

Aplikasi *Digital Image Processing* untuk Grading Citra Manggis

Aji Seto Arifianto^{#1}, Ratih Ayuninghemi^{#2}, Ahmad Nova R Wildani^{#3}

[#]Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Jember
Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Sumpalsari, Jember 68101

¹ajisetto@polije.ac.id

²ratih.ayuninghemi@polije.ac.id

³novawildany@gmail.com

Abstract

Mangosteen (*Garcinia Mangostana* Linn) is an Indonesian native fruit with the nickname of "queen of fruit". Indonesia has a very high export potential for mangosteen. Banyuwangi is the largest production center of mangosteen fruit in East Java. The main problem often faced by mangosteen farmers in the post-selection process is the quality selection which is done manually. It raises several issues, such as less equitable observations due to visual limitations of fatigue and observers' differences in perceptions. Depend on these problems, taking pictures with camera and digital image processing could be a solution. Digital image processing was done by extracting the color of the mangosteen with various quality classes into Hue, Saturation and Intensity and by measuring the diameter to be used as testing data. The qualification process of mangosteen fruit used k-NN method in which the sorting was done based on the proximity of the distance between the image features and the diameter which were obtained from the tested mangosteen toward the training data. In this case study, the test was performed on 15 testing data toward 75 training data consisting of various quality classes on the side view images. The test performed had the accuracy of 93.3% with the score of $k = 3$ and 86.6% with the score of $k = 5$ on the side view.

Keywords— Mangosteen, Grading, HSI, k-NN

I. PENDAHULUAN

Manggis (*Garcinia Mangostana* Linn.) merupakan salah satu tanaman buah asli Indonesia yang mempunyai potensi ekspor sangat besar. Produksi manggis meningkat 6 kali lipat dari tahun 1997 hingga 2014. Nilai ekspor manggis sejak 2010 hingga 2012 menunjukkan angka kenaikan 100% [1]. Seiring dengan peningkatan produksi dan kebutuhan ekspor manggis, fakta dilapangan terdapat permasalahan pasca panen yaitu proses seleksi buah manggis berdasarkan mutu (*grading*). Seleksi ini bertujuan untuk menentukan segmen pasar sebuah produk apakah memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri atau layak ekspor. Selama ini seleksi di lakukan secara manual oleh manusia dan proses tersebut memiliki beberapa resiko diantaranya: pengamatan yang kurang merata karena keterbatasan visual menyebabkan inkonsistensi dan heterogenitas persepsi [2].

Oleh karena itu pengambilan gambar dengan menggunakan kamera dan pengolahan data secara komputerisasi dapat mengatasi masalah tersebut. Klasifikasi mutu pernah dilakukan oleh Octa Heriana dan rekan dengan mempertimbangkan nilai komponen warna dan diameter. Hanya saja untuk komponen warna yang digunakan terbatas

pada rerata nilai unsur *Red*, *Green*, *Blue* [3]. Sandra juga melakukan klasifikasi buah manggis berdasarkan kematangan buah yang di lihat dari warna *Red*, *Green*, *Blue* dengan tingkat keberhasilan 90% [4].

Mengacu pada permasalahan diatas maka pada penelitian ini dilakukan proses klasifikasi buah manggis berdasarkan parameter warna dan diameter melintang. Proses klasifikasi berdasarkan warna dilakukan dengan aplikasi berbasis komputer yang akan mengelola beberapa fitur warna menggunakan channel warna HIS yang lebih mendekati representasi mata manusia [5], seperti yang dilakukan dalam penelitian segmentasi citra ikan Tuna oleh Ryfial Azhar dkk yang menegaskan bahwa dengan memperhatikan channel warna HSI dapat mengurangi kesalahan segmentasi akibat pencahayaan yang kurang merata pada saat pengambilan citra [6].

