

Analisis Perbandingan Kompresi Video Menggunakan Pengukuran Objektif

Alfiansyah Imanda Putra¹, Wicaksono Yuli Sulistyo²

¹Program Studi Perbankan Syariah, Institut Agama Islam Negeri Metro

²Program Studi Sistem Informasi, Universitas Siber Muhammadiyah Yogyakarta

Abstract

video is one type of audio-visual media that depicts an object moving along with the sound. the problem of data size is very important in the data exchange process. especially video files, files with an average size larger than other file types such as image, sound, and text files. the size of the file will cause obstacles to data management which require very large storage space and long file delivery time. video compression technique is an attempt to transform video shrinkage data into other data, without causing significant changes. This study compares the best compression method between WMV and AVI with MP4 video material. the comparison process is done by calculating the compression ratio (cr), space-saving (ss), and peak signal to noise ratio (PNR). The results obtained prove that AVI video compression has the highest compression ratio value of 0.063, while in terms of space-saving (ss) WMV compression gives the best performance with a value of 99.826. The best measurement in terms of PSNR is AVI video compression because it has the highest average value among all compressions, which is 36,158. provides the best performance in maintaining compression quality. Overall the MP4, AVI, and WMV compression methods used for videos can reduce the file size and preserve the information and quality of the video.

Keywords : Videos, Digital Forensics, NIST, Forensic Tools

Abstrak

Video adalah salah satu jenis media audio visual yang menggambarkan suatu objek yang bergerak bersama dengan suara. masalah ukuran data sangat penting dalam proses pertukaran data. terutama file video, file dengan ukuran rata-rata lebih besar dari jenis file lain seperti file gambar, suara, dan teks. Ukuran file yang besar akan menyebabkan kendala dalam pengelolaan data yang membutuhkan ruang penyimpanan yang sangat besar dan waktu pengiriman file yang lama. Teknik kompresi video merupakan upaya untuk mengubah data penyusutan video menjadi data lain, tanpa menimbulkan perubahan yang berarti. Penelitian ini membandingkan metode kompresi terbaik antara WMV dan AVI dengan materi video MP4. proses perbandingan dilakukan dengan menghitung rasio kompresi (cr), penghematan ruang (ss), dan rasio sinyal terhadap noise puncak (PNR). Hasil yang diperoleh membuktikan bahwa kompresi video AVI memiliki nilai rasio kompresi tertinggi sebesar 0,063, sedangkan dari segi penghematan ruang (ss) kompresi WMV memberikan performa terbaik dengan nilai 99,826. Pengukuran terbaik dari segi PSNR adalah kompresi video AVI karena memiliki nilai rata-rata tertinggi di antara semua kompresi, yaitu 36.158. memberikan kinerja terbaik dalam menjaga kualitas kompresi. Secara keseluruhan metode kompresi MP4, AVI, dan WMV yang digunakan untuk video dapat mengurangi ukuran file dan menjaga informasi dan kualitas video.

Kata kunci: Video, Forensik Digital, NIST, Alat Forensik

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi saat ini semakin pesat, salah satunya adalah video. Video digunakan sebagai alat komunikasi yang dapat ditangkap melalui visual atau penglihatan atau singkatnya adalah alat komunikasi yang dapat dilihat oleh mata manusia [1] [2], komunikasi ini memungkinkan beberapa orang untuk bertemu

pada waktu yang sama terlepas dari wilayah dan waktu. Masalah dengan video adalah jumlah ruang penyimpanan yang dibutuhkan, untuk menghemat memori sesedikit mungkin [3] , diperlukan kompresi. Teknik kompresi citra adalah teknik yang digunakan untuk merepresentasikan suatu citra melalui penurunan kualitas pada citra aslinya [4] , namun tetap mempertahankan informasi yang

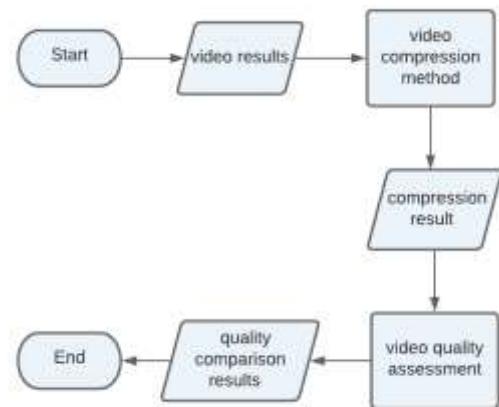
ada di dalamnya. Kompresi adalah cara terbaik untuk membuat file lebih besar dari yang seharusnya karena data telah dikurangi menjadi ukuran yang lebih kecil dari sebelumnya.

