



IMPLEMENTASI METODE CANNY UNTUK DETEKSI TEPI MUTU DAUN TEMBAKAU

¹Arief Yudiyanto, ²Murinto(0510077302)

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika

Universitas Ahmad Dahlan

Prof. Dr. Soepomo, S.H., Janturan, Umbulharjo, Yogyakarta 55164

¹Email : chochombot@gmail.com

²Email : murintokusno@tif.uad.ac.id

ABSTRAK

Uji Kualitas mutu daun tembakau Temanggung berdasarkan kerusakan mahi dilakukan secara manual menggunakan penglihatan manusia. Untuk itu fungsi mata manusia digantikan dengan proses otomatisai yang dapat mengetahui kualitas mutu daun berdasarkan kerusakan secara lebih cepat dan akurat. Proses yang dilakukan adalah dengan mendeteksi kerusakan berupa lubang atau permukaan daun tembakau menggunakan metode Canny.

Pada penelitian ini, proses otomatisasi uji mutu daun tembakau dilakukan dengan mendeteksi kerusakan pada daun tembakau menggunakan metode deteksi tepi Canny dengan menggunakan software Borland Delphi7.0. kemudian dilakukan perbandingan terhadap citra daun acuan dan citra daun uji dengan operasi jumlah pixel untuk menentukan jenis mutu daun tembakau. Kualitas dari suatu daun tembakau dikategorikan menjadi tiga yaitu mutu baik, mutu sedang, dan mutu buruk. Ada beberapa langkah program yang dilakukan dalam metode canny yaitu pelembutan (smoothing), citra smoothing kemudian dihitung potensi gradien citra dengan operator sobel, langkah selanjutnya adalah Non-maksimum suppression, kemudian apply hysteresis dengan edge linking. Proses hasil dalam kualitas mutu daun tembakau adalah perbandingan hasil jumlah pixel merah pada citra acuan dan jumlah pixel merah pada citra uji lalu dikalikan 100 % untuk mendapatkan prosentasenya.

Dari penelitian ini yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil dari deteksi tepi menggunakan metode Canny menghasilkan titik tepian yang bersambung cukup jelas sehingga mempermudah dalam uji mutu daun teambakau. Dari hasil pengujian program dengan menggunakan 30 sampel citra daun tembakau didapat akurasi kebenarannya sebesar 90% sehingga aplikasi ini layak digunakan.

Kata kunci : *Deteksi tepi, Mutu daun tembakau, metode canny.*

1. PENDAHULUAN

Salah satu operasi utama Pengenalan Pola pada Pengolahan Citra yaitu Deteksi Tepi (Edge Detection). Operasi ini bertujuan untuk meningkatkan penampakan garis batas suatu daerah atau objek di dalam citra. Karena tepi termasuk ke dalam komponen berfrekuensi tinggi, maka pendektasian teti dilakukan dengan pelapis lolos tinggi. pendeteksian tepi merupakan langkah utama

untuk melingkupi informasi di dalam citra. Tepi mencirikan batas-batas objek dan karena itu tepi berguna untuk proses segmentasi dan identifikasi objek di dalam citra.

Selain di bidang teknologi, pengolahan citra juga di manfaatkan sebagai pendeteksian tepi (*edge detector*) pada tepi dari sebuah daun yang mana bisa digunakan sebagai pengidentifikasian mutu dari daun. Jenis daun yang beragam membuat pendeteksian tepi bisa dilihat dengan cara manual atau secara langsung dengan pancaindra. Pendeteksian secara manual membutuhkan waktu yang lama, sehingga menimbulkan kesulitan pengklasifikasian mutu terhadap pendeteksian manual tersebut menjadikan tingkat keakurasian mutu daun tembakau cenderung rendah. Guna mempermudah pengklasifikasian mutu daun tembakau dibuatlah aplikasi yang dapat mendeteksi kerusakan daun tembakau. Aplikasi deteksi mutu ini menggunakan deteksi tepi dengan metode canny yang menghasilkan keakurasian lebih tinggi dibandingkan dengan penglihatan secara manual. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil pengujian sistem.

Disuatu daerah dimana sebagian masyarakatnya merupakan petani tembakau, kualitas atau mutu daun banyak dipengaruhi oleh keadaan lingkungan terutama faktor iklim dan tanah. Menurut hasil wawancara kepada Bapak Heriyanto selaku PPL Pertanian Kecamatan Kledung, Temanggung bahwa klasifikasi mutu daun tembakau berdasarkan kerusakan adalah mutu dengan kualitas baik dengan prosentase diatas 80% ($\geq 80\%$), mutu sedang dengan prosentase diatas 60% dibawah 80% ($80 \geq \text{sedang} \geq 60$), dan mutu buruk dibawah 60% ($\leq 60\%$).

2. LANDASAN TEORI

2.1 Citra

Secara harfiah, Citra (*image*) adalah pada bidang dwimatra (dua dimensi). Ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus (*continue*) dari intensitas cahaya dan bidang dwimatra. Sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagian dari berkas cahaya tersebut. Pantulan cahaya ini ditangkap oleh alat-alat optik misalnya mata manusia, kamera, pemindai (*scanner*) dan sebagainya, sehingga bayangan objek yang disebut citra tersebut terekam.

