

**STEGANOGRAFI AUDIO BERBASIS QR CODE MENGGUNAKAN
METODE LEAST SIGNIFICANT BIT (LSB), DISCRETE COSINE
TRANSFORM (DCT), DAN DISCRETE WAVELET TRANSFORM (DWT)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat

Memperoleh gelar Sarjana Teknik

Pada Program Studi Teknik Elektro



Disusun Oleh:

Abdul Fadhil Al Mudzaki

1606411

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

BANDUNG

2023

**STEGANOGRAFI AUDIO BERBASIS QR CODE MENGGUNAKAN
METODE LEAST SIGNIFICANT BIT (LSB), DISCRETE COSINE
TRANSFORM (DCT), DAN DISCRETE WAVELET TRANSFORM (DWT)**

Oleh
Abdul Fadhil Al Mudzaki

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Pendidikan
Teknologi dan Kejuruan

© Abdul Fadhil Al Mudzaki 2023
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2023

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

ABDUL FADHIL AL MUDZAKI

E. 5051.1606411

**STEGANOGRAFI AUDIO BERBASIS QR CODE MENGGUNAKAN
METODE LEAST SIGNIFICANT BIT (LSB), DISCRETE COSINE
TRANSFORM (DCT), DAN DISCRETE WAVELET TRANSFORM (DWT)**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Iwan Kustiawan, M.T., Ph. D.

NIP. 19770908 200312 1 002

Pembimbing II




Dr. Siscka Elvyanti, M.T.

NIP. 19731122 200112 2 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Iwan Kustiawan, M.T., Ph.D.

NIP. 19770908 200312 1 002

ABSTRAK

Steganografi merupakan teknik menyembunyikan informasi ke dalam medium seperti teks, citra gambar, audio dan video. Steganografi memiliki beberapa metode seperti LSB (*Least Significant Bit*), DCT (*Discrete Cosine Transform*), dan DWT (*Discrete Wavelet Transform*). Pada penelitian ini dilakukan implementasi dan pengujian steganografi audio. Proses implementasi steganografi audio dimulai dari penyisipan pesan digital berupa *QR Code* ke dalam media audio menggunakan metode LSB, DCT dan DWT. Proses implementasi dan pengujian metode steganografi menggunakan MATLAB dengan algoritma yang disesuaikan. Metode penelitian ini menggunakan *Waterfall* dimulai dari studi literatur, analisis kebutuhan, pengumpulan *resources*, penentuan teknis penelitian dan pengujian program. Hasil implementasi steganografi audio ini berupa *host* hasil steganografi audio yang berisi *QR Code* menggunakan metode LSB, DCT, DWT berformat WAV yang disebut sebagai *stego file*. Pengujian yang dilakukan meliputi kualitas mutu, ketahanan kompresi, dan pemulihan pesan. Pengujian kualitas mutu berupa nilai PSNR dari setiap *stego file*. Hasil pengujian PSNR menunjukkan nilai PSNR tertinggi dihasilkan oleh steganografi audio metode DCT. Hasil pemulihan pesan dari *stego file* audio menunjukkan pesan pemulihan serupa dengan pesan asli, hal ini menunjukkan proses pemulihan pesan steganografi berhasil. Pengujian kompresi pada *stego file* dilakukan dengan mengkonversi *stego file* berformat WAV menjadi MP3. Hasil pengujian kompresi menunjukkan *stego file* hasil konversi mengalami kerusakan pesan yang disebabkan oleh kompresi yang menghilangkan sebagian informasi pada *stego file*.

Kata kunci: steganografi, Audio, *Least Significant Bit (LSB)*, *Discrete Cosine Transform (DCT)*, *Discrete Wavelet Transform (DWT)*, *QR Code*, *Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)*

ABSTRACT

Steganography is a technique for hiding information in a medium. Steganography has several methods such as LSB (Least Significant Bit), DCT (Discrete Cosine Transform), and DWT (Discrete Wavelet Transform). In this research, the process of implementing audio steganography starts with embedding a digital message (QR Code) into the audio host using LSB, DCT, and DWT methods. The process of implementing and testing the steganography methods uses MATLAB with a customized algorithm. The research method uses a waterfall model, starting with a literature study, needs analysis, gathering resources, determining research technique and program testing. The result of implementing audio steganography is new WAV audio steganography which contain QR Code using several methods. The hosts are tested for quality, compression, and recovery. The quality test is the PSNR value of each stego file. The PSNR testing results showed that the highest PSNR value was achieved by the DCT audio steganography method. Message recovery from the stego audio files indicated that the retrieved message closely resembled the original message, demonstrating the success of the message recovery process in steganography. Compression testing on the stego files was performed by converting the WAV format stego files into MP3. The compression testing results revealed that the converted stego files experienced message degradation due to compression, which resulted in the loss of some information in the stego files.