Proses kompresi adalah pengukuran file data [5]. Kompresi citra digital adalah upaya untuk mengubah data menjadi kompilasi citra digital menjadi data lain [7]. tanpa menimbulkan perubahan yang berarti. Hal ini bertujuan untuk mengurangi redundansi data yang terdapat pada citra agar ditransmisikan secara efisien [8]. Teknik kompresi citra terdiri dari dua teknik yaitu *lossless compression* dan *lossy compression*. kompresi *lossy* dapat menghasilkan rasio kompresi yang lebih besar dari kompresi *lossless* [9]. Kompresi *lossy* memprioritaskan rasio kompresi yang sangat tinggi dengan mengorbankan beberapa informasi yang hilang tetapi ditoleransi dengan baik oleh persepsi mata [10]. Ekstensi file pada video digunakan untuk mengompres ukuran dan kualitas video yang masih RAW. Beberapa ekstensi atau teknik kompresi yang digunakan dalam video adalah *Moving Picture Experts Group* (MPEG), *Audio-Video Interleaved* (AVI), dan *Windows Media Video* (WMV). MPEG Adalah format kompresi yang distandarisasi oleh *Moving Picture Experts Group* (MPEG) [11] [12], yang dibentuk oleh 350 perusahaan dan organisasi. AVI Diperkenalkan oleh Microsoft pada tahun 1992 sebagai bagian dari teknologi Video untuk Windows [13]. File AVI menyimpan data audio dan video pada struktur yang disisipkan. File ini hanyalah sebuah wadah - dan data audio-video dapat dikompresi menggunakan berbagai codec. Adalah codec untuk mengkodekan film dan mengubah tayangan slide yang berisi format bitmap menjadi video terkompresi. Suryaningra, dkk. [6] meliputi penelitian tentang kompresi video menggunakan metode *Discrete Cosine Transform*, metode ini berhasil digunakan untuk mengompresi video tetapi kualitas hasil video tidak dijelaskan. Studi lain dari Sajati, et al. [14] menjelaskan kompresi video menggunakan *FFMPEG*. Hasil yang didapat adalah cara ini dapat digunakan untuk memperkecil ukuran file video namun kualitas yang dihasilkan masih dibawah 30 dB. Kebaruan dalam penelitian ini adalah menggunakan tiga teknik kompresi, yaitu MPEG, AVI, dan WMV. Kualitas kompresi akan dibandingkan dengan menggunakan parameter *Compression Ratio* (CR), *Space Saving* (SS), dan *Peak Signal Noise Ratio* (PSNR).

2. Metode Penelitian

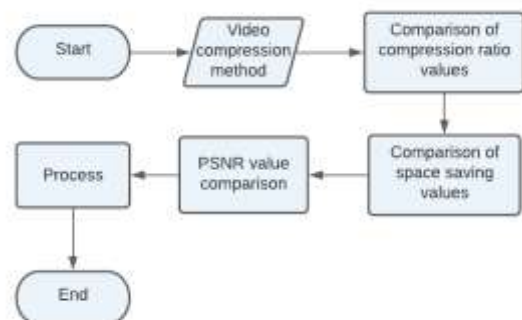
2.1 Alur Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari tahap kompresi dan tahap pengukuran kinerja. Gambar 1 merupakan langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan proses kompresi video menggunakan parameter perhitungan *Compression Ratio*, *Peak Signal Noise Ratio*, dan *Space Saving*.



