

Akurasi Estimasi Kadar Sukrosa pada Penentuan Tingkat Kematangan Pepaya Menggunakan Nilai RGB Berbasis Aplikasi *Mobile*

Accuracy of Sucrose Level Estimation on Papaya Ripeness Degree Determination using RGB Value Based on Mobile Application

Muhammad Lutfi Firdhaus^{1*}, Fauzan Romadlon², Fahrudin Mukti Wibowo¹

¹Department of Informatics Technology, Faculty of Industrial and Informatics Technology, Telkom Institute of Technology Purwokerto

²Department of Industrial Engineering, Faculty of Industrial and Informatics Technology, Telkom Institute of Technology Purwokerto

Jl. D.I. Panjaitan 128, Purwokerto 53147, Indonesia

*14102076@st3telkom.ac.id

Received: 09th February, 2019; 1st Revision: 07th May, 2019; 2nd Revision: 26th July, 2019; Accepted: 26th July, 2019

Abstrak

Tingkat kematangan pepaya selama ini diidentifikasi secara visual dengan perubahan warna pada kulit buah pepaya. Proses identifikasi ini memiliki beberapa kekurangan di antaranya melelahkan, tidak konsisten, dan memakan waktu. Tujuan penelitian ini adalah membangun sebuah aplikasi pengolahan citra untuk mengidentifikasi tingkat kematangan pada buah pepaya berbasis *mobile* agar lebih efektif. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah regresi linier berganda. Metode ini digunakan untuk mencari korelasi antara nilai *red*, *green*, *blue* (RGB) dan Brix pada buah pepaya. Pembuatan aplikasi ini menggunakan metode *K-Nearest Neighbour* (KNN) menggunakan 90 buah pepaya dengan tingkat kematangan yang berbeda, yaitu tingkat kematangan mentah, mengkal, dan matang. KNN digunakan sebagai metode untuk kuantifikasi warna sehingga mendekati warna yang sesungguhnya. Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa penerapan aplikasi identifikasi tingkat kematangan buah pepaya memiliki tingkat akurasi sebesar 66,67%. Aplikasi ini butuh untuk dikembangkan lebih lanjut karena masih memiliki tingkat akurasi yang rendah, tetapi aplikasi ini sudah dapat digunakan sebagai alat bantu sortasi pepaya.

Kata kunci: pengolahan citra, pepaya, RGB, Brix

Abstract

The degree of ripeness of papaya has been evaluated manually based on its skin color parameters. This identification process has several disadvantages, such as exhausting, inconsistent, and taking time. This research is set to build an application of image processing for identifying a papaya maturity level based on the mobile application. The method used in this research is multiple linear regression to find the correlation between red, green, blue (RGB) and Brix values in papaya. The mobile application is developed by using K-Nearest Neighbour (KNN) method for 90 papayas with different levels of maturity; unripe, moderate, and ripe. KNN is used to estimate the color of papaya skin quantitatively. The result showed that the use of the mobile application for determination of the degree of papaya ripeness has an accuracy level of 66.67%. The mobile application can be used as a supporting tool for papaya sorting process, although it should be improved to increase its accuracy.

Keywords: image processing, papaya, RGB, Brix

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara penghasil buah-buahan tropis terbesar di ASEAN, salah satunya adalah buah pepaya (Sugiyanto & Wibowo, 2015). Pepaya memiliki peluang yang baik untuk dikembangkan. Hal tersebut dapat dilihat dari banyaknya konsumen yang membeli buah pepaya untuk langsung dikonsumsi maupun untuk disajikan di hotel dan restoran. Tingginya minat beli

konsumen juga berdampak pada semakin tingginya mutu buah pepaya yang diinginkan (Badan Standarisasi Nasional, 2009; Syakry, Mulyadi, & Simbolon, 2015).

