

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. *Watermarking* Citra Digital Menggunakan GHM *Multiwavelet* dan *Discrete Cosine Transform* (DCT) berhasil direalisasikan dan dapat berjalan dengan baik.
2. Nilai koefisien  $\alpha$  yang optimal terletak pada range nilai 105 – 120, dengan nilai PSNR > 33 dB, MOS > 3 (*fair*) dan BCR > 0,99. Sehingga citra ber-*watermark* cukup mirip dengan citra asli (*host image*), yang berarti keberadaan *watermark* relatif tidak mengubah citra aslinya dan citra ber-*watermark* cukup tahan terhadap beberapa jenis pemrosesan citra.
3. Semakin besar nilai  $\alpha$ , maka nilai PSNR semakin kecil yang berarti kualitas citra ber-*watermark* semakin menurun, tetapi nilai BCR semakin besar (mendekati 1) yang berarti ketahanan *watermark* terhadap pemrosesan citra semakin meningkat.
4. Berdasarkan hasil ekstraksi *watermark* yang dilihat secara *visual* dan nilai BCR dari percobaan yang telah dilakukan, didapatkan bahwa *watermark* yang disisipkan pada citra umumnya tahan terhadap pemrosesan citra berupa *jpeg compression* dengan faktor kualitas Q (90), *median filtering* (3x3), *cropping* (25%, 35%, 50%), *scaling* (50%, 75%, 150%) dan penambahan *gaussian noise* (0.1, 0.3, 0.5), sedangkan untuk *jpeg compression* dengan faktor kualitas Q (30, 60), *rotation* (45°, 90°, 180°) dan *median filtering* (5x5, 7x7) secara *visual watermark* hasil ekstraksi tidak terlihat jelas atau tidak tahan terhadap pemrosesan citra tersebut.

## 5.2 Saran

1. Untuk penelitian lanjutan *watermarking* yang menggunakan GHM Multiwavelet ini dapat digabungkan dengan SVD atau lainnya.
2. Untuk penelitian lanjutan, penyisipan *watermark* dapat dicoba pada blok dengan ukuran yang lebih kecil atau lebih besar dari 8x8.

