

SIMULASI DAN ANALISIS PERBAIKAN KUALITAS GAMBAR VIDEO MENGUNAKAN METODA FUZZY DIKUTI SHARPENING

Nurrela Arifah Munggarani¹, Iwan Iwut Tritoasmoro², Koredianto Usman³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Video merupakan sebuah gambar atau citra bergerak yang mampu menyampaikan pesan yang mungkin sulit diungkapkan dengan kata-kata atau hanya dengan menggunakan citra tunggal saja. Oleh karena itu, kualitas video menjadi hal yang sangat penting untuk menjalankan peran tersebut. Namun, sering kali video mengalami gangguan dimana salah satunya terjadi karena adanya noise yang dapat mengakibatkan gambar di dalam video terlihat buram sehingga detail informasi tidak tersampaikan dengan baik.

Dalam tugas akhir ini telah diimplementasikan dan dianalisis pemakaian metode fuzzy diikuti sharpening untuk perbaikan kualitas gambar video dengan cara mengurangi noise yang terdapat dalam video tersebut. Noise yang dipakai adalah additive gaussian noise, dan additive laplacian noise dimana noise tersebut dibangkitkan melalui suatu noise generator.

Parameter performansi yang diujikan pada gambar video secara objektif adalah nilai MSE (Mean Square Error) yaitu jumlah rata-rata error pada sebuah gambar video yang diolah dan nilai PSNR (Peak Signal Noise Ratio). Sedangkan parameter performansi untuk penilaian secara subjektif dilakukan dengan menghitung nilai Mean Opinion Score (MOS) yang dirata-ratakan dari 30 responden yang terlibat.

Untuk mendapatkan video hasil yang terbaik maka dilakukan perbandingan lima pengujian perbaikan, yaitu perbaikan menggunakan metoda fuzzy (tanpa sharpening), metoda fuzzy diikuti sharpening deteksi 4 arah, metoda fuzzy diikuti sharpening deteksi 8 arah, metoda fuzzy dengan sharpening deteksi 4 arah, metoda fuzzy dengan sharpening deteksi 8 arah. Dari kelima pengujian tersebut didapatkan perbaikan metoda fuzzy dengan sharpening deteksi 4 arah yang menghasilkan video terbaik dengan penurunan nilai MSE awal sebesar 68,21%, penurunan MSE per iterasi sebesar 6,35%, peningkatan nilai PSNR per iterasi 6,025% dan peningkatan nilai MOS sebesar 5,06%.

Kata Kunci : Fuzzy Filtering, Fuzzy Smoothing, Sharpening, Noise, Turunan Fuzzy, Aturan-aturan Fuzzy, MSE, PSNR, MOS.

Telkom
University

Abstract

Video is mobile image that eligible to sent message which is unexpressed by an image. Therefore, video quality being an important thing to do this duty. But, video is often annoyed by any factor where one of the factor is noise. Noise can cause some stain on the picture of video, so the information in the video can not be extended well.

This final task have been implemented and analyzed the fuzzy method collaborated with sharpening for video quality enhancement by reduce noise in the video. This enhancement using additive Gaussian noise and additive Laplacian noise where the noise is generated by noise generator.

Objective performance parameters which is tested to the video are MSE (Mean Square Error) and PSNR (Peak Signal Noise Ratio). While subjective performance parameter is MOS (Mean Opinion Score) that was taken to 30th respondent.

To get a greatest video from the enhancement, then it is comparing five collaborated method, that is fuzzy method enhancement (without sharpening), fuzzy method followed by sharpening with four direction of detection, fuzzy method followed by sharpening with eight direction of detection, fuzzy method joined with sharpening by four direction of detection, fuzzy method joined with sharpening by eight direction of detection. From all of enhancement collaboration method, can be concluded that the fuzzy method joined with sharpening by four direction of detection have the best video output with the decrease of MSE value about 68.21% for first iteration. For every iteration, the decrease of MSE value is about 6.35% while the increase of PSNR value is 6.025%. Besides, the increase of MOS value is about 5.06%.

