adalah *fragile watermarking*. Watermark dikatakan mudah rusak (*fragile*) jika ia berubah, rusak, bahkan hilang jika citra dimodifikasi. Namun, salahsatu keunggulan dari *fragile watermarking* adalah gambar yang

telah diubah dapat diketahui dengan mudah apa-apa saja yang mengalami perubahan.

Fragile watermarking melakukan perubahan terhadap nilai LSB dari suatu gambar. Mark pada hasil gambar yang telah ditambahi mark dapat diekstraksi kembali. Sehingga kita dapat memperoleh informasi terkait perubahan-perubahan yang mungkin telah terjadi.



D. Signal to Noise Ratio (PSNR)

Peak Signal to Noise Ratio (PSNR) adalah perbandingan antara nilai maksimum dari sinyal yang diukur dengan besarnya derau yang berpengaruh pada sinyal tersebut. PSNR digunakan untuk mengetahui perbandingan kualitas citra cover sebelum dan sesudah disisipkan pesan. Untuk menentukan PSNR, terlebih dahulu harus ditentukan nilai MSE (Mean Square Error). MSE adalah nilai error kuadrat rata-rata antara citra asli dengan citra manipulasi (dalam kasus steganografi ; MSE adalah nilai error kuadrat rata-rata antara citra asli (cover-image) dengan citra hasil penyisipan (stego-image)

Dalam suatu pengembangan dan pelaksanaan rekonstruksi gambar diperlukan perbandingan antara gambar hasil rekonstruksi dengan gambar asli. Ukuran umum yang digunakan untuk tujuan ini adalah Peak Signal to Noise Ratio (PSNR). Nilai PSNR yang lebih tinggi menyiratkan kemiripan yang lebih erat antara hasil rekonstruksi dan gambar asli. PSNR didefinisikan sebagai

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

III. PENGUJIAN

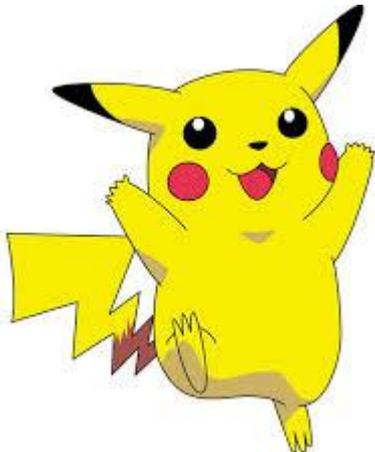
Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil PSNR dari gambar yang dibubuhi watermark secara sekuensial dan gambar yang dibubuhi watermark secara random. Pada pengujian ini, penulis menggunakan sebanyak lima buah citra sebagai uji coba.

➤ Citra 1



PSNR	Sekuensial	Acak
	51.13	51.14

➤ Citra 2



PSNR	Sekuensial	Acak
	52.26	51.1

➤ Citra 3



PSNR	Sekuensial	Acak
	52.25	51.13

➤ Citra 4



PSNR	Sekuensial	Acak
	51.4	51.13

➤ Citra 5



PSNR	Sekuensial	Acak
	51.3	51.13

IV. ANALISIS

Berdasarkan hasil percobaan diatas, dapat kita ambil kesimpulan bahwa kualitas gambar yang dihasilkan oleh gambar dengan watermark yang disisipkan secara sekuensial memberikan hasil yang lebih baik daripada gambar dengan watermark yang disisipkan secara random.

Hal ini disebabkan karena adanya pengelompokan titik-titik sehingga menyebabkan semakin besarnya peluang titik-titik yang berada pada suatu gambar tidak mengalami perubahan yang signifikan pada pembubuhan mark secara sekuensial. Tentunya hal ini sangat dipengaruhi oleh mark yang digunakan.

Namun, jika menggunakan pembubuhan mark secara random. Maka gambar yang dihasilkan akan memiliki susunan LSB yang acak dan sulit untuk ditebak. Sehingga akan meningkatkan keamanan dari mark yang telah ditambahkan.

V. KESIMPULAN

Penambahan watermark secara random akan sedikit menurunkan kualitas gambar, namun hal ini akan dipengaruhi oleh mark yang digunakan. Namun, pembubuhan mark secara random akan meningkatkan kesulitan untuk menebak susunan bit-bit LSB pada gambar. Sehingga akan meningkatkan keamanan dari mark yang digunakan.

REFERENSI

- [1] Rinaldi Munir, "Slide Kuliah Pengenalan Watermarking"
- [2] Fikri Aulia, Muhtar Hartopo, "Aplikasi Fragile Watermarking untuk otentikasi citra"
- [3] <https://www.mathworks.com/help/images/ref/psnr.html?requestedDomain=www.mathworks.com>

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 18 Desember 2016



Fikri Aulia – 13513050