Rasa manis dari daging buah pepaya menjadi faktor yang sangat berpengaruh terhadap tingkat keinginan konsumen untuk membeli buah pepaya. Rasa manis buah dipengaruhi oleh kadar sukrosa yang dilambangkan dengan °Bx (derajat Brix). Brix menyatakan jumlah (gram) sebuah zat padat

terlarut (sukrosa) dalam 100 gr larutan. Refraktometer merupakan alat untuk mengukur nilai Brix sebuah larutan (Kasim & Harjoko, 2014). Brix dikembangkan pada tahun 1800-an oleh professor Adolph Ferdinand Wenceslaus Brix. Skala Brix pertama kali menggunakan suhu acuan 15,5°C dan sekarang pada umumnya digunakan dengan suhu 20°C (Hidayanto, Rofiq, & Sugito, 2014; Balai Pengujian dan Identifikasi Barang DJBC, 2016). Nilai Brix pada buah pepaya lebih dari 12 dapat dikategorikan sebagai buah pepaya manis.

Tanaman pepaya dapat dipanen untuk pertama kali setelah memasuki usia delapan atau sembilan bulan. Kematangan buah pepaya dapat dilihat secara visual dengan adanya perubahan warna pada kulit buah. Pepaya yang dikategorikan matang kulitnya berwarna kuning kemerahan sekitar 25%. Pemetikan buah pada tingkat kematangan yang berbeda akan memengaruhi lamanya laju kematangan buah selama penyimpanan. Pengaruh laju kematangan buah pepaya sangat memengaruhi umur simpan buah pepaya. Umur penyimpanan buah pepaya adalah empat sampai delapan hari setelah panen, tergantung dari umur pemetikannya (Fitrah & Ahmad, 2016; Utari, 2016).

Kendala dalam identifikasi kematangan buah pepaya dengan melihat perubahan pada warna kulit buah pepaya memiliki kelemahan yaitu melelahkan, tidak konsisten, membutuhkan waktu dan bersifat subjektif (Syaefullah *et al.*, 2007). Teknologi citra digital merupakan solusi yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kematangan buah. Teknologi pengolahan citra digital merupakan sebuah teknologi yang dapat memproses citra dengan data gambar kemudian dirubah menjadi sebuah informasi yang sedang diamati. Teknologi tersebut dapat menentukan tingkat kematangan pada buah dengan melihat dari warna kulit pada buah. Warna kulit buah pepaya memiliki model warna *red*, *green*, *blue* (RGB). Nilai RGB digunakan untuk nilai pedoman dalam menentukan tingkat kematangan pada buah (Eliyani, Tulus, & Fahmi, 2013).

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti membangun sebuah aplikasi pengolahan citra untuk mengidentifikasi kematangan berdasarkan warna kulit serta dapat mengetahui kadar gula atau nilai (Brix) pada buah pepaya. Identifikasi buah pepaya didasarkan pada fitur warna, ekstraksi ciri yang digunakan sebagai pedoman pada penelitian ini adalah warna. Metode yang digunakan pada penelitian ini untuk klasifikasi adalah *K-Nearest Neighbour* (KNN) (Sholihin & Rohman,

2018).

METODE PENELITIAN

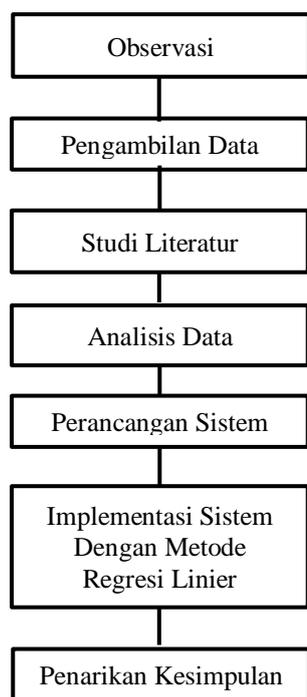
Pengolahan citra merupakan sebuah ilmu informatika yang digunakan untuk memperbaiki kualitas citra sehingga menjadi lebih baik, menggunakan teknik tertentu dan lebih mudah untuk diinterpretasikan oleh komputer (Ichsan, Andrizar, & Yendri, 2014). Teknologi pengolahan citra memiliki beberapa jenis, yaitu citra berwarna, citra berwarna dengan transparansi, citra *grayscale*, citra biner, dan citra terindeks (Hidayatullah, 2017). Metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) merupakan sebuah metode yang memiliki algoritma *supervised*. Hasil dari algoritma *supervised* yaitu *query instance* yang baru diklasifikasi berdasarkan dari kategori pada KNN. Tujuan metode KNN yaitu mengklasifikasi obyek berdasarkan atribut dan *training sample*, bekerja berdasarkan jarak terdekat dari *query instance* ke *training sample* (Amin, 2018).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai bulan Desember 2018, di Desa Karanggude Kulon RT 06/03, Kecamatan Karanglewas, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Bahan yang digunakan pada penelitian adalah pepaya dengan varietas *California* sebanyak 90 buah.

