

## PENGUJIAN CITRA JERUK BABY UNTUK MENGETAHUI AREA CACAT MENGGUNAKAN KLASIFIKASI PIXEL

Erina Putri

Universitas Pembangunan Nasional Veteran  
Yogyakarta, Indonesia

e-mail: erindwputr@gmail.com

### ABSTRAK

Buah Lokal Indonesia, merupakan salah satu contoh kekayaan alam yang dimiliki oleh Indonesia. Banyaknya Buah- Buahan yang ada di Indonesia menandakan bahwa tanah air ini adalah tanah surga, tanah yang bisa menumbuhkan apa yang ada didalamnya. Tetapi Buah Lokal sekarang mengalami penyusutan peminat untuk mengkonsumsi. Hal itu bisa terjadi karena Persaingan pasar untuk buah-buahan yang ada pada saat ini menjadi semakin ketat dengan masuknya impor buah-buahan dari luar negeri ke pasar lokal. Otomatisasi dalam proses penyeleksian diharapkan dapat mempercepat proses penyeleksian dan meningkatkan kualitas buah-buahan lokal sehingga mampu bersaing dengan buah-buahan impor. Disini Teknologi *computer vision* telah diterapkan di bidang produksi pangan untuk otomatisasi pemeriksaan kualitas bahan pangan. Proses ini didasarkan pada pengolahan dan analisis citra bahan pangan. Pada jurnal ini dibahas penggunaan analisis citra untuk mengukur banyaknya cacat pada permukaan kulit jeruk baby, yang mana jeruk baby sendiri adalah jeruk lokal yang tidak kalah bersaing dengan jeruk import yang banyak digemari oleh masyarakat. Pengukuran area cacat tekstur itu menggunakan klasifikasi *pixel* atas citra jeruk baby.

**Kata Kunci** : *computer vision, klasifikasi pixel, kualitas buah jeruk baby*

### ABSTRACT

Indonesia Local Fruit, is one example of natural wealth owned by Indonesia. The number of fruits in Indonesia indicates that this country is a land of heaven, a land that can grow what is in it. But Local Fruit is now experiencing shrinkage of enthusiasts to consume. This can happen because the market competition for fruits that exist at this time becomes tighter with the entry of imports of fruits from abroad to the local market. Automation in the selection process is expected to accelerate the selection process and improve the quality of local fruits so as to compete with imported fruits. Here Computer vision technology has been applied in the field of food production for food quality inspection automation. This process is based on the processing and analysis of food image. This paper discusses the use of image analysis to measure the number of defects on the surface of the baby orange peel, which is the orange baby itself is a local orange that is not inferior to imported oranges that much-loved by the public. The measurement of the texture defect area uses the pixel classification of the baby orange image.

Keywords: *computer vision, pixel classification, quality of baby citrus fruit*

### 1. PENDAHULUAN

Indonesia, negara kepulauan terbesar di dunia yang mempunyai kekayaan alam yang melimpah. Indonesia juga mendapat julukan tanah surga. Bagaimana tidak, apapun yang di tanam di Indonesia pasti bisa tumbuh dan

membuahkan hasil yang bagus. Salah satu hasil kekayaan itu adalah buah-buahan yang melimpah di berbagai daerah yang ada di Indonesia. Tetapi, di tengah pasar bebas saat ini, produk pangan lokal menghadapi persaingan ketat dengan produk pangan impor.

Salah satu produk yang terdampak adalah buah-buahan lokal yang terpinggirkan karena masyarakat semakin menggemari buah-buahan impor. [11]

Bagaimana tidak terpinggirkan, Produk Impor menawarkan harga yang terjangkau dengan kualitas yang bagus. Dari situ, produk Impor banyak digemari dikalangan masyarakat[3]. Oleh karena itu diperlukan peningkatan efisiensi proses produksi buah-buahan lokal agar dapat bersaing dengan buah-buahan impor di pasar dalam negeri. Banyak hal yang dapat diperbaiki dalam proses produksi antara lain dengan penerapan otomatisasi untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pengendalian mutu produk. Computer vision atau visi komputer adalah konstruksi deskripsi yang eksplisit dan bermakna untuk objek dari citra objek.

