



**DETEKSI GROWTHRING PADA KAYU
DENGAN METODE EDGE LINKING**

LAPORAN PENELITIAN

Oleh :

Wiwien Hadikurniawati, S.T, M.Kom

Veronica Lusiana, S.T, M.Kom

Siti Munawaroh, S Kom, M.Cs

Ulfah Hasanah (Mahasiswa)

Winarni (Mahasiswa)

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS STIKUBANK (UNISBANK) SEMARANG
PEBRUARI 2011**



**DETEKSI GROWTHRING PADA KAYU
DENGAN METODE EDGE LINKING**

LAPORAN PENELITIAN

Oleh :

Wiwien Hadikurniawati, S.T, M.Kom
Veronica Lusiana, S.T, M.Kom
Siti Munawaroh, S.Kom, M.Cs
Ulfah Hasanah (Mahasiswa)
Winarni (Mahasiswa)

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS STIKUBANK (UNISBANK) SEMARANG
PEBRUARI 2011**

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

1. a. Judul Penelitian : DETEKSI GROWTHRING PADA KAYU
DENGAN METODE EDGE LINKING
b. Bidang Ilmu : IPTEK
c. Kategori Penelitian :
2. Ketua Peneliti
a. Nama Lengkap dan Gelar : Wiwien Hadikurniawati, S.T, M.Kom.
b. Jenis Kelamin : Perempuan
c. Golongan Pangkat dan NIP : III B / YU.2.02.10.051
d. Jabatan Fungsional: : Asisten Ahli / Penata Muda Tingkat 1
e. Jabatan Struktural : --
f. Fakultas / Program Studi : Teknologi Informasi / Sistem Informasi
g. Pusat Penelitian : Universitas Stikubank Semarang
3. Jumlah Anggota Penelitian : 4 orang
a. Nama Anggota Peneliti I : Veronica Lusiana, S.T, M.Kom
b. Nama Anggota Penelitian : Siti Munawaroh, S.Kom, M.Cs
4. Lokasi Penelitian : UNISBANK SEMARANG
5. Kerjasama dengan Institusi Lain
a. Nama Institusi : -
b. Alamat : -
c. Telepon / Fax / e-mail : -
6. Lama Penelitian : 3 bulan (12 Oktober s/d 31 Desember 2010)
7. Biaya Yang Diperlukan : Rp. 3.000.000,00 (Tiga Juta Rupiah)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Informasi



(DR. Dra. H. Hartono, S.Kom, M.Kom)
NIP. 12.92.05.074

Semarang, 11 Pebruari 2011
Ketua Peneliti,

(Wiwien Hadikurniawati, S.T, M.Kom.)
NIP. YU.2.02.10.051

Menyetujui,
Ketua LPHM Unisbank



(DR. Dra. Ne Liara, MMSI)
NIP. 12.92.07.085

BAB I PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG PERMASALAHAN

Kayu merupakan salah satu kebutuhan yang sekarang ini sangat diperlukan. Tidak hanya di dalam negeri, di luar negeri kebutuhan akan kayu sangat besar sekali. Tapi untuk sekarang ini, ekspor kayu jati mentah sudah tidak diperbolehkan lagi; hanya kayu jati yang sudah diolah yang diperbolehkan untuk di ekspor. Proses pengolahan ke produk-produk jadi memerlukan kualitas kayu yang baik. Kualitas kayu jati yang baik ditentukan dari warna kayu dan umur kayu jati. Perusahaan yang memproduksi barang yang terbuat dari kayu jati ini tentu bermacam-macam. 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. Semakin tua umur kayu jati, harganya semakin mahal. 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. Untuk memberikan informasi yang baik mengenai umur kayu jati, diperlukan suatu sistem yang dapat memberikan informasi mengenai umur kayu jati.

Umur dari kayu jati bisa diketahui dari informasi pada penebangan kayu di hutan, karena sekarang ini penanaman kayu di hutan sudah dipetak-petak sesuai waktu tanamnya, dan pada umur yang sudah ditentukan kayu jati akan di tebang. Tapi apabila ada kayu yang berasal dari hutan lindung, yang tidak tahu waktu tanamnya, sangat sulit untuk menentukan umur dari kayu jati.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka diperlukan suatu analisis untuk mengetahui umur dari kayu jati yang akan diambil dengan menggunakan kamera digital. Kemudian gambar-gambar akan di saring menggunakan teknik pemrosesan gambar (*image processing*). Semua informasi yang dikumpulkan akan di uji dengan menggunakan metode *edge linking*.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Growtring pada kayu bisa ditentukan dengan menggunakan beberapa metode, dan salah satu metode yang digunakan untuk mendeteksi growtring adalah dengan menggunakan Edge Linking.

1.3. BATASAN MASALAH

Adapun batasan masalah dalam kesempatan penelitian ini adalah :

- a. Penentuan lingkaran tahun pada kayu dengan menggunakan *Edge Detection* dilanjutkan dengan *Edge Linking*.
- b. Kayu yang akan dianalisis adalah kayu jati.

1.4. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat perangkat lunak yang mampu mendeteksi lingkaran tahun pada dengan menggunakan *Edge Linking*.

