

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Simpulan

Simpulan yang dapat diperoleh dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. *Watermarking* Citra Digital Menggunakan Teknik *Full Counterpropagation Neural Network* (FCNN) dapat direalisasikan dengan baik.
2. Jumlah neuron dalam *kohonen layer* yang semakin besar menghasilkan nilai PSNR yang lebih besar. Walaupun kenaikannya relatif kecil, namun ketahanan terhadap watermarknya tetap.
3. *Watermark* yang disisipkan pada citra umumnya tahan terhadap pemrosesan citra :
  - *JPEG Compression* dari 10 hingga 50,
  - *Gaussian Noise* sebesar 20%, 60%, dan 80%.
  - *Rotation* sebesar  $0.25^{\circ}$ ,  $5^{\circ}$ , dan  $90^{\circ}$ .
  - *Cropping* dengan persentase 25%, 35%, dan 50% .
  - *Scalling* dengan persentase 25%, 75%, dan 125%.
  - *Median Filtering* 3x3, 5x5, dan 7x7.
4. *Watermark* pada citra boats tidak tahan terhadap pemrosesan citra berupa penambahan *Gaussian Noise* sebesar 60% & 80%.
5. Untuk ukuran citra 256x256, ukuran citra *watermark* 32x32, dan  $E_c = E_m \leq 0.05$ , jumlah neuron dalam *kohonen layer* meliputi 8, 12, 13, 14, 15, 16, 32, 64. Namun, untuk jumlah neuron  $< 15$  jangka waktu dalam proses penyisipan tersebut menjadi kurang efektif karena waktu pengerjaannya memakan waktu  $> 2$ jam.

## **5.2 Saran**

Saran yang dapat diberikan untuk mengembangkan Tugas Akhir ini adalah :  
*Watermarking* dapat dicoba dengan menggunakan *neural network* yang lain, misalnya *Back Propagation Neural Network*.