Keywords : Fuzzy Filtering, Fuzzy Smoothing, Sharpening, Noise, Fuzzy derivatives, Fuzzy rules, MSE, PSNR, MOS

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dalam bidang komunikasi multimedia saat ini menempatkan video sebagai *trend* di kalangan masyarakat yang kini telah berubah menjadi suatu kebutuhan. Hal ini terjadi karena video dapat menyampaikan informasi yang mungkin sulit diungkapkan dengan kata-kata atau hanya dengan menggunakan citra tunggal saja. Oleh karena itu, kualitas gambar pada video menjadi hal yang sangat penting untuk diperhatikan agar semua detail informasi dapat disampaikan dengan baik. Pentingnya kualitas gambar pada video menandakan perlunya untuk mempertahankan atau bahkan meningkatkan kualitas gambar tersebut.

Adanya berbagai kekurangan yang terdapat dalam video, dimana salah satunya adalah gambar video terlihat buram yang biasanya diakibatkan oleh adanya gangguan noise, menuntut adanya suatu metoda perbaikan kualitas gambar video. Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini akan diperkenalkan suatu metoda perbaikan kualitas gambar pada video yang dapat mengatasi masalah ketidakpastian yaitu *metoda logika fuzzy*. Metoda ini melakukan tugasnya melalui dua tahap yaitu *fuzzy filtering* dan *fuzzy smoothing* yang kemudian akan dikolaborasikan dengan proses *Sharpening* untuk memperbaiki efek pengaburan akibat proses *smoothing*.

Fuzzy filtering dilakukan dengan mengkomputasi sebuah *turunan fuzzy* pada setiap titik untuk delapan arah yang berbeda dimana turunan ini akan difilter menggunakan aturan-aturan *fuzzy*. Sedangkan proses *fuzzy smoothing* dilakukan dengan cara memberikan bobot kontribusi nilai pixel tetangga untuk setiap titik pada video. Selanjutnya akan dilakukan proses *sharpening* untuk menyempurnakan hasil kedua proses metoda *fuzzy* tersebut.

Pertimbangan-pertimbangan yang menjadi dasar digunakannya metoda *fuzzy filtering*, *fuzzy smoothing*, dan *sharpening* adalah karena metoda ini merupakan suatu metoda yang memiliki konsep logika yang *relative* mudah dimengerti, sederhana, fleksibel, memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat, dan didasarkan pada bahasa alami.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dijadikan objek penelitian dan pengembangan tugas akhir ini adalah bagaimana menerapkan metoda *fuzzy* yang dikolaborasikan dengan proses *sharpening* untuk melakukan pengurangan tingkat *noise* pada gambar video. Untuk mengevaluasi performansi metoda ini secara obyektif dapat dilihat dari nilai MSE (*Mean Squared Error*) dan PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*) dimana MSE adalah rata-rata error yang terjadi pada gambar video sedangkan PSNR adalah nilai perbandingan antara harga maksimum dari intensitas gambar video asli dengan gambar video hasil proses.

Secara subjektif, evaluasi performansi metoda perbaikan dengan metoda *fuzzy* dan *sharpening* ini dilakukan dengan menggunakan *Mean Opinion Score* (MOS). Penilaian ini berkaitan dengan pengamatan responden terhadap video hasil perbaikan disbanding dengan video asli, kemudian hasil pengamatan responden tersebut dirata-rata. Jumlah responden yang terlibat dalam MOS ini sebanyak 30 orang.

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah membuat perangkat lunak dan menganalisis hasil perbaikan kualitas gambar video menggunakan metoda *fuzzy* (*fuzzy filtering* dan *fuzzy smoothing*) yang diikuti dengan proses *sharpening*.

1.4 Batasan Masalah

Agar dalam analisis dan perancangan system tidak menyimpang dari permasalahan dan tujuan, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Video yang akan digunakan adalah video digital dengan format .avi.
2. Video yang digunakan adalah video digital berwarna 24 bit dengan menggunakan pengolahan warna RGB.
3. Gangguan yang digunakan untuk merusak video adalah *gaussian noise*.
4. Metoda yang digunakan dalam perbaikan gambar video ini adalah metoda *fuzzy* (*fuzzy filtering* dan *fuzzy smoothing*) diikuti *sharpening*.
5. Tidak membahas mengenai audio dan ukuran data (kompresi).
6. Software yang digunakan dalam perancangan sistem adalah Matlab R2007a.