1.5. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang dapat diperoleh dari adanya penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi dan sumbangan pemikiran khususnya untuk pihak perhutani dalam menentukan umur kayu jati berdasarkan Lingkaran Tahun yang berasal dari hutan yang ada di Indonesia sebelum proses pemotongan, sehingga pihak perhutani dapat menentukan kelompok-kelompok kayu yang akan di jual.
2. Sarana pengabdian masyarakat bagi dosen FTI UNISBANK yang dapat dipraktekan pada perhutani untuk mendeteksi umur kayu jati, sehingga pihak perhutani tidak perlu mendeteksi umur kayu dengan cara manual.

1.6. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut:

1.6.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data image dilakukan dengan menggunakan kamera digital dari beberapa kayu jati .Di samping itu studi literatur untuk memperoleh landasan teori analisis.

1.6.2. Analisa dan Pemodelan

Tahap analisa adalah tahap bagaimana menentukan lingkaran tahun pada kayu dengan menggunakan teknik *edge linking*.

1.6.3. Perancangan

Tahap perancangan membahas tentang perancangan sistem untuk menentukan umur kayu jati yang meliputi spesifikasi sistem perangkat lunak yang

akan dibuat, diagram alir, algoritma dan arsitektur yang digunakan dalam pembuatan perangkat lunak.

1.6.4. Implementasi dan Testing

Tahap implementasi adalah tahap pembuatan perangkat lunak untuk mendeteksi growthring pada kayu berdasarkan *Edge linking*.

1.6.5. Evaluasi / Analisa Hasil

Proses mengeksekusi program secara intensif untuk menemukan kesalahan-kesalahan dan memastikan bahwa input yang dibatasi akan memberikan hasil aktual yang sesuai dengan hasil yang dibutuhkan, yang akan dilakukan pihak perhutani sebelum kayu jati tersebut dipotong menjadi bagian-bagian yang lebih kecil.

BAB II

LANDASAN TEORI

Pada landasan teori akan membahas semua teori-teori yang akan digunakan pada penelitian. Teori yang dijelaskan meliputi teori mengenai pengolah citra digital, Lingkaran tahun kayu, *Edge Detection*, *Edge Linking*.

2.1. Pengolahan Citra Digital

Secara harfiah, citra (*image*) adalah gambar pada bidang dwimatra atau dua dimensi (Munir, 2004). 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.

Pengolahan citra, dilakukan agar citra yang mengalami gangguan lebih mudah diinterpretasikan (baik oleh manusia maupun mesin) dengan cara memanipulasi citra tersebut menjadi citra lain yang kualitasnya lebih baik. Pada umumnya, operasi-operasi pada pengolahan citra diterapkan pada citra bila (Jain, 1989):

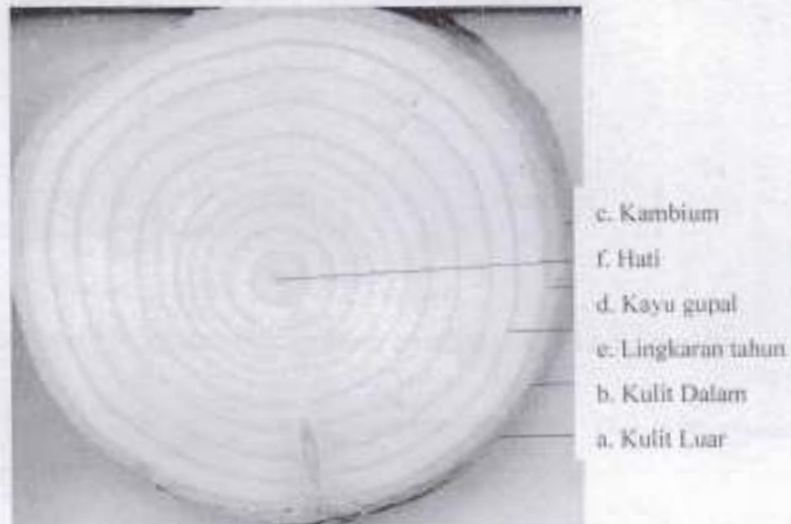
1. Perbaikan atau memodifikasi citra perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas penampakan atau menonjolkan beberapa aspek informasi yang terkandung di dalam citra,
2. Elemen di dalam citra perlu dikelompokkan, dicocokkan, atau diukur,
3. Sebagian citra perlu digabung dengan bagian citra yang lain.

Agar dapat diolah dengan mesin (*computer*) digital, maka suatu citra harus direpresentasikan secara numerik dengan nilai-nilai *diskrit*. Representasi citra dari fungsi menerus (*continue*) menjadi nilai-nilai diskrit disebut digitalisasi. Citra yang dihasilkan inilah yang disebut Citra Digital. Pada umumnya citra digital berbentuk empat persegi panjang, dan dimensi ukurannya dinyatakan sebagai tinggi x lebar (Munir, 2004).

2.2. Lingkaran Tahun Kayu

Pada penampang melintang kayu riap pertumbuhan tampak sebagai lingkaran-lingkaran konsentris mengelilingi hati dan disebut lingkaran pertumbuhan (*growthring*). Jika lingkaran pertumbuhan itu dibentuk tiap tahun, maka lingkaran-lingkaran itu

disebut lingkaran tahun (*growthring*). Perhitungan lingkaran tahun pada penampang melintang kayu dapat dipakai untuk menaksir umur kayu.



Gambar 2.1. Bagian-bagian kayu

2.3. Edge Detection

Edge detection adalah pendekatan yang paling umum digunakan untuk mendeteksi diskontinuitas graylevel. Hal ini disebabkan karena titik ataupun garis yang terisolasi tidak terlalu sering dijumpai dalam aplikasi praktis.