Gambar 1. Tahap Kompresi Video

Gambar 1 menjelaskan tahap pertama mempersiapkan bahan yang digunakan, video ini digunakan sebagai bahan untuk proses kompresi. Setelah video diinput, dilakukan proses kompresi menggunakan metode MPEG, AVI, dan WMV. Tahap selanjutnya adalah proses pengukuran kinerja menggunakan parameter perhitungan CR, SS, dan PSNR. Dari hasil pengukuran tersebut kemudian dianalisis dan diambil kesimpulan untuk mendapatkan metode kompresi video terbaik dari ketiga metode kompresi yang diuji. Diagram alir proses perbandingan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Proses Perbandingan Video

Gambar 2 menggambarkan proses membandingkan kualitas kompresi video dalam penelitian ini. Proses pertama adalah memasukkan semua hasil kompresi video kemudian membandingkan setiap kualitas kompresi video menggunakan parameter perhitungan nilai Compression Ratio, Space Saving, dan PSNR.

2.2 Penilaian Kualitas Video

Pengukuran objektif dimaksudkan untuk menganalisis kualitas gambar tanpa keterlibatan manusia. Untuk mengevaluasi kinerja metode kompresi, beberapa metode pengukuran telah digunakan dalam penelitian untuk membandingkan perbedaan antara video asli dan video terkompresi. Metode pengukuran seperti *Compression Ratio* (CR), *Space Saving* (SS), dan *Peak Signal Noise Ratio* (PSNR) digunakan untuk mengukur kualitas hasil kompresi.

1. Rasio Kompresi: Rasio Kompresi (CR) adalah perbandingan antara ukuran gambar yang direkonstruksi dan ukuran gambar asli. Semakin tinggi CR, semakin baik kinerja metode kompresi. Persamaan 1 digunakan untuk menghitung CR [15] [16].

$$CR = \frac{\text{size of original image}}{\text{size of compressed image}}$$

(persamaan 1)

2. Penghematan Ruang: untuk mengetahui efektifitas metode kompresi dalam memperkecil ukuran citra dengan mudah, persentase Penghematan Ruang dapat diperoleh dari persamaan 2 di bawah ini [17] [18].

$$SS (\%) = \left(1 - \frac{1}{CR}\right) \times 100$$

(persamaan 2)

3. *Peak Signal Noise Ratio* : rasio antara nilai maksimum dari citra kedalaman bit yang diukur (gambar 8-bit, memiliki nilai maksimum 255) dan jumlah noise yang mempengaruhi sinyal. Besarnya noise direpresentasikan dengan nilai MSE (*Mean Square Error*) [19]. PSNR biasanya diukur dalam *desibel* (dB). PSNR digunakan untuk membandingkan kualitas gambar sebelum dan sesudah kompresi [20].

Semakin tinggi nilai PSNR, semakin baik kualitas video yang dikompresi, atau direkonstruksi. Persamaan 3 digunakan untuk menghitung PSNR [21] [22].










$$PSNR = 10 \log_{10} \left(\frac{R^2}{\sqrt{MSE}} \right)$$

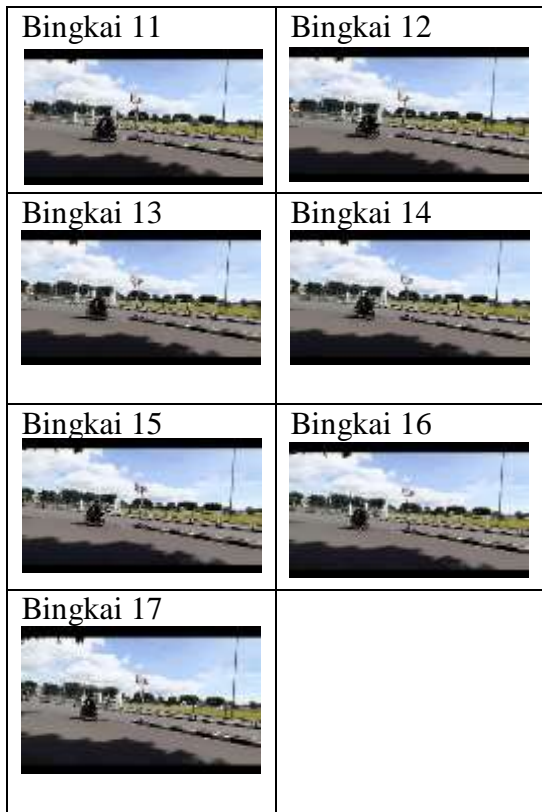
(persamaan 3)