Teknologi ini bertujuan untuk menirukan efek penglihatan manusia dengan mempersepsikan dan memahami sebuah citra secara elektronis. Bidang produksi pangan adalah salah satu sektor industri yang memperoleh manfaat dari teknologi visi komputer.

Visi komputer telah berhasil diterapkan untuk pengukuran objektif berbagai produk pertanian dan makanan olahan [2][10]. Industri pangan menempati peringkat sepuluh besar pengguna teknologi visi komputer [2]. Dalam penelitian ini penulis melakukan penelitian deteksi cacat tekstur pada kulit buah jeruk baby. Deteksi dilakukan dengan klasifikasi *pixel*. Objek yang diamati adalah buah jeruk baby, Jeruk Lokal yang bagus dan enak yang banyak digemari oleh masyarakat Indonesia.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada Standart Kualitas Jeruk Baby sendiri, Standart Nasional Indonesia masih belum ada, karena jeruk baby sendiri masih perlu banyak pengembangan kualitas yang banyak. Tetapi disini penulis melihat referensi SNI berdasarkan jeruk keprok, karena disini struktur kulit dan dalam jeruk juga

menyerupai jeruk keprok, sehingga itu yang membuat acuan kami menggunkan jeruk keprok sebagai referensi standart untuk buah jeruk baby. Untuk jeruk keprok sendiri, SNI telah menetapkan standard kualitas untuk buah jeruk keprok (*Citrus sinensis*) dalam SNI 3165-2009. Standard ini diberlakukan bagi buah jeruk keprok yang dipasarkan untuk konsumsi langsung (bukan olahan atau bahan baku industri)[9].

Standard ini meliputi standard minimum, ketentuan kematangan, pengemasan, pelabelan, higienis, cemaran logam berat dan residu pestisida. Setelah memenuhi standard minimum tersebut, jeruk dapat diklasifikasi mutu dan ukurannya dengan batas-batas toleransi untuk tiap kelas mutu.

Berdasarkan standard tersebut, buah jeruk keprok dibagi menjadi tiga kelas: kelas super yang bebas dari kerusakan, kelas A dengan total area cacat maksimum 10% dan kelas B dengan total area cacat maksimum 15%. Sehingga pada penelitian ini, penulis membuat referensi hasil yang ada pada jeruk keprok untuk diadopsi kualitas mutu yang ada, yang mana kami membuat jeruk baby dibagi menjadi tiga kelas: kelas super yang bebas dari kerusakan, kelas A dengan total area cacat maksimum 10% dan kelas B dengan total area cacat maksimum 15%. Dimana nantinya bisa digunakan sebagai penentu kualitas yang memang benar-benar bagus dan tidak bagus untuk membuat jeruk baby semakin bisa digemari oleh masyarakat

Citra (*image*) adalah representasi spasial dari suatu objek yang sebenarnya dalam bidang dua dimensi yang biasanya ditulis dalam koordinat kartesius  $x-y$ , dan setiap koordinat merepresentasikan satu sinyal terkecil dari objek[5]. Citra digital adalah fungsi intensitas warna dua dimensi  $f(x, y)$ , dengan  $x$  dan  $y$  mewakili koordinat lokasi suatu titik dan nilai dari fungsi yang merupakan tingkat intensitas

warna atau tingkat keabu-abuan dari titik tersebut[8]. Citra digital merupakan representasi dari suatu objek nyata yang dapat dikenali oleh komputer.

Pengolahan citra (*image processing*) merupakan suatu sistem di mana proses dilakukan dengan masukan berupa citra dan hasilnya juga berupa citra[1]. Pada awalnya pengolahan citra hanya dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra, namun dengan berkembangnya teknologi informasi serta meningkatnya kapasitas kemampuan komputer, pengolahan citra mulai dilibatkan dalam pengambilan informasi dari citra digital.