Suatu edge adalah batas antara dua region yang memiliki graylevel yang relatif berbeda. Pada dasarnya sebagian besar teknik edge detection adalah menggunakan perhitungan *local derivative operator*.

Gradien dari suatu citra $f(x,y)$ pada lokasi (x,y) adalah vektor

$$\nabla f = \begin{bmatrix} G_x \\ G_y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\partial f}{\partial x} \\ \frac{\partial f}{\partial y} \end{bmatrix}$$

Dalam *edge detection* nilai yang penting di sini adalah magnitudo dari vektor, yang biasanya hanya disebut dengan gradien dan dituliskan dengan $\hat{N}f$, dimana:

$$\nabla f = \text{mag}(\nabla f) = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$$

$$\nabla f \approx |G_x| + |G_y|$$

Pada umumnya digunakan pendekatan nilai gradien tersebut dengan nilai absolut:

Rumus tersebut lebih mudah diimplementasikan, khususnya jika menggunakan hardware untuk pemrosesan.

Arah dari vektor gradien juga merupakan kuantitas yang penting. Jika $\alpha(x,y)$ menunjukkan arah sudut vektor ∇f pada (x,y) , maka dari analisa vektor:

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

di mana arah sudut diukur terhadap sumbu x.

Derivatif juga bisa diimplementasikan secara digital dengan menggunakan operator Sobel, yaitu dengan menggunakan mask berikut

-1	-2	-1
0	0	0
1	2	1

Mask untuk menghitung G_x

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

Mask untuk menghitung G_y

2.4. Edge Linking

Secara ideal, teknik yang digunakan untuk mendeteksi diskontinuitas seharusnya hanya menghasilkan *pixel-pixel* yang berada pada batas *region*. Namun dalam prakteknya hal ini jarang terjadi karena adanya *noise*, batas yang terpisah karena pencahayaan yang tidak merata, dan efek lain yang mengakibatkan variasi intensitas. Untuk itu algoritma *edge detection* biasanya dilanjutkan dengan prosedur *edge linking* untuk merangkai *pixel-pixel* tersebut menjadi satu kesatuan sehingga memberikan suatu informasi yang berarti.

Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk *edge linking* adalah *local processing*, yaitu dengan menganalisa karakteristik *pixel-pixel* di dalam suatu *neighborhood* (3×3 atau 5×5) pada semua titik (x,y) di dalam citra yang telah mengalami *edge-detection*. Selanjutnya semua titik yang sejenis dihubungkan sehingga membentuk kumpulan *pixel* yang memiliki sifat-sifat yang sama.

Dua sifat utama yang digunakan untuk menentukan kesamaan *edge pixel* dalam analisa ini adalah:

1. Besarnya respon gradient operator yang digunakan
2. Arah gradient

Sifat yang pertama dinyatakan dengan nilai ∇f yang telah dibahas sebelumnya. Jadi suatu *edge pixel* dengan koordinat (x',y') dan bertetangga dengan (x,y) , dikatakan memiliki magnitude sama dengan *pixel* di (x,y) jika:

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

dimana T adalah *threshold positif*.

Sedangkan arah vektor gradient dinyatakan dengan $a(x,y)$ yang juga telah dibahas sebelumnya. Suatu *edge pixel* dengan koordinat (x',y') dan bertetangga dengan (x,y) , dikatakan memiliki sudut yang sama dengan *pixel* di (x,y) jika:

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

dimana A adalah threshold sudut.

Suatu titik yang menjadi tetangga dari (x,y) dihubungkan dengan titik (x,y) jika memenuhi kedua kriteria di atas, baik magnitude maupun sudutnya. Proses linking ini diulang untuk seluruh lokasi titik yang ada di dalam citra.

BAB III

RANCANGAN SISTEM

Rancangan sistem merupakan proses penerapan bermacam-macam teknik dan prinsip dengan tujuan untuk mendefinisikan langkah atau tahapan sistem secara rinci sehingga mudah dalam penerapannya.

3.1. Sistem Manual Penentuan Lingkaran tahun Kayu Jati

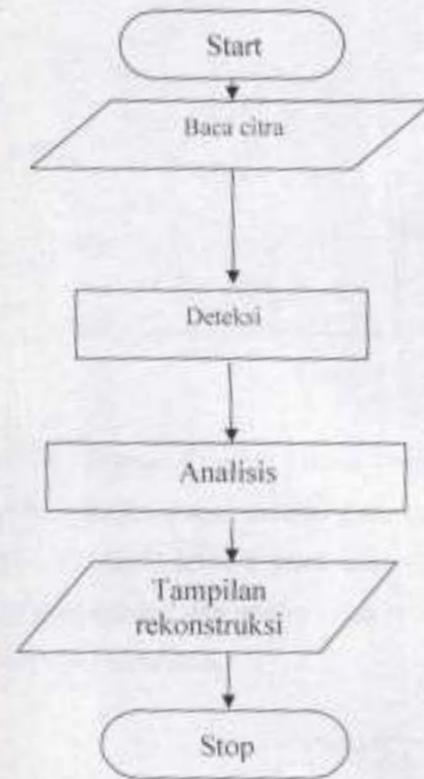
Sistem Manual untuk menentukan Lingkaran tahun kayu jati dengan cara melihat dengan menggunakan mata telanjang, bila guratan lingkaran tahunnya kelihatan dengan jelas, jika guratan kurang jelas dapat menggunakan kaca pembesar untuk melihat lingkaran tahun pada kayu jati. Informasi mengenai Lingkaran tahun pada kayu jati diperoleh dari kepala urusan inventori kayu jati KPH Brumbung.

