

PENGHITUNGAN LINGKARAN TAHUN DENGAN EDGE LINKING DAN CHAIN CODE

Panji Stephanus¹, Shinta Estri Wahyuningrum²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Katolik Soegijapranata

¹panjistephanus94@gmail.com, ²shinta@unika.ac.id

Abstract

Annual ring is growth ring which exists on tree trunk. Every year, this ring will expand and form new ring. These rings can be the standard to determine the age of a tree. This project aims to count the annual rings using edge linking and chain code.

The image of annual rings will be first converted to grayscale image, then applying median filtering process. And then doing the edge detection process then continued with edge linking. After finished, the next step is doing thresholding to separate the detected annual rings object with the background then count the rings using chain code.

Keywords: Annual Rings, Edge Linking, Chain Code

Pendahuluan

Saat ini ada berbagai macam kebutuhan kayu. Contohnya, ada perusahaan yang memerlukan kayu jati yang lebih muda supaya nantinya harga produk jadinya tidak terlalu mahal, ada juga yang memerlukan kayu jati yang umurnya tua supaya kualitas produknya benar-benar terjaga. Karena permintaan kayu dari perusahaan yang bermacam-macam, maka pihak perhutani perlu mengetahui informasi tentang umur kayu jati, supaya pada waktu pemotongan dapat langsung diketahui umur dari kayu jati.

Oleh sebab itu, dibuatlah analisis mengenai hal ini. Dengan mengambil gambar lingkaran tahun akan diambil dengan menggunakan kamera digital. Kemudian gambar tersebut akan diproses pada komputer menggunakan teknik pemrosesan gambar. Semua informasi yang ada akan dikumpulkan dan diproses dengan menggunakan metode *grayscale*, *median filtering*, *edgedetection*, *edgelingking*, *thresholding*, dan *chaincode*.

Landasan Teori

Lingkaran Tahun (Annual Rings)

Lingkaran tahun merupakan lingkaran pertumbuhan yang ada pada batang pohon. Setiap tahunnya lingkaran tahun ini akan berkembang dan membentuk lingkaran-lingkaran baru. Oleh karena itu lingkaran tahun ini dapat dijadikan salah satu cara untuk memperkirakan umur sebuah pohon.



Gambar 1: Lingkaran Tahun pada Batang Pohon

Grayscale

Grayscale merupakan cara untuk merubah gambar berwarna (RGB) menjadi keabuan. Salah satu cara dengan algoritma luminosity, dengan rumus :

$$\text{GRAYSCALE} = (0,3 \times \text{RED}) + (0,59 \times \text{GREEN}) + (0,11 \times \text{BLUE}).$$

Filtering

Filtering merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kualitas gambar. Salah satunya dengan median filtering. Median filtering dilakukan dengan cara mengambil seluruh nilai tetangganya secara 3x3 dan mencari nilai tengahnya.

Edge Detection

Edge Detection merupakan proses yang digunakan untuk mendeteksi garis/tepi pada semua obyek yang ada di dalam gambar. Salah satu cara *edge detection* dengan algoritma Prewitt, dengan kernel :

-1	0	1	1	1	1
-1	0	1	0	0	0
-1	0	1	-1	-1	-1
Kernel P_x			Kernel P_y		

Gambar 2: Kernel Edge Detection

Edge Linking

Edge Linking merupakan optimalisasi dari proses edge detection untuk menyambungkan pixel-pixel yang terputus. Di sini menggunakan algoritma *local processing*. Dengan cara membandingkan suatu pixel yang sedang diproses dengan tetangganya, bisa secara 3x3 atau 5x5.

Sebelum membandingkan pixel tersebut dengan tetangganya, terlebih dahulu mencari arah dari vektor gradien, dengan rumus :

$$\alpha(x, y) = \tan^{-1} \left(\frac{G_x}{G_y} \right)$$

Kondisi yang harus dipenuhi ada 2, antara lain :

1. Membandingkan nilai value pixel

$$|\alpha(x, y) - \alpha(x', y')| < A$$

dimana T adalah batas positif yang ditetapkan.

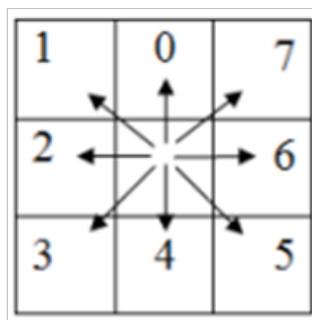
2. Membandingkan nilai arah vektor gradien

$$|\nabla f(x, y) - \nabla f(x', y')| \leq T$$

dimana A adalah batas positif yang ditetapkan. Suatu titik yang menjadi tetangga dari (x,y) dihubungkan dengan titik (x,y) jika memenuhi kedua kriteria di atas.

