

Implementasi Metode Ekstraksi Ciri Warna Untuk Mendeteksi Kematangan Buah Jeruk

Samuel Siagian¹, Khairi Ibnutama², Rina Mahyuni³

^{1,2} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

³ Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹ssiagian103@gmail.com, ²Mr.ibnutama@gmail.com, ³Rinamahyuni14@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: ssiagian103@gmail.com

Abstrak

Jeruk merupakan salah satu buah yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Jeruk banyak digunakan oleh industri makanan dan minuman untuk memenuhi gizi masyarakat. Kualitas produk olahan buah jeruk sangat dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah jeruk. Tingkat kematangan pada jeruk dapat dilihat dari warna kulit buah jeruk. Membutuhkan proses yang lama serta memiliki akurasi yang rendah dan tidak konsisten merupakan beberapa kelemahan dari penggolongan kematangan buah jeruk yang dilakukan secara manual. Hal itu dikarenakan penentuan yang dilakukan secara subjektif oleh pekerja. Oleh sebab itu permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan suatu Sistem. Untuk memberikan efisiensi waktu dan tenaga serta keakuratan dalam mendeteksi tingkat kematangan buah jeruk dibutuhkan suatu Sistem untuk dapat digunakan sebagai solusi, sistem tersebut adalah Sistem Pengolahan Citra Digital menggunakan metode ekstraksi ciri pada ruang warna RGB. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah prototipe sistem yang dapat digunakan dalam mendeteksi tingkat kematangan buah jeruk. Hasil yang diperoleh dari serangkaian uji coba yang dilakukan dengan mendeteksi 26 buah jeruk dalam kategori matang, setengah matang dan mentah yaitu akurat hingga 80.8%.

Kata Kunci: Jeruk, Pengolahan citra digital, Tingkat Kematangan buah, Ekstraksi ciri, RGB

1. PENDAHULUAN

Jeruk atau limau adalah sebuah tumbuhan berbunga anggota marga *Citrus* dari suku *Rutaceae* (suku jeruk-jerukan). Anggotanya berbentuk pohon dengan buah yang berdaging dengan rasa masam yang segar[1]. Kualitas produk olahan buah jeruk sangat dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah jeruk. Tingkat kematangan pada jeruk dapat dilihat dari warna kulit buah jeruk[2]. Buah jeruk harus dipanen pada saat yang tepat, tidak boleh terlalu muda atau terlalu tua, agar diperoleh kualitas buah yang baik. Jeruk tidak boleh dipanen terlalu muda karena termasuk buah non-klimakterik yaitu tidak mengalami pematangan selama pemeraman. Juga, tidak boleh dipanen terlalu tua karena waktu penyimpanannya akan singkat dan tidak maksimal[3].

Membutuhkan proses yang lama serta memiliki akurasi yang rendah dan tidak konsisten merupakan beberapa kelemahan dari penggolongan kematangan buah jeruk yang dilakukan secara manual. Hal itu dikarenakan penentuan yang dilakukan secara subjektif oleh pekerja. Adapun penggolongan kematangan buah jeruk secara otomatis, dapat lebih cepat dengan penentuan secara objektif. Selain itu dapat meningkatkan akurasi dan lebih efisien[4].

Melakukan klasifikasi citra digital sangat memungkinkan menggunakan teknologi saat ini. Secara umum tahapan-tahapan dalam proses klasifikasi citra digital yaitu akuisisi citra, pra pengolahan citra, ekstraksi ciri fitur, pelatihan, pengujian dan pengukuran akurasi. Tahapan mengekstrak ciri atau informasi dalam citra digital sangat mempengaruhi untuk mengenali objek yang ada dalam citra tersebut. Semakin banyak ciri yang diekstrak akan mempengaruhi tingkat akurasi klasifikasi citra[5].