3.2. Spesifikasi Sistem Deteksi Lingkaran Tahun Umur Kayu Jati

Pada deteksi growthring pada kayu yang akan dilakukan pertama kali adalah proses pembacaan citra kayu. Setelah pembacaan citra kayu akan dilanjutkan dengan proses deteksi Edge dan proses deteksi kurva. Setelah itu proses akan dilanjutkan dengan analisis. Pada proses analisis yang akan dilakukan adalah menganalisis growthring pada kayu dengan treshold yang sudah ditentukan. Proses selanjutnya yang akan dilakukan adalah tampilan rekonstruksi dari growthring hasil deteksi.

3.3. Pemrosesan Penentuan Umur Kayu Jati

Pemrosesan untuk deteksi growthring pada kayu jati diperlihatkan pada gambar flowchart di Gambar 3.1. Pada flowchart sistem growthring pada kayu jati diawali dengan pembacaan citra. Dilanjutkan dengan proses deteksi. Proses deteksi yang dilakukan adalah mendeteksi region tertentu yang mempunyai graylevel berbeda. Pada proses deteksi juga melakukan deteksi kurva. Setelah proses deteksi akan dilanjutkan dengan proses analisis. Pada proses analisis gambar kayu akan dianalisa dengan mendeteksi lingkaran hasil dari sambungan yang telah dihasilkan pada proses deteksi region.



Gambar 3.1. Flowchart Sistem Deteksi Growthring Kayu

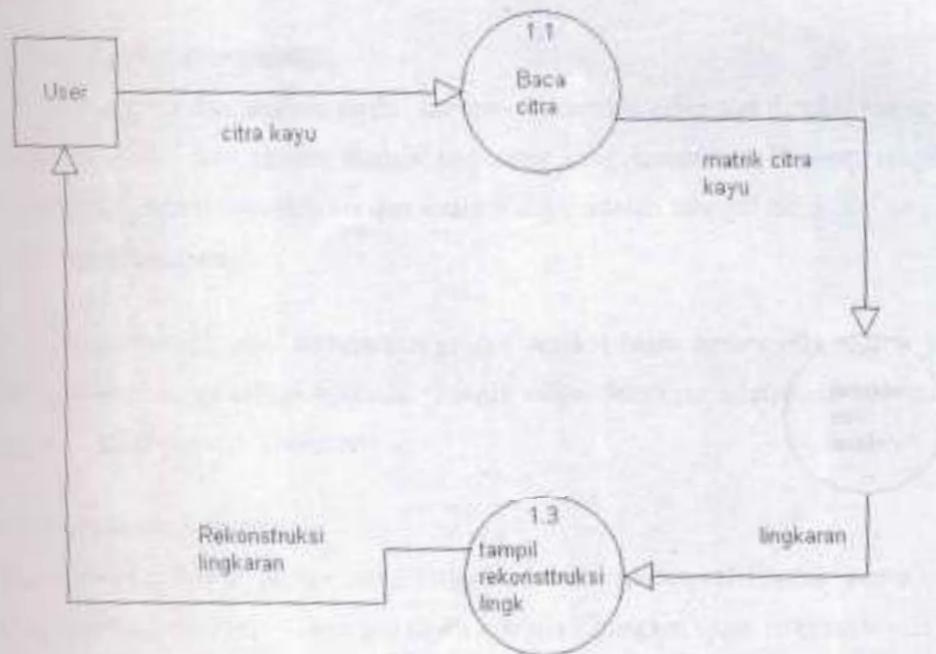
3.4. DFD Sistem Penentu Umur Kayu Jati

Diagram Alir Data adalah Diagram yang digunakan untuk menggambarkan aliran data pada suatu sistem. Diagram aliran data dari Sistem Deteksi Growthring kayu berdasarkan Edge Lingking terdiri dari beberapa level yaitu dimulai dari *level 0* (Diagram *context*) sampai *level 2*. DFD *level 0* dari Sistem Deteksi Growthring Kayu Jati (Gambar 3.2) terdiri dari 2 komponen yaitu satu proses dan satu entitas luar yaitu pemakai yang memberikan input kepada sistem dan pemakai yang menerima output dari sistem. Adapun yang diberikan pemakai kepada sistem adalah berupa data citra kayu jati. Sedangkan output yang akan diterima oleh pemakai adalah berupa rekonstruksi hasil dari deteksi lingkaran.



Gambar 3.2. Diagram Context Sistem Deteksi Growthring Kayu

Informasi lebih rinci dari proses sistem deteksi growthring kayu jati diperlihatkan dalam DFD level 1 (Gambar 3.3). DFD level 1 yaitu diawali dengan proses pembacaan citra, dilanjutkan dengan proses deteksi dan analisis dan proses yang terakhir adalah tampilan rekonstruksi lingkaran yang terbentuk.



Gambar 3.3. DFD level 1- Sistem Deteksi Growthring Kayu Jati

DFD level-1 Sistem Penentu Deteksi Growthring Kayu Jati di atas diawali dengan proses pembacaan citra, proses deteksi dan analisis dan yang terakhir proses menampilkan rekonstruksi lingkaran yang terbentuk. Informasi lebih rinci untuk proses deteksi dan analisis kayu akan diperlihatkan pada DFD level 2 (Gambar 3.4) . Pada

proses deteksi dan analisis terdiri dari proses deteksi edge dan deteksi kurva, sedangkan pada proses analisis proses yang terjadi adalah proses analisis lingkaran yang terbentuk.



