



Implementasi Sharpening Menggunakan Bahasa Pemrograman Java

**Muhamad Ikhsan Ramadhan^{1*}, Rasyiq Surya Ramadhan², Muhammad Faturrahman³,
Mariana Nadya Putri⁴, Ines Heidiani Ikasari⁵**

^{1,2,3,4,5}Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ^{1*}iksanpribadi90@gmail.com, ²rasyiqsurya13@gmail.com,

³muhammadfaturrahman0901@gmail.com, ⁴mariananadyaputri@gmail.com, ⁵inesheidianii@gmail.com

(* : coresponding author)

Abstrak - Sharpening adalah teknik penting dalam pemrosesan gambar yang bertujuan untuk meningkatkan ketajaman dan detail visual pada gambar digital. Implementasi teknik ini menggunakan bahasa pemrograman Java memungkinkan pengembangan aplikasi yang mampu memperjelas tepi dan meningkatkan kontras gambar secara efektif. Makalah ini menguraikan pendekatan-pendekatan utama untuk menerapkan sharpening di Java, termasuk penggunaan filter konvolusi seperti Sobel dan Laplacian, serta algoritma Unsharp Masking. Dengan memanfaatkan BufferedImage Java dan pustaka pemrosesan gambar terkait, kami menunjukkan bagaimana metode-metode ini dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas gambar dalam berbagai aplikasi, mulai dari fotografi digital dan pengeditan video hingga pencitraan medis dan pengenalan pola. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa teknik sharpening yang diterapkan dalam Java tidak hanya memperbaiki estetika visual gambar tetapi juga mempermudah analisis dan interpretasi data visual. Implementasi ini menekankan pentingnya penggunaan Java dalam pengembangan solusi pemrosesan gambar yang efisien dan efektif.

Kata Kunci: Sharpening; Implementasi; Java; Citra; Pemrograman; Kualitas

Abstract – Sharpening is an important technique in image processing that aims to increase sharpness and visual detail in digital images. Implementation of this technique using the Java programming language allows the development of applications capable of clarifying edges and increasing image contrast effectively. This paper outlines the main approaches to implementing sharpening in Java, including the use of convolution filters such as Sobel and Laplacian, as well as the Unsharp Masking algorithm. By leveraging Java's BufferedImage and associated image processing libraries, we show how these methods can be used to improve image quality in a variety of applications, from digital photography and video editing to medical imaging and pattern recognition. Experimental results show that the sharpening technique applied in Java not only improves the visual aesthetics of images but also makes the analysis and interpretation of visual data easier. This implementation emphasizes the importance of using Java in the development of efficient and effective image processing solutions.

Keywords: Sharpening; Implementation; Java; Image; Programming; Quality

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang serba cepat ini, gambar menjadi salah satu media komunikasi yang paling dominan. Dari foto liburan hingga pencitraan medis, gambar memegang peranan penting dalam menyampaikan informasi secara visual. Namun, tidak semua gambar memiliki kualitas yang optimal. Sering kali, detail penting dalam gambar kurang terlihat dengan jelas, terutama pada gambar yang diambil dalam kondisi pencahayaan yang kurang ideal atau dengan perangkat yang memiliki resolusi rendah. Di sinilah teknik penajaman gambar memainkan peranannya.

Dalam penelitian ini, penulis memilih untuk mengimplementasikan algoritma penajaman gambar menggunakan bahasa pemrograman Java. Java tidak hanya dikenal karena portabilitasnya yang tinggi, tetapi juga karena kemampuannya yang kuat dalam manipulasi citra serta dukungan pustaka yang luas. Dengan memanfaatkan fitur-fitur canggih dalam Java, penulis berharap dapat menciptakan solusi penajaman gambar yang efisien dan efektif.

Pemilihan Java juga didasarkan pada kebutuhan akan perangkat lunak yang dapat berjalan di berbagai platform tanpa memerlukan modifikasi signifikan. Fleksibilitas ini menjadikan Java pilihan yang ideal untuk pengembangan aplikasi yang harus berfungsi pada berbagai sistem operasi. Melalui penelitian ini, penulis akan mengeksplorasi bagaimana algoritma penajaman gambar dapat diimplementasikan secara optimal dalam Java, serta mengukur efektivitasnya dalam meningkatkan kualitas visual gambar digital.