Perancangan sistem pada penelitian ini dibuat agar dapat mengetahui apa yang harus dipersiapkan sebelum membangun sebuah sistem dengan menggunakan *Software Android Studio*, *Visual Studio Code*, *Software Framework ionic*, dan basis data relasional menggunakan SQLite. SQLite merupakan sebuah media penyimpanan tempat untuk basis data relasional melalui pustaka (*library*) pada SQLite. SQLite dapat membuat basis data relasional, masing-masing dari basis data diubah menjadi terintegrasi dengan sistem yang akan dibuat (Wijayanto, 2012).

Gambar 1 menunjukkan *flowchart* proses penelitian. Tahap pertama yang dilakukan yaitu melakukan observasi langsung di perkebunan pepaya milik Bapak Tarso selaku pemilik dan petani untuk mengetahui secara langsung saat proses identifikasi kualitas pada buah pepaya. Peneliti juga mengambil data nilai citra *red*, *green*, *blue* (RGB) dan data nilai Brix dengan bantuan alat refraktometer untuk menentukan kadar sukrosa (Brix) pada buah pepaya. Peneliti mempelajari berbagai teori dengan tema yang sama pada penelitian-penelitian sebelumnya untuk mendukung dalam merancang sistem ini, peneliti mencari informasi

dari berbagai sumber tertulis seperti buku, jurnal, artikel, dan *website*.



Gambar 1. Flowchart Alur Penelitian



Gambar 2. Alur Kerja Aplikasi

Data diolah dengan bantuan metode regresi linier berganda untuk mencari kolerasi antara nilai RGB dengan nilai Brix. Perancangan sistem dibuat terlebih dahulu untuk mempersiapkan semua hal yang dibutuhkan untuk membangun sebuah sistem. Sistem yang dibuat oleh peneliti memiliki fungsi utama, dapat mengidentifikasi tingkat kematangan buah pepaya yang diukur dari citra warna kulit dan mengidentifikasi kadar sukrosa (Brix). Metode regresi linier berganda digunakan untuk mencari kolerasi antara nilai RGB dan nilai Brix. Metode tersebut diimplementasikan pada sistem saat *user* sudah mengambil gambar buah pepaya dan akan diproses oleh sistem sehingga sistem akan menampilkan hasil identifikasi buah pepaya.

Gambar 2 menunjukkan alur kerja aplikasi yang dirancang. Langkah pertama yang dilakukan oleh *user* adalah mengambil gambar pada buah pepaya. Setelah gambar diambil maka sistem akan diproses dengan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) digunakan sebagai media penyimpanan datanya ke dalam *database*, karena data yang sudah diambil akan dijadikan untuk data referensi ketika dilakukan proses identifikasi data citra pepaya. Setelah diproses dengan algoritma *K-Nearest Neighbors* maka akan mendapatkan citra dari buah pepaya, implementasi sistem dengan metode regresi linier berganda, Metode tersebut akan digunakan pada aplikasi saat *user* sudah mengambil gambar buah pepaya dan akan diproses oleh sistem sehingga sistem akan menampilkan hasil tingkat kematangan buah pepaya dengan nilai RGB dan tingkat kemanisan buah pepaya dengan nilai Brix.

Metode Regresi linier berganda adalah sebuah metode untuk pengujian dua atau lebih variabel *independent* dan satu variabel *dependent*. Pada metode regresi linier berganda untuk mencari persamaan lebih dari dua variabel, yaitu variabel *Y* disebut sebagai variabel terikat (*dependent*) dan variabel $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$ disebut variabel bebas (*independent*) (Hasan, 2003). Penggunaan metode ini harus memiliki syarat yang digunakan dan dipenuhi diantaranya data yang akan diuji harus berskala interval, variabel bebas terdiri dari dua atau lebih variabel, dan variabel terikat hanya terdiri dari satu variabel (Narimawati, 2008). Ukuran sampel yang digunakan harus diketahui sehingga dapat mewakili dan dapat dianalisa. Dilakukan uji sampel dengan taraf signifikansi yang dipilih $\alpha = 0,05$ dengan hipotesa :

