

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Watermark disisipkan pada komponen hijau pada *cover* model RGB dan *watermark* model *grayscale* namun pada pasangan gambar *cover* dan *watermark* model RGB, *watermark* akan disisipkan pada seluruh komponen warna kecuali pada metode SVD tanpa DWT karena *watermark* akan disisipkan pada komponen hijau dan *watermark* yang disipkan adalah komponen hijaunya. Metode yang menggunakan metode DWT pada setiap pengaplikasian kedalaman/level DWT akan mengurangi $\frac{1}{2}$ dari ukuran gambar semula sedangkan pada metode SVD hanya akan menggunakan nilai singular gambar sehingga tidak akan mempengaruhi ukuran gambar saat proses penyisipan. Penyisipan *watermark* menggunakan *alpha blending*. Proses ekstraksi dengan menggunakan DWT akan membutuhkan citra asli sebagai pengurang untuk mendapatkan nilai *watermark*, sedangkan metode SVD hanya membutuhkan nilai *singular watermark* untuk mendapatkan nilai geometris (Matrik U dan V) dari *watermark* sehingga nantinya akan didapat citra *watermark*.

Kualitas citra pada penyimpanan BMP *watermark* yang disisipkan rata-rata tidak mengalami perubahan setelah gambar ter-*watermark* disimpan, kecuali pada metode S3 SVD (*cover* dan *watermark*) dan D1 DWT-ACM (*watermark*), sedangkan pada penyimpanan JPG *watermark* yang disimpan rata-rata mengalami penurunan/perubahan nilai *watermark* kecuali pada metode Dj3 DWT-ACM, Dj2 DWT-SVD-ACM, Dj3 DWT-SVD-ACM, Sj1 SVD, Sj2 SVD, Sj3 SVD, dan Sj2 SVD-ACM yang mengalami perbaikan nilai setelah gambar ter-*watermark* mengalami penyimpanan. Ukuran file gambar ter-*watermark* BMP lebih besar daripada JPG karena BMP bersifat *lossless* sedangkan JPG bersifat *lossy*. Waktu rata-rata penyisipan dengan BMP yaitu 1.324444 detik dengan selisih waktu 0.112223 detik dengan waktu rata-rata penyisipan JPG 1.436667 detik. Berdasarkan uraian sebelumnya metode yang lebih unggul dalam menghadapi

serangan dari ke 18 metode adalah metode DWT-SVD-ACM dengan pasangan gambar *grayscale* (*watermark* dan *cover*) dengan nilai MSE (3180.3199525 pada BMP dan 2949.134525 pada JPG), nilai PSNR (17.03703125 pada BMP dan 16.12223625 pada JPG) dan nilai SSIM (0.563962625 pada BMP dan 0.58232575 pada JPG). Metode DWT-SVD-ACM dengan pasangan *grayscale* pada penyimpanan biasa (tanpa serangan) memiliki nilai MSE *cover* (86.3982 pada BMP dan 86.0352 pada JPG), PSNR *cover* (28.7658 pada BMP dan 0.991316 pada JPG), SSIM *cover* (86.3982 pada BMP dan 0.991316 pada JPG), MSE *watermark* (2.60962 pada BMP dan 39.6132 pada JPG), PSNR *watermark* (43.965 pada BMP dan 32.1524 pada JPG) dan SSIM *watermark* (0.997359 pada BMP dan 0.975802 pada JPG). Meskipun begitu pada penyimpanan biasa (tanpa serangan) metode D2 DWT-SVD lebih unggul nilainya pada *cover* dan *watermark* pada penyimpanan BMP serta *cover* pada nilai PSNR dan MSE berikut adalah nilai PSNR *cover* (33.5376 pada BMP dan 31.412 pada JPG), nilai MSE *cover* (28.7949 pada BMP dan 46.9761 pada JPG), MSE *watermark* (1.93402 pada BMP), PSNR *watermark* (45.2662 pada BMP) dan SSIM *watermark* (0.997529 pada BMP), sedangkan metode D2 DWT-SVD lebih rendah dalam penilaian SSIM *cover* (0.991985 pada BMP dan 0.984001 pada JPG), MSE *watermark* (265.817 pada JPG), PSNR *watermark* (23.885 pada JPG) dan SSIM *watermark* (0.896344 pada JPG).

5.2.Saran

Hasil percobaan ketahanan *watermark* hanya menggunakan 2 jenis serangan yaitu geometris dan penghapusan, maka diperlukan penelitian lebih lanjut dengan serangan lainnya. Variasi dari *alpha blending* juga dapat diuji cobakan dengan penggunaan keluarga *wavelet* lainnya. Penelitian berikutnya, sebaiknya diimplementasikan dalam file dokumen/ suara/ video sehingga dapat diketahui apakah metode tersebut lebih baik jika diimplementasikan dalam file gambar/ dokumen/ suara/ video.

