

**PENERAPAN METODE SINGULAR VALUE
DECOMPOSITION (SVD) PADA METODE
DISCRETE WAVELET TRANSFORM (DWT)
UNTUK KETAHANAN DAN PEAK SIGNAL
NOISE RATIO (PSNR) YANG LEBIH TINGGI
DALAM STEGANOGRAFI**



OLEH:

**ADAM NEVRIYANTO
09011281320027**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2019

**PENERAPAN METODE SINGULAR VALUE
DECOMPOSITION (SVD) PADA METODE DISCRETE
WAVELET TRANSFORM (DWT) UNTUK
KETAHANAN DAN PEAK SIGNAL NOISE RATIO
(PSNR) YANG LEBIH TINGGI DALAM
STEGANOGRAFI**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



OLEH:

**ADAM NEVRIYANTO
09011281320027**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2019

LEMBAR PENGESAHAN

PENERAPAN METODE SINGULAR VALUE DECOMPOSITION (SVD) PADA METODE DISCRETE WAVELET TRANSFORM (DWT) UNTUK KETAHANAN DAN PEAK SIGNAL NOISE RATIO (PSNR) YANG LEBIH TINGGI DALAM STEGANOGRAFI

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh:

ADAM NEVRIYANTO
09011281320027

Palembang, Januari 2019

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Rossi Passarella, M.Eng

NIP. 19780611 201012 1 004

Pembimbing



Erwin, M.Si

NIP. 19710129 199412 1 001

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada:

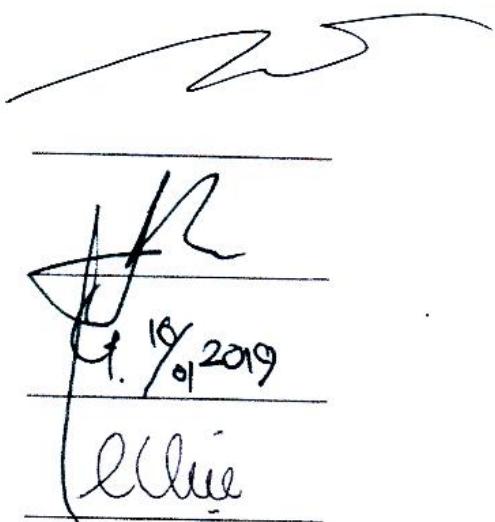
Hari : Jum'at

Tanggal : 9 November 2018

Di : Palembang

Tim Penguji :

1. Ketua : Ali Buchori, S.Kom., M.T.
2. Pembimbing I : Erwin, S.Si., M.Si.
3. Penguji I : Sutarno, S.T., M.T.
4. Penguji II : Sri Desy Siswanti, M.T.



The block contains four handwritten signatures, each above a horizontal line. The first signature is on the left, the second is in the middle, the third is below the second with the date 'M. 16/01/2019', and the fourth is on the right.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Rossi Passarella, M.Eng

NIP. 19780611 201012 1 004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

- Nama : Adam Nevriyanto
NIM : 09011281320027
Judul : Penerapan Metode Singular Value Decomposition (SVD) Pada Metode Discrete Wavelet Transform (DWT) Untuk Ketahanan dan Peak Signal Noise Ratio (PSNR) Yang Lebih Tinggi Dalam Steganografi

Hasil Pengecekan iThenticate/Turnitin : 15%

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan atau duplikasi atau plagiat. Dalam sepengatahuan saya saat peninjauan pustaka, judul dari tugas akhir ini belum pernah dipublikasi dalam penelitian orang lain. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau duplikasi atau plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima saksi akademik dari Tim Penguji Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Inderalaya, Januari 2019

Yang menyatakan,



HALAMAN PERSEMBAHAN

مَنْ تَعْلَمَ الْقُرْآنَ عَظَمْتُ قِيمَتَهُ، وَمَنْ نَظَرَ فِي الْفُقْهَةِ تَبَلَّغَ قَدْرَهُ، وَمَنْ كَتَبَ الْحَدِيثَ قَوَيَّتْ حُجَّتَهُ،
وَمَنْ نَظَرَ فِي الْلُّغَةِ رَقَّ طَبَعَهُ، وَمَنْ نَظَرَ فِي الْحِسَابِ جَزَلَ رَأْيَهُ، وَمَنْ لَمْ يَصْنَعْ نَفْسَهُ، لَمْ يَنْفَعْهُ عِلْمُهُ.