Computer vision adalah bidang studi yang mempelajari metode-metode pengumpulan, pemrosesan, analisis dan penafsiran citra dari dunia nyata dengan tujuan untuk menghasilkan informasi numerik atau simbolis.

## 2.1 Metode Penelitian

### 2.1.1 Sistem Warna RGB

Sistem warna atau model warna adalah spesifikasi sistem koordinat dan subruang dalam koordinat tersebut dengan tiap warna direpresentasikan sebagai sebuah titik. Sistem warna RGB memodelkan semua warna sebagai kombinasi tiga warna primer yaitu merah (R), hijau (G) dan biru (B) dalam berbagai intensitas. Dalam model ini, sebuah koordinat kartesius 3-dimensi menunjukkan besarnya intensitas tiap komponen warna. Warna-warna digambarkan sebagai titik-titik di dalam sebuah kubus yang meliputi seluruh kombinasi nilai ketiga komponen, setiap warna dideskripsikan dengan vektor dari titik asal. Warna hitam terletak di titik asal koordinat, dan warna putih di sudut terjauh dari titik asal[4]. Sistem warna RGB didasarkan pada pemahaman atas teori trikromatik penglihatan mata manusia. Dengan pemahaman ini, sistem warna ini telah diterapkan untuk fotografi film berwarna dan terus dipakai di peralatan elektronik yang mengolah dan menampilkan citra, baik Secara analog maupun digital.

Kelebihan sistem warna RGB adalah penggunaannya yang luas pada perangkat elektronik sehingga dapat dengan mudah ditransfer tanpa memerlukan konversi. Kelemahan sistem ini adalah tidak dapat digunakan dengan sempurna pada perangkat cetak karena sifat substraktif dari pigmen warna yang digunakan dalam proses percetakan.

*Pixel* pada citra digital merupakan kombinasi tiga nilai intensitas komponen warna primer RGB, maka tiap *pixel* dapat dilihat sebagai titik-titik data pada koordinat kartesius 3-dimensi dari sistem warna RGB. Sebagaimana titik pada ruang vektor lainnya, ukuran metrik fungsi ketidaksamaan berlaku untuk data *pixel* RGB, sehingga klasifikasi *nearest neighbor* dapat diterapkan.

### 2.1.2 Metode Tresholding Otsu

*Thresholding* adalah suatu metode untuk memisahkan objek dan *background*-nya. Tujuan *thresholding* adalah untuk menemukan nilai *threshold* yang tepat untuk memisahkan objek dari *background*. Hasil *thresholding* berupa citra biner, dengan nilai 1 atau aras keabuan maksimum menggantikan nilai-nilai *pixel* di atas ambang dan nilai 0 menggantikan nilai-nilai *pixel* di bawah ambang, jika diasumsikan objek lebih terang daripada latar belakang. Namun intensitas objek dapat diasumsikan berada di bawah ambang atau di antara dua ambang batas[7].

Salah satu metode *thresholding* adalah metode Otsu. Algoritma Otsu membagi data histogram menjadi dua kelas dengan mencari nilai ambang yang memaksimalkan selisih rata-rata data antarkelas, dengan demikian memperkecil selisih rata-rata data dalam satu kelas.

Nilai yang dihasilkan *thresholding* digunakan pada tahap klasifikasi awal *pixel* ke dalam kelas-kelas warna.

### 2.1.3 Operasi Morfologi Hole Filling

Lubang (*hole*) didefinisikan sebagai daerah *background* yang dikelilingi *pixel foreground* yang saling terhubung. Pengisian lubang dilakukan dengan menandai salah satu titik pada lubang kemudian melakukan dilasi kondisional atas *structuring element B* secara iteratif, dilasi dibatasi oleh irisan dengan komplemen citra biner yang diproses.

$$X_k = (X_{k-1} \oplus B) \cap A^c$$

$$k=1,2,3,\dots(3)$$

Operasi diulangi sampai  $X_k = X_{k-1}$ .  $X_k$  digabungkan dengan  $A$  untuk mendapatkan citra hasil akhir.