Keywords: Steganography, Audio, Least Significant Bit (LSB), Discrete Cosine Transform (DCT), Discrete Wavelet Transform (DWT), QR Code, Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Penelitian.....	3
BAB II.....	5
KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Steganografi.....	5
2.1.1 <i>Least Significant Bit (LSB)</i>	6
2.1.2 <i>Discrete Cosine Transform (DCT)</i>	7
2.1.3 <i>Discrete Wavelet Transform (DWT)</i>	8
2.2 <i>QR Code</i>	10
2.3 Citra Digital Format JPEG	10
2.4 Audio	11
2.5 <i>Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)</i>	12
2.6 MATLAB	13
2.7 Metode Penelitian <i>Waterfall</i>	14
2.8 Studi Literatur.....	15
BAB III.....	17
METODE PENELITIAN	17
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	17

BAB IV	24
PEMBAHASAN	24
4.1 Proses Penyisipan Pesan.....	24
4.1.1 Penyisipan Pesan Metode LSB	25
4.1.2 Penyisipan Pesan Metode DCT	27
4.1.3 Penyisipan Pesan Metode DWT	28
4.2 Perhitungan nilai PSNR.....	31
4.3 Pemulihan Pesan.....	33
4.4 Perbandingan Kualitas Berkas Audio.....	45
BAB V.....	47
KESIMPULAN.....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelsatir, E. T. B., Debnath, N. C., & Abushama, H. (2016). A multilayered scheme for transparent audio data hiding. *Proceedings of IEEE/ACS International Conference on Computer Systems and Applications, AICCSA, 2016-July*. <https://doi.org/10.1109/AICCSA.2015.7507231>
- Ahuja, S. (2014). QR Codes and Security Concerns. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 5(3), 1–2. <http://searchsoftwarequality.techtarget.com/definition/>
- Alajmi, M., Elashry, I., El-Sayed, H. S., & Farag Allah, O. S. (2020). Steganography of Encrypted Messages Inside Valid QR Codes. *IEEE Access*, 8, 27861–27873. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2971984>
- Alfatwa. (2009). Watermarking Pada Citra Digital Menggunakan Discrete Wavelet Transform. In *Institut Teknologi Bandung*.
- Amrullah, N. A. (2008). *Perbandingan algoritma lsb dan dct pada steganografi*. 1–9.
- Choudhary, K. (2012). Image Steganography and Global Terrorism. *IOSR Journal of Computer Engineering*, 1(2), 34–48. <https://doi.org/10.9790/0661-0123448>
- Fitriyah, N. Q. (2017). Implementasi Steganografi Audio File Wav Dengan Metode Discrete Cosine Transform (DCT). *Prosiding SENSEI*, 1(1), 144–153.
- Gani, S. (2019). Teknik Invisible Watermarking Digital Menggunakan Metode DWT (Discrete Wavelet Transform). *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 7(2). <https://doi.org/10.12962/j23373520.v7i2.29845>
- Gupta, N. (2014). Dwt and LSB based Audio Steganography. *ICROIT 2014 - Proceedings of the 2014 International Conference on Reliability, Optimization and Information Technology*, 428–431. <https://doi.org/10.1109/ICROIT.2014.6798368>
- Hidayatullah, P. (2017). *Pengolahan Citra Digital: Teori dan Aplikasi Nyata*. Penerbit Informatika.
- Ispandi. (2019). *Steganografi Menggunakan Metode Least Significant Bit dan Quick Response Code (QR-Code)*. 6(5), 447–452.
- Krishnan, R. B., Thandra, P. K., & Baba, M. S. (2017). An overview of text

- steganography. *2017 4th International Conference on Signal Processing, Communication and Networking, ICSCN 2017*, 0–5. <https://doi.org/10.1109/ICSCN.2017.8085643>
- Kuniadi, B., Puspitaningrum, D., & Coastera, F. F. (2017). Perancangan Dan Pembuatan Aplikasi Steganografi Pesan Teks Pada Audio Digital Dengan Metode Least Significant Bit. *Jurnal Rekursif*, *Vol. 5 No.(3)*, 285–297.
- Laskar, S. A. (2012). High Capacity data hiding using LSB Steganography and Encryption. *International Journal of Database Management Systems*, *4(6)*, 57–68. <https://doi.org/10.5121/ijdms.2012.4605>
- Lindawati. (2018). Steganography implementation on android smartphone using the LSB (least significant bit) to MP3 and WAV audio. *Proceedings - ICWT 2017: 3rd International Conference on Wireless and Telematics 2017*, 2017-July, 170–174. <https://doi.org/10.1109/ICWT.2017.8284161>
- Male, G. M. (2012). Analisa Kualitas Citra pada Steganografi untuk Aplikasi e-Government. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XV*.
- Rabah, K. (2004). Steganography-The Art of Hiding Data. *Information Technology Journal*, *3(3)*, 245–269. <https://doi.org/10.3923/itj.2004.245.269>
- Rahmawati, A. (2011). Sistem Pengamanan Keaslian Ijasah Menggunakan QR-Code dan Algoritma. *Seminar*, *1(2)*, 105–112.
- Ruswiansari, M., Novianti, A., & Wirawan, W. (2016). Implementasi Discrete Wavelet Transform (Dwt) Dan Singular Value Decomposition (Svd) Pada Image Watermarking. *Jurnal Elektro Dan Telekomunikasi Terapan*, *3(1)*, 249–259. <https://doi.org/10.25124/jett.v3i1.130>
- Santoso, S. (2016). Steganografi Audio (Wav) Menggunakan Metode Lsb (Least Significant Bit). *CCIT Journal*, *9(2)*, 214–224. <https://doi.org/10.33050/ccit.v9i2.500>
- Sripathi, D. (2003). *THE FLORIDA STATE UNIVERSITY COLLEGE OF ENGINEERING EFFICIENT IMPLEMENTATIONS OF DISCRETE WAVELET TRANSFORMS USING FPGAs* By. 2003.