“Barangsiapa yang mempelajari al-Qur`an maka kedudukannya menjadi agung, barangsiapa yang belajar fiqh maka kehormatannya menjadi mulia, barangsiapa yang menulis Hadits maka hujjahnya menjadi kuat, barangsiapa yang belajar bahasa maka tabiatnya menjadi lembut, barangsiapa yang belajar berhitung maka pendapatnya menjadi kuat, barangsiapa yang tidak menjaga dirinya maka ilmunya tidak dapat memberi manfaat kepadanya.”

(Tawaali at-Ta`siis bi Ma`ali Ibnu Idris, karya al-Hafidz Ibnu Hajar,
hal. 136)

Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada:

1. Orang tua yang sangat kusayangi
2. Adikku tersayang
3. Sahabat
4. Dosen Pembimbing dan dosen pengajar
5. Seluruh angkatan Sistem Komputer dan keluarga besar Sistem Komputer
6. Teman-teman seperjuangan di Sistem Komputer 2013
7. Almamaterku Universitas Sriwijaya

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “**Penerapan Metode Singular Value Decomposition (SVD) Pada Metode Discrete Wavelet Transform (DWT) Untuk Ketahanan dan Peak Signal Noise Ratio (PSNR) Yang Lebih Tinggi Dalam Steganografi**”. Tugas akhir ini dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan strata 1 di Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya.

Penulis berharap, laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat, baik sebagai referensi pustaka bagi yang tertarik mengembangkan penerapan metode pada tugas akhir ini. Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak yang berupa bimbingan, saran, dan petunjuk baik yang diberikan secara lisan maupun secara tulisan. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua beserta adikku yang sangat aku sayangi dan menyayangi aku. Terimakasih yang tanpa mengenal lelah dan bosan untuk selalu memberikan dukungan, waktu, pertolongan, do'a, nasehat yang sangat berguna semata-mata karena ingin menjadikan diriku ini lebih baik dan sukses.
2. Bapak Jaidan Jauhari, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Rossi Passarella, M.Eng. selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer.
4. Bapak Sutarno, M.T. selaku sekretaris Jurusan Sistem Komputer yang sekaligus pembimbing akademik dan tim penguji Tugas Akhir ini yang ikut serta memberikan arahan dan nasihat agar penulis bisa lebih baik lagi kedepannya.
5. Bapak Erwin, S.Si., M.Si selaku pembimbing tunggal Tugas Akhir ini yang selalu meluangkan waktu dan tak mengenal lelah untuk memberikan dukungan, arahan, nasihat, serta motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

6. Ibu Sri Desy Siswanti, M.T. selaku tim penguji pada Tugas Akhir ini dan juga memberikan arahan agar penulis bisa lebih baik lagi kedepannya.
7. Kak Ejak, Kak Irawan, Mbak Iis, dan Mbak Reny yang selalu sabar dalam menanggapi permintaan keperluan akademik.
8. Teman-teman yang selalu ada membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini (Diah, Wulan, Ayu Puri) dan teman-teman SK 2013.

Dalam penulisan laporan ini penulis juga sangat menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan tugas akhir ini agar menjadi lebih baik di masa yang akan datang.

Palembang, Januari 2019

Penulis

Image Steganography Using Combine of *Discrete Wavelet Transform (DWT)* and *Singular Value Decomposition (SVD)* for More Robustness and Higher Peak Signal Noise Ratio (PSNR)

Adam Nevriyanto (09011281320027)

Department of Computer Engineering, Faculty of Computer Science
Sriwijaya University

E-mail: novusx8@gmail.com

Abstract

This paper presents an image technique Discrete Wavelet Transform and Singular Value Decomposition for image steganography. We are using a text file and convert into an image as watermark and embed watermarks into the cover image. We evaluate performance and compare this method with other methods like Least Significant Bit, Discrete Cosine Transform, and Discrete Wavelet Transform using Peak Signal Noise Ratio and Mean Squared Error. The result of this experiment showed that combine of Discrete Wavelet Transform and Singular Value Decomposition performance is better than the Least Significant Bit, Discrete Cosine Transform, and Discrete Wavelet Transform. The result of Peak Signal Noise Ratio obtained from Discrete Wavelet Transform and Singular Value Decomposition method is 57.0519 and 56.9520 while the result of Mean Squared Error is 0.1282 and 0.1311. Future work for this research is to add the encryption method on the data to be insert so that if there is an attack then the encryption method can secure the data becomes more secure.