Gambar 3.4. DFD level 2- Proses Deteksi dan Analisis

Rincian langkah-langkah dari proses-proses yang ada di Diagram level 1 dan Diagram level 2 adalah sebagai berikut:

3.4.1. Proses Pembacaan Citra

Proses pembacaan citra merupakan pembacaan nilai-nilai matriks yang ada pada suatu citra. Citra yang akan dibaca merupakan citra kayu dengan ekstensi jpg.

3.4.2. Proses deteksi dan analisis.

Proses deteksi dan analisis terdiri dari proses deteksi edge dan deteksi kurva dan proses analisis terdiri dari proses analisis lingkaran yang terbentuk. Rincian langkah-langkah yang ada pada proses deteksi dan analisis kayu adalah sebagai berikut:

3.4.2.1. Proses deteksi edge

Di dalam proses deteksi edge merupakan proses deteksi batas antara dua region yang memiliki *graylevel* yang relatif berbeda. Teknik edge detection adalah menggunakan perhitungan *local derivative operator*.

3.4.2.2. Proses deteksi kurva

Pada proses deteksi kurva proses yang terjadi adalah mendeteksi bentuk kurva pada *growthring* sehingga nantinya kurva-kurva itu apabila dirangkai akan terbentuk menjadi sebuah lingkaran.

3.4.2.3. Proses analisis lingkaran

Pada proses analisis lingkaran proses yang terjadi adalah merangkai edge deteksion yang telah diperoleh pada proses deteksi edge, sehingga menjadi suatu rangkaian yang merupakan bentuk lingkaran.

3.4.3. Proses tampilan rekonstruksi lingkaran

Proses tampil rekonstruksi lingkaran merupakan proses menampilkan hasil dari analisis lingkaran yang terjadi, dimana analisis lingkaran terjadi karena adanya deteksi edge dan deteksi kurva yang terbentuk umur kayu jati dari hasil proses penghitungan umur kayu jati.

3.5. Desain Arsitektur

Desain arsitektur adalah aktivitas yang mengembangkan struktur program secara modular dan menentukan hubungan kontrol antar modul. Arsitektur Sistem Deteksi Growthring pada kayu ini dapat dilihat dalam bentuk diagram berjenjang (*hierarchical chart*) yang diperlihatkan pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10. Struktur Program Sistem Deteksi Growthring Kayu

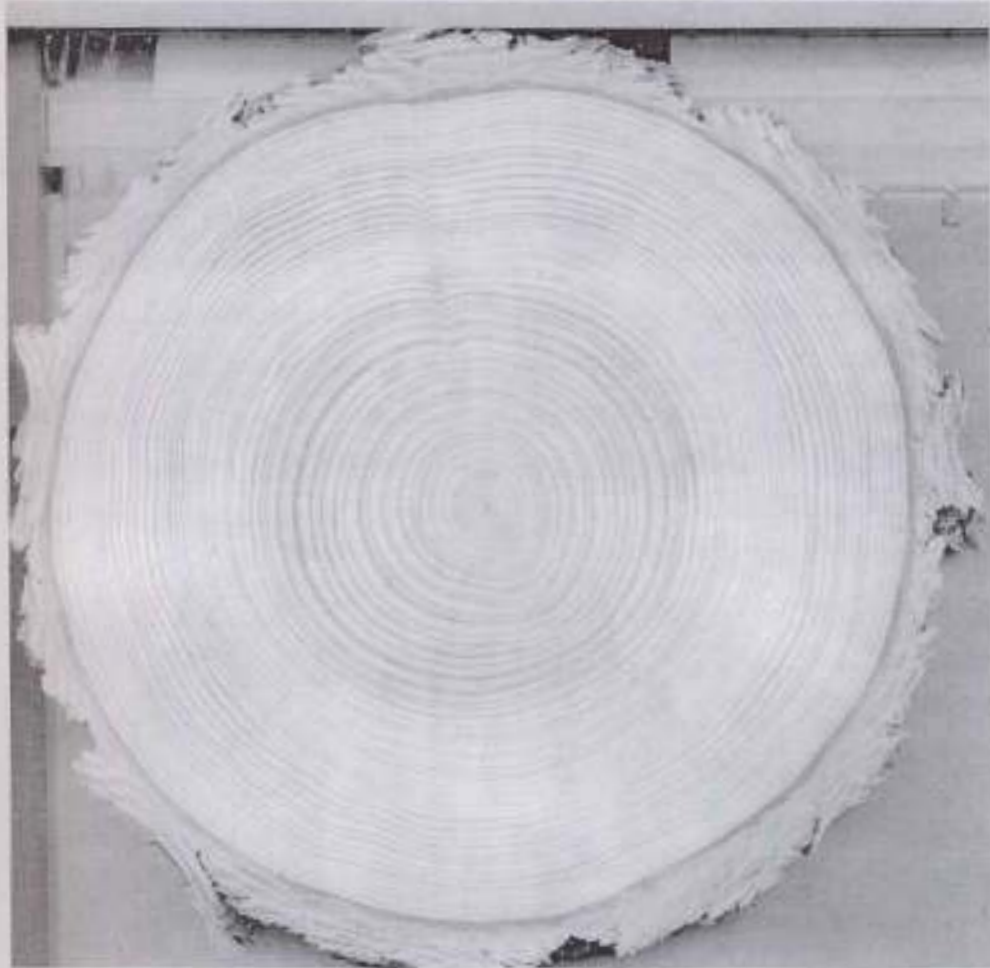
BAB IV IMPLEMENTASI

Implementasi proses-proses dalam Diagram Aliran Data (DFD) atau modul-modul dalam struktur program pada tahap perancangan sistem dinyatakan dengan menggunakan pemrograman MATLAB. Adapun spesifikasi hardware yang digunakan dalam penelitian ini adalah komputer dengan processor Pentium IV 2.0Ghz, RAM 256 Mb, dan kamera digital. Sedangkan sistem operasi yang digunakan adalah Windows XP.