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Manggis

Manggis merupakan tanaman hortikultura yang cukup populer. Buah manggis menyimpan berbagai manfaat yang luar biasa bagi kesehatan atau biasa disebut sebagai pangan fungsional (*functional food*). Rasa buahnya segar,

perpaduan manis dan asam. Daging buahnya dapat mengatasi beberapa penyakit seperti diare, amandel, disentri, wasir dan masih banyak lagi [7]. Bagian manggis yang memiliki manfaat tidak hanya buah, namun juga kulit dalamnya. Kulit buah manggis mengandung 62,05% air, 1,01% abu, 0,63% lemak, 0,71% protein, 1,17% gula dan 35,61% karbohidrat. Kulit buah manggis kaya antioksidan terutama *antosianin*, *xanthone*, *tannin* dan asam fenolat yang berguna sebagai anti diabetes, anti kanker, anti peradangan, *hepatoprotektif*, meningkatkan kekebalan tubuh, *aromatase inhibitor*, anti bakteri, anti fungi, *antiplasmodial* dan aktivitas *sitotoksik* [8]. Senyawa yang ada juga bermanfaat untuk penyembuhan luka bakar [9]

B. Fitur Warna Citra Digital

Dalam pengolahan citra terdapat materi pembahasan yang memfokuskan pada cara-cara untuk mengambil atau ekstraksi fitur sebuah citra. Fitur yang dimaksud adalah penciri dari citra yang akan menghasilkan sebuah informasi berharga untuk digali lebih dalam. Setiap citra berwarna tersusun dari sejumlah piksel dan setiap piksel mengandung kombinasi warna primer. Misal citra yang dihasilkan dari kamera digital standar akan memiliki unsur warna Red, Green, Blue. Sebelum memasuki pembahasan mengenai ekstraksi fitur warna, harus dipahami terlebih dahulu macam-macam channel warna dalam dunia citra digital. Menurut Yue Zhang bahwa model terdiri dari model warna **hardware-oriented**: RGB (*red, green, blue*), digunakan untuk warna cahaya seperti monitor dan kamera, CMY(K) (*cyan, magenta, yellow, black*) digunakan untuk warna mesin cetak seperti printer. Model warna berikutnya, **user-oriented** yang didasarkan pada tiga persepsi manusia tentang warna, yaitu *hue* (keragaman warna), *saturation* (kejenuhan), dan *brightness* (kecerahan) hal ini disebabkan antara lain: pemantulan, kandungan warna dan cahaya, dan kemampuan merespon warna. Beberapa model warna *user-oriented* adalah:

1. HSL : *hue, saturation, and lightness/luminosity*
2. HSV : *hue, saturation, and value*,
3. HSI : *hue, saturation, intensity*

HSI merupakan ruang warna yang merepresentasikan warna seperti yang dilihat oleh mata manusia. Model ruang ini lebih sesuai untuk sudut pandang mata manusia, karena model warna RGB dan CMYK untuk perangkat keras komputer [10]

Nilai Hue diperoleh melalui normalisasi nilai RGB dengan rumus [5]:

$$r = \frac{R}{(R+G+B)} \quad g = \frac{G}{(R+G+B)} \quad b = \frac{B}{(R+G+B)} \quad (1)$$

Kemudian hasil normalisasi tersebut kedalam nilai *Hue* dengan persamaan (2)

$$h \in [0, \pi] \text{ untuk } b \leq g \quad (2)$$

$$h = \cos^{-1} \left\{ \frac{0.5 [(r-g) + (r-b)]}{[(r-g)^2 + (r-b)(g-b)]^{1/2}} \right\}$$

untuk nilai *Saturation* diperoleh dengan persamaan (3)

$$s = 1 - \frac{3}{(R+G+B)} [\min(R, G, B)] \quad (3)$$

Sedangkan untuk menghitung *Intensity* digunakan persamaan (4)

$$i = \frac{1}{3} (R + G + B) \quad (4)$$

III. METODE PENELITIAN

A. Bahan :

Data citra yang akan di gunakan pada penelitian kali ini adalah 25 buah manggis dengan mutu 1, 25 buah dengan mutu 2 dan 25 buah dengan mutu super sebagai data *training* dan 15 buah manggis sebagai contoh uji. Buah-buah manggis ini di dapat dari petani di kecamatan Songgon Kecamatan Banyuwangi.