Citra sebagian keluaran dari suatu sistem perekaman data dapat bersifat:

- a. Optik berupa foto
- b. Analog berupa sinyal video
- c. Digital yang langsung disimpan pada suatu pita magnetik

2.2 Pengolahan Citra

Pengolahan citra (*image procesing*) merupakan suatu sistem di mana proses dilakukan dengan memasukan berupa citra dan hasilnya juga berupa citra. Pada awalnya pengolahan citra ini dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra, namun dengan perkembangannya dunia komputasi yang ditansi dengan semakin meningkatnya dan kecepatan proses komputer, serta munculnya ilmu-ilmu komputasi yang memungkinan manusia dapat mengambil informasi dari suatu citra, maka *image procesing* tidak dapat dilepaskan dengan bidang *computer vision*.

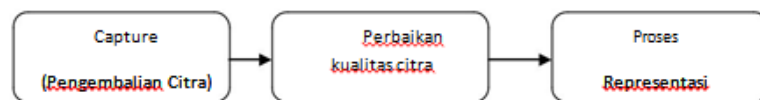
Umumnya operasi-operasi pada pengolahan citra diterapkan pada citra bila:

- a. Perbaikan atau modifikasi citra perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas penampakan atau menonjolkan beberapa aspek informasi yang terkandung di dalam citra.
- b. Elemen di dalam citra perlu dikelompokkan, dicocokkan atau diukur. Sebagian citra perlu digabung dengan bagian citra yang lainnya.
- c. Sebagian citra perlu digabung dengan bagian citra lain.

2.3 Citra Digital

Citra digital merupakan representatif dari citra yang diambil oleh mesin dengan bentuk pendekatan berdasarkan sampling dan kuantitas. Sampling menyatakan besarnya kotak-kotak yang disusun dalam baris dan kolom. Dengan kata lain sampling pada citra menyatakan besar kecilnya ukuran pixel (titik) pada citra, dan kuantitatif menyatakan besar nilai tingkat kecerahan yang dinyatakan dalam nilai tingkat keabuan (grayscale) sesuai dengan bit yang digunakan oleh mesin dengan kata lain kuantisasi pada citra menyatakan jumlah warna yang ada pada citra.

Teknik-teknik pengolahan citra mentransformasikan citra menjadi citra lain. Jadi, masukannya adalah citra dan keluarannya juga citra, namun citra keluarannya mempunyai kualitas lebih baik daripada citra masukan. Proses pengolahan citra secara diagram, proses dimulai dari pengambilan citra, perbaikan citra, sampai dengan menyatakan representasi citra yang dicitrakan seperti pada gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1. Diagram proses pengolahan citra

Pengolahan citra adalah pemrosesan citra, khususnya dengan menggunakan komputer, menjadi citra yang lebih baik. Perbaikan atau modifikasi citra perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas penampakan atau untuk menonjolkan beberapa aspek informasi yang terkandung didalam citra.

- a. Elemen didalam citra perlu digabung dengan bagian citra yang lainnya.
- b. Sebagian citra perlu digabung dengan bagian citra yang lainnya.

2.4 Deteksi Tepi (*Edge Detection*)

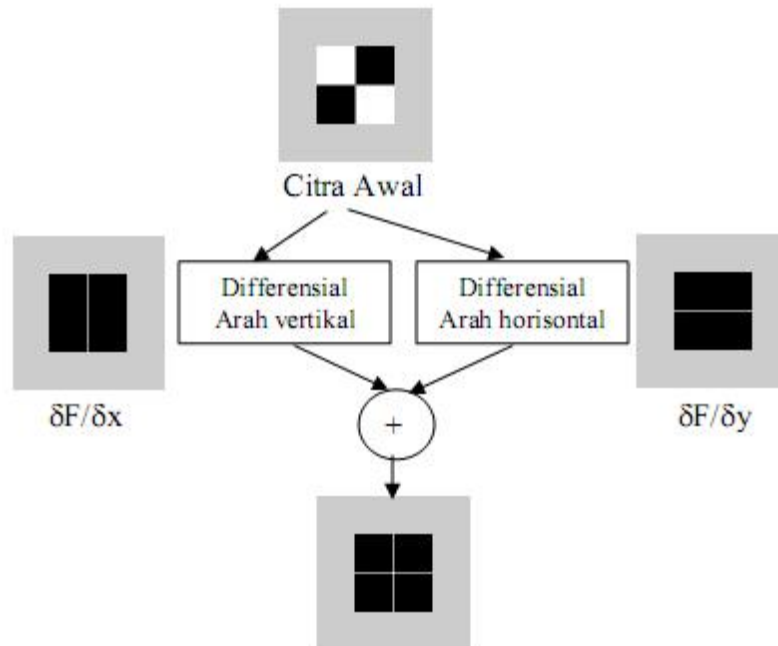
Edge atau sisi adalah tempat-tempat di mana tingkat perubahan intensitas paling tinggi. Tempat perubahan intensitas dan sekitarnya dikonversi menjadi bernilai nol atau satu sehingga mengubah citra menjadi citra biner. Kriteria untuk menentukan lokasi terjadinya tingkat perubahan intensitas yang mendadak ada 2 jenis yaitu:

- a. Nilai turunan pertama intensitas adalah lebih besar dari magnitude batas ambang (*threshold*) tertentu.
- b. Nilai turunan kedua intensitas mempunyai sebuah "*zero crossing*".