Implementasi modul-modul dalam Sistem Deteksi Growthring pada kayu meliputi modul pembacaan citra, modul deteksi yang meliputi deteksi edge dan deteksi kurva, modul analisis meliputi analisis lingkaran dan visual indikator. Pada analisis lingkaran proses yang bisa dilakukan adalah deteksi lingkaran dan export data ke excel. Proses yang terakhir adalah proses menampilkan rekonstruksi lingkaran parsial dan not implementasi, dimana pada not implementasi yang akan dilakukan adalah penghapusan lingkaran yang salah dan penghapusan lingkaran yang double.

4.1. Modul Pembacaan citra

Modul pembacaan citra digunakan untuk pemanggilan citra dari kayu. Citra kayu yang di panggil adalah citra warna yang berekstensi jpg. Sedangkan yang akan diolah adalah nilai warna hitam putih yang ada pada citra kayu. Adapun bagian program yang mengimplementasikan pembacaan citra adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1 Citra kayu

Citra yang dibaca adalah citra warna atau citra kayu asli asli hasil pengambilan dengan kamera dan berekresi jpg.

4.2. Modul Deteksi dan Analisis

Pada modul deteksi dan analisis akan melakukan proses pendeteksian terhadap region yang mempunyai *graylevel* yang relatif berbeda, sehingga membentuk sebuah batasan.

1. Modul Deteksi Edge

Modul deteksi edge merupakan modul yang digunakan untuk mendeteksi batasan antara dua region yang memiliki *graylevel* yang relatif berbeda. Teknik *edge detection* adalah menggunakan perhitungan *local derivative operator*.

2. Modul Deteksi Kurva

Modul deteksi kurva merupakan modul yang digunakan untuk mendeteksi kurva. Deteksi kurva ini dilakukan apabila sudah melakukan deteksi edge, hasil dari deteksi edge akan dirangkai menjadi sebuah kurva-kurva.

3. Modul Analisis lingkaran

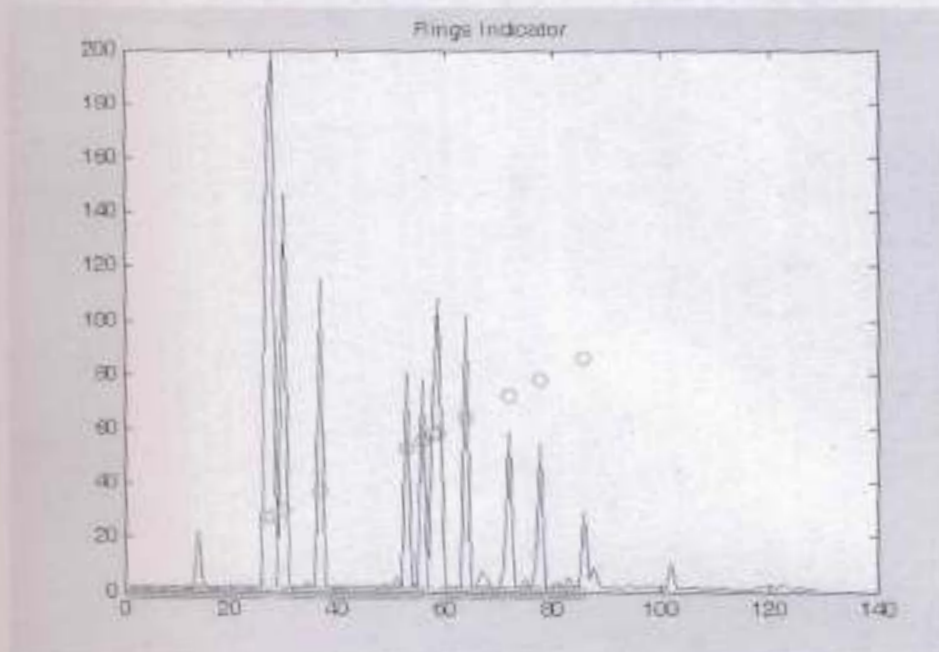
Modul analisis lingkaran merupakan modul yang digunakan untuk mendeteksi lingkaran pada kayu. Analisis lingkaran merupakan hasil rangkaian dari kurva-kurva yang sudah terdeteksi dirangkai sehingga akan membentuk sebuah lingkaran. Lingkaran itu merupakan lingkaran tahun pada kayu atau disebut juga dengan istilah *growthring*. Untuk analisis menggunakan metode *edge linking*. Hasil dari edge linking ditunjukkan pada gambar 4.2.

File : Perrosesan Analisis Proses



Gambar 4.2. Deteksi lingkaran

Sedangkan gambar 4.3. merupakan gambar ring indikator yang terdeteksi sebagai lingkaran.