Citra merupakan fungsi intensitas cahaya $f(x,y)$, dimana nilai x dan y merupakan koordinat spasial dan nilai fungsi merupakan tingkat kecermerlangan citra pada setiap titik (x,y) . Setiap titik sebagai elemen citra yang disebut piksel (*picture element*). Piksel (x,y) mengacu koordinat horisontal dan vertikal citra dengan ukuran $M \times N$, dimana M lebar citra dan N tinggi citra [6]. Citra digital dibentuk oleh kumpulan titik yang dinamakan piksel (*pixel* atau "*picture element*"). Setiap piksel digambarkan sebagai satu kotak kecil. Setiap piksel mempunyai koordinat posisi berupa (x,y) [7].

Pengolahan citra adalah suatu proses dengan masukan citra dan menghasilkan keluaran berupa citra seperti yang dikehendaki[8]. Citra berwarna, atau biasa dinamakan citra *RGB*, merupakan jenis citra yang menyajikan warna dalam bentuk komponen R (merah), G (hijau), dan B (biru). Setiap komponen warna menggunakan 8 bit (nilainya berkisar antara 0 sampai dengan 255). Dengan demikian, kemungkinan warna yang bisa disajikan mencapai $255 \times 255 \times 255$ atau 16.581.375 warna [7].

Ekstraksi ciri fitur merupakan tahapan yang paling penting dalam proses klasifikasi. Ekstraksi fitur merupakan metode untuk memperoleh beberapa ciri statistik tentang citra, tingkat akurasi pada klasifikasi bergantung pada ekstraksi fitur[9]. Lalu ciri yang didapatkan akan digunakan sebagai pembeda antara karakter yang satu dengan yang lainnya[10].

Sesuai dengan permasalahan diatas dibutuhkan sebuah metode pengolahan citra digital dalam proses pendeteksian kematangan buah jeruk untuk mendeteksi tingkat kematangan buah jeruk secara otomatis salah satunya adalah metode *Ekstraksi Ciri Pada Ruang Warna RGB*.

2. METODOLOGI PENELITIAN


2.1 Tahapan Penelitian






Dalam metode penelitian pada deteksi tingkat kematangan buah jeruk menggunakan metode ekstraksi ciri pada ruang warna RGB ini terdapat 2 bagian, yaitu pengumpulan data dan studi pustaka.

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara pengambilan citra secara langsung. Setelah itu citra akan diolah untuk menentukan pembeda citra jeruk matang, setengah matang dan citra belum matang, dari beberapa citra jeruk matang, setengah matang dan mentah kemudian akan dijadikan sebagai acuan dan disimpan sebagai bentuk database gambar.

Tabel 1 Data Jeruk

No	Keterangan	Nama File	Gambar
1	Jeruk Matang	mtg1.jpg	
2	Jeruk Matang	mtg2.jpg	
3	Jeruk Matang	mtg3.jpg	
4	Jeruk Matang	mtg4.jpg	
5	Jeruk Matang	mtg5.jpg	
6	Jeruk Matang	mtg6.jpg	
7	Jeruk Matang	mtg7.jpg	
8	Jeruk Mentah	mth1.jpg	
9	Jeruk Mentah	mth2.jpg	
10	Jeruk Mentah	mth3.jpg	
11	Jeruk Mentah	mth4.jpg	
12	Jeruk Mentah	mth5.jpg	
13	Jeruk Mentah	mth6.jpg	
14	Jeruk Mentah	mth7.jpg	
15	Jeruk Setengah Matang	stg1.jpg	

16	Jeruk Setengah Matang	stg2.jpg	
17	Jeruk Setengah Matang	stg3.jpg	
18	Jeruk Setengah Matang	stg4.jpg	
19	Jeruk Setengah Matang	stg5.jpg	
20	Jeruk Setengah Matang	stg6.jpg	
21	Jeruk Setengah Matang	stg7.jpg	

2. Studi Literatur

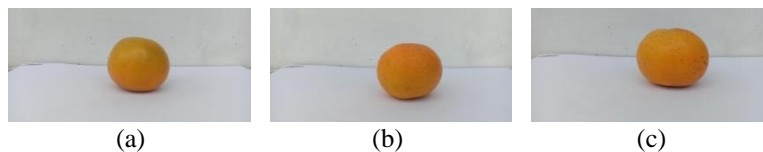
Dalam Penelitian ini diperlukan referensi-referensi yang mendukung dalam proses penelitian yang dilakukan berupa teori-teori yang bersumber dari 10 jurnal nasional.