Deteksi tepi (*edge detection*) merupakan salah satu operasi dasar dalam pengolahan citra digital. Deteksi tepi merupakan langkah pertama untuk melingkupi informasi di dalam citra. Tepi mencirikan batas-batas objek dan karena itu tepi berguna untuk proses segmentasi dan identifikasi objek di dalam citra Deteksi tepi pada suatu citra memiliki tujuan sebagai berikut:

Gambar 2.2 menunjukkan bagaimana suatu titik (x,y) dikatakan sebagai tepi (edge) dari suatu citra bila titik tersebut mempunyai perbedaan yang tinggi

dengan tetangganya. Sehingga menunjukkan bagaimana tepi suatu gambar diperoleh.



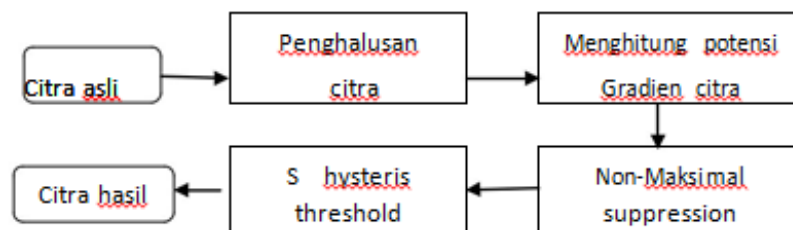
Gambar 2.2. Proses Deteksi Tepi Citra^[6]

2.5 Metode Deteksi Metode Canny

Canny merupakan salah satu algoritma deteksi tepi moderen. Pada tahun 1986 John Canny mengusulkan tiga kriteria yang menjadikan basis pengembangan filter untuk mengoptimalkan pendeteksian tepi pada citra bernoise. Algoritma deteksi tepi Canny mengikuti beberapa kriteria sebagai berikut :

- Good detection.* Kriteria ini bertujuan memaksimalkan nilai signal to noise ratio (SNR) sehingga semua tepi dapat terdeteksi dengan baik atau tidak ada yang hilang.
- Good localization.* Tepi yang terdeteksi berada pada posisi yang sebenarnya, atau dengan kata lain bahwa jarak antara posisi sebenarnya adalah seminimum mungkin (idealnya adalah 0)
- Only one response to a single.* (hanya satu respon untuk sebuah tepi). Artinya detektor tidak memberikan tepi yang bukan tepi sebenarnya.

Urutan proses pendeteksian tepi menggunakan metode canny ditunjukkan pada gambar 2.3 sebagai berikut:



Gambar 2.3 Blog diagram pendeteksian tepi canny

- 1) Penghalusan citra dengan filter gaussian
Gaussian filtering didapat dari operasi konvolusi. Operasi perkalian yang dilakukanlah, maka antara matriks kernel dengan matriks gambar asli. Matriks kernel gaussian didapat dari fungsi komputasi dari distribusi gaussian, seperti pada persamaan dibawah ini:

$$G(i, j) = c.e^{-\frac{(i-u)^2 + (j-v)^2}{2\sigma^2}}$$

Keterangan:

C dan σ = konstanta

G(i,j) = element matriks kernel gauss pada posisi (i,j)

(uv) = indeks tengah dari matriks kernel gauss

- 2) Menghitung besaran gradien citra
Menghitung Potensi Gradien Citra merupakan operator yang paling mendekati definisi dari sebuah Edge. Operator sobel memanfaatkan dua buah templet edge pada dua arah tegak lurus (horizontal dan vertikal) dan menghitung arah edge dari acrtangent kedua nilai tersebut.
- 3) Non-maksimum suppression
Non-Maksumum Suppression, adalah membangun potensi gradien di suatu piksel dari kandidat edge jika piksel tersebut bukan merupakan maksimal lokal pada arah edge di posisi piksel tersebut(di sini arah gradien diperlukan). Tujuan langkah ini adalah untuk mengubah tepi yang “kabur” atau kurang jelas pada citra gradien menjadi tepi yang tajam.
- 4) Menggunakan hysteresis thresholding
Hysteresis thresholding, merupakan klasifikasi tiap piksel apakah termasuk dalam kategori piksel edge atau tidak. Sederhananya hysteresis thresholding adalah klasifikasi dengan dua buah nilai High-Threshold dan Low-Threshold. Suatu piksel disahkan sebagai piksel edge jika nilainya lebih besar atau sama dengan High-Treshold. Untuk menentukan keterhubungan suatu piksel dengan piksel yang lainnya digunakan teknik yang dinamakan edge-linking.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Subyek Penelitian