Gambar 1. Alur Sistem

B. Metode :

Penelitian ini di lakukan dengan tiga tahapan, yaitu pengambilan gambar, proses pelatihan citra dan pengujian. Proses pelatihan dan pengujian didahului dengan ekstraksi ciri warna RGB yang kemudian dikonversi kedalam model HSI seperti dalam Gambar 1.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengambilan Gambar:

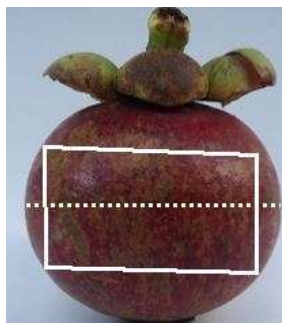
Pengambilan gambar buah dilakukan pada pukul 06.00 – 07.00 di luar ruangan dengan kamera yang sejajar dengan obyek dengan jarak yang konstan untuk semua obyek buah, menggunakan latar belakang warna putih agar kontras

dengan warna obyek. Kemudian hasil gambar di simpan dalam format .jpeg.

B. Proses Pelatihan Citra

Proses pelatihan merupakan pembangunan program yang bertujuan untuk mendapatkan informasi dari data citra latih yang disimpan dalam basis data:

- 1) Tahap awal adalah dengan seleksi area pada citra manggis hal ini bertujuan mendapatkan sejumlah piksel untuk mewakili nilai warna manggis. Nilai yang didapat merupakan unsur Red, Green, Blue (RGB) dimasing-masing piksel.
- 2) Nilai RGB yang diperoleh selanjutnya dikonversi ke dalam nilai *Hue, Sturation, Intensity* (HSI) menggunakan persamaan (1),(2), (3) dan (4)



Gambar 2. Mengukur diameter manggis

- 3) Menghitung diameter, Diameter diperoleh dengan cara menghitung jumlah piksel pada objek manggis dari citra. Diameter dihitung dengan menghubungkan piksel yang memiliki nilai jarak titik terdekat dengan titik terjauh pada citra objek manggis dan menampilkan *draw line* dari jarak titik tersebut, seperti gambar 2. Berdasarkan data yang sudah diperoleh dari proses tersebut, dapat diperoleh rentang piksel yang setara dengan ke-tiga kelompok ukuran berdasarkan SNI 01-3211-1992 yang terdapat pada Tabel 1.

TABEL 1
PERBANDINGAN NILAI DIAMETER

No	Kode Ukuran menurut SNI 01-3211-1992	Diameter (mm)	Diameter (piksel)
1	Mutu Super	> 65	> 184
2	Mutu 1	55-65	164-184
3	Mutu 2	< 55	< 164

C. Proses Pengujian:

Pada proses pengujian, citra manggis akan dilakukan proses yang sama dengan proses pelatihan. Setelah nilai *Hue, Saturation, Intensity* dan Diameter di dapatkan maka data tersebut di proses kedalam rumus k-NN. K-nearest neighbor merupakan sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Nilai k secara

umumnya, nilai k yang tinggi akan mengurangi efek noise pada klasifikasi.

Langkah pengujian:

- 1) Sama seperti pada pengambilan data latih antara lain, seleksi area, ekstraksi nilai R, G, B kemudian dikonversi ke dalam nilai H, S dan I.
- 2) Menghitung jarak data uji dengan masing-masing data latih dengan rumus *Euclidean Distance* (7)

$$Ed_1 = \sqrt{(Hl_1 - Hu)^2 + (Sl_1 - Su)^2 + (Il_1 - Iu)^2 + (Dl_1 - Du)^2} \quad (7)$$

Dimana :

