

## Abstrak

Citra medis digital mempunyai dua hal penting yang perlu diperhatikan yaitu otoritas kepemilikan dan keaslian citra. Kepemilikan citra harus dinyatakan dengan benar dan modifikasi pada citra harus dapat dideteksi. Salah satu solusi yang ditawarkan untuk kedua permasalahan tersebut adalah *multiple watermarking*. Terdapat dua jenis *watermark* yang digunakan yaitu *signature watermark* dan *reference watermark*. *Signature watermark* untuk menyatakan kepemilikan dari citra medis. Sedangkan *reference watermark* untuk mendeteksi keaslian citra.

Kedua *watermark* disisipkan berbasis pada metode yang sama yaitu dengan transformasi *wavelet* yang kemudian dilanjutkan dengan metode *difference expansion* untuk penyisipan data *reference watermark*, dan dengan metode *additive* untuk penyisipan data *signature watermark*. Kedua *watermark* ini disisipkan pada area yang berbeda. *Signature watermark* disisipkan pada area RONI citra, sedangkan *reference watermark* disisipkan pada area ROI citra. Parameter performansi yang digunakan adalah *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR), *Bit Error Rate* (BER), *Character Error Rate* (CER). PSNR, BER dan CER merupakan parameter penilaian obyektif. Pengujian dilakukan dengan menganalisis kualitas citra ber-*watermark* serta kerusakan *reference watermark* dan *signature watermark* hasil ekstraksi setelah diberikan serangan. Serangan yang diujikan adalah *sharpening*, *blur*, *gaussian noise* dan kompresi JPEG.

Hasil pengujian menunjukkan Reed Solomon Code mampu meningkatkan ketahanan *signature watermark* dari serangan *sharpening*, *blur*, *Gaussian noise* dan kompresi JPEG meskipun dalam kasus tertentu saja. Sementara *reference watermark* yang digunakan mampu mendeteksi serangan yang terjadi meskipun serangan tersebut kecil.

**Kata kunci:** *multiple watermarking*, *wavelet*, *difference expansion*.