

Perancangan Aplikasi Berbasis GUI dalam Pengelolaan Citra Gambar Kulit Buah Kelapa Sawit Dengan Metode Konvolusi

Dian Kurnia

Agribisnis Kelapa Sawit, Politeknik Teknologi Kimia Industri, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 28 Juni 2024

Revisi Akhir: 29 Juni 2024

Diterbitkan Online: 30 Juni 2024

KATA KUNCI

citra, images processing, Konvolusi, Matlab

Keywords:

image, images processing, Convolution, Matlab

KORESPONDENSI

E-mail : dian@ptki.ac.id

A B S T R A K

Konvolusi citra adalah tehnik untuk menghaluskan suatu citra atau memperjelas citra dengan menggantikan nilai piksel dengan sejumlah nilai piksel yang sesuai atau berdekatan dengan piksel aslinya. Dalam penelitian ini membahas perancangan program untuk mengolah citra menggunakan metode Konvolusi, di mana terdiri dari Algoritma Gaussian blur, prewitt, penajaman citra (*sharpen*) dan sobel. Tetapi dengan adanya konvolusi, ukuran dari suatu citra yang telah diproses dengan metode Konvolusi tetap sama, ukuran dari citra tersebut tidak mengalami perubahan. Aplikasi yang dirancang dalam menerapkan metode konvolusi tersebut menggunakan software Matlab R2009b, dimana setiap citra akan diproses secara konvolusi dengan pilihan Algoritma Gaussian blur, prewitt, penajaman citra (*sharpen*), dan sobel. Kemudian akan dibandingkan ukuran citra sebelumnya dengan hasil citra yang telah diproses dengan metode Konvolusi, sehingga diharapkan walaupun adanya konversi pixel yang terjadi ukuran citra akan sama, dan perubahan citra hanya terjadi pada tampilan color gambarnya.

A B S T R A C K

Image convolution is a technique for smoothing an image or clarifying an image by replacing pixel values with a number of pixel values that match or are adjacent to the original pixels. This study discusses the design of a program for processing images using the Convolution method, which consists of the Gaussian blur, prewitt, image sharpening (*sharpen*) and sobel algorithms. But with the convolution, the size of an image that has been processed with the Convolution method remains the same, the size of the image does not change. The application designed to apply the convolution method uses Matlab R2009b software, where each image will be processed convolutionally with a choice of Gaussian blur, prewitt, image sharpening (*sharpen*), and sobel algorithms. Then the previous image size will be compared with the results of the image that has been processed with the Convolution method, so that it is expected that even though there is a pixel conversion that occurs, the image size will be the same, and image changes only occur in the color display of the image.

PENDAHULUAN

Ketika sebuah citra diubah ke dalam bentuk digital, bermacam-macam proses pengolahan citra dapat diperlakukan terhadap citra tersebut. Pengolahan citra merupakan sebuah bentuk pemrosesan sebuah citra atau gambar dengan proses numerik dari gambar tersebut, dalam hal ini yang diproses adalah masing-masing pixel atau titik dari gambar tersebut. Citra digital dapat didefinisikan sebagai fungsi dua variable, $f(x,y)$, di mana x dan y adalah koordinat spasial dan nilai $f(x,y)$ adalah intensitas citra pada koordinat tersebut. Teknologi dasar untuk menciptakan dan menampilkan warna pada citra digital berdasarkan pada penelitian bahwa sebuah warna merupakan kombinasi dari tiga warna dasar, yaitu merah, hijau, dan biru (Red, Green, Blue - RGB).

Proses pengambilan citra menggunakan kamera terkadang mengalami penurunan mutu, misalnya mengandung derau (noise), kurang tajamnya, terjadi pengaburan (blur), dan sebagainya. Tentu saja citra semacam ini menjadi lebih sulit diinterpretasikan karena informasi yang disampaikan oleh citra tersebut berkurang. Apabila pihak cuci cetak sendiri juga dapat melakukan pengolahan citra dengan software dari komputer, tetapi biasanya cukup lama untuk menghasilkan citra yang diminta atau untuk bisa diinterpretasikan. Hal ini disebabkan proses yang dilakukan secara manual dengan penambahan warna dan penghalusan citra melalui software komputer. Akan lebih cepat untuk pihak cuci cetak, apabila telah ada perangkat lunak yang secara otomatis menangani hal tersebut.

