



Perbaikan Citra Digital Menggunakan Metode Image Inpainting

Abdul Sani Sembiring

Universitas Budi Darma, Indonesia, email: gurkiy@gmail.com

Info Artikel

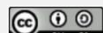
Diajukan: 07 Juli 2024
Diterima: 08 Juli 2024
Diterbitkan: 30 Juli 2024

Kata Kunci:

Perbaikan;
Citra digital;
Metode;
Pengolahan citra;
Image Inpainting.

Keywords:

Improvement;
Digital image;
Methods;
Image processing;
Image Inpainting.



Lisensi: cc-by-sa

Copyright © 2024 by Author. Published by
Faatuatua Media Karya

Abstrak

Perkembangan teknologi dan sistem informasi pada generasi sekarang ini perkembangannya cukup luas demi tujuan untuk mendukung kinerja manusia yang beraneka ragam. Salah satunya yang sudah menjadi kenyataan dan perkembangan teknologi seperti komputer saat ini yang mempunyai peranan penting dibidang multimedia. Perbaikan Citra Digital dibutuhkan oleh banyak pihak untuk membuat suatu citra lebih baik berdasarkan bentuk maupun warna. Dimana banyak noise pada citra digital yang perlu dibuang maupun diperbaiki. Dengan teknik memodifikasi citra dalam bentuk yang tidak terdeteksi, menggunakan Metode Image Inpainting dapat mengurangi bagian citra yang hilang atau rusak agar gambar dapat lebih terbaca dan mengembalikan keutuhannya.

Abstract

The development of technology and information systems in the current generation is quite extensive for the purpose of supporting diverse human performance. One of them has become a reality and the development of technology such as computers today has an important role in the multimedia field. Digital Image Improvement is needed by many parties to make an image better based on shape and color. Where there is a lot of noise in digital images that need to be removed or repaired. With the technique of modifying the image in an undetectable form, using the Image Inpainting Method can reduce the missing or damaged parts of the image so that the image can be more legible and restore its integrity.

1. PENDAHULUAN

Citra yang dihasilkan kamera, baik itu kamera dari seluler maupun kamera digital seringkali terdapat beberapa gangguan yang mungkin saja terjadi, seperti kamera tidak fokus, muncul bintik-bintik yang disebabkan oleh proses capture yang tidak sempurna, pencahayaan yang tidak merata mengakibatkan intensitas tidak seragam, kontras citra terlalu rendah sehingga objek sulit untuk dipisahkan dari latar belakangnya atau gangguan gangguan yang disebabkan oleh kotoran yang menempel pada citra. Setiap gangguan pada citra tersebut dinamakan noise. [1]

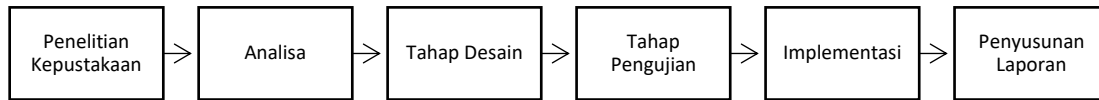
Image enhancement atau perbaiki kualitas yaitu suatu teknik restorasi citra dengan mengurangi perubahan atau penurunan kualitas citra yang diawali selama pembentukan citra tersebut. [2]

Image inpainting merupakan salah satu metode restorasi citra untuk merekonstruksi citra yang sedikit mengalami kerusakan seperti tergores atau terkena coretan dimana pengisian area yang akan direstore dilakukan berdasarkan informasi disekitar area tersebut sehingga restorasi dilakukan sepenuhnya diarea tersebut.[3]

2. METODE PENELITIAN

2.1 Bagan Alir Penelitian

Untuk memudahkan pelaksanaan penelitian sebaiknya setiap langkah- langkah pekerjaan disusun dalam bentuk diagram seperti berikut ini :



Gambar 1. Tahapan Metode Penelitian

2.2 Tahap Penelitian

Dalam melaksanakan penulisan ini, penulis mencari dan mengumpulkan data dan informasi yang berhubungan dalam menyelesaikan penelitian ini dengan menggunakan beberapa metode sebagai berikut :