7. Kualitas gambar video yang hendak dicapai adalah gambar video yang memiliki tingkat *noise* yang lebih rendah dibandingkan dengan video yang dikenai *noise* dimana penurunan tingkat *noise* ini ditandai dengan menurunnya nilai MSE dan meningkatnya nilai PSNR pada video yang telah diproses.

1.5 Metode Penelitian

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, metode yang digunakan penulis antara lain:

1. Study literatur
Mempelajari literatur-literatur yang relevan dengan permasalahan diatas meliputi literatur mengenai dasar-dasar video, cara kerja software Matlab R2007a, metoda *fuzzy* (*fuzzy filtering* dan *fuzzy smoothing*) dan *sharpening* dengan cara mengumpulkan data melalui buku-buku maupun jurnal-jurnal ilmiah yang berkaitan.
2. Perancangan dan pembangunan perangkat lunak
Merancang dan membangun simulasi untuk teknik video enhancement pada video digital menggunakan metoda *fuzzy* (*fuzzy filtering* dan *fuzzy smoothing*) diikuti *sharpening* melalui software Matlab R2007a
3. Implementasi dan pengujian sistem
Mengimplementasikan dan melakukan pengujian sistem yang sudah selesai pada video yang telah disediakan.
4. Analisa hasil pengujian
Melakukan analisa terhadap hasil pengujian diatas, dengan melakukan perbandingan kualitas antara obyek video asli dengan obyek video hasil perbaikan.
5. Penyusunan laporan dan kesimpulan
Menyusun tugas akhir dan menarik kesimpulan akhir berdasarkan analisa yang dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab yang disertai lampiran-lampiran yang dibutuhkan untuk menunjang analisis dan mendukung kesimpulan yang diperoleh. Secara umum masing-masing bab membahas hal-hal sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II Dasar Teori

Bab ini membahas teori-teori umum yang berhubungan dengan dasar-dasar video, metoda *fuzzy* (*fuzzy filtering* dan *fuzzy smoothing*) dan *sharpening* serta penilaian-penilaian yang dapat dilakukan untuk membuktikan keberhasilan performansi hasil perbaikan.

Bab III Perancangan Sistem

Bab ini membahas proses perancangan sistem menggunakan metoda *fuzzy* (*fuzzy filtering* dan *fuzzy smoothing*) diikuti *sharpening*.

Bab IV Implementasi dan Analisis Sistem

Bab ini membahas tentang implementasi dan hasil analisis sistem yang telah dibangun.

Bab V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan hasil yang diperoleh dari analisa sistem serta saran-saran untuk pengembangan tugas akhir ini.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Metoda fuzzy mampu memperbaiki kualitas gambar video yang terdegradasi oleh noise. Hasil perbaikan dipengaruhi oleh jumlah iterasi, nilai amplifaktor, mode iterasi dan jenis filter sharpening yang diterapkan pada video yang terdegradasi.
2. Pada proses perbaikan dengan metoda fuzzy, didapatkan penurunan nilai MSE sebesar 10,98% dari video noisy dengan penurunan untuk setiap iterasi rata-rata sebesar 2,7%. Sedangkan nilai PSNR mengalami peningkatan sebesar 3,77% dari video noisy dan terus menerus meningkat untuk setiap iterasinya dengan jumlah peningkatan 1,99%. Secara subjektif, metoda ini mendapatkan penilaian yang terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah iterasi yaitu sekitar 4,06%.
3. Semakin besar nilai amplifaktor yang digunakan pada metoda fuzzy, semakin besar pula nilai PSNR yang dihasilkan dimana peningkatan yang terjadi untuk setiap amplifaktor adalah 2,265%. Sedangkan nilai MSE akan semakin menurun dengan rata-rata penurunan sebesar 0,625% per iterasi. Begitu pula dengan nilai MOS yang dihasilkan, nilai ini meningkat 2,6% untuk setiap kenaikan nilai amplifaktor.
4. Pada proses perbaikan menggunakan metoda fuzzy dengan sharpening untuk deteksi 4 arah mengalami penurunan nilai MSE awal yang sama dengan metoda fuzzy diikuti sharpening, 68,21%. Namun, penurunan MSE untuk setiap iterasinya berbeda yaitu 1,66% untuk metoda fuzzy diikuti sharpening dan 6,35% untuk metoda fuzzy dengan sharpening. Sedangkan peningkatan nilai PSNR dan MOS adalah sebesar 6,021% dan 5% pada perbaikan metoda fuzzy diikuti sharpening serta 6,025% dan 5,06% pada perbaikan metoda fuzzy diikuti sharpening.
5. Pada proses perbaikan menggunakan metoda fuzzy dengan sharpening untuk deteksi 8 arah mengalami penurunan nilai MSE awal yang sama dengan metoda fuzzy diikuti sharpening, 90,36%. Namun, penurunan MSE untuk setiap iterasinya berbeda yaitu 6,3% untuk metoda