3. Hasil dan Pembahasan

Video yang digunakan dalam analisis ini menggunakan satu video dengan ekstensi MP4. analisis dilakukan dengan mengompresi video ke dalam ekstensi file WMV dan AVI. Selanjutnya ketiga file video tersebut diekstrak menjadi frame menggunakan software MATLAB yang telah disiapkan oleh program untuk menganalisa kualitas kompresi dari masing-masing video menggunakan parameter perhitungan nilai Compression Ratio, Space Saving, dan PSNR. Materi video yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Bahan Video Penelitian

Bingkai 1 	Bingkai 2 
Bingkai 3 	Bingkai 4 
Bingkai 5 	Bingkai 6 
Bingkai 7 	Bingkai 8 
Bingkai 9 	Bingkai 10 

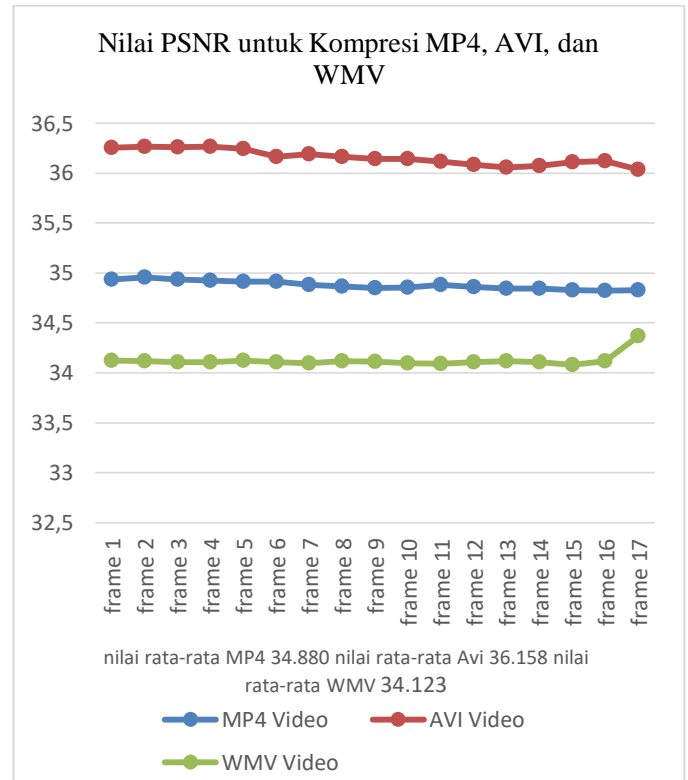


Tabel 1 menunjukkan materi video asli yang digunakan untuk melakukan penelitian penilaian kompresi berdasarkan rasio kompresi, penghematan ruang, dan nilai PSNR. Video tersebut terdiri dari 17 frame yang memperlihatkan pergerakan sepeda motor di jalan raya. Tabel 2 menunjukkan rasio kompresi (CR) dan penghematan ruang (SS) dari berbagai metode dalam data.

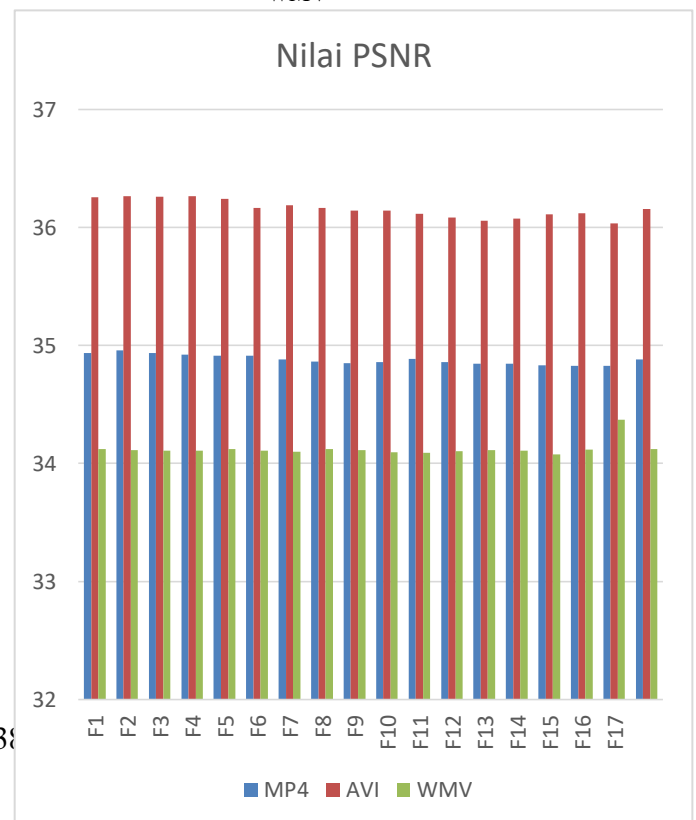
Tabel 2. Rasio Kompresi (CR) dan Penghematan Ruang