Chain Code

Chain Code merupakan metode untuk pendeteksian pola pada tepian sebuah gambar, dengan cara melihat arah dari masing – masing pixel. Maka, sebelumnya harus menentukan kode masing-masing arah dari setiap pixel



Gambar 3: Arah Chain Code

Setelah kode masing – masing arah ditentukan mulai lah mengidentifikasi dari pixel pertama, menelusuri berdasarkan arah pixel yang diutamakan dan mencatat kode semua arah hingga kembali ke titik awal.

Metodologi Penelitian

1. Analisa

Sebelum memulainya, terlebih dahulu menganalisa masalah yang ada ada. Setelah itu mencari dan mempelajari algoritma-algoritma yang akan dipakai untuk menyelesaikan masalah tersebut. Algoritma tersebut antara lain: grayscale dengan luminosity, median filtering, edge detection dengan prewitt, edge linking dengan local processing, dan chain code.

2. Desain

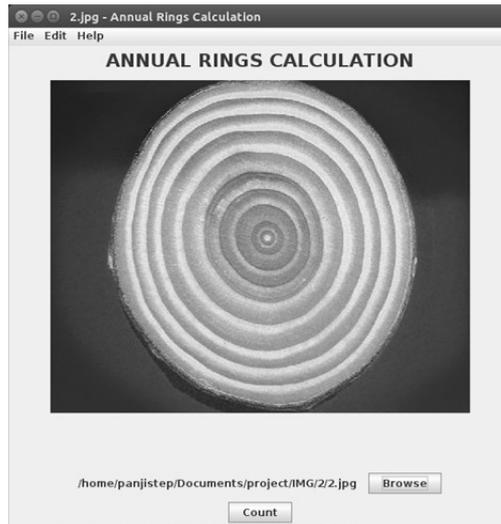
- Grayscale dengan Luminosity, Merupakan proses pertama yang akan dilakukan. Gambar masukan dari user diubah menjadi keabuan.
- Median Filtering, Setelah gambar menjadi keabuan kemudian dilakukan median filtering. Digunakan untuk menghilangkan noise dan memperhalus gambar.
- Edge Detection dengan Prewitt, Setelah melalui 2 proses tersebut lalu dilakukanlah proses edge detection. Dengan proses ini garis / tepian pada gambar akan terdeteksi dan terlihat jelas.
- Edge Linking dengan Local Processing, Ini merupakan proses lanjutan dari edge detection. Agar pixel tepian yang putus karena noise atau hal lainnya dapat tersambungkan.
- Thresholding, Proses ini dilakukan setelah beberapa proses di atas. Dengan tujuan untuk memisahkan objek garis lingkaran tahun dengan background yang ada.
- Penghitungan dengan Chain Code, Proses penghitungan ini adalah proses terakhir dengan menggunakan chain code, agar noise dan objek kecil lain tidak ikut terhitung. Dan menghasilkan jumlah dari lingkaran tahun tersebut.

Hasil dan Pembahasan

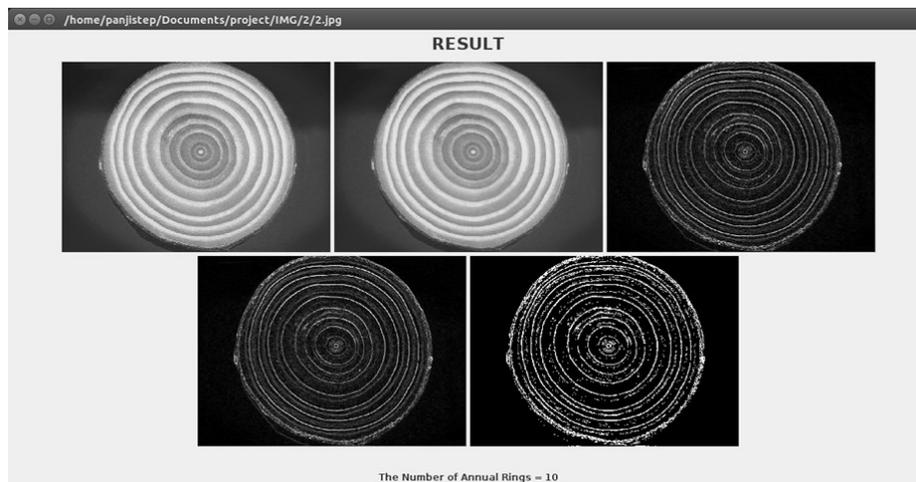
Program ini akan berjalan jika ada masukan gambar lingkaran tahun dari user. Setelah gambar dimasukan oleh user, gambar tersebut akan mulai diproses. Proses yang dilakukan pertama yaitu grayscale, dilanjutkan dengan median filtering, edge detection, edge linking, thresholding, dan penghitungan jumlah lingkaran tahun dengan menggunakan chain code. Hasil akhir dari program ini adalah jumlah lingkaran tahun dan menampilkan seluruh gambar hasil proses – proses tersebut.

