

DETEKSI KEMATANGAN DAN KELAYAKAN BUAH PEPAYA MENGGUNAKAN WEBCAM DENGAN PENGOLAHAN CITRA SECARA REAL-TIME DETECTION OF MATURITY AND FEASIBILITY OF PAPAYA USING WEBCAM WITH IMAGE PROCESSING FOR REAL-TIME

Febrianty Winda Pratiwi¹, Bambang Hidayat², Gelar Budiman³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Tugas akhir ini adalah aplikasi deteksi kematangan dan kelayakan buah pepaya secara otomatis dengan bantuan webcam eksternal dan pengolahan citra. Teknik ini berguna untuk diaplikasikan pada penyortiran buah secara otomatis di industri buah.

Kemudian sebuah webcam diletakkan di atas conveyor untuk menangkap citra buah tersebut. Citra yang dihasilkan kemudian dianalisis warnanya dengan YIQ tuk mendapatkan semburat oranye dan dianalisa ukurannya untuk menentukan kelayakannya. Pengujian akan dilakukan dengan menggunakan sampel 3 jenis ukuran buah pepaya yaitu besar, sedang & kecil, serta 3 variasi warna yaitu hijau, campuran hijau-oranye dan oranye.

Akurasi diukur dengan membandingkan hasil pengolahan sistem dengan penilaian manual. Akurasi terbaik yang didapatkan mencapai 100%.

Kata Kunci : Pepaya, kelayakan, kematangan

Abstract

Final project is application to detection of papaya fruit maturity and feasibility of automatically external webcam and image processing. This technique is useful for sorting fruit applied automatically in the fruit industry.

The step taken is to put the fruit on a conveyor. Then a webcam placed on the conveyor to capture the image of the fruit. The image is then analyzed YIQ color with an orange tinge and tuk get ukurannya analyzed to determine its feasibility. Testing will be conducted using samples of 3 types of papaya fruit size is large, medium & small, and 3 color variations of green, green-orange mixture and orange.

Accuracy is measured by comparing the results of system processing with manual assessment. The best accuracy obtained was 100%.

Keywords : Papaya, Maturity, Feasibility

Telkom
University

**DETEKSI KEMATANGAN DAN KELAYAKAN BUAH PEPAYA MENGGUNAKAN WEBCAM
DENGAN PENGOLAHAN CITRA SECARA REAL-TIME
DETECTION OF MATURITY AND FEASIBILITY OF PAPAYA USING WEBCAM WITH IMAGE
PROCESSING FOR REAL-TIME**

Febrianty Winda Pratiwi¹, Dr.Ir. Bambang Hidayat², Gelar Budiman,ST.,MT³

^{1,2,3} Fakultas Elektro dan Komunikasi, Institut Teknologi Telkom Bandung

Jl. Telekomunikasi no 1, Terusan Buah Batu 40257 Bandung

febriantywinda@yahoo.com¹, bbhtelkom@gmail.com², gelar08@yahoo.co.id³

ABSTRAK

Tugas akhir ini adalah aplikasi deteksi kematangan dan kelayakan buah pepaya secara otomatis dengan bantuan webcam eksternal dan pengolahan citra. Teknik ini berguna untuk diaplikasikan pada penyortiran buah secara otomatis di industri buah.

Adapun langkah yang dilakukan adalah dengan cara meletakkan buah tersebut pada suatu conveyor. Kemudian sebuah webcam diletakkan di atas conveyor untuk menangkap citra buah tersebut. Citra yang dihasilkan kemudian dianalisis warnanya dengan YIQ tuk mendapatkan semburat oranye dan dianalisa ukurannya untuk menentukan kelayakannya. Pengujian akan dilakukan dengan menggunakan sampel 3 jenis ukuran buah pepaya yaitu besar, sedang & kecil, serta 3 variasi warna yaitu hijau, campuran hijau-oranye dan oranye.

Akurasi diukur dengan membandingkan hasil pengolahan sistem dengan penilaian manual. Akurasi terbaik yang didapatkan mencapai 100%.

Kata Kunci : Pepaya, kelayakan, kematangan

ABSTRACT

Final project is application to detection of papaya fruit maturity and feasibility of automatically external webcam and image processing. This technique is useful for sorting fruit applied automatically in the fruit industry.