Ekstensi Video	Kompresi Nilai	Nilai Penghematan Ruang Rasio
MP4	0	0
WMV	0,218	99,826
AVI	0,063	99,959

Tabel 2 menunjukkan hasil nilai rasio kompresi (CR) dan penghematan ruang (SS) dari ketiga jenis kompresi. Kompresi video MP4 menghasilkan nilai CR 0 karena materi video penelitian menggunakan ekstensi video MP4 dan SS dengan nilai rata-rata 99.909. Kompresi video WMV menghasilkan nilai CR sebesar 0,218 dan nilai SS rata-rata sebesar 99,826. Kompresi AVI menghasilkan nilai CR sebesar 0,063 dan rata-rata SS sebesar 99,959. Tabel 3. merupakan nilai PSNR dari setiap frame kompresi video.



Gambar 3. Nilai PSNR untuk Kompresi MP4, AVI dan WMV



4. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh setelah pengujian kompresi video menggunakan ketiga metode tersebut menunjukkan bahwa nilai kualitas PSNR pada kompresi MP4, AVI, dan WMV memiliki nilai rata-rata yang tinggi di atas 30 dB dengan nilai tertinggi adalah kompresi AVI, yaitu 36.158 dB. Sedangkan MP4 dan AVI memiliki nilai 34.880 dB, 34.123 dB, sehingga memiliki kualitas yang baik.