Gambar 4.3. Ring indikator

Gambar 4.4 merupakan gambar berlabel hasil dari ring indikator apabila dideteksi dengan edge detection akan menghasilkan gambar berlabel seperti yang terlihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4. Daerah berlabel



4.3. Modul menampilkan Rekonstruksi Lingkaran

Modul tampil rekonstruksi digunakan untuk menampilkan hasil analisis lingkaran. Sedangkan untuk analisis lingkaran berasal dari *edge detection* yang dilanjutkan dengan deteksi kurva dan kemudian untuk analisis lingkarannya menggunakan *edge linking*.

BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menggunakan tahapan yaitu mendeteksi lingkaran tahun pada kayu dengan menentukan batas antara dua *region* yang memiliki *graylevel* yang relatif berbeda dengan menggunakan *edge detection*. Setelah itu untuk merangkai *pixel-pixel* tersebut menjadi satu kesatuan sehingga memberikan suatu informasi yang berarti dengan menggunakan *edge linking*.

5.1. Spesifikasi pengujian yang dilakukan

Spesifikasi untuk pengujian sistem Deteksi growthring pada kayu meliputi :

1. Pengujian untuk citra kayu warna dan citra biner
2. Pengujian untuk citra kayu yang mempunyai noise

5.2. Pengujian untuk citra kayu warna dan citra biner

Pengujian dengan citra kayu warna yaitu untuk citra yang berektensi jpg tingkat akuarasinya sebesar 53% dari total jumlah pengujian citra kayu sebesar 20 citra kayu. Hasil pengujian dibandingkan dengan hasil perhitungan manual dari perhutani. Sedangkan untuk tabel pengujian untuk citra kayu warna dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1. Hasil Pengujian citra warna dan biner dengan Sistem deteksi Growthring

Nama	Selisih pengujian dalam satuan tahun		Hasil Sistem Deteksi growthring dengan manual
	Sistem deteksi growthring Edge linking	Manual	
1	24	20-25	Berhasil
2	35	35-40	Berhasil
3	12	10-15	Berhasil
4	0	30-35	Gagal
5	73	50-65	Gagal
6	2	5-10	Gagal
7	8	10-15	Gagal
Mini1	25	20-25	Berhasil
Mini2	36	35-40	Berhasil
Mini3	13	10-15	Berhasil
Mini4	73	50-65	Gagal
Mini5	2	5-10	Gagal

Mini6	8	10-15	Gagal
Mini7	10	10-15	Berhasil
RingS1	5	5-10	Berhasil

5.3. Pengujian untuk kayu yang mempunyai noise

Pengujian dengan citra kayu yang mempunyai noise tingkat akurasinya sebesar 20%. Hasil ini diperoleh karena citra kayu yang mempunyai noise, growthring yang ada pada kayu tersebut menjadi terputus-putus sehingga sistem tidak bisa mendeteksi lingkaran yang pada kayu tersebut. Tabel pengujian citra kayu yang mempunyai noise dapat dilihat pada tabel 5.3.

5.4. Analisis dan pembahasan

Hasil pengujian yang telah dilakukan pada tabel pengujian baik pada citra kayu warna maupun citra kayu biner dapat diketahui kalau metode untuk mendeteksi growthring dengan metode edge linking presentase keberhasilannya hanya 53%. Hasil pengujian ini lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan metode yang menggunakan cara membagi citra menjadi beberapa bagian, kemudian setiap bagian dihitung jumlah garisnya, dari jumlah garis perbagian dibandingkan dicari yang mempunyai jumlah baris yang banyak, dengan diketahuinya jumlah baris paling banyak maka akan diketahui pula umur kayu. Cara ini dapat dikerjakan dengan menggunakan citra warna atau citra biner. Dengan cara tersebut tingkat akurasinya sebesar 65,7%.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

Pada penelitian ini menggunakan tahapan yaitu pembacaan citra, dimana citra yang dibaca merupakan citra warna atau citra biner, dilanjutkan dengan proses deteksi yang meliputi deteksi edge dan deteksi kurva dan proses analisis merupakan proses analisis dari edge linking yang menghasilkan lingkaran. Dan tahap yang terakhir menampilkan konstruksi hasil dari edge linking. Dari hasil pengujian akurasi yang paling besar diperoleh dari pengujian yang menggunakan citra warna atau biner yang tanpa noise, yaitu sebesar 53%. Kalau diperhatikan hasil ini lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan teknik penghitungan garis perbagian yang menghasilkan garis paling banyak seperti yang dilakukan pada penelitian sebelumnya. Jadi kesimpulannya deteksi growthing dengan metode edge lingking tidak lebih baik dibandingkan dengan metode yang sebelumnya.

6.2. Saran

Dari hasil penelitian ini, beberapa hal yang dapat disarankan yaitu :