Keywords: Discrete Wavelet Transform (DWT), Singular Value Decomposition (SVD), Image Steganography, Peak Signal Noise Ratio (PSNR), Mean Squared Error (MSE)

Penerapan Metode Singular Value Decomposition (SVD) Pada Metode Discrete Wavelet Transform (DWT) Untuk Ketahanan dan Peak Signal Noise Ratio (PSNR) Yang Lebih Tinggi Dalam Steganografi

Adam Nevriyanto (09011281320027)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer

Sriwijaya University

E-mail: novusx8@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini menyajikan teknik citra Discrete Wavelet Transform dan Singular Value Decomposition untuk steganografi citra. Kami menggunakan file teks dan mengubahnya menjadi citra sebagai *watermarking* dan menanamkan *watermarking* ke *cover image*. Kami mengevaluasi kinerja dan membandingkan metode ini dengan metode lain seperti Least Significant Bit, Discrete Cosine Transform, dan Discrete Wavelet Transform menggunakan Peak Signal Noise Ratio dan Mean Squared Error. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi kinerja Discrete Wavelet Transform dan Singular Value Decomposition lebih baik daripada Least Significant Bit, Discrete Cosine Transform, dan Discrete Wavelet Transform. Hasil Peak Signal Noise Ratio yang diperoleh dari metode Discrete Wavelet Transform dan Singular Value Decomposition adalah 57,0519 dan 56,9520 sedangkan hasil Mean Squared Error adalah 0,1282 dan 0,1311. *Future work* untuk penelitian ini adalah menambahkan metode enkripsi pada data yang akan dimasukkan sehingga jika ada serangan maka metode enkripsi dapat mengamankan data menjadi lebih aman.

Kata Kunci: Discrete Wavelet Transform (DWT), Singular Value Decomposition (SVD), Image Steganography, Peak Signal Noise Ratio (PSNR), Mean Squared Error (MSE)

Daftar Isi

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel.....	xii
BAB I	
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan dan Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4 Metodologi Penelitian	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengolahan Citra Digital	5
2.1.1 Citra Digital.....	5
2.1.2 Citra Biner.....	5
2.1.3 Citra Grayscale	6
2.1.4 Citra <i>RGB</i>	6
2.2 Steganografi	7
2.3 Least Significant Bit (LSB).....	8
2.4 Discrete Wavelet Transform (DWT).....	8
2.5 Singular Value Decomposition (SVD)	11
2.6 PSNR, MSE, dan SSIM	12
2.5 Perangkat Lunak	14
2.5.1 PYTHON4.....	14

2.5.2	MATLAB.....	14
BAB III		
METODOLOGI		15
3.1	Pendahuluan	15
3.2	Studi Pustaka	16
3.3	Perancangan Blok Diagram <i>Steganography</i>	16
3.4.1	Flowchart	17
BAB IV		
HASIL DAN ANALISA		19
4.1	Umum.....	19
4.2	Lingkungan Implementasi.....	19
4.3	Menyiapkan <i>Cover Image</i>	19
4.4	Proses <i>Encoding</i>	20
4.5	Proses <i>Decoding</i>	20
4.6	Parameter Pengukuran Citra.....	21
BAB V		
KESIMPULAN		24
DAFTAR PUSTAKA.....		25

Daftar Gambar

Gambar 2.1. Citra biner	6
Gambar 2.2. Citra grayscale	6
Gambar 2.3. Citra RGB	7
Gambar 2.4: Pohon Dekomposisi Wavelet Tiga Tingkat.....	10
Gambar 2.5: Tahapan Watermarking menggunakan SVD	12
Gambar 3.1. Kerangka Kerja Penelitian.....	16
Gambar 3.2. Perancangan aplikasi steganography.....	16
Gambar 3.3. Flowchart Algoritma Sistem DWT-SVD	17
Gambar 4.1 Analisis grafik PSNR dari metode yang diusulkan dan metode lain untuk citra baboon dan jet.....	22
Gambar 4.2 Analisis grafik PSNR dari metode yang diusulkan dan metode lain untuk gambar lena	23

Daftar Tabel

Tabel 1 <i>Cover Image</i> yang digunakan	19
Tabel 2 Citra <i>Steganography</i>	20
Tabel 3 Hasil Pengukuran PSNR Dan MSE Dengan Citra Baboon Dan Jet	21
Tabel 4 Hasil Pengukuran PSNR Dengan Citra Lena	22

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menyembunyikan informasi adalah salah satu topik yang sangat penting dalam bidang keamanan informasi. Sebagai cabang utama dari informasi, *steganography* adalah suatu seni komunikasi tersembunyi, yang dimana bertujuan untuk mentransmisikan sebuah pesan rahasia dengan ditanamkan dalam suatu objek, seperti *image*, *audio*, *video*, dll. Dua hal yang paling penting dalam tujuan *steganography* adalah kapasitas dan tidak terdeteksi, dimana *steganography* yang baik adalah menanamkan sebanyak muatan dengan distorsi sesedikit mungkin[1].