1. Penelitian Kepustakaan (Library Research), metode ini merupakan cara mengumpulkan data yang dibutuhkan berdasarkan buku-buku, dan jurnal-jurnal yang ada di internet yang berhubungan dengan judul penelitian.
2. Tahap Analisis (Inception), pada tahap ini dilakukan perencanaan sistem yang akan dibangun dengan cara menentukan terlebih dahulu permasalahan yang dihadapi oleh pengguna, menentukan batasan ruang lingkup permasalahan dan kemudian dilakukan identifikasi kebutuhan apa saja yang diperlukan oleh pengguna terhadap permasalahan yang dialami dalam menunjang pengembangan sistem ini. Pada tahap ini juga dilakukan analisa langkah-langkah dalam mengimplementasikan metode transformasi brovey.
3. Tahap Desain (Elaboration), merupakan tahap bagi para pengembang untuk melakukan desain secara lengkap berdasarkan hasil analisis di tahap inception.
4. Tahap Pengujian (Construction), pada tahap ini penulis melakukan pemeriksaan kembali dari tahap inception dan elaboration, dan kemudian akan diimplementasikan hasil desain dan melakukan pengujian hasil implementasi.
5. Tahap Implementasi (implementation), pada tahap ini dilakukan penerapan sistem dalam sistem operasi agar siap digunakan.
6. Tahap Penyusunan Laporan (Preparation Of Report), pada tahap ini dilakukan penyusunan hasil penelitian yang telah dilakukan ke dalam sebuah bentuk laporan.

2.3 Perbaikan Citra

Perbaikan citra bertujuan untuk meningkatkan kualitas tampilan citra pada pandangan manusia ataupun merubah citra agar memiliki format yang lebih baik sehingga citra tersebut akan menjadi lebih mudah untuk diolah oleh komputer dan perbaikan tersebut meliputi operasi titik (point operation), operasi spasial, operasi geometri dan operasi aritmatik.

2.4 Citra Digital

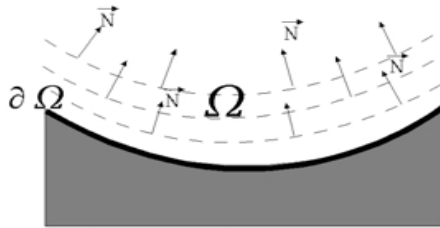
Citra digital adalah citra yang dapat diolah oleh komputer. Sebuah citra digital menyimpan data berupa bit yang dapat dimengerti oleh manusia dengan visualisasi bit tersebut pada kanvas menjadi gambar. Pengolahan yang dapat dilakukan terhadap citra digital antara lain adalah menampilkan bentuk gambar, melakukan perubahan terhadap gambar (image editing), dan pencetakan citra digital ke atas media berupa kertas. Citra digital terdiri dari pixel-pixel berukuran kecil yang membentuk sebuah bentuk gambar yang dapat dilihat oleh mata manusia. Kepadatan pixel - pixel yang ada dalam gambar ini disebut dengan resolusi. Semakin besar resolusi sebuah citra digital maka kualitas gambar dari citra digital tersebut semakin baik.

2.5 Metode Image Inpainting

Awal mula pencetusan digital inpainting diprakarsai oleh Bertalmio beserta kawan-kawan. Inpainting adalah merupakan suatu teknik memodifikasi citra dalam bentuk yang tidak dapat diprediksi oleh siapapun. Dimana pada awal mulanya teknik tersebut digunakan oleh para ahli seni untuk memperbaiki lukisan yang rusak akibat usia yang sudah lama, goresan pada lukisan, jamur yang muncul pada lukisan dan hal-hal yang lainnya.

Inpainting ini juga dapat digunakan untuk mengurangi kerusakan - kerusakan pada gambar dan dapat juga untuk menambah bahkan untuk menghapus elemen yang ada pada gambar. Hal tersebut bertujuan agar menghasilkan gambar yang sudah diperbaiki tanpa diketahui oleh pihak lain.

Proses dari image inpainting dapat diilustrasikan dengan gambar sebagai berikut :



Gambar 1 : Area perbaikan citra

Misalkan Ω adalah lokasi citra yang hendak dilakukan perbaikan, dan $\partial\Omega$ adalah batas yang akan dilakukan proses inpainting. Teknik yang digunakan adalah dengan memperpanjang garis isophote yang tiba pada $\partial\Omega$.

$$I^{n+1}(i,j) = I^n(i,j) + \Delta t I_t^n(i,j), (i,j) \in \Omega \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

- Ω : area yang akan dilakukan proses inpainting
- n : waktu inpainting
- (i,j) : koordinat piksel
- Δt : kecepatan perbaikan
- $I^n(i,j)$: setiap piksel citra hasil perbaikan dalam area Ω
- $I^0(i,j)$: setiap piksel citra dalam area Ω

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1 Analisa

Citra yang akan diproses yaitu gambar yang terlalu terang atau terlalu gelap, citra mengalami derau (noise), citra kurang tajam, kabur dan sebagainya. Melalui pengolahan piksel, citra dapat diperbaiki lebih bagus dan siap digunakan.