$H_0 = \text{koefisien nilai regresi sama dengan nol } (\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0)$

H_1 = tidak semua koefisien regresi yang bernilai nol ($\beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 = 0$). Hasil dari perhitungan dengan menggunakan sebuah *software Statistical Program for Social Science* (SPSS) sebuah program statistik yang digunakan untuk mengolah data bidang manajemen dan bisnis ataupun data kuantitatif atau kualitatif yang diubah menjadi data kuantitatif (Janie, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan uji normalitas dilakukan untuk menguji sebuah data variabel bebas (*red*, *green*, dan *blue*) dan data variabel terikat (Brix), sebuah persamaan dari metode regresi linear berganda yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan *software* SPSS untuk mencari pendekatan histogram, data variabel X (*independent*) dan variabel Y (*dependent*) dikatakan jika berdistribusi normal, gambar histogram tidak miring ke kiri maupun ke kanan.

1. Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan untuk menguji apakah regresi dari variabel X (*independent*) dan variabel Y (*dependent*) memiliki distribusi normal atau tidak. Adapun untuk pengujian normalitas, dalam penelitian ini dengan pendekatan histogram. Gambar 3 menunjukkan pada grafik histogram terlihat variabel berdistribusi normal, grafik histogram tidak miring ke sebelah kanan maupun ke kiri sehingga regresi layak digunakan memprediksi tingkat kematangan buah pepaya.

2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dapat dilakukan dengan uji F. Uji F ini diperoleh dengan membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} pada taraf $\alpha = 0,05$. Bila $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 (hipotesis awal) ditolak dan H_a (hipotesis alternatif) diterima, berarti model dari regresi berhasil menjelaskan bahwa variabel bebas *red*, *green*, dan *blue* secara bersamaan (simultan) berpengaruh signifikan terhadap variabel Brix.

a. Persamaan Regresi Linier Berganda

Berdasarkan nilai *Unstandardized Coefficients Beta* yang ditunjukkan pada Tabel 1, maka pada Tabel 1 dapat menentukan persa-

maan regresi linier berganda yang dihasilkan pada penelitian ini, sebagai berikut:

$$Y = 11,100 + 0,041R - 0,051G + 0,012B$$

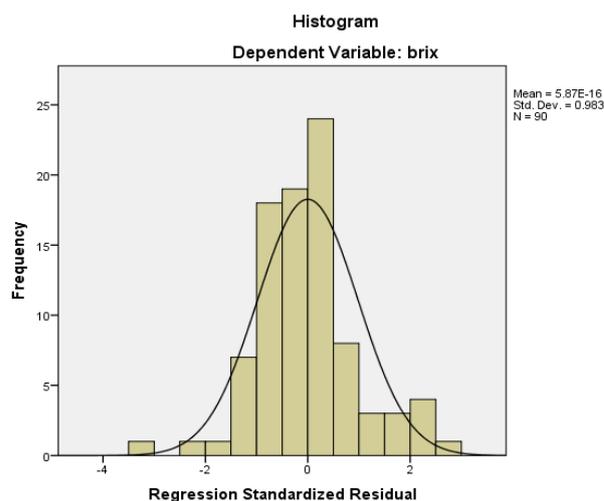
Keterangan:

Y: Variabel terikat (nilai Brix)

R: Variabel bebas (*red*)

G: Variabel bebas (*green*)

B: Variabel bebas (*blue*)



Gambar 3. Hasil Uji Normalitas

Variabel *red* dan *green* sebesar 0,00 maka variabel *red* dan *green* apakah memengaruhi signifikan pada variabel Brix ($p\text{-value} < 0,05$). Karena nilai variabel *red* dan *green* $< 0,05$ maka menunjukkan signifikan terhadap variabel Brix, variabel *blue* tidak signifikan terhadap variabel Brix, karena nilai variabel *blue* sebesar 0,418. $> 0,05$ sehingga tidak berpengaruh signifikan pada variabel Brix. Koefisien regresi variabel *red* sebesar 0,041, variabel *green* sebesar -0,051, variabel *blue* sebesar 0,012. Uji t untuk menguji signifikan konstanta dan variabel *red*, *green*, dan *blue*. Dapat dilihat pada Tabel 1 kolom Sig (signifikansi) atau $p\text{-value}$, jika nilai $< 0,05$ variabel tersebut menerima (signifikan), jika nilai $> 0,05$ variabel menolak (tidak signifikan).