2.2 Penerapan Metode Ekstraksi Ciri Warna

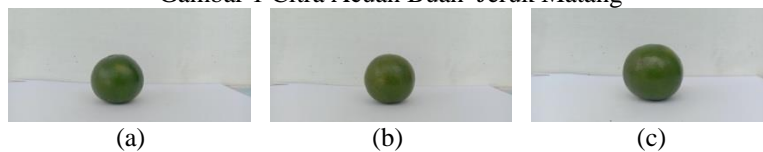
Pengolahan citra yang digunakan untuk mendeteksi tingkat kematangan buah jeruk adalah dengan menggunakan metode ekstraksi ciri pada ruang warna rgb. Pengolahan ekstraksi ciri warna citra yang digunakan untuk menentukan ciri spesifik dari warna kulit jeruk yang akan digunakan sebagai patokan dalam menentukan tingkat kematangan buah. Adapun langkah metode ekstraksi ciri warna sebagai berikut.

1. Citra Acuan & Uji
2. Pisahkan Masing-masing Citra(Acuan & Uji) Kedalam Bentuk RGB
3. Mencari Nilai Rata-rata Dari Masing-masing Komponen Citra
4. Menentukan Nilai Acuan Untuk Setiap Tingkat Kematangan Buah (Matang, Setengah Matang, Mentah)
5. Kondisi Kematangan Buah Jeruk

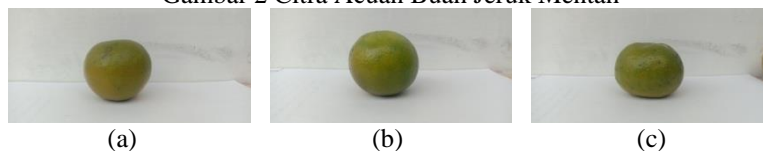
Dari 30 buah jeruk yang akan digunakan pada penelitian ini, maka dipilih masing-masing 3 buah jeruk disetiap tingkat kematangan buah jeruk (Matang, Setengah Matang, Mentah) yang ditetapkan sebagai citra acuan yang diharapkan dapat menjadi acuan untuk mendeteksi tingkat kematangan buah jeruk dan sisanya ditetapkan menjadi citra uji seperti pada tabel 1