2. METODE

2.1 Mencari Referensi Jurnal Yang Relevan

Metode penelitian yang digunakan melibatkan pencarian jurnal-jurnal referensi yang terkait dan relevan dengan topik pembahasan Implementasi Sharpening dengan menggunakan bahasa pemrograman Java. Jurnal-jurnal ini kemudian dibaca dan poin-poin penting yang sesuai dengan isi jurnal diambil. Berdasarkan jurnal referensi yang dibaca, metode yang digunakan adalah dengan membuat program menggunakan Sharpening, dan di implementasikan sesuai kebutuhan.

2.2 Identifikasi Poin – Poin Penting

Pada tahap selanjutnya, poin-poin utama yang diidentifikasi dari berbagai jurnal akan disusun dan diintegrasikan ke dalam kerangka penelitian ini. Penelitian ini tidak hanya mengandalkan pemahaman teoretis dari jurnal-jurnal referensi, tetapi juga menekankan penerapan praktis dari konsep-konsep yang dipelajari. Pendekatan ini diharapkan dapat membentuk dasar yang kokoh untuk mengembangkan pemahaman yang mendalam dan komprehensif mengenai implementasi sharpening menggunakan bahasa pemrograman Java.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Grafika Komputer

Grafika komputer adalah cabang ilmu komputer yang berfokus pada cara-cara untuk membuat dan memanipulasi gambar secara digital. Teknologi ini memfasilitasi komunikasi antara manusia dan komputer, serta antar manusia melalui berbagai media visual seperti gambar, grafik, dan tabel.

3.2 Citra

Citra merupakan salah satu bentuk informasi visual yang seringkali mengalami gangguan atau memiliki kualitas rendah, sehingga sulit untuk diinterpretasikan. Untuk mengatasi masalah ini, dilakukan pengolahan citra dengan tujuan memperbaiki kualitas gambar dibandingkan dengan aslinya. Perbaikan citra adalah langkah awal dalam pengolahan gambar yang penting untuk analisis lebih lanjut. Berbagai metode dan algoritma telah dikembangkan untuk perbaikan citra, salah satunya adalah teknik penajaman gambar (image sharpening). Teknik ini berguna untuk mengatasi gambar yang memiliki noise, kabur, atau detail yang kurang jelas, sehingga objek dalam gambar bisa lebih terlihat.

3.3 Sharpening

Metode penajaman gambar (image sharpening) telah dikembangkan melalui berbagai pendekatan klasik, di mana data diproses menggunakan bit biner yang bernilai 0 atau 1. Seiring dengan perkembangan teknologi, komputasi berbasis prinsip kuantum mulai diperkenalkan. Dalam komputasi kuantum, data diolah menggunakan quantum bit (qubit) yang mampu menyimpan kombinasi nilai 0 dan 1 secara bersamaan. Untuk mendapatkan hasil akhir dari komputasi kuantum, dilakukan proses pengukuran qubit yang akan menentukan nilai akhirnya menjadi 0 atau 1.

3.4 Java Netbeans

Java NetBeans adalah sebuah Integrated Development Environment (IDE) yang digunakan oleh pengembang untuk membangun aplikasi Java dengan efisiensi. IDE ini menawarkan berbagai fitur penting seperti penyunting kode yang cerdas dengan penyelesaian otomatis, navigasi cepat, dan kemampuan untuk melakukan refaktorisasi kode. NetBeans mendukung pengembangan aplikasi Java untuk berbagai platform termasuk desktop, web menggunakan Java EE, dan aplikasi mobile dengan Java ME. Selain itu, IDE ini juga mengintegrasikan berbagai server aplikasi seperti Apache Tomcat, GlassFish, dan WildFly, yang memudahkan pengujian dan implementasi aplikasi Java. NetBeans memiliki ekosistem plugin yang luas untuk mendukung berbagai teknologi dan framework seperti JavaFX, Spring, dan Hibernate. Dukungan yang kuat dari komunitas pengembang serta fitur lengkap seperti debugger, profiler performa, dan pengelola proyek membuat NetBeans menjadi pilihan yang populer untuk pengembangan aplikasi Java.



3.5 Teknik Sharpening

Beberapa teknik dapat diterapkan untuk melakukan proses pemertajaman gambar, antara lain:

- Memuat file gambar yang akan dipertajam,
- Menggunakan gambar berukuran 3x3 piksel, dengan contoh diambil dari sudut kiri atas foto. Nilai variabel intensitas yang digunakan akan diaplikasikan dalam proses peningkatan kualitas gambar. Tabel di atas menunjukkan nilai intensitas yang akan disempurnakan menggunakan teknik pemertajaman.