Dalam penelitian sebelumnya (Wikaria, Gazali, dkk. 2012) membahas pengolahan citra gambar menggunakan metode konvolusi dengan mask filternya yaitu : Gaussian Blur, Sharpen, Mean removal, emboss, Edge Detection, untuk meningkatkan kualitas gambar dengan smoot dan blur serta ketajaman kualitas dan efek timbul pada gambarnya. Peneliti sebelumnya hanya membahas secara umum saja dan tidak membahas secara rinci tentang komputasi setiap mask filternya. Dalam penelitian sekarang, penulis membahas mengolah citra berwarna sebagai citra awal dengan menggunakan metode konvolusi, di mana mask filter yang digunakan terdiri dari Gaussian blur, prewitt, penajaman citra (sharpen), dan sobel dibahas secara rinci komputasi setiap mask filternya. Sehingga teknik konvolusi citra yang digunakan penulis sekarang diharapkan dapat memperjelas citra dan efek blur, serta perjelas tepi citra, dengan menggantikan nilai piksel dengan sejumlah nilai piksel yang sesuai atau berdekatan dengan piksel aslinya. Tetapi dengan adanya konvolusi, ukuran pixel dari citra tetap sama, tidak berubah akan tetapi ukuran dari byte citra diharapkan terjadi konversi.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Citra

Menurut Munir, (2013 : 2, dalam bukunya Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik), Secara harafiah, citra (image) adalah gambar pada bidang dwimatra (dua dimensi). Ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus (continue) dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra. Sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagian dari berkas cahaya tersebut. Pantulan cahaya ini ditangkap oleh alat-alat optik, misalnya mata pada manusia, kamera, pemindai (scanner), dan sebagainya, sehingga bayangan objek yang disebut citra tersebut terekam.

Menurut Darma, (2013:19, dalam bukunya pengolahan citra digital), citra digital merupakan sebuah larik (array) yang berisi nilai-nilai real maupun kompleks yang direpresentasikan dengan deretan bit tertentu.

Menurut Zhou, Huiyu, dkk. (2012:9 dalam bukunya Digital Image Processing Part I), Pengolahan citra digital adalah teknologi yang menerapkan sejumlah algoritma komputer untuk memproses digital gambar. Hasil dari proses ini dapat berupa gambar atau satu set perwakilan karakteristik atau sifat dari gambar asli. Aplikasi pengolahan citra digital telah banyak ditemukan dalam robotika / sistem cerdas, pencitraan medis, penginderaan jauh, fotografi dan forensik.

2. Tujuan Citra

Tujuan utama dari pengolahan citra digital adalah untuk memungkinkan manusia untuk mendapatkan gambar berkualitas tinggi atau karakteristik deskriptif dari gambar asli. Selain itu, tidak seperti sistem visual manusia, yang mampu menyesuaikan diri dengan berbagai keadaan, mesin pencitraan atau sensor tidak

secara otomatis menangkap "yang berarti" target. Misalnya, sistem sensorik tidak dapat membedakan antara subjek manusia dan latar belakang tanpa pelaksanaan algoritma cerdas (Zhou, Huiyu, dkk. 2012:10).

Pengolahan Citra bertujuan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau mesin (dalam hal ini komputer). Teknik-teknik pengolahan citra mentransformasikan citra menjadi citra lain. Jadi, masukannya adalah citra dan keluarannya juga citra, namun citra keluaran mempunyai kualitas lebih baik daripada citra masukan. Termasuk ke dalam bidang ini juga adalah pemampatan citra (image compression) (Munir, 2013 : 5).

3. Metode Konvolusi

Konvolusi terdapat pada operasi pengolahan citra yang mengalikan sebuah citra dengan sebuah mask atau kernel. Operasi yang mendasar dalam pengolahan citra adalah operasi konvolusi. Konvolusi 2 buah fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ didefinisikan sebagai berikut (Rinaldi, 2013:61) : yang dalam hal ini, tanda * menyatakan operator konvolusi, dan peubah (variable) a adalah peubah bantu (dummy variable). Untuk fungsi diskrit, konvolusi didefinisikan sebagai Pada operasi konvolusi di atas, $g(x)$ disebut kernel konvolusi atau kernel penapis (filter). Kernel $g(x)$ merupakan suatu jendela yang dioperasikan secara bergeser pada sinyal masukan $f(x)$, yang dalam hal ini, jumlah perkalian kedua fungsi pada setiap titik merupakan hasil konvolusi yang dinyatakan dengan keluaran $h(x)$.