fuzzy diikuti sharpening dan 7,69% untuk metoda fuzzy dengan sharpening. Sedangkan peningkatan nilai PSNR adalah sebesar 7,745% pada perbaikan metoda fuzzy diikuti sharpening serta 8,275% pada perbaikan metoda fuzzy dengan sharpening.

6. Jika dilihat secara objektif, video yang dihasilkan oleh metoda fuzzy dengan/diikuti sharpening deteksi 8 arah merupakan hasil yang paling baik, namun tidak begitu bila dinilai secara subjektif. Hal ini terjadi karena ada beberapa informasi pada gambar video yang hilang sehingga jika dilihat secara visual video tersebut akan dominan berwarna putih.
7. Dari semua metoda perbaikan yang dianalisa, didapat metoda terbaik yang dapat diimplementasikan yaitu perbaikan menggunakan metoda fuzzy dengan sharpening karena baik dilihat secara objektif maupun subjektif mendapat nilai yang pantas dan hasilnya dapat dinikmati responden.

5.2 Saran

Tentu saja dalam penelitian ini terdapat berbagai keterbatasan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian-penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan ide dasar ini. Adapun pengembangan yang dapat dilakukan, diantaranya adalah:

1. Penelitian ini hanya terbatas pada perbaikan untuk menghilangkan noise, untuk selanjutnya dapat dikembangkan pada perbaikan untuk menghilangkan blur pada gambar video.
2. Metoda yang digunakan untuk perbaikan gambar video hanya metoda fuzzy dan sharpening, diharapkan selanjutnya dapat diciptakan metoda-metoda lain yang lebih handal seperti neural network atau JST-JST lainnya.
3. Perbaikan ini hanya dapat dilakukan pada gambar video dengan format .avi, yaitu video yang belum terkompresi. Selanjutnya metoda-metoda perbaikan ini dapat diterapkan pada video yang telah terkompresi.
4. perbaikan video selanjutnya diharapkan melibatkan audionya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Riyanto, Slamet. *Tips dan Trik Gratis: Photoshop, CorelDraw, Flash, Dreamweaver, Mambo, Sistem Operasi, Games, Animasi, dan Multimedia*. Tutorial Interaktif, E-book.
- [2] Poynton, Charles A. 1996. *A Technical Introduction to Digital Video*. New York: John Wiley and Son.
- [3] Nachtegnel, M dkk. 2001. An Overview of Fuzzy Filters for Noise Reduction. IEEE International Fuzzy Systems Convergence.
- [4] Yonata, Yosi. 2002. *Kompresi Video (Pemampatan Data Video untuk Aplikasi Videophone dan Multimedia Over IP)*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [5] Raharjo, Jangkung. 2005. *Pemrosesan Sinyal Multimedia*. Bandung: STT Telkom.
- [6] Putra, I Made Dharma. 2005. *Perbaikan Kualitas Analisis dan Implementasi Fuzzy Filtering untuk Mengurangi Noise pada Citra Digital*. Bandung: STT Telkom.
- [7] Gora, Winastwan S. 2006. *Langkah Praktis : Mengolah Video dengan Windows Movie Maker 2.0*.
- [8] Putri, Khartika Soetrisno. 2006. *Perbaikan Kualitas Citra Digital Menggunakan Metoda Fuzzy Image Filtering dengan Sharpening*. Bandung: STT Telkom.
- [9] Kusuma dewi, Sri, dkk. 2006. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [10] Paulus, Erik dan Yessuca Nataliani. 2007. *Cepat Mahir GUI Matlab*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- [11] Wibowo, Hananto Mulad. 2007. *Video Enhancement pada Video MPEG-1 dengan Metode Discrete Cosine Transform (DCT)*. Bandung: STT Telkom.