Gambar 1 Citra Acuan Buah Jeruk Matang

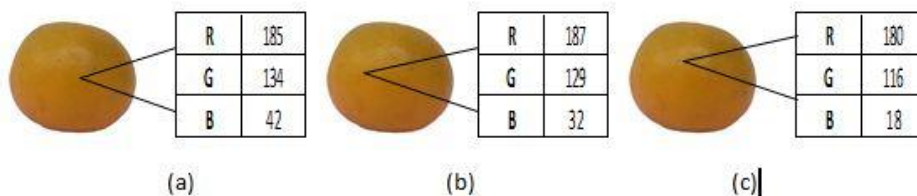


Gambar 2 Citra Acuan Buah Jeruk Mentah

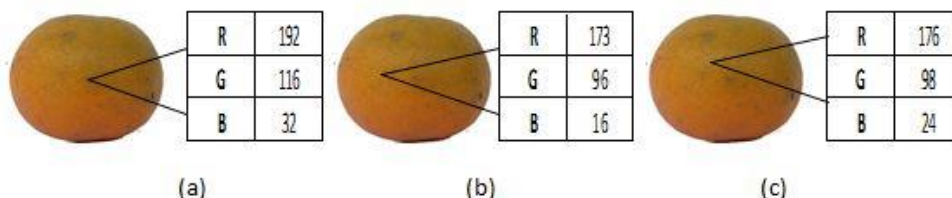


Gambar 3 Citra Acuan Buah Jeruk Setengah Matang

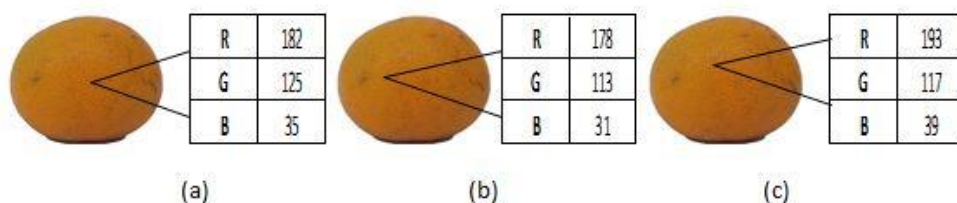
Sebelum mencari nilai rata-rata untuk setiap komponen warna RGB, terlebih dahulu memisahkan masing-masing komponen warna citra kedalam bentuk RGB.



Gambar 4 Nilai RGB citra acuan mtg1 pada piksel (a): (400,300), (b): (500,300), (c): (600,300)



Gambar 5 Nilai RGB citra acuan mtg2 pada piksel (a): (400,300), (b): (500,300), (c): (600,300)



Gambar 6 Nilai RGB citra acuan mtg3 pada piksel (a): (400,300), (b): (500,300), (c): (600,300)

Setelah memisahkan masing-masing komponen warna citra kedalam bentuk RGB, maka langkah selanjutnya adalah mencari nilai rata-rata setiap komponen RGB(Red, Green, Blue) dengan cara Menjumlahkan setiap komponen warna(RGB) lalu dibagi dengan jumlah citra.

a. Mencari nilai rata-rata dari masing-masing komponen citra acuan matang1

$$R = \frac{R1 + R2 + R3 + \dots + Rn}{n}$$

$$R = \frac{185 + 187 + 180}{3}$$

$$R = \frac{552}{3}$$

$$R = 184$$

$$G = \frac{G1 + G2 + G3 + \dots + Gn}{n}$$

$$G = \frac{134 + 129 + 116}{3}$$

$$G = \frac{379}{3}$$

$$G = 126$$

$$B = \frac{B1 + B2 + B3 + \dots + Bn}{n}$$

$$B = \frac{42 + 32 + 18}{3}$$

$$B = \frac{92}{3}$$

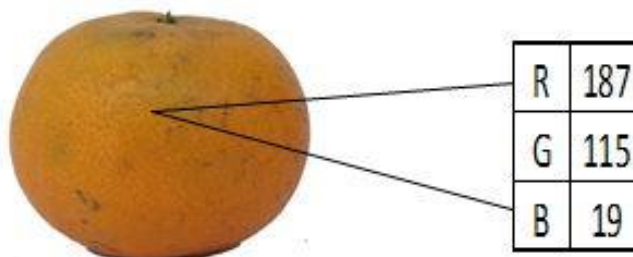
$$B = 30$$

b. Mencari nilai rata-rata dari masing-masing komponen citra acuan matang2

$$R = \frac{R1 + R2 + R3 + \dots + Rn}{n}$$

$$R = \frac{192 + 173 + 176}{3}$$

Langkah selanjutnya adalah menentukan kondisi kematangan buah jeruk berdasarkan nilai acuan yang telah didapatkan melalui proses ekstraksi ciri warna yang telah dilakukan diatas.