- Ed_1 = Jarak data uji dan data latih ke 1
- Hl_1 = Hue data latih ke 1
- Hu = Hue data uji
- Sl_1 = Saturation data latih ke 1
- Su = Saturation data uji
- Il_1 = Intensity data latih ke 1
- Iu = Intensity data uji
- Dl_1 = Diameter data latih ke 1
- Du = Diameter data uji

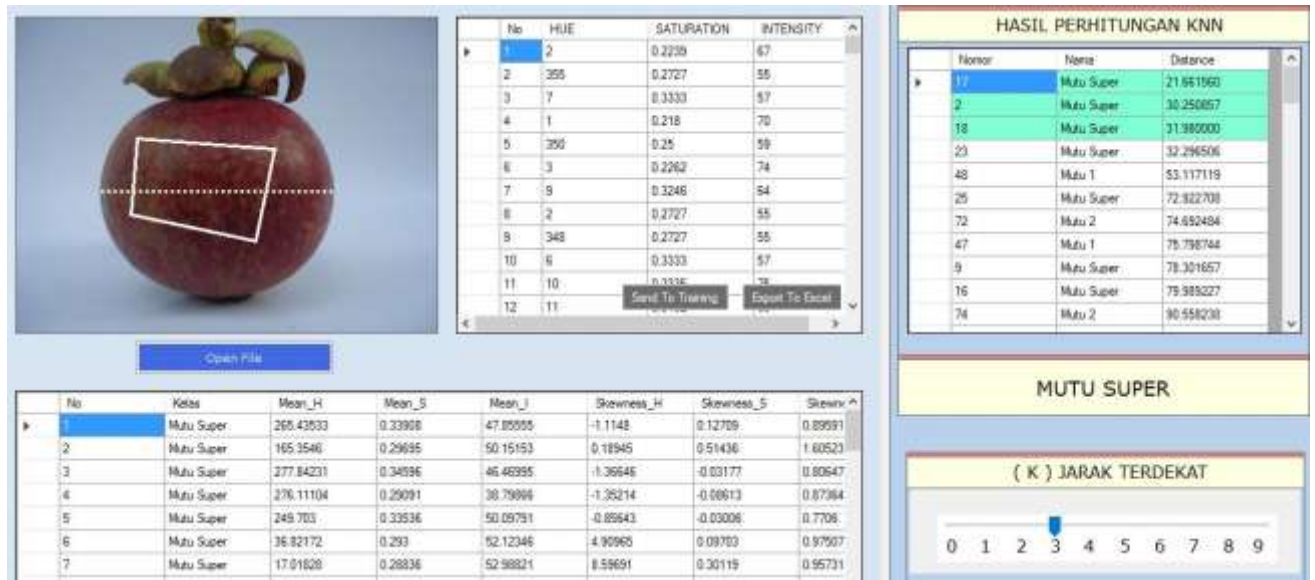
Perhitungan nilai jarak dilakukan terhadap keseluruhan (n) data latih, jika n = 75 data latih, maka ada Ed_1 hingga Ed_{75} .

- 3) Setelah diperoleh nilai jarak Ed_1 hingga Ed_{75} kemudian dilakukan *sorting ascending*. Dengan penetapan nilai k sebelumnya, tahap terakhir pengambilan kesimpulan dari proses klasifikasi dengan melihat k data dengan jarak terkecil. Seperti di tunjukan Gambar 3.

Contoh uji coba dilakukan terhadap 15 data manggis untuk nilai k=3 dan k=5. Hasil disajikan pada Tabel 2. Dalam percobaan dengan nilai k=3 diperoleh 14 data yang benar, sedangkan dengan nilai k=5 terdapat 13 data yang sesuai.