1. Pada penelitian ini yang perlu diperhatikan dalam pengambilan citra kayu agar diperoleh citra kayu yang baik dan jelas. Penggunaan resolusi kamera sangat mempengaruhi citra kayu yang akan diolah.
2. Saat pengambilan citra kayu, jarak juga sangat mempengaruhi hasil dari citra yang di ambil. Jarak yang terlalu dekat atau terlalu jauh sangat mempengaruhi hasil dari pengambilan citra kayu jati.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, 2006, *Klasifikasi Buah-buahan Berdasarkan Bentuk dan Warna*, Tesis S2 Magister Ilmu Komputer UGM, Yogyakarta.
- Alfatni, M.S.M., Shariff, A.R.M., Shafri, H.Y.M., Saaed, O.M.B. dan Eshanta, O.M., 2008, *Oil Palm Fruit Bunch Grading system Using Red, Green and Blue Digital Number*, In *Journal of Applied Sciences* 8 (8) : 1444-1452, ISSN 1812-5654.
- Arham, Z., Usman, A. dan Suroso, 2004, *Evaluasi Mutu Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia Swingle) dengan Pengolahan Citra Digital dan Jaringan Syaraf Tiruan*, Prosiding Semiloka Teknologi Simulasi Dan Komputasi Serta Aplikasi 2004, pp. 81-87.
- Fadlisyah, 2007, *Computer Vision dan Pengolahan Citra*, Andi Offset Yogyakarta.
- Gonzalez, R.C. dan Woods, R. E., 1992, *Digital Image Processing*, Addison Wesley Publishing Company, USA.
- Hartanto, T.W.D. dan Prasetyo, W.A., 2003, *Analisis Dan Desain Sistem Kontrol Dengan MATLAB*, Edisi Pertama, Andi Offset Yogyakarta.
- Hasan, T.H., 2005, *Belajar Sendiri Dasar-Dasar Pemrograman MATLAB*, Edisi Pertama, Gava Media Yogyakarta.
- Jain, A.K., 1989, *Fundamentals of Digital Image Processing*, Prentice-Hall International.
- Kohata, K., Yamashita, Y., Yamaguchi, Y. dan Horie, H., 2001, *Appearance Color measurement of Commercially Available Green Teas and Application to The Evaluation of Tea Quality Using A Color Difference Meter*, Sinopsis Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council (AFFRC), Jepang.
- Lito, A.C.L., Sanches, J. dan Fabbro, I.M.D., 2008, *Image Processing Techniques for Lemons and Tomatoes Classification*, *Bragantia* Vol. 67 No. 3 Campinas, Brasil
- Moslemi, A.A., 1967, *Quantitative Color Measurement for Black Walnut Wood*, U. S. Forest Service Research Paper NC-17, Illinois.
- Munir, R., 2003, *Pengolahan citra digital dengan pendekatan Algoritmik*, Edisi Pertama, Informatika Bandung.
- Rizam, S.M.S.B., Yasmin, F.A.R., Ihsan, A.M.Y. dan Shazana K., 2009, *Non-destructive Watermelon Ripeness Determination Using Image Processing and Artificial Neural Network (ANN)*, In *Proceeding of World Academy*

of Science, Engineering and Technology Vol. 38 Februari 2009. ISSN:
2070-3740.

Sugiharto, A., *Pemrograman GUI dengan MATLAB*, Edisi Pertama, Andi Offset
Yogyakarta.

Sunardi, B.S.F. *Ilmu Kayu*, 1977, Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.

Woodford, B.J., Kasabov, N.K. dan Howard, C.W., 2008, *Fruit Image Analysis Using
Wavelets*, Research in AUT University, New Zealand.



YAYASAN PENDIDIKAN DAN PENERBIT MAHASISWA INDONESIA (YPPMI)
UNIVERSITAS STIKUBANK

Rektorat Kampus Mugas :
Jl. Tri Lumbu Juang No. 1 Semarang 50241
Telp. (024) 8451976, 8311668, 8464746 Fax (024) 8443240
E-mail : info@unisbank.ac.id

Kampus Kendeng :
Jl. Kandang V Bendan Nglar Semarang
Telp. (024) 8414970, Fax (024) 8441738
E-mail : info@unisbank.ac.id

SURAT TUGAS

Nomor : 651 A/J.01/UNISBANK/ST/2010

Yang bertanda tangan di bawah ini, Rektor Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang menugaskan kepada :

- I. 1. Nama : Wiwien hadikumiawati, S.T, M.Kom Sebagai Ketua Tim Penelitian
NIY : YU.2.02.10.051
Pangkat / Golongan : Penata Muda Tk. I / III B
Jabatan Akademik : Asisten Ahli
 2. Nama : Siti Munawaroh, S.Kom, M.Cs Sebagai Anggota
NIY : YU.2.02.10.055
Pangkat / Golongan : Penata / III C
Jabatan Akademik : Lektor
 3. Nama : Veronica Lusiana, S.T, M.Kom Sebagai Anggota
NIY : YU.2.02.10.050
Pangkat / Golongan : Penata Tk. I / III B
Jabatan Akademik : Asisten Ahli
 4. Nama : Ulfah Hasanah Sebagai Anggota
NIM : 08.01.55.0129
Pangkat / Golongan : -
Jabatan Akademik : -
 5. Nama : Winarni Sebagai Anggota
NIM : 08.01.55.0077
Pangkat / Golongan : -
Jabatan Akademik : -
- II. Unit Organisasi : Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang
 - III. Tugas : Sebagai Tim Penelitian
 - IV. Judul : *"Deteksi Growthring Pada Kayu Dengan Metode Edge Linking"*
 - V. Tempat : Unisbank Semarang
 - VI. Jangka Waktu : 12 Oktober s/d 31 Desember 2010

Demikian harap dilaksanakan dan setelah selesai diharap memberikan laporan Penelitian.

Semarang, 11 Oktober 2010
a.n. Rektor
Pembantu Rektor I,



DR. TRISTIANA RIJANTI, S.H, M.M.

Tembusan kepada Yth :
1. Pembantu Rektor II
2. Dekan FTI
3. Ka. BAUK / Ka. BAAK
4. Kabag. Personalia / Kabag. Keuangan / Ka LPPM
5. Penitnggal