

ABSTRAK

Untuk mencapai parameter *watermark* yang efisien dalam proses penyisipan terdapat tiga karakteristik penting, yaitu *imperceptibility*, *robustness* dan *capacity*. Bagaimanapun, terdapat *trade-off* diantara karakteristik tersebut. Guna mengurangi kelemahan dan mendapatkan keuntungan dari masing-masing metode dibutuhkan penggabungan teknik metode tersebut.

Pada tugas akhir ini telah dilakukan analisis terhadap *Watermarked Audio* menggunakan metode transformasi wavelet *Lifting Wavelet Transform* (LWT), *Discrete Sine Transform* (DST), *Empirical Mode Decomposition* (EMD) dan *Compressive Sampling* (CS) pada citra *watermark*. Proses penyisipan dengan metode *Quantization Index Modulation* (QIM) dan *Statistical Mean Manipulation* (SMM). Dalam metode ini, CS memiliki fungsi untuk mengkompresi citra *watermark* agar memiliki bentuk yang lebih sederhana sebelum dilakukan penyisipan ke dalam *host audio*. LWT merupakan suatu teknik untuk menguraikan sinyal menjadi 2 sub-band, yaitu *low sub-band* dan *high sub-band*. Setelah dilakukan LWT kemudian dilakukan proses DST pada *sub-band* 1 dan proses EMD pada *sub-band* lainnya. DST digunakan untuk mengubah sinyal *audio* dari domain waktu ke domain frekuensi. EMD berfungsi untuk mendekomposisikan sinyal *audio* menjadi komponen *Intrinsic Mode Function* (IMF) dan residu. Proses penyisipan data *watermark* ke dalam *host audio* dilakukan menggunakan metode QIM dan SMM.

Dari tugas akhir ini diperoleh hasil berupa sistem *Audio Watermarking* yang menghasilkan tingkat *imperceptibility* yang baik dari parameter optimal dengan nilai rata-rata SNR = 26 dB, nilai rata-rata ODG = -3.127 dan Kapasitas = 34.453 bps. Metode ini juga memiliki tingkat *robustness* cukup baik dengan tahan terhadap serangan LPF, BPF, *Resampling*, *Linear Speed Change* dan kompresi MP3 dengan nilai rata-rata BER = 0.101. Nilai MOS rata-rata yang diperoleh dari hasil survei terhadap 30 responden adalah sebesar 4.26.

Kata kunci : *Audio Watermarking*, *Discrete Sine Transform* (DST), *Lifting Wavelet Transform* (LWT), *Empirical Mode Decomposition* (EMD), *Compressive Sampling*, *Quantization Index Modulation* (QIM), *Statistical Mean Manipulation* (SMM)