METODOLOGI

1. Analisis sistem

Dalam penyelesaian penelitian ini dibutuhkan analisis perhitungan untuk mengetahui pembuktian secara teoritis dalam proses konvolusi images dengan menerapkan algoritma-algoritma sebagai Gaussian blur, prewitt, penajaman citra (sharpen), dan sobel, sehingga diketahui tehnik untuk menghaluskan suatu citra atau memperjelas citra dengan menggantikan nilai piksel dengan sejumlah nilai piksel yang sesuai atau berdekatan dengan piksel aslinya. Tetapi dengan adanya konvolusi, ukuran dari citra tetap sama, tidak berubah.

2. Analisis Kebutuhan sistem

a. Kebutuhan Fungsional

Mendefinisikan kebutuhan fungsional ini pembahasan yang diangkat adalah tentang Aplikasi Pengolahan Citra Dengan Teknik Metode Konvolusi. Sistem mampu melakukan :

- 1) Melakukan penginputan berupa ambil file gambar yang mau di konvolusi citra oleh user dan menampilkan gambar original.
- 2) Memproses gambar yang di konvolusi yaitu gambar yang sudah dibuka sebelumnya dan proses konvolusi pada citra dilakukan dengan memilih langsung objek filter-filter yang sudah tersedia pada program aplikasi yang sesuai dengan penelitian ini yaitu teknik Gaussian blur, prewitt, penajaman citra (sharpen), dan sobel. Output yang dihasilkan yaitu gambar yang sudah di konvolusi dapat ditampilkan secara langsung dan juga disimpan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

b. Kebutuhan Nonfungsional

Dalam sebuah sistem agar dapat berjalan seperti yang diinginkan dibutuhkan kebutuhan fungsional karena sistem komputerisasi tidak dapat dipisahkan antara Hardware dan software. Demikian juga dengan sistem ini di rancang dengan spesifikasi Hardware minimal seperti berikut :

- 1) Processor Minimal Dual Core 2,2 Ghz
- 2) Harddisk 160 GB
- 3) RAM 2 GB DDR2
- 4) LED 15"

Sistem ini agar dapat berjalan tidak lepas dari software yang jelas mendukung Hardware diatas perangkat lunak seperti Sistem Operasi dan Program aplikasi seperti berikut :

- 1) Sistem Operasi windows 7 Ultimate
- 2) Matlab 2009 r

c. Analisis Flowchart

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.

Adapun keterangan flowchart program diatas dapat diambil keterangan sebagai berikut :

- 1) Pertama, ambil gambar yang ingin diperbaiki 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 citra.
- 4) Setelah proses siap dilakukan gambar perubahan akan ditampilkan secara langsung.
- 5) Gambar hasil perubahan apakah akan disimpan atau tidak.
- 6) Selesai.

Adapun bentuk algoritma program yang digunakan untuk perbaikan citra adalah sebagai berikut :

a) Algoritma Gaussian Blur

Perintah di bawah ini untuk membuat efek blur gambar, sehingga gambar original akan diproses dan ditampilkan gambar blur. Adapun algoritmanya adalah sebagai berikut :

```
proyek=guidata(gcbo);
I=get(proyek.axes1,'Userdata');
if isequal(I,[])
msgbox('Belum ada gambar!','Peringatan','warn');
else
PSF=fspecial('Gaussian',[9 9],1.76);
A=imfilter(I,PSF,'replicate');
set(proyek.figure1,'CurrentAxes',proyek.axes2);
set(imshow(A));
set(proyek.axes2,'Userdata',A);
redo_Callback(hObject,eventdata,handles);
end
```

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini berisi hasil dan pembahasan dari topik penelitian. Bagian ini juga merepresentasikan penjelasan yang berupa penjelasan, gambar, tabel dan lainnya. Banyaknya kata pada bagian ini berkisar min 1800 kata.

