



WATERMARKING MODERN UNTUK CITRA MEDIS

Heri Prasetyo

Watermarking Modern untuk Citra Medis

Penulis:
Heri Prasetyo



Watermarking Modern untuk Citra Medis

Copyright © PT Penamuda Media, 2025

Penulis:

Heri Prasetyo

ISBN: 978-634-7269-85-0

Penyunting dan Penata Letak:

Tim PT Penamuda Media

Desain Sampul:

Tim PT Penamuda Media

Penerbit:

PT Penamuda Media

Redaksi:

Casa Sidoarum RT03 Ngentak, Sidoarum Godean Sleman Yogyakarta

Web: www.penamudamedia.com

E-mail: penamudamedia@gmail.com

Instagram: @penamudamedia

WhatsApp: +6285700592256

Cetakan Pertama, September 2025

x + 152 halaman; 15 x 23 cm

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak maupun mengedarkan buku dalam bentuk dan
dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit maupun penulis



Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan buku yang berjudul “**Watermarking Modern untuk Citra Medis**”. Metode *watermarking* citra digital telah terbukti ampuh untuk menyembunyikan pesan rahasia berupa citra *watermark* kedalam citra *host*. Salah satunya adalah metode *watermarking* citra medis berbasis *Redundant Discrete Wavelet Transform* (RDWT) dan *Singular Value Decomposition* (SVD). Metode ini memanfaatkan properti reduksi dari RDWT untuk dapat menyisipkan citra *watermark* yang berukuran sama dengan citra *host*, dan memanfaatkan properti kestabilan SVD untuk mendapatkan hasil yang bagus pada citra *watermark* hasil ekstraksi. Metode ini juga memanfaatkan transformasi Arnold untuk meningkatkan keamanan. Walaupun metode ini memberikan hasil yang baik, akan tetapi metode ini tidak tahan terhadap serangan yang disajikan dalam buku ini. Metode penyerangan yang disusun membangkitkan informasi sampingan/tambahan yang palsu dari citra *host* yang palsu dan citra *watermark* yang palsu. Hasil uji coba menunjukkan bahwa metode penyerangan yang disusun memberikan hasil yang bagus ditandai dengan tingginya kemiripan antara citra *watermark* palsu dan citra *watermark* hasil



ekstraksi. Hal ini juga menunjukkan kelemahan dan kesalahan dalam penyusunan metode *watermarking* citra medis berbasis RDWT dan SVD.

Ucapan terima kasih penulis haturkan untuk Universitas Sebelas Maret (UNS), Surakarta, Indonesia, atas dukungannya dalam rangka penyelesaian buku ini. Penyusunan buku ini didukung dan didanai oleh RKAT PTNBH Universitas Sebelas Maret Tahun Anggaran 2021 melalui skema Penelitian PENULISAN BUKU dengan Nomor Perjanjian Penugasan Penelitian : 260/UN27.22/HK.07.00/2021. Penulis berharap buku ini mampu memberikan semangat pembaca untuk terus melakukan penelitian dan pembelajaran. Akhirnya, penulis menyadari tiada gading yang tak retak. Tidak ada karya yang sempurna. Mungkin ada beberapa bagian dari buku ini yang kurang, penulis mohon maaf sebesar-besarnya.

Surakarta, September 2025

Penulis



Daftar Isi

Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
BAB 1 Mengapa Citra Medis Perlu Dilindungi?.....	1
A. Citra Medis dalam Era Digital.....	1
B. Ancaman Terhadap Integritas dan Privasi Data	7
C. Isu Etika dan Keamanan Informasi Pasien	11
D. Kebutuhan Sistem Perlindungan yang Andal ...	15
E. Solusi Teknologi: Watermarking sebagai Strategi Perlindungan	20
BAB 2 Memahami Dasar Watermarking Digital	26
A. Apa Itu Watermarking?	26
B. Perbedaan Watermarking dan Enkripsi.....	30
C. Tipe-Tipe Watermarking (Spatial vs. Transform Domain)	34
D. Aplikasi Watermarking dalam Dunia Nyata.....	39
E. Tantangan dalam Watermarking Citra Medis ..	45
BAB 3 Karakteristik Khusus Citra Medis	51
A. Format Umum Citra Medis (DICOM, PNG, JPEG)	51
B. Pentingnya Preservasi Kualitas Diagnostik.....	56
C. Area Sensitif vs. Area Non-Kritis pada Citra.....	60
D. Prinsip Keamanan: Reversibility dan Robustness	64



BAB 4 Transformasi Gelombang untuk Perlindungan Data	68
A. Pengenalan Discrete Wavelet Transform (DWT)	68
B. Apa Itu Redundant DWT (RDWT)?	73
C. Kelebihan RDWT dalam Watermarking.....	76
D. Posisi RDWT dalam Proses Embedding	80
BAB 5 Singular Value Decomposition dan Integrasi Watermark.....	85
A. Apa Itu Singular Value Decomposition (SVD)?	85
B. SVD dalam Domain Transformasi Citra.....	88
C. Keunggulan SVD: Stabilitas dan Akurasi.....	91
D. Kombinasi RDWT dan SVD untuk Watermarking.....	93
E. Mekanisme Penyisipan dan Ekstraksi Watermark.....	96
BAB 6 Merancang Sistem Watermarking untuk Citra Medis.....	102
A. Alur Sistem secara Umum	102
B. Pemilihan Area Embedding pada Citra Medis	108
C. Proses Pra-pemrosesan dan Normalisasi.....	112
D. Implementasi Algoritma RDWT-SVD.....	115
E. Uji Kelayakan dan Visualisasi Langkah-Langkah.....	118
BAB 7 Bagaimana Mengetahui Kualitas Sistem?	123
A. Parameter Evaluasi: PSNR, SSIM, BER	123
B. Robustness Terhadap Serangan Digital	125
C. Evaluasi Visual dan Diagnostik Citra	130



BAB 8 Menguatkan Keamanan Digital di Dunia Medis	134
A. Tantangan dan Batasan Sistem.....	134
B. Potensi Integrasi dengan Blockchain atau AI	137
C. Masa Depan Sistem Keamanan Citra Medis ...	143
Referensi.....	147
Tentang Penulis.....	150



WATERMARKING MODERN UNTUK CITRA MEDIS

Buku Watermarking Modern untuk Citra Medis menyajikan pemahaman komprehensif tentang teknik perlindungan data citra medis menggunakan pendekatan terkini berbasis Redundant Discrete Wavelet Transform (RDWT) dan Singular Value Decomposition (SVD). Dengan bahasa yang informatif namun tetap ramah bagi pembaca umum dan akademisi, buku ini mengupas pentingnya menjaga integritas dan kerahasiaan data medis di era digital, sekaligus menyuguhkan penjelasan praktis mengenai proses penyisipan watermark, implementasi sistem, hingga evaluasi performanya.



Penamuda.com

PT Penamuda Media
Cara Sidarum, Ngentak Godean
penamuda_media

Heri Prasetyo