Subyek penelitian adalah sumber data penelitian yang memiliki data mengenai variabel-variabel yang diteliti. Subyek penelitian pada dasarnya adalah yang dikenai hasil kesimpulan. Subyek dari penelitian ini adalah menganalisis bentuk tepian daun tembakau dengan deteksi tepi (*Edge Detection*) untuk mendeteksi mutu daun tembakau dengan metode Canny. Citra asal merupakan citra digital tunggal yang dibuat dengan aplikasi pengolahan citra yang ada seperti *Adobe Photoshop*, *Corel Draw*, dan dari foto *scan*, *capture screen* atau kamera digital. Citra hasil merupakan citra baru hasil proses deteksi tepi dengan metode Canny. Bahan uji coba adalah citra berformat BMP (*bitmap*). Teknik pemrograman memanfaatkan penggunaan secara optimal obyek-obyek yang ada di aplikasi *Borland Delphi 7.0*. Dalam hal ini kelas *Tbitmap* akan memanfaatkan secara optimal.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan serta mampu mempermudah dalam pembuatan sistem ini, digunakan beberapa metode pengumpulan data, diantaranya :

- a. Studi Literatur
- b. Wawancara
- c. Pengumpulan Data dari Internet/Browsing

3.3 Perancangan Sistem

- a. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini pengumpulan kebutuhan elemen-elemen di tingkat perangkat lunak. Dengan adanya penelitian ini, harus dapat ditentukan data atau informasi, fungsi, proses atau prosedur yang diperlukan beserta cara kerjanya beserta interfacenya. Hasil akhir dari tahap ini adalah spesifikasi kebutuhan perangkat lunak.

- b. Perancangan (Design)

Pada tahap perancangan ini, kebutuhan-kebutuhan atau spesifikasi perangkat lunak yang telah dihasilkan pada tahap analisis ditransformasikan ke dalam rancangan sistem sehingga mudah dimengerti dan tidak sulit untuk diimplementasikan. Perancangan ini meliputi:

- 1) Perancangan Algoritma
- 2) Perancangan Form
- 3) Perancangan Input
- 4) Perancangan Output

3.4 Analisis Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian tugas akhir ini adalah data sampel berupa 30 citra daun tembakau yang kemudian diolah dengan menggunakan pengolahan citra menggunakan operasi deteksi tepi Canny. Pada tahap analisis data dilakukan penetapan citra input dan citra output serta perancangan tampilan. Kemudian mengimplementasikan aplikasi menggunakan metode Canny untuk klasifikasi mutu daun tembakau menggunakan Borland Delphi 7.0. Ada beberapa langkah program yang dilakukan yaitu:

- a. Menampilkan citra acuan dan citra test.
- b. Melakukan smooting atau penghalusan citra menggunakan operator gaussian.
- c. Melakukan deteksi tepi menggunakan metode Canny.
- d. Melakukan pengubahan warna citra untuk memperoleh citra dengan warna yang tajam.
- e. Melakukan perhitungan hasil akhir dari citra acuan dan citra test untuk menghasilkan kualitas mutu daun tembakau.

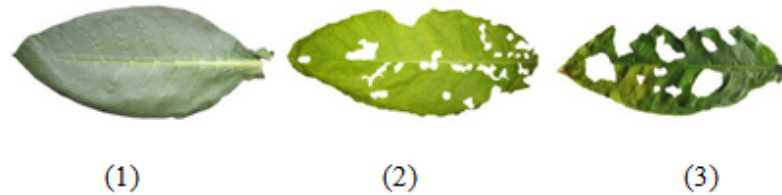
3.5 Implementasi Sistem

Implementasi sistem untuk aplikasi deteksi tepi menggunakan metode untuk klasifikasi mutu daun tembakau, menggunakan *Borland Delphi 7.0* yaitu *Citra*, *Panel*, *StatusBar*, *OpenPictureDialog*, dan *BitButton*. Implementasi sistem digunakan untuk menampilkan hasil klasifikasi mutu daun tembakau.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Jenis citra input adalah citra true color berekstensi .bmp. Citra yang digunakan adalah sampel citra daun tembakau jenis kemloko dari Temanggung.



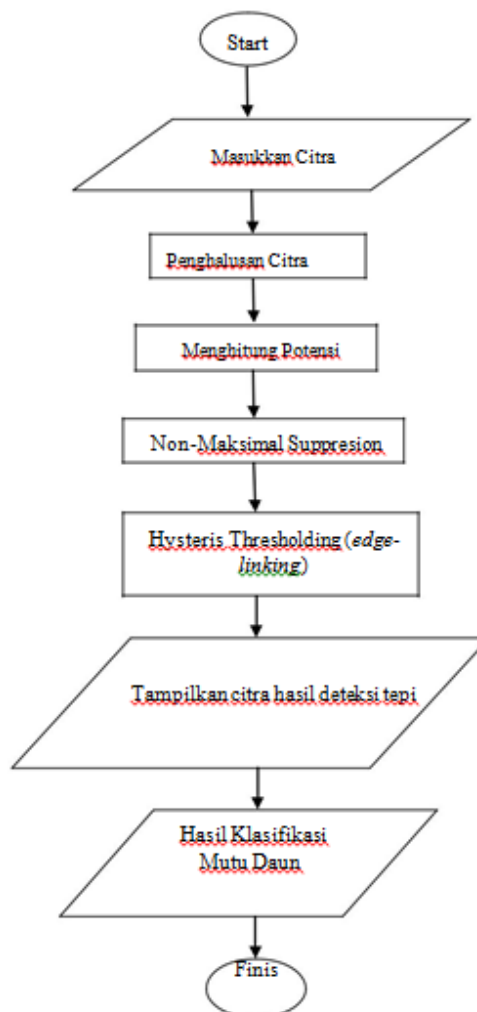
Sampel citra daun tembakau (1) mutu baik, (2) mutu sedang, (3) mutu buruk. Sampel citra ini akan diolah dengan deteksi tepi menggunakan metode *Canny*.