1. Implementasi

Dalam mengimplementasikan aplikasi yang telah dirancang, adapun tahapan-tahapan algoritma konvolusi yang dilakukan berikut :

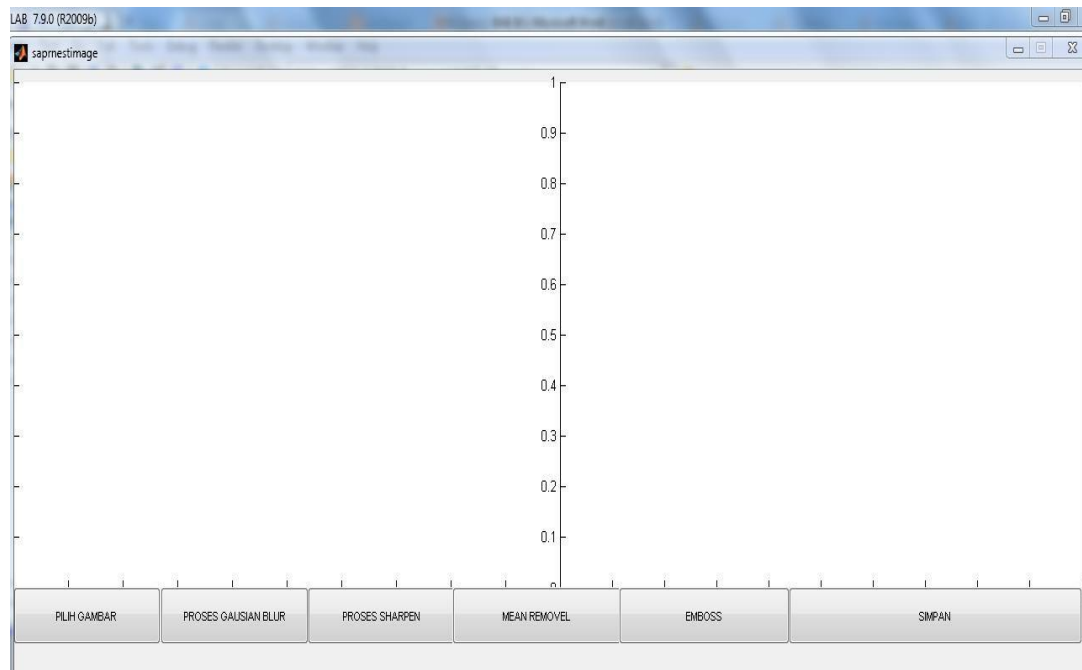
a. Algoritma Konvolusi

- 1) Input
 - a) Ambil file gambar yang mau di konvolusi citra.
 - b) Tampilkan gambar
- 2) Proses
 - a) Gambar yang di konvolusi merupakan gambar yang sudah dibuka
 - b) Proses konvolusi pada citra dilakukan dengan memilih langsung objek filter-filter yang sudah tersedia pada program aplikasi yang sesuai dengan penelitian ini yaitu teknik *Gaussian Blur*, *Sharpen*, *Sobel* dan *Prewitt*.
- 3) Output

Output adalah program yang sudah di konvolusi dapat ditampilkan secara langsung dan juga disimpan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

b. Implementasi Algoritma Konvolusi

Tampilan pertama program begitu dijalankan adalah seperti gambar dibawah ini.



Gambar 1 Tampilan Form Utama

Pada tampilan program diatas terdapat beberapa sub menu dan frame yang terdiri beberapa pengaturan yang bisa digunakan untuk mengatur konvolusi pada gambar, untuk lebih jelasnya keterangan dari program diatas adalah sebagai berikut :