Gambar 8 nilai rata-rata RGB pada citra uji mtg1

Berdasarkan rentang nilai acuan pada proses sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa citra uji mtg1 ini dalam kondisi matang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi pengolahan citra digital yang digunakan dalam pendeteksian tingkat kematangan buah jeruk dirancang berbasis desktop. Pada aplikasi pengolahan citra digital untuk mendeteksi tingkat kematangan buah jeruk terdapat satu bagian antar muka yaitu halaman utama. Berikut merupakan hasil dari tampilan antarmuka pada aplikasi yang telah dibangun.

1. Halaman Utama

Halaman utama merupakan satu-satunya halaman/form yang terdapat pada aplikasi pengolahan citra digital untuk mendeteksi tingkat kematangan buah jeruk. Halaman utama berfungsi untuk mengelola semua proses untuk mendeteksi tingkat kematangan buah jeruk, dimulai dari meng ekstraksi ciri warna RGB pada jeruk, sampai menentukan tingkat kematangan buah jeruk.



Gambar 8 Tampilan Halaman Utama

2. Tampilan Hasil Proses Halaman Utama

Berikut adalah tampilan hasil proses halaman utama yang telah dibangun



Gambar 9 Tampilan Hasil Proses Halaman Utama



Setelah melakukan tahap pemilihan file citra jeruk, maka proses selanjutnya adalah melakukan proses ekstraksi ciri warna untuk mendapatkan nilai RGB dari suatu citra setelah didapat nilai RGB dari suatu citra, maka dilakukan proses deteksi kematangan buah jeruk dengan cara mengklasifikasikan nilai RGB dengan nilai acuan, apabila nilai RGB citra

sesuai dengan rentang nilai acuan buah matang, maka hasil deteksi buah tersebut adalah matang, apabila nilai RGB citra sesuai dengan rentang nilai acuan buah setengah matang, maka hasil deteksi buah tersebut adalah setengah matang, apabila nilai RGB citra sesuai dengan rentang nilai acuan buah mentah, maka hasil deteksi buah tersebut adalah mentah dan apabila nilai RGB citra tidak sesuai dengan rentang nilai yang ada, maka hasil deteksi buah tersebut ditentukan secara manual.

3.1 Hasil Pendeteksian

Dari Proses Pengujian Diatas, didapat hasil akurasi pendeteksian tingkat kematangan buah jeruk sebesar 80,8 % dari total 26 citra uji dimana 21 citra uji dalam kondisi yang mulus dan 5 citra uji dalam kondisi banyak terdapat flek hitam pada kulit jeruk. Flek hitam tersebut menjadi faktor utama citra uji tersebut tidak teridentifikasi oleh sistem.

Tabel 2 Hasil Pendeteksian Citra Uji

NO	CITRA	IDENTIFIKASI SISTEM	KONDISI SEBENARNYA	KETERANGAN
1		MATANG	MATANG	VALID
2		MATANG	MATANG	VALID
3		MATANG	MATANG	VALID
4		MATANG	MATANG	VALID
5		MATANG	MATANG	VALID
6		MATANG	MATANG	VALID
7		MATANG	MATANG	VALID
8		MENTAH	MENTAH	VALID
9		MENTAH	MENTAH	VALID
10		MENTAH	MENTAH	VALID
11		MENTAH	MENTAH	VALID
12		MENTAH	MENTAH	VALID
13		MENTAH	MENTAH	VALID
14		MENTAH	MENTAH	VALID
15		SETENGAH MATANG	SETENGAH MATANG	VALID
16		SETENGAH MATANG	SETENGAH MATANG	VALID
17		SETENGAH MATANG	SETENGAH MATANG	VALID
18		SETENGAH MATANG	SETENGAH MATANG	VALID

19		SETENGAH MATANG	SETENGAH MATANG	VALID
20		SETENGAH MATANG	SETENGAH MATANG	VALID
21		SETENGAH MATANG	SETENGAH MATANG	VALID
22		TIDAK TERIDENTIFIKASI	MATANG	TIDAK VALID
23		TIDAK TERIDENTIFIKASI	MATANG	TIDAK VALID
24		TIDAK TERIDENTIFIKASI	MATANG	TIDAK VALID
25		TIDAK TERIDENTIFIKASI	SETENGAH MATANG	TIDAK VALID
26		TIDAK TERIDENTIFIKASI	SETENGAH MATANG	TIDAK VALID

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat melakukan proses mendeteksi kematangan buah jeruk dengan menggunakan metode ekstraksi ciri pada ruang warna RGB dengan mencari nilai minimum dan maximum RGB dari citra acuan untuk ditetapkan menjadi nilai acuan dalam mendeteksi tingkat kematangan buah jeruk.