Proses pemertajaman dilakukan dengan memproses dua piksel sekaligus, yaitu piksel (x,y) dan piksel (x+1, y+1). Intensitas RGB dari masing-masing piksel diproses dengan menambahkan nilai RGB piksel (x,y) dengan setengah dari selisih nilai RGB antara piksel (x,y) dan piksel (x+1, y+1). Teknik pemertajaman ini dihitung menggunakan rumus yang sesuai.

$S = RGB + 0.5 * (RGB1 - RGB2)$ Dimana:

Ket : Rgb1=nilai intensitas

RGB pixel (x,y) RGB2=nilai intensitas RGB pixel (X+1,y+1)

S=Hasil *Sharpening*

3.6 Tujuan Implementasi Sharpening

Implementasi sharpening adalah proses aplikasi teknik atau algoritma yang secara khusus dirancang untuk meningkatkan ketajaman gambar digital. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kejelasan dan ketajaman detail dalam gambar dengan cara menonjolkan perbedaan intensitas di sekitar tepi objek. Proses ini umumnya melibatkan penggunaan kernel atau filter yang disesuaikan, yang diterapkan pada setiap piksel gambar untuk menciptakan efek peningkatan kontras lokal yang diinginkan. Berikut adalah contoh Penggunaan teknik Sharpening dalam pengolahan citra digunakan dalam berbagai tujuan, diantaranya:

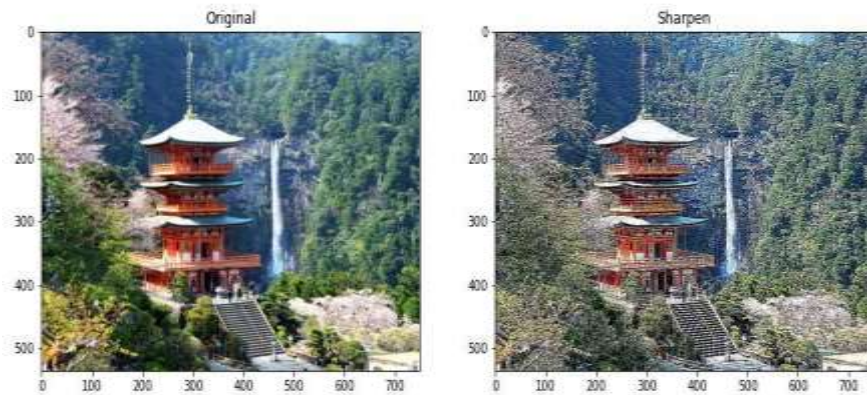
- Fotografi



Gambar 1. *Sharpening* Fotografi

Sharpening digunakan untuk meningkatkan ketajaman gambar dengan memperjelas tekstur dan menonjolkan garis tepi, sehingga menghasilkan gambar yang lebih detail dan jelas.

b. Aspek Artistik



Gambar 2. Sharpeningg Aspek Artistik

Selain kegunaannya yang teknis, sharpening juga digunakan untuk tujuan artistik. Fotografer dan seniman digital memanfaatkannya untuk menciptakan efek estetik dan dramatis pada karya mereka.

c. Analisis Medis



Gambar 3. Sharpening Analisis Medis

Diterapkan dalam analisis medis, sharpening membantu memperjelas struktur dan detail penting dalam gambar medis, mendukung diagnosis yang lebih tepat dan deteksi anomali yang sulit dilihat.

d. Pengenalan Pola

Dalam visi komputer, sharpening membantu sistem mengenali pola dengan lebih akurat. Dengan meningkatkan kontras tepi, sistem dapat mengidentifikasi objek dan fitur dengan lebih baik.

e. Pemrosesan Gambar Industri



Gambar 4. Sharpening Pemrosesan Gambar Industri



Di industri, sharpening digunakan untuk inspeksi kualitas dan pemrosesan gambar bahan mentah. Ini membantu meningkatkan kualitas visual produk dan proses manufaktur.

f. Sistem Pengawasan



Gambar 5. *Sharpening* Sistem Pengawasan

Kamera pengawas atau sistem keamanan membutuhkan gambar berkualitas tinggi untuk memastikan area terpantau dengan baik dan kejadian dapat diidentifikasi secara jelas. Misalnya, dalam penggunaan CCTV (Closed-Circuit Television), gambar yang tajam sangat penting untuk menangkap detail seperti wajah individu, nomor plat kendaraan, atau aktivitas mencurigakan. Dengan gambar yang lebih jelas, sistem pengawasan dapat lebih efektif dalam menyediakan bukti visual yang diperlukan untuk investigasi dan penegakan hukum.