The step taken is to put the fruit on a conveyor. Then a webcam placed on the conveyor to capture the image of the fruit. The image is then analyzed YIQ color with an orange tinge and tuk get ukurannya analyzed to determine its feasibility. Testing will be conducted using samples of 3 types of papaya fruit size is large, medium & small, and 3 color variations of green, green-orange mixture and orange.

Accuracy is measured by comparing the results of system processing with manual assessment. The best accuracy obtained was 100%.

Key Word : Papaya, Maturity, Feasibility

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Dalam dunia industri buah saat ini, Indonesia ketinggalan jauh dengan negara-negara lain. Karena saat ini susah untuk mendapatkan buah yang layak untuk diekspor ke luar negeri. Buah-buah tersebut pada umumnya langsung di drop ke pasar buah tanpa adanya penyortiran terlebih dahulu.

Untuk membantu dunia industri lokal, maka melalui tugas akhir ini saya ingin menyediakan aplikasi untuk mendeteksi buah yang matang & layak diekspor. Media ini akan mendeteksi melalui pencitraan buahnya.

Sedangkan buah yang saya pakai adalah buah pepaya, karena buah ini tak hanya dikonsumsi daging buahnya saja, tapi hampir seluruh bagian buah pepaya dapat dimanfaatkan baik sebagai bahan pangan maupun untuk bahan obat. Mulai dari kulit

buah, daging buah, sampai bijinya pun bisa dimanfaatkan untuk menyembuhkan berbagai penyakit. Kandung vitamin C nya lebih banyak dari pada buah jeruk. Buah ini kaya akan vitamin dan harganya relatif murah.

KOMPOSISI	KANDUNGAN (per 100 gr. Bahan)	
	Buah Pepaya	Daun Pepaya
1. Protein	0,50 gr	8,00 gr
2. Lemak	0	2,00gr
3. Karbohidrat	12,20 gr	11,90 gr
4. Kalsium	23,00 gr	353,00 gr
5. Fosfor	12,00 gr	63,00 gr
6. Zat Besi	1,70 gr	0,80 gr
7. Vitamin A	365,00 SI	18.250,00 SI
8. Vitamin B1	0,04 mg	0,15 mg
9. Vitamin C	78,00 mg	140,00 mg
10. Air	86,70 gr	75,40 gr
11. Kalori	46,00 kal.	79,00 kal.

1.2. Tujuan

Tugas akhir ini memiliki beberapa tujuan sebagai berikut:

1. Buah-buah yang melewati conveyor dapat dideteksi kematangan buahnya dengan bantuan webcam eksternal dan pemrograman MATLAB.
2. Selain mendeteksi kematangannya, diharapkan program ini juga bisa mendeteksi kelayakan buah tersebut untuk diekspor dengan melihat penampang kulit buah dan ukuran buahnya.

1.3. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dijadikan obyek penelitian dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mendeteksi kematangan buah pepaya yang memiliki campuran warna kulit buah hijau dan oranye?
2. Apakah pencahayaan saat pengamatan mempengaruhi hasil penelitian?
3. Berapa jarak webcam ke permukaan alat agar mendapatkan hasil yang optimal?

1.4. Batasan Masalah

Adapun ruang lingkup yang menjadi batasan tugas akhir ini yaitu :

1. Yang saya deteksi hanya kematangan dan kelayakan ekspor dari buah Pepaya.
2. Buah Pepaya yang saya deteksi hanya Pepaya lokal saja yang beratnya mencapai 2 kg.
3. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan *software* Matlab R2009a.

2. Dasar Teori

2.1. Buah Pepaya

Pepaya lokal saat ini sedikit kalang saing sama pepaya jenis kecil, seperti pepaya hawai. Jadi agar buah pepaya lokal tetap digemari, seharusnya pihak ekspor sangat memperhatikan standar buah pepaya tersebut.



Gambar 2.1 Pepaya Lokal

2.1.1. Kematangan Buah

Untuk mengetahui kematangan buah, perlu adanya standarisasi yang digunakan. Pada pencitraan ini, standard yang dapat digunakan adalah warna buah. Jika ada semburat oranye, berarti buahnya matang.