Berdasarkan hasil penelitian ini metode ekstraksi ciri warna dapat digunakan untuk mendeteksi kematangan buah jeruk. Berdasarkan hasil penelitian ini tingkat keakuratan deteksi kematangan buah jeruk dengan menggunakan metode ekstraksi ciri warna akurat hingga 80,8%

Berdasarkan hasil penelitian deteksi tingkat kematangan buah jeruk menggunakan metode ekstraksi ciri warna lebih akurat dan efisien daripada deteksi kematangan buah jeruk secara manual. Karena tidak lagi membutuhkan banyak waktu dalam menentukan kematangan buah jeruk.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih diucapkan kepada kedua orang tua serta keluarga yang selalu memberi motivasi, doa dan dukungan moral maupun materi, serta pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses pembuatan jurnal ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Kiranya jurnal ini bisa memberi manfaat bagi pembaca dan dapat meningkatkan kualitas jurnal selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Puchsukahujan, "Buah Jeruk," *Jeruk*, vol. 1999, no. December, pp. 1–6, 2019.
- [2] C. Paramita, E. Hari Rachmawanto, C. Atika Sari, and D. R. Ignatius Moses Setiadi, "Klasifikasi Jeruk Nipis Terhadap Tingkat Kematangan Buah Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan K-Nearest Neighbor," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2019, doi: 10.30591/jpit.v4i1.1267.
- [3] D. D. Handoko, B. Napitupulu, and H. Sembiring, "Penanganan Pascapanen Buah Jeruk," *Pros. Semin. Nas. Teknol. Inov. Pascapanen untuk Pengemb. Ind. Berbas. Pertan.*, no. August, pp. 486–497, 2018.
- [4] M. Arief, "Klasifikasi Kematangan Buah Jeruk Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Metode SVM," *J. Ilmu Komput. dan Desain Komun. Vis.*, vol. 4, no. 1, pp. 9–16, 2019.
- [5] A. Ciputra, D. R. I. M. Setiadi, E. H. Rachmawanto, and A. Susanto, "Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Apel Manalagi Dengan Algoritma Naive Bayes Dan Ekstraksi Fitur Citra Digital," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 465–472, 2018, doi: 10.24176/simet.v9i1.2000.
- [6] V. F. Dr. Vladimir, "BAB II Tinjauan Pustaka BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. 1–64," *Gastron. ecuatoriana y Tur. local.*, vol. 1, no. 69, pp. 5–24, 2019.
- [7] B. A. B. Ii and T. Pustaka, "Gambar 2.1 Sistem koordinat citra berukuran MxN (M baris dan N kolom) (Audrianus Laba, 2015)," pp. 4–16, 2015.
- [8] M. Komaudin, "Pengolahan Citra Dasar Dan Contoh Penerapannya," vol. 1999, no. December, pp. 1–6, 2014.
- [9] Ryan Andry Wijaya, "Peningkatan Hasil Diagnosis Covid-19 Dari Hasil Citra Chest Ct-Scan Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Dan Klasifikasi," 2021, [Online]. Available: <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/31040?show=full>.
- [10] F. Zikra, K. Usman, and R. Patmasari, "Deteksi Penyakit Cabai Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix Dan Support Vector Machine," *Semin. Nas. Has. Penelit. dan Pengabd. Masy.*, vol. ISSN: 2598, no. E-ISSN: 2598-0238, p. 105, 2021.