Perkembangan teknologi digital yang cepat telah meningkatkan cara untuk mengakses informasi. Teknologi baru ini memungkinkan kami untuk menyimpan, mentransfer, dan memproses konten digital dengan waktu yang lebih sedikit, kompleksitas yang lebih rendah, dan efisiensi yang lebih baik. Namun, digitalisasi juga membawa kerugian seperti reproduksi ilegal dan distribusi konten digital. Internet memainkan peran yang sangat penting dalam peredaran konten digital ilegal dan tidak sah. Ini meningkatkan risiko melanggar hak pemilik dan menghambat keaslian konten digital. Salah satu cara untuk melindungi konten digital terhadap reproduksi dan distribusi ilegal adalah dengan menanamkan beberapa informasi tambahan yang disebut watermark ke dalamnya.

Ada banyak cara untuk mencari perbedaan atau persamaan dalam suatu citra, contohnya dengan menggunakan metode pengukuran *PSNR*, *MSE*, dan *SSIM* seperti yang pernah dilakukan penulis dalam penelitian sebelumnya yang berjudul *Image Steganography using Combine of Discrete Wavelet Transform and Singular Value Decomposition for More Robustness and Higher Peak Signal Noise Ratio* untuk menganalisa perbandingan kualitas citra.

Pada tugas akhir ini akan berfokus pada analisis perbandingan kualitas citra asli dan citra *steganography* dimana citra akan diukur berdasarkan perhitungan *PSNR*, *MSE*, dan *SSIM*.

1.2. Rumusan dan Batasan Masalah

Rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah bagaimana cara menyisipkan sebuah pesan kedalam suatu objek citra dan menganalisis tingkat perbedaan atau persamaan citra tersebut.

Agar permasalahan tidak meluas, maka diambil pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Metode yang digunakan untuk menyisipkan pesan dalam citra adalah *Discrete Wavelet Transform (DWT)* dan *Singular Value Decomposition (SVD)*.
2. Metode pengukuran yang digunakan adalah *PSNR*, *MSE*, dan *SSIM*.
3. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk melakukan *encode* dan *decode* adalah bahasa pemrograman *MATLAB*.
4. Objek yang diamati adalah perubahan pada citra setelah menjadi citra *steganography*.
5. Pengujian kualitas citra akan menggunakan bantuan *MATLAB*.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengaplikasikan teknik *steganography* pada citra digital.
2. Membuat sebuah aplikasi untuk menyisipkan sebuah dengan menerapkan metode *Discrete Wavelet Transform (DWT)* dan *Singular Value Decomposition (SVD)*.
3. Membandingkan kedua metode tersebut.

Adapun manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini yaitu:

1. Dapat menggunakan teknik *steganography* ini untuk mengamankan sebuah pesan dalam sebuah citra digital.

2. Dapat menerapkan metode *Discrete Wavelet Transform (DWT)* dan *Singular Value Decomposition (SVD)* untuk menyisipkan sebuah pesan.
3. Dapat menggunakan metode pengukuran *PSNR*, *MSE*, dan *SSIM* dalam berbagai bidang *image processing*.

1.4 Metodologi Penelitian

Metodologi yang akan digunakan dalam penelitian ini akan melewati beberapa tahap sebagai berikut:

1. Pemilihan Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah analisis perbandingan kualitas citra asli dan citra hasil *steganography* dengan menggunakan metode pengukuran *PSNR*, *MSE*, dan *SSIM*.

2. Studi Pustaka dan Literatur

Tahap ini dilakukan dengan cara mencari literatur dan membaca referensi tentang “*steganography*” yang menggunakan metode *Discrete Wavelet Transform (DWT)* dan *Singular Value Decomposition (SVD)*.

3. Pembuatan aplikasi *Steganography*

Tahap ini terdiri dari dua modul yaitu modul *encode* dan modul dekripsi dimana untuk menyisipkan dan mengekstraksi pesan pada citra *steganography*.