### 2.1.4 Deteksi Dan Pengukuran Cacat Kulit Jeruk

*Pixel* yang diklasifikasikan dalam kelas dengan rata-rata intensitas tertinggi merupakan daerah normal pada kulit jeruk. Untuk menandainya dilakukan operasi *thresholding* pada *ma-triks* kelas *pixel* dengan nilai kelas tertinggi sebagai nilai *threshold*.

Penandaan daerah cacat memerlukan penentuan seluruh daerah jeruk yang bisa diproses dengan metode ini. Daerah tepi dengan kelas yang intensitasnya lebih rendah tidak dapat diproses karena perbedaan perbandingan nilai intensitas antara daerah normal dan daerah cacat. Bagian tepi tersebut tidak dimasukkan ke dalam perhitungan.

Untuk mendapatkan seluruh daerah yang tercakup pemrosesan maka dilakukan operasi morfologis *hole filling* pada *mask* daerah normal.

$$P_{cacat} = \frac{L_{cacat}}{L_{normal} + L_{cacat}} \quad (9)$$

$$L_{normal} \approx Luas(M) \quad (10)$$

$$L_{cacat} \approx Luas(M' - M) \quad (11)$$

$H$  adalah kumpulan *pixel* dengan kelas yang paling tinggi intensitasnya,  $H'$  adalah hasil pengisian lubang. Cacat dideteksi dari selisih antara  $H$  dan  $H'$ .

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian yang kami gunakan untuk jurnal kali ini yaitu sebuah Jeruk Baby (*Citrus Sinensis*). Dalam hal ini fokus pengamatan kita terhadap Jeruk Baby adalah adanya cacat pada tekstur kulitnya. Pengamatan yang kita lakukan yakni dengan menggunakan klasifikasi *pixel* untuk mengukur cacat tekstur pada kulit Jeruk Baby.

### 3.2 Jenis dan Sumber Data

Pada penelitian ini, kami menggunakan beberapa jenis data yakni :

1. Data primer yaitu data yang dikumpulkan dan diolah sendiri atau seorang atau suatu organisasi langsung dari obyeknya. Untuk data primer kami berupa foto-foto beberapa jeruk baby baik yang dalam kondisi baik maupun cacat.
2. Data sekunder yaitu data yang didapat tidak secara langsung dari objek penelitian. Peneliti mendapatkan data yang sudah jadi yang dikumpulkan oleh pihak lain dengan berbagai cara atau metode baik secara komersial maupun non komersial. Untuk data sekunder kami adalah diambil dari penelitian yang dilakukan menggunakan foto-foto jeruk baby. Selain itu untuk dasar penelitian itu sendiri kami ambil dari beberapa sumber terpercaya.
3. Data kualitatif adalah data yang bukan berupa angka. Di dalam jurnal kami yaitu data dalam bentuk foto-foto hasil penelitian kami dan foto jeruk baby sebelum dilakukannya penelitian
4. Data kuantitatif adalah data yang berupa angka. Di dalam jurnal kami yaitu data dalam bentuk tabel-tabel angka (klasifikasi *pixel*). Selain itu, penulis juga mengumpulkan data melalui studi literatur, yaitu dengan mempelajari jurnal dan hasil penelitian

yang sudah ada untuk mendapatkan pemahaman yang lebih untuk penelitian ini.

### 3.3 Analisis Kebutuhan Perangkat

Tujuan dari analisa kebutuhan perangkat ialah untuk mengetahui kebutuhan sistem dalam perancangan penelitian. Proses analisis meliputi analisis kebutuhan perangkat lunak, perangkat keras dan tahapan penelitian.

