

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai program aplikasi *Penerapan Discrete Daubechies Wavelet Transform* dalam *Watermarking* Citra Digital, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penerapan *Discrete Daubechies Wavelet Transform* dalam *Watermarking* Citra Digital dilakukan dengan menyisipkan pesan rahasia (watermark) pada hasil dekomposisi DWT 3-level pada *subband* LL. Kemudian gambar direkonstruksi melalui proses *upsampling* dan *filtering* menggunakan *invers highpass* dan *lowpass filter* dari tiap-tiap *subband*.
2. Penerapan *Discrete Daubechies Wavelet Transform* dalam *Watermarking* Citra Digital dibangun dengan menggunakan tampilan GUI (*Graphical User Interface*) pada Matlab R2009b dapat berjalan dengan baik, dimana proses dekomposisi, penyisipan, dan ekstraksi dapat menampilkan hasil sesuai dengan yang diharapkan. Dari implementasi program diperoleh hasil sebagai berikut:
 - 2.1 *Watermark* yang telah disisipkan pada gambar dapat kembali diperoleh secara baik dan utuh pada proses ekstraksi *watermark* dengan melakukan proses dekomposisi sebanyak 3-level pada citra ber-*watermark*.
 - 2.2 Penggunaan kode tidak mempengaruhi kualitas citra ber-*watermark*, namun penggunaan kunci dapat memperkecil kemungkinan penyerangan pada citra ber-*watermark*.
 - 2.3 Jenis *file* citra digital terbaik didapat dari jenis *file* yang memberika nilai PSNR tertinggi. Dari kedua jenis *file* uji yang memberikan, hasil yang terbaik adalah .jpg

3. Berdasarkan pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa:
 - 3.1 Metode *watermarking* yang digunakan secara umum menghasilkan kualitas citra yang sangat baik. Hal ini ditunjukkan dari nilai PSNR di atas 40 dB.
 - 3.2 Hasil pengujian kinerja program dengan menggunakan variasi ukuran citra, format citra, penggunaan variasi teknik penyisipan dapat menghasilkan citra ber-*watermark* sebagai hasil proses penyisipan *watermark* yang tidak berbeda jauh dengan citra asalnya.
 - 3.3 Citra ber-*watermark* cukup mampu bertahan terhadap gangguan *rotation* dan penambahan *brightness and contrast*. Hal ini diperlihatkan dengan rata-rata nilai PSNR di atas 30 dB.

5.2. Saran

Berikut ini beberapa saran bagi para pembaca yang berminat untuk mengembangkan penelitian tentang *watermarking* menggunakan metode *wavelet* sebagai berikut:

1. Dekomposisi yang digunakan adalah dekomposisi *3-level*. Untuk pengembangan selanjutnya dapat digunakan dekomposisi lebih tinggi.
2. Pengujian yang dilakukan hanya *standard attack*. Untuk pengembangan selanjutnya diharapkan dapat dilakukan pengujian terhadap *Mallicious Attack*.
3. Dilakukan penerapan *Discrete Daubechies Wavelet Transform* pada media lain selain citra digital, misalnya pada media teks, audio, video, dan lain-lain.
4. Dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap perbandingan teknik *watermarking* menggunakan metode *Discrete Daubechies Wavelet Transform* dengan metode lain, sehingga akan diperoleh sebuah metode *watermarking* yang memiliki kinerja yang lebih baik.