Tabel 1. Hasil uji regresi berganda

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficient	T	Sig
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	11,100	1,340		8,285	0,000
Red	0,041	0,005	0,823	8,105	0,000
Green	-0,051	0,10	-0,518	-5,000	0,000
Blue	0,012	0,014	0,069	0,814	0,418

Tabel 2. Hasil ANOVA

	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Regression</i>	135,857	3	45,286	22,416	0,000 ^b
<i>Residual</i>	173,743	86	2,020		
<i>Total</i>	309,600	89			

Tabel 3. Koefisien determinasi

<i>R</i>	<i>R Square</i>	<i>Adjusted R Square</i>	<i>Std. Error of the Estimate</i>
0,662	0,439	0,419	1,421

b. Uji F (Uji Simultan)

Uji F (Uji Simultan) digunakan untuk melihat seberapa berpengaruh semua variabel X (*independent*), dalam hal ini variabel X yaitu *red*, *green*, dan *blue* berpengaruh terhadap variabel Y (*dependent*). Mengeahui apakah variabel X berpengaruh terhadap variabel Y. Caranya dengan melihat pada kolom F pada tabel ANOVA yang didapatkan dari hasil perhitungan menggunakan SPSS.

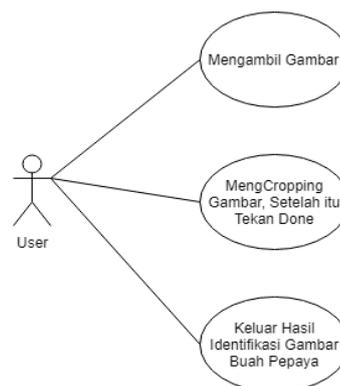
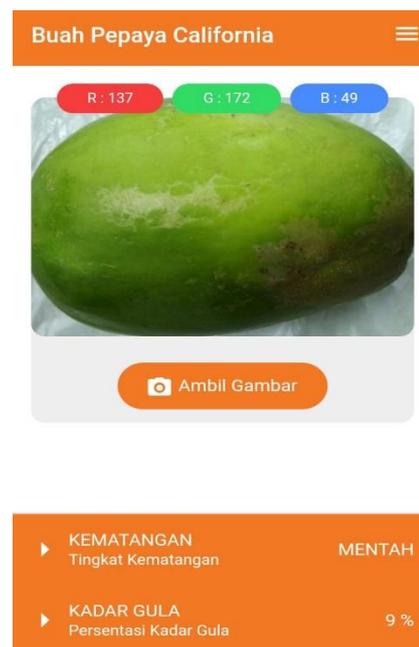
Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai F_{hitung} yang didapatkan dari *software* SPSS adalah 22,416. Sementara itu, untuk nilai F_{tabel} dapat dilihat pada tabel nilai-nilai distribusi F adalah 2,71. Pada Tabel 2 bahwa nilai $F_{hitung} = 22,416 > F_{tabel} = 2,71$. Dapat disimpulkan variabel X berpengaruh terhadap variabel Y. Hasil uji ANOVA atau F, mendapatkan nilai Sig (signifikan) sebesar 0,000. Hal ini menunjukan bahwa variabel *red*, *green*, dan *blue* dapat digunakan untuk memprediksi tingkat kematangan buah pepaya.

c. Koefisien Determinasi

Model *summary* hasil perhitungan dengan menggunakan SPSS, ditunjukkan pada Tabel 3. *Adjusted R Square* menunjukkan nilai sebesar 0,439 variabel *independent* berupa nilai RGB memengaruhi variabel *dependent* berupa nilai Brix. Hal ini menyatakan bahwa klasifikasi tingkat kematangan buah pepaya dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbors*.

d. Use Case Diagram

Use case diagram dari sistem identifikasi kematangan buah pepaya berbasis *mobile* ditunjukkan pada Gambar 4. Langkah kerjanya yaitu tahap pertama *user* mengambil gambar buah pepaya yang akan diidentifikasi, *user* menekan tombol ambil gambar yang terdapat pada aplikasi. Setelah *user* mengambil gambar maka aplikasi akan memunculkan tampilan untuk memotong gambar agar pada saat pengambilan buah pepaya ada bagian buah pepaya yang cacat maka user dapat memotong gambar tersebut di bagian buah yang cacat, setelah user memotong *user* menekan tombol DONE.