#### a) Kebutuhan Perangkat Lunak:

Matlab untuk melakukan pemrosesan citra dan pengolahan data secara numerik

#### b) Kebutuhan Perangkat Keras:

- 1) PC atau Laptop yang dapat menjalankan perangkat lunak Matlab
- 2) Kamera minimal 5 MP
- 3) Lampu *flash*
- 4) Kertas putih

#### c) Tahapan Penelitian:

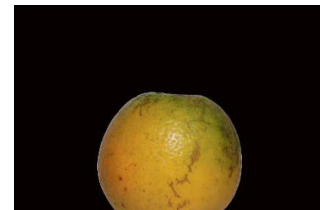
- 1) Mengambil gambar atau foto dari jeruk baby
  - 2) Pengolahan awal foto, yaitu di crop pada bagian jeruknya
  - 3) Perhitungan *threshold* komponen warna
  - 4) Klasifikasi *pixel* awal
  - 5) Perhitungan rata-rata intensitas setiap kelas
  - 6) Pembuatan kelas baru
  - 7) Klasifikasi *pixel* akhir
  - 8) Pembuatan *mask* untuk menandai objek jeruk dan daerah yang cacat pada jeruk
  - 9) Perhitungan luas daerah cacat pada permukaan kuli jeruk
  - 10) Perhitungan akurasi hasil deteksi
- Untuk pengambilan foto dilakukan dengan persiapan seperti berikut.
- 1) Kamera *smartphone*
  - 2) Sumber cahaya dari lampu *flash* pada *smartphone*
  - 3) Kertas HVS putih

Kamera *smartphone* di set seperti berikut.

- 1) Setting ISO 200
- 2) Format citra JPEG resolusi 3264 x 2448

Jarak antara jeruk dengan kamera yaitu 10 cm. Jeruk diletakkan diatas kertas HVS putih. Kemudian mengambil foto jeruk secara keseluruhan hingga terlihat permukaan kulit jeruknya.

Hasil foto lalu di crop dengan resolusi 2304 x 2304 *pixel* untuk membuang bagian yang tidak diperlukan. Lalu ukuran foto diperkecil kembali menjadi 800 x 800 *pixel* agar memudahkan ketika pemrosesan sistem. Dari hasil foto dapat dilihat bahwa terdapat *background* atau bagian yang dapat mengganggu pemrosesan citra. Untuk itu harus dihilangkan terlebih dahulu bagian *background* dan bagian yang mengganggu lainnya agar didapatkan citra jeruk yang utuh dan terlihat. Hasil *editing* disimpan dalam format PNG. Gambar Citra Asi akan ditampilkan pada gambar 1

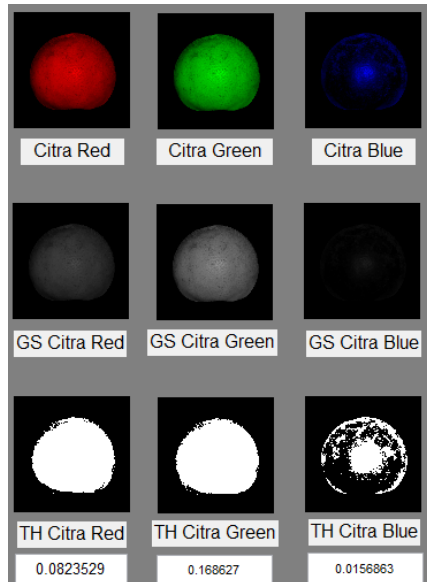


Gambar 1: Foto jeruk yang digunakan

Data berupa foto jeruk yang telah diambil sesuai dengan langkah-langkah yang dijelaskan pada subbab III-C3. Pada penelitian ini dipersiapkan 2 foto dari 1 jeruk. Setiap jeruk difoto dua kali untuk mendapatkan foto bagian depan dan belakang.

### 3.4 Pengolahan Data

1) Thresholding: *Thresholding* dengan metode Otsu diterapkan pada tiap komponen warna. Nilai *threshold* untuk data contoh ditampilkan di tabel I. Hasil



operasi *thresholding* untuk tiap komponen warna ditampilkan di gambar 2.

Komponen warna	Nilai Threshold
R	0.0823529
G	0.168627
B	0.0156863

Tabel I: Nilai *threshold* metode Otsu

Gambar 2: Hasil operasi *thresholding* pada komponen warna citra R, G, dan B

Operasi *threshold* menghasilkan tiga citra biner untuk masing-masing komponen warna. Klasifikasi dapat dilakukan ke *pixel* data citra dengan menerapkan langsung rumus 5 pada ketiga citra biner sehingga dihasilkan matriks integer yang menyimpan nilai kelas untuk data *pixel* citra.