4.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem untuk aplikasi deteksi tepi menggunakan metode untuk klasifikasi mutu daun tembakau meliputi beberapa tahap perancangan, yaitu:

a. Perancangan algoritma

Perancangan algoritma ini digunakan untuk membuat struktur langkah-langkah program.

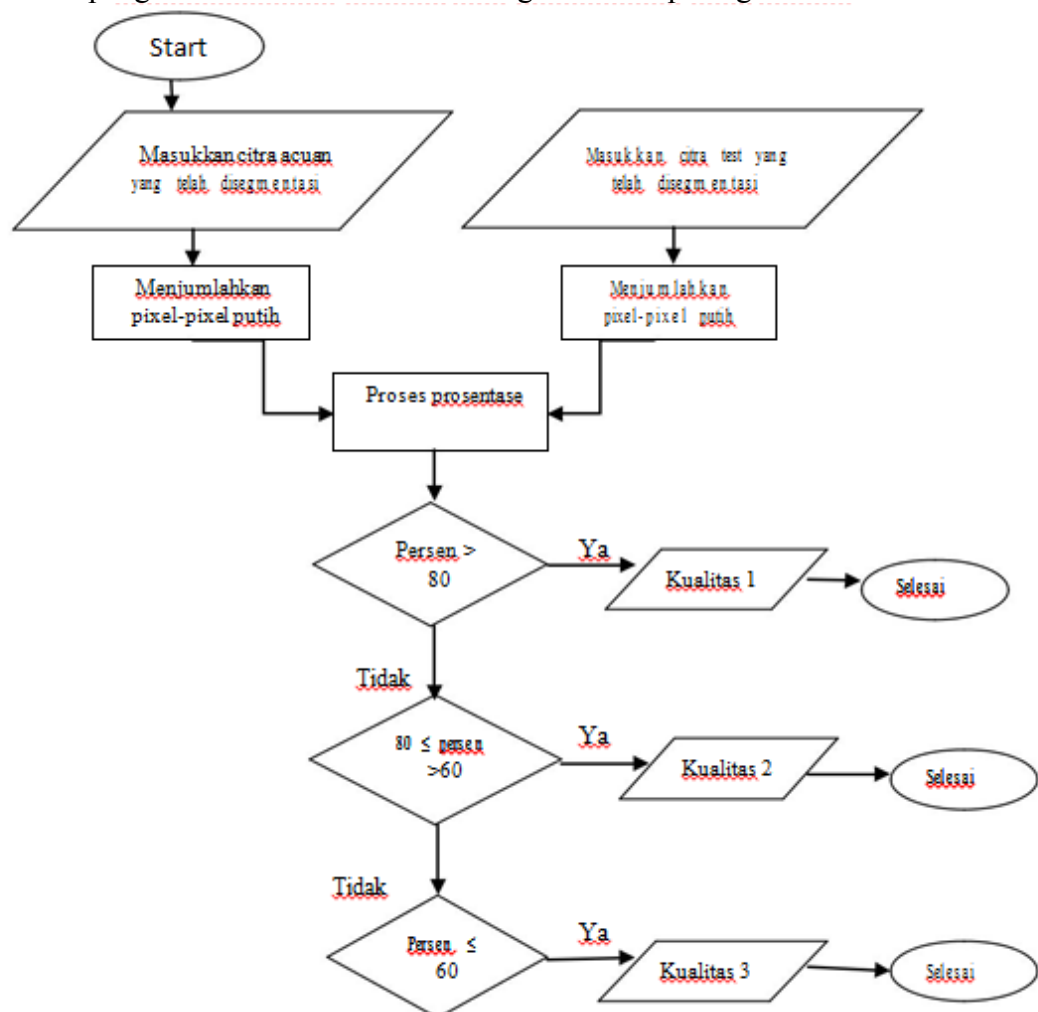


Gambar Algoritma Klasifikasi Kualitas Citra Genteng

Pada gambar Flowchart sistem terdapat beberapa proses program yaitu:

- 1) Mulai menjalankan sistem
- 2) Mengambil citra daun tembakau yang berekstensi .bmp
- 3) Proses penghalusan (smoothing) untuk menghilangkan gangguan terhadap noise.
- 4) Proses menghitung potensi gradien citra untuk turunan parsial.
- 5) Proses selanjutnya adalah Non-maksimum suppression, yaitu untuk mengubah tepia yang kurang jelas pada citra gradien menjadi tepi yang tajam.
- 6) Proses terakhir dalam metode canny adalah hysteresis threshold dengan teknik edge-linking, yaitu menghubungkan titik-titik pada piksel sehingga terbentuk sebuah objek.
- 7) Setelah semua proses dilakukan adalah menampilkan citra hasil deteksi tepi dengan warna merah dan putih.
- 8) Kemudian menampilkan hasil mutu daun tembakau apakah termasuk dalam kategori mutu baik, sedang, atau mutu buruk.
- 9) Sistem selesai dijalankan.

