

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan berdasarkan hasil uji coba dan analisis data dari Tugas Akhir ini serta saran untuk pengembangan “*Watermarking* citra *digital* dengan *watermark* berwarna menggunakan teknik sirkulasi berdasarkan *non-overlapping singular value decomposition* (SVD).”

5.1 Kesimpulan

1. *Watermarking* citra *digital* dengan *watermark* berwarna menggunakan teknik sirkulasi berdasarkan *non-overlapping singular value decomposition* (SVD) berhasil direalisasikan.
2. Semua citra pada setiap nilai alpha yang diuji memiliki PSNR > 30 dB, sehingga dapat disimpulkan bahwa citra memiliki kualitas yang baik setelah disisipi *watermark*.
3. Semua citra jika disisipi *watermark* pada setiap nilai alpha yang diuji menghasilkan nilai MOS yang berada pada skala penilaian *good* (4), citra *ter-watermark* mempunyai kualitas baik yaitu mirip dengan citra *host* (citra asli), yang berarti citra *watermark* relatif tidak mengubah citra aslinya.
4. *Watermark* hasil ekstraksi pada setiap alpha yang diuji memiliki nilai NCR, NCG dan NCB mendekati 1, sehingga dapat disimpulkan bahwa *watermark* hasil ekstraksi mirip dengan *watermark* aslinya.
5. Penyisipan *watermark* dengan alpha 0.04 menghasilkan PSNR, NCR, NCG dan NCB yang paling baik diantara alpha yang diuji lainnya.
6. Berdasarkan hasil ekstraksi *watermark* yang dilihat secara *visual* dan nilai NCR, NCG, NCB dari percobaan yang telah dilakukan, didapat bahwa *watermark* yang disisipkan pada citra umumnya tahan terhadap pemrosesan citra berupa kompresi ($Q \geq 5$), *sharpening*, *Salt&Pepper Noise*

($d=0.002$ dan $d=0.005$), *cropping* kiri (10%,25% dan 50%), Gaussian Noise 1% dan *Scaling* (25%, 50% dan 150%).

7. Sedangkan *watermark* yang disisipkan tidak tahan terhadap pemrosesan citra berupa kompresi ($Q=3$), rotasi, *Gaussian Noise* 5%, *Median Filtering* (3x3 piksel dan 5x5 piksel).

5.2 Saran

1. Untuk perkembangan Tugas Akhir ini, dapat dicoba menyisipkan *watermark* dengan menambahkan transformasi *Discrete Cosine Transform* atau *Discrete Wavelet Transform*.

