

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan berdasarkan hasil penelitian dan analisis data dari Tugas Akhir ini serta saran untuk pengembangan “*Robust Blind Watermarking* pada Citra *Digital* menggunakan Teknik Kuantisasi Koefisien *Discrete Wavelet Transform* (DWT)”.

#### 5. 1. Kesimpulan

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

1. *Robust blind watermarking* pada citra *digital* menggunakan Teknik Kuantisasi Koefisien *Discrete Wavelet Transform* (DWT) berhasil direalisasikan dan dapat berfungsi dengan baik.
2. Nilai *level* kuantisasi *Q* yang optimal terletak pada *range* nilai 25 – 50, dengan PSNR lebih dari 35 dB dan nilai BCR bernilai 1 sehingga citra cukup tahan terhadap beberapa jenis pemrosesan citra.
3. Semakin besar nilai *Q*, maka ketahanan *watermark* terhadap pemrosesan citra semakin meningkat, tetapi kualitas citra yang ter - *watermark* semakin menurun.
4. Berdasarkan hasil ekstraksi *watermark* yang dilihat secara *visual* dan nilai BCR dari percobaan yang telah dilakukan, didapatkan bahwa *watermark* y/ang disisipkan pada citra untuk  $Q = 25$  dan  $Q = 50$  umumnya tahan terhadap pemrosesan citra yaitu kompresi ( $q = 40$ ), rotasi (kiri  $0.5^\circ$ , kanan  $0.5^\circ$  dan kiri  $90^\circ$ ), *median filtering* ( $7 \times 7$ ), *scaling* (50%, 75% dan 90%). Didapatkan pula tahan terhadap pemrosesan citra *salt & pepper noise* untuk  $Q > 5$ .
5. Sedangkan secara *visual* hasil ekstraksi *watermark* yang disisipkan pada citra dengan  $Q < 50$  untuk *median filtering* ( $3 \times 3$ ), kompresi ( $q = 20$ ) dan *cropping* (10%, 25% dan 50%) tidak terlihat jelas atau tidak tahan terhadap pemrosesan citra.

## **5. 2. Saran**

1. Mencari level *Discrete Wavelet Transform* yang lebih tepat agar diperoleh kualitas *watermarking* yang lebih baik.
2. Untuk penelitian lanjutan dapat dicoba untuk menyisipkan *watermark* pada *sub-band* frekuensi tinggi atau frekuensi tengah.