Proses pengklasifikasian kualitas citra digambarkan pada gambar



Gambar Bagan Pengklasifikasian mutu Citra daun tembakau

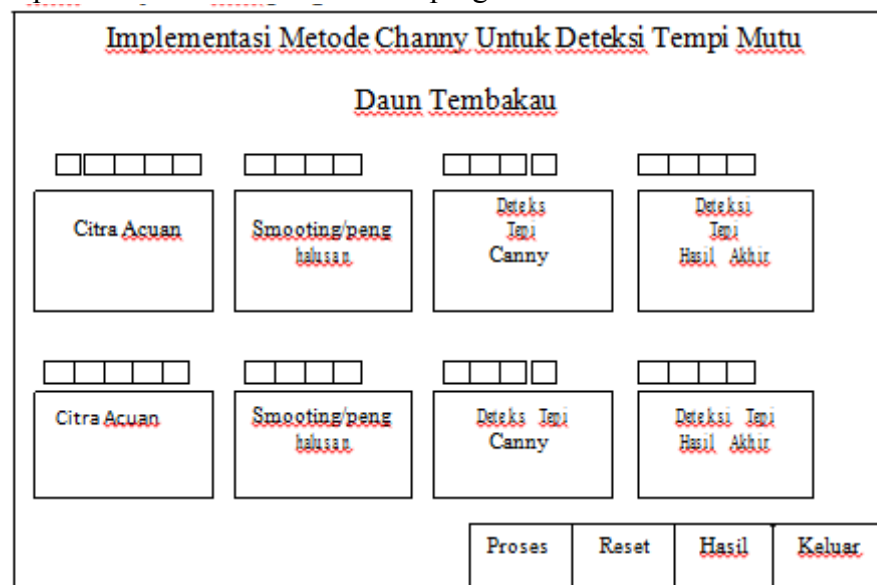
Proses pengklasifikasian dengan cara proses persentase, cara perbandingan antara hasil jumlah pixel merah pada citra acuan dan jumlah pixel merah pada citra test lalu dikalikan 100. Dari persentase kesamaan tersebut dapat diketahui, daun tembakau termasuk pada mutu baik, mutu sedang, atau mutu buruk. Jangkauan dari masing-masing kualitas tersebut berbeda-beda, yaitu mutu baik dengan jangkauan nilai 100 sampai dengan kurang dari 80, mutu sedang dengan jangkauan nilai 80 sampai dengan kurang dari 60, kurang dari 6 dimasukkan pada buruk.

b. Perancangan Form

Perancangan form digunakan untuk merancang tampilan atau interface dari program. Tampilan program juga digunakan untuk menampilkan input dan output program. Pada aplikasi ini perancangan form terdiri dari form utama dan form hasil.

1) Form Utama

Form utama adalah MDIForm atau form induk. Form utama adalah tampilan utama atau interface dari program.



2) Form Hasil

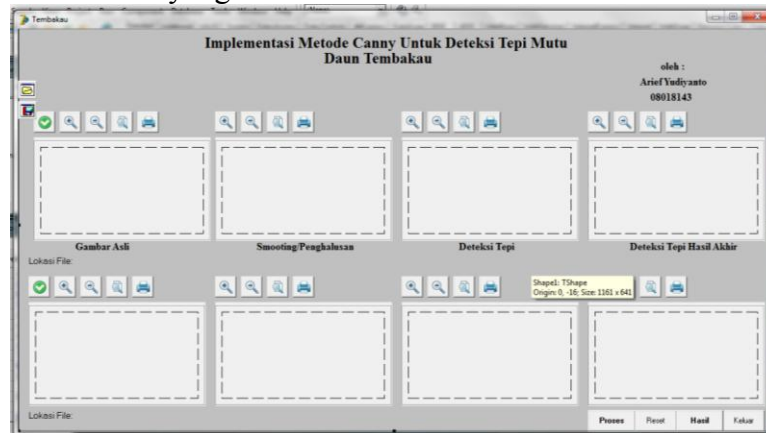


Gambar Rancangan Form Hasil

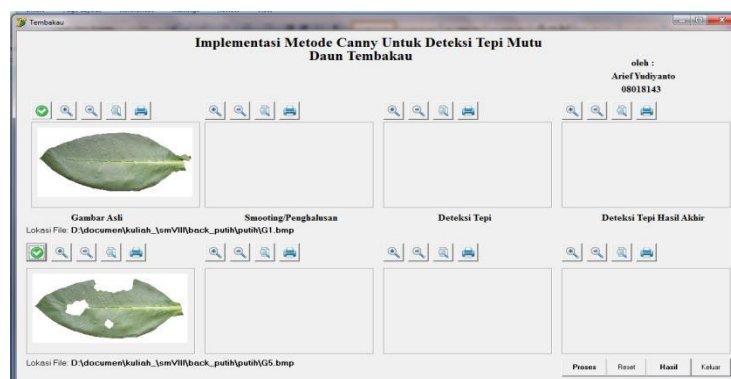
- c. Perancangan Input
Prancangan input digunakan untuk melakukan mekanisme pemberian input yang dibutuhkan oleh program. Pada tahap perancangan input dilakukan oleh pengguna dengan memasukkan citra acuan dan citra yang akan di test dalam bentuk format .bmp.
- d. Perancangan Output
Perancangan output digunakan untuk mengelola data yang dihasilkan oleh program. Pada tahap perancangan output merupakan isi informasi apakah bentuk genteng yang dihasilkan termasuk ke dalam mutu baik, mutu sedang, atau mutu buruk.