4. Pengujian dan Validasi

Tahap ini dilakukan sebagai tahap pengujian kualitas citra asli dan citra *steganography* dimana citra asli itu adalah citra yang belum disisipkan sebuah pesan sedangkan citra *steganography* adalah citra yang sudah disisipkan sebuah pesan, hasil pengujian ini yaitu berhasilnya penyisipan pesan kedalam citra dan ekstraksi pesan dari citra.

5. Analisa Sistem

Hasil dari pengujian dari tahap sebelumnya akan dianalisa, dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar tingkat perbedaan dan persamaan dari citra-citra tersebut dan kekurangan yang ada pada aplikasi tersebut.

6. Pengambilan Kesimpulan

Setelah dilakukan analisa, maka dapat diambil kesimpulan mengenai kelebihan dan kekurangan dari metode *Discrete Wavelet Transform (DWT)* dan *Singular Value Decomposition (SVD)* untuk teknik penyisipan pesan pada citra digital.

1.5. Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini terdiri dari 5 bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, perumusan dan batasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori yang berhubungan dengan pengolahan citra digital, *steganography* dan analisis pengukuran perbandingan citra yang menunjang penulisan tugas akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi langkah-langkah metode *Discrete Wavelet Transform (DWT)* dan *Singular Value Decomposition (SVD)* untuk penyisipan pesan kedalam gambar.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Bab ini berisi data-data yang dihasilkan dari percobaan dan pengamatan yang dilakukan, yaitu berupa hasil pengujian dari aplisa *steganography* tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil pengujian yang telah dilakukan dan saran untuk pengujian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Q. Shen, G. Liu, W. Liu, and Y. Dai, “Adaptive Image Steganography Based on Pixel Selection,” pp. 623–627, 2015.
- [2] O. Marques, *Practical Image and Video Processing Using MATLAB*. .
- [3] K. Hossain and R. Parekh, “An approach towards image, audio and video steganography,” *Proc. - 2016 2nd IEEE Int. Conf. Res. Comput. Intell. Commun. Networks, ICRCICN 2016*, pp. 302–307, 2017.
- [4] A. Kaur, “Image Steganography using Discrete Wavelet Transformation and Artificial Bee Colony Optimization,” vol. 1, no. September, pp. 4–5, 2015.
- [5] J. Kim, H. Park, and J. Il Park, “Image steganography based on block matching in DWT domain,” *IEEE Int. Symp. Broadband Multimed. Syst. Broadcast. BMSB*, no. 4, 2017.
- [6] N. A. Branch and N. Abad, “A Comparative Study of Image-In-Image Steganography Using Three Methods of Least Significant Bit , Discrete Wavelet Transform and Singular Value Decomposition,” *Bull. la Société R. des Sci. Liège*, vol. 85, pp. 1465–1474, 2016.
- [7] P. W. Adi, F. Z. Rahmanti, and N. A. Abu, “High quality image steganography on integer Haar Wavelet Transform using modulus function,” *Proc. - 2015 Int. Conf. Sci. Inf. Technol. Big Data Spectr. Futur. Inf. Econ. ICSITech 2015*, pp. 79–84, 2016.
- [8] M. Makhloghi, F. Akhlaghian, and H. Danyali, “Robust Digital Image Watermarking Using Singular Value Decomposition,” *Transform*, pp. 219–224, 2011.
- [9] P. Chouksey and P. Patel, “Secret Key Steganography technique based on three-layered DWT and SVD algorithm,” vol. 35, no. 9, pp. 440–445, 2016.
- [10] S. Vohra and B. B. Kumar, “Image Steganography Using Hybrid Method LWT-DWT-SVD,” pp. 16274–16285, 2017.

- [11] E. Erwin, A. Nevriyanto, and D. Purnamasari, “Image Enhancement Using the Image Sharpening , Contrast Enhancement , and Standard Median Filter (Noise Removal) with Pixel-Based and Human Visual System-Based Measurements,” *Int. Conf. Electr. Eng. Comput. Sci. (ICECOS 2017)*, vol. 1, no. 1, pp. 0–5, 2017.
- [12] A. Sweigert, *Python: Automate the Boring Stuff*. 2015.
- [13] D. Houcque, “Introduction to MATLAB for Engineering Students,” *Northwest. Univ. Version*, no. August, pp. 3–43, 2005.