2.1.2. Kelayakan Buah

Untuk kelayakan buah, ada 3 standarisasi, yaitu:

1. Jika warna oranye pada kulit buah $\geq 50\%$, berarti buah tidak layak. Karena kulit buah yang warna oranyenya sudah lebih dari 50%, berarti buahnya sudah siap dikonsumsi. Sehingga tidak layak lagi di ekspor.
2. Panjang buah yang layak di ekspor 23cm.
3. Diameter buah yg layak di ekspor 9,36 0,18 cm

2.2. Pengolahan Citra

Pengolahan Citra adalah suatu metode yang digunakan untuk mengolah citra (gambar/*image*) sehingga menghasilkan gambar lain yang sesuai dengan kebutuhan. Lebih jauh citra juga dapat diartikan sebagai gambaran yang representatif mengenai suatu objek sedemikian sehingga citra tersebut dapat memberikan kesan yang mendalam mengenai objek yang dimaksud. Jika ingin mendefinisikannya lebih bebas lagi, citra dapat didefinisikan sebagai bentuk visual yang dapat diterima secara baik oleh indera penglihatan, apapun bentuknya. Dalam bidang komputer, citra atau disebut juga *image* merupakan representasi visual dari suatu objek setelah mengalami berbagai transformasi data dari berbagai bentuk rangkaian numerik.

Sebuah citra (gambar/*image*) diartikan sebagai suatu fungsi kontinyu dalam dua dimensi dari intensitas cahaya (x,y). Dimana x dan y menyatakan suatu koordinat, dan f pada setiap titik (x,y) menyatakan intensitas atau tingkat kecerahan atau derajat keabuan (*brightness/gray level*).

Citra digital adalah citra kontinyu yang diubah ke dalam bentuk diskrit, baik koordinat maupun intensitas cahayanya. Dengan kata lain, citra digital dibuat dengan cara mencuplik suatu citra kontinyu dengan jarak seragam. Suatu titik terkecil pada citra digital sering disebut sebagai *picture element* atau *pixel*. Citra ini dapat berupa citra vektor ataupun citra bitmap. Citra ini mengandung persamaan-persamaan matematis dari bentuk-bentuk dasar yang membentuk citra tersebut.

$$f(x, y) = \begin{Bmatrix} f(0,0) & \dots & f(0,n-1) \\ \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \dots & \cdot \\ f(n-1,0) & \dots & f(n-1,n-1) \end{Bmatrix}$$

Gambar 2.2 Matriks dasar citra

4.1.4 Jarak Pepaya ke permukaan alat

Perlu adanya analisa jarak optimum yang akan diterapkan di alat, agar hasil yang didapat tepat dan akurat. Pada saat percobaan, jarak yang diuji adalah 50cm, 60cm, 70cm dan 80cm.

Dari hasil percobaan dan analisa, jarak optimum yang dibutuhkan untuk merekam pepaya dengan ukuran panjang 20-25 cm dan diameter 8-12 cm adalah 60cm. Jadinya seluruh pengambilan data yang diambil pada jarak 60cm antara pepaya ke permukaan conveyor.

Pada jarak 50cm, ada beberapa gambar yang terpotong, sehingga jarak ini kurang tepat untuk mendapatkan hasil yang optimum.

Pada jarak 60cm, ada semua gambar dalam penuh, sehingga jarak ini sangat tepat untuk mendapatkan hasil yang optimum. Karena jika diambil pada jarak yang lebih jauh, gambar yang didapat lebih kecil lagi. Sehingga kurang jelas untuk di proses di sistem.

Pada jarak 70cm, ada beberapa gambar yang terlihat terlalu kecil, sehingga jarak ini kurang tepat untuk mendapatkan hasil yang optimum.

Pada jarak 80cm, ada beberapa gambar yang terlihat terlalu kecil, sehingga jarak ini kurang tepat untuk mendapatkan hasil yang optimum.

4.1.5 Pengaruh intensitas cahaya terhadap akurasi kebenaran

Intensitas cahaya sangat berpengaruh terhadap akurasi kebenaran. Sehingga pengambilan frame dilakukan pada waktu pagi, siang, sore, dan malam hari.

Akurasi kebenaran pada saat pengambilan frame di pagi hari sebesar 97,5%.

Akurasi kebenaran pada saat pengambilan frame di siang hari sebesar 95%.

Akurasi kebenaran pada saat pengambilan frame di sore hari sebesar 87,5%.

Akurasi kebenaran pada saat pengambilan frame di malam hari sebesar 75%.