4.3 Implementasi Sistem

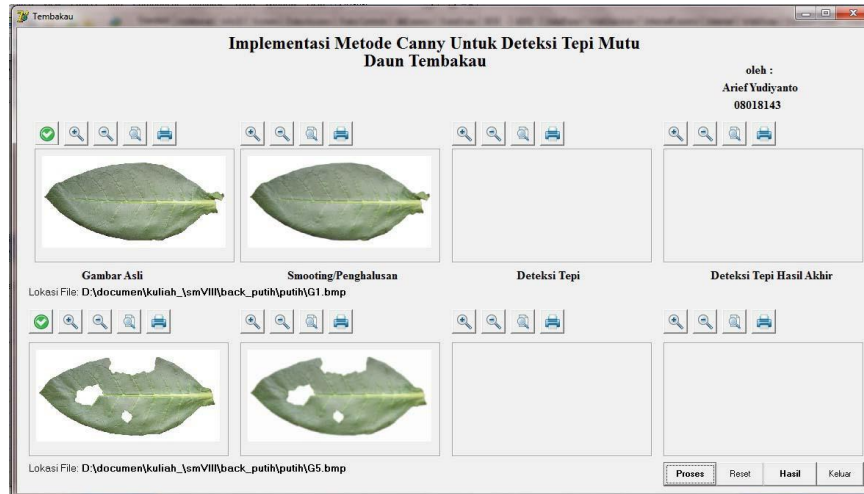
Implementasi sistem untuk aplikasi deteksi tepi menggunakan metode canny untuk klasifikasi mutu daun tembakau, menggunakan Borland Delphi 7.0. tampilan dibuat menggunakan komponen-komponen yang ada di Borland Delphi 7.0. Ada dua form yang digunakan pada aplikasi yaitu form menu utama gambar 4.6 dan form hasil gambar 4.13. Dalam form menu utama terdapat komponen OpenPictureDialog untuk mengambil citra dan komponen Image untuk menampilkan citra yang telah diambil dari file. BitButton untuk memproses citra, menampilkan hasil dan untuk keluar dari program. Dalam form hasil terdapat komponen Image hasil deteksi tepi metode Canny dari citra acuan dan citra test yang dibandingkan hasilnya untuk menentukan prosentase dan kualitas dari citra yang di test.



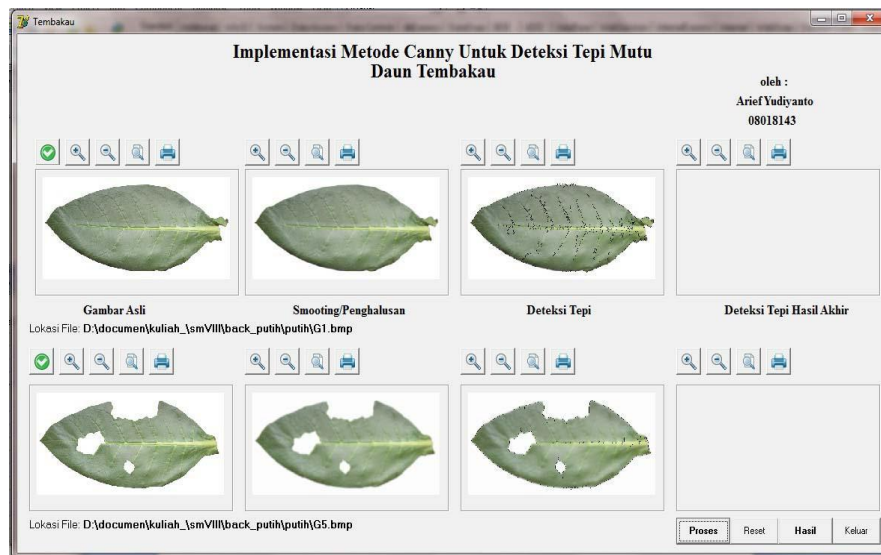
Gambar Tampilan aplikasi deteksi tepi untuk klasifikasi mutu daun tembakau



