

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. *Robust Blind Watermarking* pada citra *digital* dalam domain *Fast Hadamard Transform (FHT)* dengan permutasi *watermark* menggunakan *Genetic Algorithm (GA)* telah berhasil direalisasikan dan dapat berjalan dengan baik.
2. Skema *watermarking* tanpa permutasi *watermark* menggunakan *Genetic Algorithm (GA)* dapat bekerja dengan baik. Dengan *Genetic Algorithm (GA)* NCCnya lebih besar namun nilai PSNRnya lebih kecil dibandingkan tanpa permutasi *watermark*. Proses permutasi *watermark* yang dilakukan dengan *Genetic Algorithm (GA)* berguna meningkatkan keamanan (*security*).
3. Berdasarkan hasil pengujian nilai koefisien *b* dengan dan tanpa *Genetic Algorithm (GA)* pada *range* nilai 0,1 – 0,5, dengan PSNR lebih besar dari 72dB perubahannya tidak terlihat oleh *Human Visual System (HVS)* dan nilai NCC diatas 0,79 cukup tahan terhadap beberapa jenis pemrosesan citra pada citra ber – *watermark*.
4. Semakin kecil nilai koefisien *b*, maka nilai PSNR semakin besar namun nilai NCCnya semakin kecil, sehingga ketahanan *watermark* terhadap pemrosesan citra semakin menurun, tetapi kualitas citra yang ber - *watermark* semakin meningkat.
5. Berdasarkan hasil ekstraksi *watermark* yang dilihat secara visual masih dapat dikenali dan nilai koefisien korelasi dari percobaan yang telah dilakukan, didapatkan bahwa citra *watermark* yang disisipkan pada citra host dengan permutasi *watermark* menggunakan *Genetic Algorithm (GA)* dan tanpa *Genetic Algorithm (GA)* tahan terhadap pemrosesan citra berupa kompresi dengan faktor kualitas Q=80 dan Q=90, *scaling* (75% dan 90%) dan *smoothing* dengan *median filtering* (3 x 3). Citra *watermark* yang disisipkan pada citra host dengan permutasi *watermark* menggunakan

Genetic Algorithm (GA) dan tanpa *Genetic Algorithm* (GA) tidak tahan terhadap pemrosesan citra berupa rotasi (+45° dan +90°), *cropping* (50% dan 75%) dan *smoothing* dengan *median filtering* (7 x 7)

## **5.2 Saran**

1. Penelitian lanjutan dapat dicoba untuk mencari lokasi atau koordinat koefisien  $b_1$  dan  $b_2$  yang paling baik.