Proses pertama yang dilakukan adalah grayscale dengan algoritma Luminosity. Algoritma ini akan mengubah gambar menjadi keabuan. Setelah itu menerapkan Median Filtering untuk menghilangkan noise pada gambar, dengan mengambil nilai tengah dari pixel – pixel tetangganya. Selanjutnya melakukan edge detection dengan algoritma Prewitt. Proses ini akan mendeteksi garis / tepian yang ada pada gambar dan akan menghasilkan gambar dengan garis / tepian berwarna putih dan yang lain berwarna keabuan atau hitam. Setelah itu dilanjutkan dengan proses edge linking dengan algoritma Local Processing. Proses ini akan memperbaiki proses edge detection sebelumnya yang mungkin masih ada garis / tepian yang putus dikarenakan noise atau pencahayaan yang tidak merata.

Setelah itu, program akan melakukan proses thresholding untuk memisahkan objek lingkaran tahun yang sudah terdeteksi dengan backgroundnya. Dan proses terakhir adalah penghitungan lingkaran tahun tersebut dengan mencari titik awal dan titik akhir dari lingkaran tahun tersebut secara horizontal dan vertikal, dan mulai mendeteksi dari titik awal hingga titik akhir. Setelah terdeteksi ada sebuah garis mulailah menggunakan Chain Code untuk memastikan bahwa itu merupakan sebuah garis, ketika untuk menghindari agar noise dan objek kecil lainnya tidak ikut terhitung. Dengan mendeteksi apakah pixel tersebut merupakan sebuah garis atau bukan.

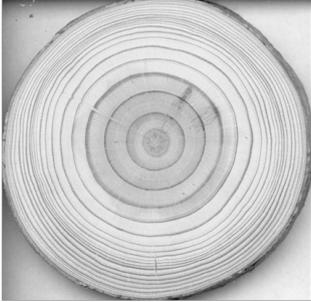


Gambar 4: Tampilan Hasil 1



Gambar 5: Tampilan Hasil 2

Tabel 1: Uji Coba Hasil

No.	Gambar	Hasil Penghitungan Program	Hasil Pengamatan Visual	Perbedaan
1	 <p>Source : http://www.aucoeurdelarbre.ca/upload/images/1.2.1g_ls0001665_1_1.jpg</p>	11	13	2
2	 <p>Source : http://www.baannatura.com/public/images/real_wood/small_red_pine.jpg</p>	23	22	1
3	 <p>Source : http://www.kgs.ku.edu/Publications/PIC/35gifs/fig3.jpg</p>	29	51	22

Kesimpulan

Penghitungan jumlah lingkaran tahun pada program ini mempunyai persentase 53%. Penghitungan tersebut dapat berjalan sempurna apabila gambar asli dari lingkaran tahun tersebut jelas, pencahayaannya rata dan tidak ada *background*. Jika garis lingkaran tahunnya terlalu tipis dan gambarnya gelap, maka akan membuat garis itu putus dan tidak terhitung sehingga membuahkan hasil yang kurang maksimal.

Daftar Pustaka

- [1] Munawaroh, Siti, “Deteksi Growthring Pada Kayu Dengan Metode Edge Linking”, 2012,
<http://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti2/article/view/891/449>. Diakses 18 Agustus 2016.
- [2] Mahmud, Yunus, “Perbandingan Metode-Metode Edge Detection Untuk Proses Segmentasi Citra Digital”, 2012,
<http://ejurnal.stimata.ac.id/index.php/TI/article/viewFile/110/150>, Diakses 27 September 2016.
- [3] Tutorialspoint, Grayscale to RGB Conversion,
https://www.tutorialspoint.com/dip/grayscale_to_rgb_conversion.htm, Diakses 23 September 2016.