

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

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

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisis yang dilakukan terkait dengan pelaksanaan Tugas Akhir, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. *Watermarking* dengan menggunakan metoda teknik modifikasi intensitas piksel dan DWT berhasil direalisasikan dan dapat berfungsi dengan baik.
2. Citra ber-*watermark* yang dihasilkan mempunyai nilai PSNR > 35 dB untuk δ sama dengan 1 dan 3. Untuk δ sama dengan 5, 10, dan 15, nilai PSNR yang dihasilkan < 35 dB.
3. Citra ber-*watermark* yang dihasilkan mempunyai nilai MOS (*Mean Opinion Score*) $> 4,6$ untuk $\delta = 1$ dan 3. Untuk $\delta = 5, 10,$ dan 15 nilai MOS yang dihasilkan $< 4,3$.
4. *Watermark* hasil ekstraksi mempunyai nilai NCC $> 0,9$ untuk nilai $\delta = 1, 3, 5, 10,$ dan 15 pada keadaan citra ber-*watermark* belum diberi pemrosesan citra.
5. Berdasarkan nilai PSNR, MOS, dan NCC untuk δ yang di uji, diperoleh nilai δ yang optimal adalah 1 dan 3.
6. Berdasarkan hasil ekstraksi *watermark* untuk $\delta = 1$ dan 3, dapat dikatakan bahwa *watermark* yang disisipkan pada citra umumnya tahan terhadap pemrosesan citra berupa kompresi JPEG dengan faktor kualitas $Q = 5$ dan $Q = 10$, *median filtering* (3 x 3 dan 7 x 7), *sharpening*, *scaling* (50% dan 150%), dan *cropping* 25% (kanan + kiri dan atas + bawah).
7. Untuk proses kompresi dengan faktor kualitas $Q = 0$ dan rotasi (kanan 90° dan kiri 90°) *watermark* tidak tahan.

5. 2. Saran

1. Dapat dicoba mengganti atau menggabungkan DWT dengan tranformasi lain seperti, DCT.
2. Dapat dicoba untuk menyisipkan *watermark* dalam ruang warna lain seperti, YCbCr atau YUV.

