

## Abstrak

Otentikasi Pembayaran Seluler adalah aspek penting untuk memastikan keamanan transaksi keuangan di dunia digital saat ini. Penelitian ini menyelidiki peningkatan Otentikasi Pembayaran Seluler melalui penggunaan inovatif kode QR yang dikombinasikan dengan Skema Watermarking Digital DCT-DWT. Saat ini, orang dengan mudah dapat melakukan transaksi pembayaran melalui *QR code* di *smartphone*. Kenyamanan ini mengakibatkan banyak risiko keamanan dalam penggunaannya. Penyerang dapat mencari celah untuk melakukan kejahatan dalam transaksi pembayaran dan menyebabkan banyak pelaku bisnis mengalami kerugian ekonomi. Oleh karena itu, penting sekali untuk mengembangkan sistem otentikasi pembayaran mobile yang kuat. Untuk menyelesaikan masalah-masalah di atas, tuk menyelesaikan masalah-masalah di atas, tugas akhir ini mengusulkan pengembangan algoritma *image watermarking* dengan menggunakan pendekatan kombinasi *discrete cosine transform* (DCT) dan *discrete wavelet transform* (DWT) untuk meningkatkan ketahanan dari *qr code* yang digunakan dalam transaksi pembayaran seluler. dan melihat hasil dari ketahanan dari *QR code* tersebut. Dalam tugas akhir ini kami akan menyajikan skema *image watermarking* yang akan digunakan untuk perlindungan *QR code* yang digunakan dalam *mobile payment transactions* dengan menyematkan gambar, diimplementasikan dalam gabungan DCT dan DWT yang selanjutnya selanjutnya dilakukan sebelum transmisi melalui jaringan untuk meningkatkan kemampuan keamanan dan membuatnya tidak dapat ditembus oleh penyerang. Efektivitas metode ini dievaluasi menggunakan tiga metrik utama: *Mean Squared Error* (MSE), *Peak Signal-to-Noise Ratio* (PSNR), dan *Structural Similarity Index Measure* (SSIM). Untuk data embedded, skema DCT-DWT menghasilkan nilai sebesar 65,41 MSE, 33,89 PSNR, dan 0,64 SSIM. Selanjutnya penelitian ini mengkaji ekstraksi data watermarking dari citra. Hasilnya menunjukkan hasil yang menjanjikan dengan skema MSE sebesar 0,34, nilai PSNR tinggi sebesar 52,71, dan skor SSIM luar biasa sebesar 0,99. Studi ini berkontribusi terhadap kemajuan otentikasi pembayaran seluler dengan menghadirkan pendekatan baru yang menggabungkan kode QR dan watermarking digital DCT-DWT. Nilai MSE yang rendah serta nilai PSNR dan SSIM yang tinggi setelah ekstraksi watermark menggarisbawahi kelayakan dan ketahanan metode yang diusulkan, yang menunjukkan potensinya untuk meningkatkan keamanan transaksi pembayaran seluler

**Kata Kunci:** *Digital Watermarking, QR code, Discrete Wavelet Transform, Discrete Cosine Transfor, Otentikasi Sistem, Mean Squared Error, Peak Signal-to-Noise Ratio, Structural Similarity Index Measure*