- 1) Pilih gambar
Sub menu pilih gambar digunakan untuk mengambil file gambar dari hardisk, gambar yang diambil akan dilakukan proses konvolusi.
- 2) Proses Gaussian blur
Sub menu proses Gaussian Blur digunakan untuk melakukan proses pengaburan secara halus, sehingga gambar lebih nyata dan lebih mirip ke lukisan.
- 3) Proses Sharpen
Sub menu proses Sharpen digunakan untuk melakukan penajaman kecerahan pada suatu gambar, sehingga gambar lebih hidup dan lebih bagus.
- 4) Sobel
Sub menu Sobel digunakan untuk melakukan efek *noise* pada citra asal, sehingga gambar menjadi seperti gambar lebih halus.
- 5) Prewitt
Sub menu Prewitt digunakan untuk melakukan efek penajaman gambar, sehingga gambar menjadi sharpen gambar yang seakan-akan timbul.
- 6) Simpan
Sub menu simpan digunakan untuk menyimpan data hasil image yang telah di lakukan proses konvolusi dengan mask filter yang sediakan pada tombol form aplikasi konvolusi diantaranya *Gaussian Blur*, *Sharpen*, *Sobel* dan *Prewitt*. Adapun hasil dari pengelolaan citra menggunakan algoritma konvolusi dapat mengenal kulit buah kelapa sawit yang matang, setengah matang, masak muda dan muda



Gambar 2 hasil pengelolaan citra dengan sampel kulit buah kelapa sawit

KESIMPULAN DAN SARAN

- Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan, maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:
- Komputasi metode konvolusi yaitu diawali mengambil binary sampel citra dengan ukuran sample perhitungan 5x5 px dan sebuah *kernel* atau *mask* yang berukuran 3x3 yang disesuaikan dengan mask filter yang akan diproses diantaranya meliputi *Gaussian blur*, *prewitt*, penajaman citra (*sharpen*), dan *sobel*. Kemudian dilanjutkan dengan pergeseran pixel sesuai dengan mask filter yang dipilih.
 - Cara merancang aplikasi dengan metode konvolusi dilakukan dengan pertama menganalisa sistem yang dibutuhkan, menentukan spesifikasi hardware dan software matlab yang digunakan, kemudian memilih *mask filter* yang digunakan pada proses konvolusi kemudian mendeskripsikan aplikasi dengan gambar rancangan aplikasi yang *userfriendly*.
 - Ukuran *kilobyte* pada gambar original terjadi perubahan ukuran (terkonversi) menjadi ukuran yang lebih kecil setelah dilakukan proses konvolusi akan tetapi ukuran pixel dari gambar yang terkonversi tersebut sama dengan ukuran pixel gambar original. Hal ini dikarenakan adanya pergeseran nilai pixel diakibatkan karena proses konversi dari Metode konvolusi tersebut.
 - Metode konvolusi dapat membantu dalam pengolahan citra menggunakan gambar sample kulit buah kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wang, Yao. 2012. **Image Filtering: Noise Removal, Sharpening, Deblurring**. EE3414: Image Filtering. Polytechnic University, Brooklyn.
- [2] Gazali, Wikaria, Soeparno, Haryono & Ohliati Jenny. 2012. **Penerapan Metode Konvolusi Dalam Pengolahan Citra Digital**. Jurnal Mat12:2. Binus University.
- [3] M. Mahaputra Hidayat. **Restorasi Bar Codes 2-D Pada Citra Hasil Kamera Menggunakan Metode Wavelet**. Prosiding SNATIF Ke-1 Tahun 2014
- [4] Heryana, Nono & Rini Mayasari. 2016. **Implementasi Noise Removal Menggunakan Wiener Filter untuk Perbaikan Citra Digital**. UNSIKA Syntax Jurnal Informatika5:2, 159-164.
- [5] Ardianto, Eka, Wiwien Hadikurniawati & Zuli Budiarto. 2013. **Implementasi Metode Image Subtracting dan Metode Regionprops untuk Mendeteksi Jumlah Objek Berwarna RGB pada File Video**. Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK18:2, 91-100.
- [6] Raden Mas Alexander Elldo Septian. 2013. **Proses Penajaman Dan Reduksi Noise Pada Sebuah Citra Digital Dalam Bidang Fotografi**. Program Studi Teknik Informasi-S1 Universitas Dian Nuswantoro.
- [7] McAndrew, 2012. Alasdair. **An Introduction to Digital Image Processing with Matlab. Notes for SCM2511 Image**. School of Computer Science and Mathematics Victoria University of Technology.
- [8] Zhou, Huiyu, Wu, Jiahua & Zhang Jianguo. 2010. **Digital Image Processing Part I**. Ventus Publishing ApS.
- [9] Munir, rinaldi. 2013. **Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik**. Bandung : Informatika.
- [10] Putra, darma. 2013. **Pengolahan Citra Digital**. Yogyakarta : ANDI Publisher.