5. Daftar Pustaka

- [1] A. J and Slate, "Microbial fuel cells: An overview of current technology," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 101, pp. 60–81, 2019, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.09.044>.
- [2] Wiebke Finkler and B. León, "The power of storytelling and video: a visual rhetoric for science communication," *J. Sci. Commun.*, vol. 87, no. 1,2, pp. 149–200, 2019.
- [3] Shuai, W. Bai, G. Liu, W. Liu, and H. M., "Parallel Fractal Compression Method for Big Video Data," *Complex. Probl. Handled by Big Data Technol.*, vol. 2018, 2018.
- [4] B. D. Raharja and P. Harsadi, "Implementasi Kompresi Citra Digital Dengan Mengatur Kualitas Citra Digital," *J. Ilm. SINUS*, vol. 16, no. 2, pp. 71–77, 2018, doi: 10.30646/sinus.v16i2.363.
- [5] S. M. S. Hilles and M. S. Shafii, "Image Compression and Encryption Technique : Review Paper," *Int. J. Data Sci. Res.*, vol. 1, no. 2, pp. 0–6, 2019.
- [6] G.D.Sanjaya, R.Hadi, N.Luh, and G.Pivin, "Kompresi Citra Digital Menggunakan Metode Discrete Cosine Transform," *Pp*, pp. 38–44, 2018.
- [7] F. N. Suteja, E. W. Hidayat, and N. Widiyasono, "Implementation of Image Enhancement Algorithm for Image Forensics using Matlab," *J. Online Inform.*, vol. 4, no. 2, p. 79, 2020, doi: 10.15575/join.v4i2.314.
- [8] T. P. Sari, S. D. Nasution, and R. K. Hondro, "Penerapan Algoritma Levenstein Pada Aplikasi Kompresi File Mp3," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, 2018, doi: 10.30865/komik.v2i1.946.
- [9] Jatmika and T. F. Randongkir, "Implementasi Algoritma Fraktal untuk Kompresi Citra Dengan Metode Pencarian Lokal," *J. Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 43–50, 2013.
- [10] D. Ardiyanto, "Implementasi Metode Dwt (Discrete Wavelet Transform) Dan Metode Huffman Terhadap Kompresi Citra Digital Menggunakan Google Collaboratory," *Progr. Stud. Inform. Fak. Teknol. Inf. dan Elektro Univ. Teknol. Yogyakarta*, pp. 1–7, 2020.
- [11] R. Fitriyanto, A. Yudhana, and S. Sunardi, "Implementation SHA512 Hash Function And Boyer-Moore String Matching Algorithm For Jpeg/exif Message Digest Compilation," *J. Online Inform.*, vol. 4, no. 1, p. 16, 2019, doi: 10.15575/join.v4i1.304.
- [12] A. P. Utomo, N. Mariana, and K. Fitika Andraini, "Desain Video Tutorial Teknik Tie Dye Dengan Pewarna Alami Warna Biru Indigofera Dan Kuningjalawe," *J. IKRA-ITH Inform.*, vol. 2, no. 3, pp. 98–104, 2018, [Online]. Available: <https://docplayer.info/124258232-Desain-video-tutorial-teknik-tie-dye-dengan-pewarna-alami-warna-biru-indigofera-dan-kuning-jalawe.html>.
- [13] R. Umar, I. Riadi, and G. M. Zamroni, "Mobile forensic tools evaluation for digital crime investigation," *Int. J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol.*, vol. 8, no. 3, pp. 949–955, 2018, doi: 10.18517/ijaseit.8.3.3591.
- [14] A. Triantoro, H. Sajati, and A. Pujiastuti, "the Audio Video of Web-Based Compression With Ffmpeg," *Compiler*, vol. 7, no. 2, p. 132, 2018, doi: 10.28989/compiler.v7i2.280.
- [15] C. Priya, C. Ramya, R. V. Agashthiya, R. Hema, G. Mythily, and V. P. Preethi, "An Efficient Method for Secure Image Compression," *Int. J. Innov. Technol. Explor. Eng.*, vol. 8, no. 6, pp. 266–270, 2019.
- [16] P. Kumar and A. Parmar, "Versatile Approaches for Medical Image Compression: A Review V," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 167, pp. 1380–1389, 2020, doi: 10.1016/j.procs.2020.03.349.
- [17] J. Uthayakumar, M. Elhoseny, and K. Shankar, "Highly Reliable and Low-Complexity Image Compression Scheme Using Neighborhood Correlation Sequence Algorithm in WSN," *IEEE Trans. Reliab.*, vol. 69, no. 4, pp. 1398–1423, 2020, doi:

- 10.1109/TR.2020.2972567.
- [18] N. Krishnaraj, M. Elhoseny, M. Thenmozhi, M. M. Selim, and K. Shankar, "Deep learning model for real-time image compression in Internet of Underwater Things (IoUT)," *J. Real-Time Image Process.*, vol. 17, no. 6, pp. 2097–2111, 2020, doi: 10.1007/s11554-019-00879-6.
- [19] R. Kaur and P. Choudhary, "A Review of Image Compression Techniques," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 142, no. 1, pp. 8–11, 2016, doi: 10.5120/ijca2016909658.
- [20] A. S. Ahmed, "Comparative Study Among Sobel, Prewitt and Canny Edge Detection Operators Used in Image Processing," *J. Theor. Appl. Inf. Technol.*, vol. 96, no. 19, pp. 6517–6525, 2018.
- [21] X. Shang, J. Liang, G. Wang, H. Zhao, C. Wu, and C. Lin, "Color-Sensitivity-Based Combined PSNR for Objective Video Quality Assessment," *IEEE Trans. Circuits Syst. Video Technol.*, vol. 29, no. 5, pp. 1239–1250, 2019, doi: 10.1109/TCSVT.2018.2836974.
- [22] I. Riadi, A. Yudhana, and W. Y. Sulistyono, "Analisis Perbandingan Nilai Kualitas Citra pada Metode Deteksi Tepi," *Rekayasa Sist. dan Teknol.*, vol. 4, no. 2, pp. 345–351, 2020.