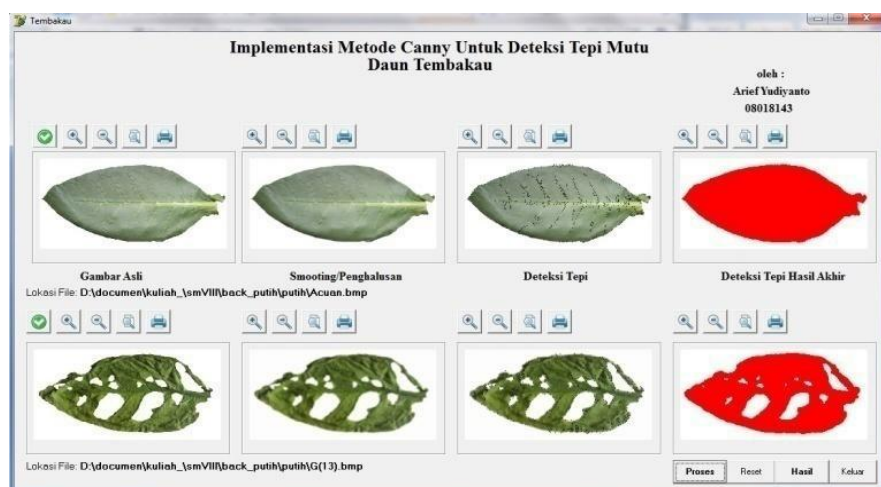
Gambar Tampilan utama aplikasi membuka citra



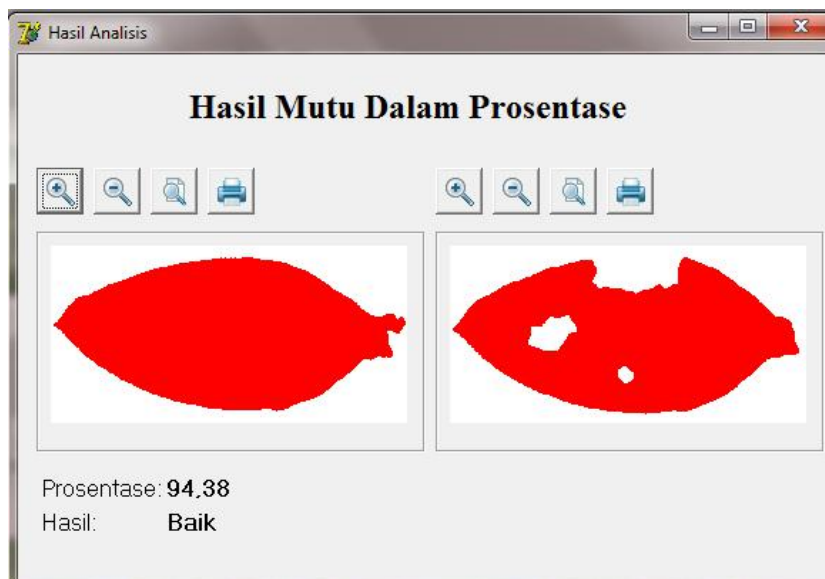
Gambar Tampilan citra *smoothing*



Gambar Tampilan citra deteksi tepi *canny*



Gambar Tampilan citra hasil deteksi tepi *canny* setelah perubahan warna



Gambar Tampilan citra hasil klasifikasi mutu daun tembakau

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil aplikasi klasifikasi kualitas genteng, antara lain :

- Deteksi tepi menggunakan metode Canny dapat menghasilkan titik-titik tepi yang jelas sehingga dapat mempermudah dalam klasifikasi mutu daun tembakau.
- Pengenalan citra dapat menghubungkan titik-titik tepi daun tembakau seperti mengenali garis-garis tepi daun tembakau sehingga membentuk sebuah objek berupa lubang.
- Dari hasil pengujian program dengan menggunakan 30 sampel citra genteng didapat prosentase kebenarannya adalah 90 % sehingga aplikasi ini layak digunakan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifin Muhamad, 2008, "Analisis Perbandingan Deteksi Tepi Citra Menggunakan Metode Canny, Gradien, Dan Laplacian Of Gaussian", Skripsi UAD, Yogyakarta.
- [2] Sigit, Riyanto. 2005, "Step by Step Pengolahan Citra Digital", Andi Publisher, Yogyakarta.
- [3] Rea Jhones, 2005, Penggunaan Algoritma Canny Untuk Pendeteksian Sisi Pada Citra Digital, Unikom, Bandung.
- [4] Analisis Mutu, Produktivitas, Keberlanjutan repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/.../Bab%20%202006mhs.pdf, (Diakses 6 juli2012).
- [5] ditjenbun.deptan.go.id/.../komoditi%20tanaman%20tembakau.pdf, (Diakses 9 Juli 2012). 13 Jurnal Informatika, 25 Februari 2014
- [6] Nurohman Aji, 2009Aplikasi Analisis Tekstruktur Menggunakan Metode Canny untuk Mendeteksi Kanker Servik, repository.upi.edu/operator/upload/s_geo_0607448_chapter2.pdf, (Diakses 12 Juli 2012).



- [7] Munir Rinaldi, 2008, “Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmatik”, Penbit Informatika, Bandung.
- [8] Murinto.2008. Modul Praktikum Pengolahan Citra. Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
- [9] Achmad, Balza dan Kartika Firdausy, 2005, Teknik Pengolahan Citra Digital menggunakan Delphi, Ardi Publishing, Yogyakarta.
- [10] <http://www.mdp.ac.id/materi/2011-2012-1/TI419/051038/TI419-051038-877-3.ppt>, diakses tanggal (6 februari 2014).
- [11] http://repository.upnyk.ac.id/1979/1/8_BAYU-JURNAL.pdf, Diakses tanggal 10 Februari 2014.