4. KESIMPULAN

Gambar merupakan elemen komunikasi visual yang sangat penting di era digital. Namun, banyak gambar tidak mencapai kualitas optimalnya, terutama saat pencahayaan buruk atau menggunakan perangkat dengan resolusi rendah. Untuk mengatasi masalah ini, sebuah penelitian berhasil mengimplementasikan algoritma untuk meningkatkan ketajaman gambar menggunakan bahasa pemrograman Java.

Pemilihan Java sebagai platform pengembangan didasarkan pada keunggulannya dalam portabilitas, kemampuan manipulasi citra, serta dukungan pustaka yang luas. Hal ini memungkinkan pengembangan solusi untuk meningkatkan ketajaman gambar dengan efisien dan efektif. Fleksibilitas Java juga memastikan aplikasi ini dapat beroperasi di berbagai platform tanpa memerlukan modifikasi yang signifikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma peningkatan ketajaman gambar yang diimplementasikan menggunakan Java secara signifikan meningkatkan kualitas visual gambar digital, menjadikannya pilihan yang handal untuk berbagai aplikasi yang membutuhkan peningkatan kualitas gambar.

Kesimpulannya, implementasi teknik sharpening dalam Java memberikan solusi efektif untuk masalah kualitas gambar. Dengan algoritma ini, gambar yang kurang tajam dapat diolah menjadi lebih jelas dan detail, meningkatkan kualitas komunikasi visual secara keseluruhan. Ini membuka peluang baru untuk aplikasi di berbagai bidang seperti fotografi, pengolahan citra medis, dan pengembangan perangkat lunak multimedia.

REFERENCES

- Amran Sihotang Sihotang, P. I. (2020, September 01). 3D Image Side Sharpening Using Fourier Phase Only Synthetis Method. From <https://ejournal.seaninstitute.or.id/index.php/InfoSains/article/view/34>
- Dani Puguh Laksono, C. A. (2021, Desember 22). Sharpening of Sentinel-2 imagery for updating thematic layer of base maps. From <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/12082/1208202/Sharpening-of-Sentinel-2-imagery-for-updating-thematic-layer-of/10.1117/12.2619446.short>
- Fathony Arroisy Muhammad (1), G. S. (2022, Desember 18). Matlab Program for Sharpening Image due to



- Lenses Blurring Effect Simulation with Lucy Richardson Deconvolution. From <http://journals.balaipublikasi.id/index.php/amplitudo/article/view/57>
- Moh Asep Saefuddin, I. R. (2023, Desember 15). Implementasi Metode Sharpening Untuk Memperbaiki Kualitas Citra. From <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/biikma/article/view/743>
- Ni Larasati Kartika Sari, R. D. (2021, Juni 24). Evaluasi Teknik Filtering Contrast Enhancement dan Edge Sharpening untuk Pengolahan Citra Ultrasonografi Prostat. From https://www.researchgate.net/publication/353000453_Evaluasi_Teknik_Filtering_Contrast_Enhancement_dan_Edge_Sharpening_untuk_Pengolahan_Citra_Ultrasonografi_Prostat
- pamungkas, a. (2023, Juli 23). Pengolahan Citra Digital: Mengubah Dunia Melalui Pemrosesan Visual. From <https://pemrogramanmatlab.com/2023/07/23/pengolahan-citra-digital-mengubah-dunia-melalui-pemrosesan-visual/>
- Siregar, H. A. (2019, Juli 01). IMPLEMENTASI METODE SHARPENING UNTUK MEMPERBAIKI KUALITAS CITRA. From <http://www.stmik-budidarma.ac.id/ejurnal/index.php/pelita/article/download/1518/1206>
- Tri Eviyanti, V. L. (2020, Juni 30). Implementasi Metode Fourier Phase Only Syntehtis Untuk Penajaman Sisi Citra 3 Dimensi. From <http://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jumin/article/view/188>