TABEL 2 HASIL UJI COBA

Data Uji ke	Validasi Kelas	Hasil, k=3	Hasil k=5
1	Mutu Super	Mutu Super	Mutu Super
2	Mutu Super	Mutu Super	Mutu 1
3	Mutu Super	Mutu Super	Mutu Super
4	Mutu Super	Mutu Super	Mutu Super
5	Mutu Super	Mutu Super	Mutu Super
6	Mutu 1	Mutu 1	Mutu 1
7	Mutu 1	Mutu 1	Mutu 1
8	Mutu 1	Mutu 2	Mutu 2
9	Mutu 1	Mutu 1	Mutu 1
10	Mutu 1	Mutu 1	Mutu 1
11	Mutu 2	Mutu 2	Mutu 2
12	Mutu 2	Mutu 2	Mutu 2
13	Mutu 2	Mutu 2	Mutu 2
14	Mutu 2	Mutu 2	Mutu 2
15	Mutu 2	Mutu 2	Mutu 2



Gambar 3. Hasil perhitungan dengan k=3

V. KESIMPULAN

Pengelompokan mutu buah manggis berdasarkan kedekatan jarak rerata nilai Hue, Saturation dan Intensity serta diameter data uji terhadap data latih mencapai akurasi 93.3% untuk $k = 3$ dan 86.6% pada $k = 5$. Dalam beberapa penelitian dijelaskan nilai k yang lebih besar memiliki kecenderungan hasil klasifikasi lebih baik, namun hal ini tidak sepenuhnya benar dikarenakan k yang lebih besar juga memiliki resiko noise besar pula. Pada penelitian lanjutan, perlu adanya pendekatan yang dapat mengklasifikasi citra manggis dengan metode yang menggunakan pendekatan probabilitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur Politeknik Negeri Jember, Kepala PPPM Politeknik Negeri Jember beserta jajarannya. Serta Direktorat Jendral Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan dukungan dana untuk pelaksanaan penelitian dosen pemula 2017 ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] U. Nurani Putri, H. K. S. Daryanto, and Kuntjoro, "Produksi Manggis Pada Beberapa Kelompok Umur Tanaman dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Manggis di Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat," *J. Agribisnis Indones.*, vol. 4, no. 1, pp. 67–78, 2016.

[2] S. A. Amrullah, "Perancangan Sistem Inspeksi Visual Berbasis Computer Vision Untuk Penggolongan Buah Apel," Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2017.

[3] O. Heriana, R. Hidayat, J. Grafika, and Y. Indonesia, "Klasifikasi Mutu Buah Manggis Berdasarkan Warna Berbasis Fuzzy C Means dan Template Matching," pp. 2–6, 2011.

[4] Sandra, "Image Processing Application for Mangosteen Grading with non Destructive Method," *J. Appl. Sci. Res.*, vol. 7, no. 12, pp. 1890–1894, 2011.

[5] Q. Meng, R. Qiu, J. He, M. Zhang, X. Ma, and G. Liu, "Development of agricultural implement system based on machine vision and fuzzy control," *Comput. Electron. Agric.*, vol. 112, pp. 128–138, 2015.

[6] R. Azhar, A. Z. Arifin, W. N. Khotimah, J. T. Informatika, and F. T. Informasi, "Integrasi Density-Based Clustering Dan Hmrf-Em Pada Ruang Warna HSI untuk Segmentasi Citra Ikan Tuna," *J. Inspirat.*, vol. 6, pp. 28–37, 2016.

[7] M. Poeloengan and P. Praptiwi, "UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* Linn)," *Media Penelit. dan Pengemb. Kesehat.*, vol. 20, no. 2 Jun, pp. 65–69, 2010.

[8] A. W. Permana, "Kulit Buah Manggis Dapat Menjadi Minuman Instan Kaya Antioksidan," *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Penelitian*, vol. 32, Bogor, pp. 32–34, 2010.

[9] L. Maulina and N. Sugihartini, "FORMULASI GEL EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) DENGAN VARIASI GELLING AGENT SEBAGAI SEDIAAN LUKA BAKAR," *Pharmaciana*, vol. 5, no. 1, p. 43, 2015.

[10] Zhang Y, "On the use of CBIR in Image Mosaic Generation," Canada, 2002.