3.2 Tahap Peningkatan Mutu Citra

Peningkatan mutu citra dapat dilakukan dengan berbagai cara. Beberapa di antaranya:

1. Penambahan Efek
 Setiap piksel citra yang bersangkutan, intensitasnya ditambah dengan suatu harga konstanta integer, misalnya 10, 20 atau 50. dengan menambah nilai intensitas, akan memberikan efek gambar lebih terang.
2. Pengurangan Efek
 Hal ini dilakukan pada citra yang terlalu terang sehingga pada setiap piksel intensitasnya dikurangi dengan suatu nilai integer, misalnya 10, 20 atau 50. teknik ini mempunyai efek yang berlawanan dengan cara penambahan, di mana gambar akan kelihatan lebih gelap.

Berikut adalah langkah-langkah pengambilan citra sampai dengan proses image inpainting untuk mendeteksi perbedaan warna. Sebagai contoh pada perancangan ini penulis menggunakan deteksi perbedaan warna kulit manusia.

1. Proses Inisialisasi Warna
 Inisialisasi digunakan untuk memperoleh distribusi warna. Sebagai contoh adalah inisialisasi warna kulit manusia. Sebanyak 32 citra model warna kulit digunakan untuk memperoleh distribusi warna kulit manusia di dalam ruang warna kromatik. Citra model warna kulit ini diperoleh dari orang-orang dengan latar belakang etnik yang berbeda-beda: Asia (Indonesia, Melayu, Cina, India), Amerika/Eropa (kulit putih), dan Afrika (kulit hitam), dengan format JPEG.
2. Masukan Citra Referensi
 Citra yang digunakan sebagai citra referensi adalah citra berwarna dengan format JPEG. Format JPEG ini dipilih karena ukuran berkas yang kecil, sehingga dapat diproses lebih cepat.



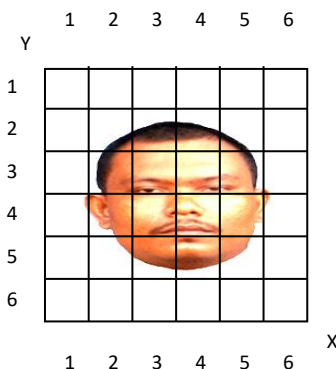
Gambar 1. Citra Referensi

3. Pembacaan Citra Referensi
 Pembacaan citra referensi dilakukan untuk mendapatkan data masukan yang selanjutnya akan diproses di dalam simulasi.
4. Pengubahan Citra Referensi menjadi Citra Kemungkinan Kulit
 Citra kemungkinan kulit akan berupa citra aras keabuan, dengan nilai keabuan akan menyajikan kemungkinan suatu piksel merupakan bagian dari warna.



Gambar 2. Citra Kemungkinan Kulit

Untuk mempelajari daerah objek dari suatu gambar, perlu untuk menentukan area dan pusat dari daerah kulit. Salah satu caranya ialah dengan menghitung pusat massa (centroid) dari daerah kulit.



Gambar 3. Pencarian Daerah Citra

Pusat area dalam citra biner sama dengan pusat massa dan dapat dihitung sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{1}{A} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m jB [i, j]; \dots\dots\dots(2)$$

Jika diketahui area piksel (A) = 2, dan daerah kulit (B) = 3, koefisien batas paling tinggi (j) = 3 dan batas awal (i) = 3 maka dapat ditemukan pusat massa pada citra pada sumbu X dan n = 6 dan m = 6.

$$\bar{X} = \frac{1}{2} ((2.B + 3B + 4B + 5B + 6B)(2.B + 3B + 4B + 5B + 6B))[3,3]$$

$$\bar{X} = \frac{1}{2} ((2.3 + 3.3 + 4.3 + 5.3 + 6.3)(2.3 + 3.3 + 4.3 + 5.3 + 6.3))[3,3]$$

$$\bar{X} = \frac{1}{2} (88)[3,3]$$

$$\bar{X} = 44[3,3]$$

Dari perhitungan tersebut di atas merupakan perhitungan matematis dimana citra yang ditampilkan dari beberapa sisi dan saat tampil tersebut terdapat perubahan massa citra, demikian juga kejadiannya pada sumbu y, yang membedakan massa citra pada sumbu x dan y adalah arahnya dan perbedaan itu di tandai dengan tanda (-) pada sumbu x.

Keterangan:

- B = Merupakan matriks dengan ukuran $n \times m$ yang menyatakan daerah kulit.
- A = Merupakan area piksel dalam daerah kulit.
- J = Koefisien batas akhir yang menyatakan besaran matriks paling tinggi.