Hasil operasi *thresholding* menunjukkan bahwa komponen warna biru pada citra jeruk mempunyai intensitas yang rendah, sebaliknya komponen warna merah dan hijau mempunyai intensitas lebih tinggi dan tersebar merata pada hampir seluruh permukaan jeruk yang tampak. Hal ini dapat dipahami sebagai akibat dari karakteristik warna jeruk yang didominasi

oleh warna hijau dan kuning. Komponen warna biru justru mempunyai intensitas lebih tinggi pada daerah-daerah yang secara visual tampak sebagai bagian cacat dari kulit jeruk.

2) Hole Filling : Lubang (*hole*) didefinisikan sebagai daerah *background* yang dikelilingi *pixel foreground* yang saling terhubung. Pengisian lubang dilakukan dengan menandai salah satu titik pada lubang kemudian melakukan dilasi kondisional atas *structuring element B* secara iteratif, dilasi dibatasi oleh irisan dengan komplement citra biner yang diproses.

Pada proses hole filling, daerah yang cacat diperakurat lagi, karena disini hole filling digunakan untuk menambahi daerah yang aslinya tidak cacat, tapi karena terkena program thresholding sehingga daerah itu tertutup seperti cacat. Dan disini operasi hole filling melihatkan adanya cahaya kilat kamera yang digunakan untuk memotret, jadi terdeteksi seperti daerah ini adalah daerah cacat. Disini yang kami gunakan untuk menentukan area cacat tekstur yaitu pada citra jeruk blue yang memiliki intensitas paling rendah, sehingga cacat yang akan kami gunakan terlihat dengan jelas.



Gambar 3: Treshold Citra Blue yang digunakan sebagai pengukuran cacat tekstur pada citra jeruk

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Metode klasifikasi pixel dapat mendeteksi letak cacat pada kulit jeruk dengan baik. Kelemahan metode ini

adalah hasil deteksi tidak mencakup seluruh permukaan jeruk yang ditampilkan pada citra jeruk. Selain itu metode ini juga tidak dapat mendeteksi cacat pada daerah yang berkilap. Diperlukan pencahayaan yang baik untuk mendapatkan hasil deteksi yang optimum.

Setelah mengadakan penelitian ini, penulis menyampaikan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya:

- 1) Pengolahan bagian tepi jeruk yang tidak dimasukkan ke dalam proses deteksi cacat dengan *clustering* atau metode klasifikasi lainnya untuk mendeteksi daerah cacat tambahan pada bagian tepi.

indonesia.com/home/201-buah-lokal-vs-buah-impor

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Basuki, A. Palandi, F. J. Fatchurrochman (2005). *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Visual Basic*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- [2] Brosnan, Tadhg, Da-Wen Sun (2004). "Improving quality inspection of food products by computer vision review," *Journal of Food Engineering*, 61, 3-16.
- [3] Dila Deswari, Hendrick, Derisma. (2013). *Identifikasi Kematangan Buah Tomat Menggunakan Metode Backpropagation*. Universitas Andalas: Padang.
- [4] Gonzales, Rafael C., Richard E. Woods (2002). *Digital Image Processing*. Prentice Hall: New Jersey.
- [5] Kulkarni, Arum D. (2001). *Computer Vision and Fuzzy-Neural Systems*. Prentice Hall: New Jersey.
- [6] Liu, Ming Hui. (2009). *Navel orange blemish identification for quality grading system*. Magister Thesis. Massey University.
- [7] Linda G. Shapiro, Stockman, George C (2002). *Computer Vision*. Prentice Hall: New Jersey.
- [8] Schalkoff, Robert J (1989). *Digital Image Processing and Computer Vision*. John Wiley & Sons: New York.
- [9] Standard Nasional Indonesia (2009). *SNI 3165:2009 Jeruk Keprok*. BSN:Jakarta.
- [10] He, Yang, Xue, & Geng, 1998; Li & Wang, 1999
- [11] <http://technology->