

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian, pengujian dan analisis terhadap sistem, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode BPCS dapat diimplementasikan untuk menyisipkan *watermark* pada citra terkompresi *animated* GIF dengan cara menggantikan *bit-plane noise like region* pada citra animasi dengan *bit-plane watermark*.

2. a) *Fidelity*

Berdasarkan hasil pengujian dari total 30 data uji, semua citra *watermarked* menghasilkan nilai PSNR diatas 30dB. Rata-rata nilai PSNR yaitu sebesar 36,79dB. Maka dari pengujian tersebut dapat dikatakan bahwa metode BPCS bekerja dengan baik pada file *animated* GIF *indexed color*, sehingga format ini memenuhi faktor *fidelity*. Namun semakin panjang *watermark* yang disisipkan, kualitas *watermarked-image* yang dihasilkan semakin buruk. Hal ini dikarenakan untuk menyisipkan data yang besarnya lebih dari 50% dari ukuran media asal, pasti diimbangi dengan adanya kerusakan pada citra yang disisipkan.

- b) *Robustness*

Berdasarkan pengujian faktor *robustness*, metode BPCS pada *animated* GIF tidak *robust* terhadap manipulasi penajaman kontras, rotasi, *vertical flip*, *grayscale* dan biner. Dari penambahan 5 operasi manipulasi gambar tersebut, *watermark* yang telah disisipi tidak berhasil terungkap kembali.

- c) *Recovery*

Rata-rata tingkat *recovery* pada 5 data uji terhadap manipulasi penajaman kontras, rotasi, *vertical flip*, *grayscale* dan biner yaitu 0%,

sehingga metode ini rentan terjadi kerusakan gambar terhadap operasi manipulasi.

3. Berdasarkan pengujian terhadap lama waktu proses *embedding* dan *extracting* diperoleh kesimpulan bahwa kecepatan proses *embedding* dan *extracting* dipengaruhi oleh panjang pesan *watermark*, jumlah *frame* dan dimensi gambar. Semakin besar panjang *watermark*, jumlah *frame* dan dimensi gambar semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk proses *embedding* dan *extracting*. Proses *extracting* lebih cepat daripada *embedding*, hal ini dikarenakan pada proses *embedding* tidak terjadi proses penyimpanan *color table* yang baru.

5.2 Saran

Adapun saran yang ingin penulis berikan sehubungan dengan hasil pengujian adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya dapat digunakan dengan format citra terkompresi lain seperti format JPG, BMP atau PNG agar dapat dilihat perbandingannya.
2. Algoritma dapat dikembangkan agar tidak perlu menambah memori untuk data warna baru pada *color table* ketika data *watermarked-image* diubah.