I = Koefisien batas acuan atau awal yang menyatakan besaran matriks yang paling rendah.

\bar{X} = Pusat area citra (massa) pada sumbu X.

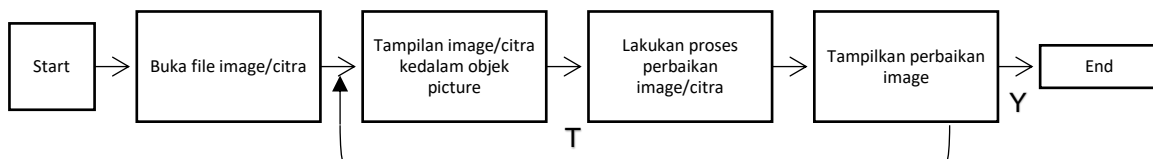
\bar{Y} = Pusat area citra (massa) pada sumbu Y

5. Pengambangan

Karena tiap-tiap orang mempunyai warna kulit yang berbeda-beda, maka diperlukan proses pengambangan adaptif (adaptive thresholding) agar diperoleh nilai yang optimal. Hasil dari proses engambangan ini ialah citra hitam-putih (*biner*).

3.3 Algoritma Program

Algoritma adalah urutan langkah-langkah logis penyelesaian masalah yang disusun secara sistematis dan logis". Kata logis merupakan kata kunci dalam algoritma. Langkah-langkah dalam algoritma harus logis dan harus dapat ditentukan bernilai salah atau benar adapun keseluruhan langkah-langkah pengambilan citra sampai dengan proses tempelate mathching dapat digambarkan seperti pada flowchart dibawah ini :



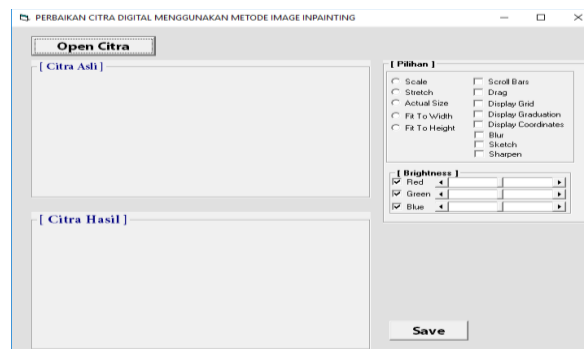
Gambar 4. Flowchart Program

Dari flowchart diatas dapat diambil keterangan sebagai berikut :

1. Pertama, ambil gambar yang ingin diperbaiki kualitas citranya.
2. Kedua, gambar yang sudah diambil kemudian ditampilkan pada objek picture.
3. Ketiga, gambar yang sudah diletakkan pada objek picture kemudian dilakukan proses perbaikan kualitas citranya.
4. Setelah proses siap dilakukan gambar perubahan akan ditampilkan secara langsung.
5. Gambar hasil perubahan apakah akan disimpan atau tidak
6. Selesai

3.4 Tampilan Interface

Berikut ini adalah tampilan aplikasi perbaikan citra digital menggunakan metode image inpainting.



Gambar 5. Tampilan Program

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari perbaikan citra digital menggunakan metode image inpainting dapat disimpulkan bahwa dalam penerapan metode image inpainting, memungkinkan bagi pengguna untuk mengurangi atau menghilangkan noise yang ada pada citra yang disebabkan kamera tidak fokus, muncul bintik-bintik yang disebabkan oleh proses capture yang tidak sempurna, pencahayaan yang tidak merata mengakibatkan intensitas tidak seragam, kontras citra terlalu rendah sehingga objek sulit untuk dipisahkan dari latar belakangnya atau gangguan gangguan yang disebabkan oleh kotoran yang menempel pada citra. Dengan adanya aplikasi perbaikan citra yang di dalamnya dilengkapi dengan banyak pilihan untuk memperbaiki citra, pengguna mendapat kemudahan dalam memperbaiki citra yang memiliki noise.

REFERENSI

- [1] J. L. Sohn, Kwanghoon, Kyu-Cheol Lee, "Impulsive Noise Filtering Based on Noise Detection in Corrupted Digital Color Images," *Circuits Syst. Signal Process.*, vol. 20, hal. 643–654, 2001.
- [2] Ioannis Pitas, *Digital Image Processing Algorithms*. 1993.
- [3] C. B. and V. C. M. Bertalmio, G. Sapiro, *Image Inpainting*. 2000.
- [4] P. Darma, *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi, 2010.
- [5] A. S. Sembiring, "Analisis Penerapan Metode Lossy Pada Kompresi Citra Steganografi," *MEANS*, p-ISSN : 2548-6985, vol. 3, no. 1, 2018.