Dapat diambil kesimpulan bahwa waktu yang bisa mendapatkan hasil optimal adalah pada saat pagi dan siang hari.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

1. Akuisisi frame dengan fungsi trigger menghasilkan frame yang dapat mengambil seluruh pepaya secara utuh dengan akurasi >75%.
2. Pendeteksi kematangan dan kelayakan pada kondisi ideal, yaitu cukup intensitas cahaya dan pada jarak 60cm dari permukaan conveyor, maka menghasilkan akurasi sebesar 100%.
3. Pada jarak 60cm, menghasilkan gambar yang penuh untuk semua pepaya, sehingga jarak ini sangat tepat untuk mendapatkan hasil yang optimum. Jika gambar yang didapat tidak penuh, pasti hasil didapat tidak akan akurat
4. Intensitas cahaya yang semakin baik sangat mempengaruhi akurasi kebenaran untuk mendeteksi kematangan dan kelayakan buah Pepaya. Dari percobaan yang dilakukan didapat waktu yang tepat untuk melakukan percobaan adalah pada pagi dan siang hari. Karena waktu tersebut didapat hasil yang optimal.
5. Akuisisi frame sangat mempengaruhi keberhasilan simulasi, karena simulasi ini dilakukan secara real-time. Sehingga jika semakin besar akurasi kebenaran akuisisi frame yang, maka semakin besar pula akurasi kebenaran untuk mendeteksi kematangan dan kelayakan.

5.2 Saran

Pengembangan yang dapat dilakukan pada Tugas Akhir ini antara lain:

1. Aplikasi dapat mendeteksi kelayakan dan kematangannya dengan video real-time.
2. Dengan menambahkan kemampuan untuk mendeteksi jenis buah yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

1. AAK. 1975. Bertanam Pohon Buah-Buahan. Yogyakarta : Kanisius.
2. Suwarno. Pengaruh Cahaya dan Perlakuan Benih Terhadap Perkecambahan Benih Pepaya. Dalam Buletin Agricultural Vol. XV No. 3
3. Tohir, Kaslan A. 1978. Bercocok Tanam Pohon Buah-Buahan. Jakarta : Pradnya Paramita.
4. Sriani Sujiprihati, Ketty Suketi. 2009. Budi Daya Pepaya Unggul. Jakarta : Penebar Swadaya
5. Slide Ee368group05 - Color Segmentation
6. www.mathworks.com
7. www.pcitra.blogspot.com/2008/11/aplikasi-color-detection.html
8. <http://meylya.wordpress.com/2008/02/16/kiat-memilih-buah/>
9. http://ditbuah.hortikultura.deptan.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=90&Itemid=154
10. http://wb9.itrademarket.com/pdimage/33/s837133_beltconveyor.jpg
11. <http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:yjdz0jgGWcQJ:www.aagos.ristek.go.id/pertanian/pepaya.pdf+standarisasi+buah+pepaya+yang+diekspor&hl=id&gl=id&sig=AHIEtbT5cR1XSrckFrAQVPfsupM7s5uK1Q>



5.2 Saran

Pengembangan yang dapat dilakukan pada Tugas Akhir ini antara lain:

1. Aplikasi dapat mendeteksi kelayakan dan kematangannya dengan video real-time.
2. Dengan menambahkan kemampuan untuk mendeteksi jenis buah yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

1. AAK. 1975. Bertanam Pohon Buah-Buahan. Yogyakarta : Kanisius.
2. Suwarno. Pengaruh Cahaya dan Perlakuan Benih Terhadap Perkecambahan Benih Pepaya. Dalam Buletin Agricultural Vol. XV No. 3
3. Tohir, Kaslan A. 1978. Bercocok Tanam Pohon Buah-Buahan. Jakarta : Pradnya Paramita.
4. Sriani Sujiprihati, Ketty Suketi. 2009. Budi Daya Pepaya Unggul. Jakarta : Penebar Swadaya
5. Slide Ee368group05 - Color Segmentation
6. www.mathworks.com
7. www.pcitra.blogspot.com/2008/11/aplikasi-color-detection.html
8. <http://meylya.wordpress.com/2008/02/16/kiat-memilih-buah/>
9. http://ditbuah.hortikultura.deptan.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=90&Itemid=154
10. http://wb9.itrademarket.com/pdimage/33/s837133_beltconveyor.jpg
11. <http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:yjdz0jgGWcQJ:www.aagos.ristek.go.id/pertanian/pepaya.pdf+standarisasi+buah+pepaya+yang+diekspor&hl=id&gl=id&sig=AHIEtbT5cR1XSrckFrAQVPfsupM7s5uK1Q>

