

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan berdasarkan hasil penelitian dan analisis data dari Tugas Akhir ini serta saran untuk pengembangan “*Watermarking Citra Digital yang tahan terhadap Geometric Attacks*”.

#### 5.1 Kesimpulan

Dari kegiatan - kegiatan yang dilakukan terkait dengan pelaksanaan Tugas Akhir, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. *Non blind watermarking* pada citra digital menggunakan *Discrete Wavelet Transform* (DWT) berhasil direalisasikan dan dapat berjalan dengan baik.
2. Untuk citra Baboon, Lena, dan Boat, nilai koefisien  $\alpha$  yang optimal terletak pada range nilai 0.2 – 0.3. Kondisi ini akan menghasilkan citra ber-*watermark* dengan PSNR lebih besar dari 35 dB (bila dilihat secara *visual* keberadaan *watermark* relatif tidak mengubah citra aslinya) dan menghasilkan  $NC > 0,5$ .
3. Citra Baboon, Lena, dan Boat yang berukuran 256 x 256 piksel setelah disisipkan *watermark* untuk nilai  $\alpha = 0.3$  menghasilkan kualitas citra ber-*watermark* dengan nilai MOS yang berada pada skala penilaian (4) *good* (sama).
4. Semakin besar nilai  $\alpha$ , maka kualitas citra ber - *watermark* semakin menurun tetapi nilai NC (*Normalized Correlation*) semakin besar.
5. Rotasi pada sudut  $90^\circ$ ,  $150^\circ$  dan  $180^\circ$ , *watermark* hasil ekstraksi memiliki nilai  $NC > 0.5$  dan secara *visual* terlihat jelas yang berarti tahan terhadap rotasi tersebut. Tetapi pada rotasi sudut  $10^\circ$ , *watermark* hasil ekstraksi mempunyai nilai  $NC < 0.5$  dan secara *visual* tidak dapat dilihat dengan jelas yang berarti rotasi pada sudut tersebut tidak tahan.
6. *Scaling* dengan nilai 0.5, 0.7, 1.5 dan 2 *watermark* hasil ekstraksi memiliki nilai  $NC > 0.5$  dan secara *visual* terlihat jelas yang berarti tahan terhadap *scaling* tersebut.

7. *Translation* dengan nilai  $(x,y)$  pada  $(0,10)$ ,  $(5,-10)$ , dan  $(-5,10)$  *watermark* hasil ekstraksi memiliki nilai  $NC > 0.5$  dan secara visual *watermark* hasil ekstraksinya terlihat jelas, yang berarti tahan terhadap *translation* tersebut.
8. Nilai prediksi rotasi, *scaling* dan *translation* mendekati nilai rotasi, *scaling* dan *translation* saat *Geometric Attacks*.

## 5.2 Saran

1. Penelitian lanjutan disarankan Citra *Host* berwarna(RGB).
2. Penelitian lanjutan disarankan Citra *watermark grayscale*.