**Gambar 4.** Use Case Diagram**Gambar 5.** Tampilan Hasil Identifikasi Buah Pepaya

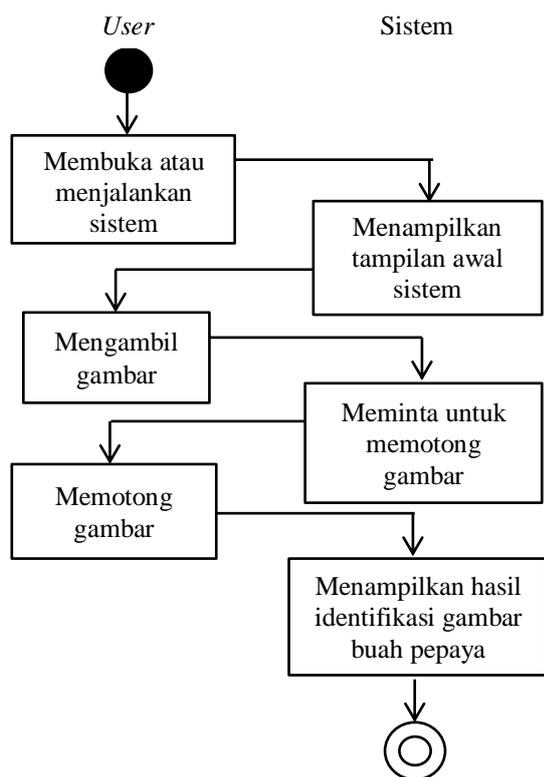
e. Hasil Uji Sistem

Gambar 5 merupakan tampilan hasil identifikasi tingkat kematangan buah pepaya. Setelah gambar dipilih oleh user, gambar akan diproses dengan menggunakan *K-Nearest Neighbors* untuk mencari nilai RGB dengan nilai yang mendekati antara data yang akan diuji dengan *K-neighbors* terdekatnya pada data. Nilai citra gambar yang te-

lah diambil akan dibandingkan dengan nilai RGB pepaya yang sudah dimasukkan pada sistem. Setelah itu nilai RGB yang sudah diproses dengan *K-Nearest Neighbors* akan dicari persamaannya dengan nilai Brix pada buah pepaya dengan menggunakan metode regresi linier berganda. Aplikasi akan menampilkan hasil identifikasi dari gambar. Hasil identifikasi aplikasi tersebut menunjukkan nilai R sebesar 137, nilai G sebesar 172, dan nilai B sebesar 49. Dari nilai RGB tersebut teridentifikasi buah tersebut masuk ke jenis kematangan mentah dengan kandungan (Brix) sebesar 9%.

f. Activity Diagram

Activity diagram merupakan sebuah gambar-an proses aliran aktivitas yang dirancang dari setiap kegiatan yang dilakukan oleh *user* dan sistem. Gambar 6 menunjukkan proses *activity diagram* alur aktivitas yang dilakukan oleh *user* dan aplikasi. Proses alur untuk mendapatkan hasil identifikasi tingkat kematangan buah pepaya.



Gambar 6. Activity Diagram

Tahap pertama *user* membuka atau menjalankan aplikasi tersebut, lalu aplikasi akan menampilkan tampilan awal dari sistem tersebut. Setelah sistem terbuka atau berjalan maka *user* mengambil gambar buah pepaya. Setelah gambar diambil oleh *user* maka akan diproses agar *user* memotong

gambar sehingga jika pada gambar terdapat cacat maka *user* dapat memotongnya. Setelah *user* sudah memotong gambar maka *user* menekan tombol DONE. Aplikasi akan memprosesnya dan akan keluar hasil identifikasi tingkat kematangan buah pepaya dan kandungan sukrosa (Brix).

g. Pengujian Aplikasi

Pada tahap ini dilakukan pengujian aplikasi identifikasi tingkat kematangan buah pepaya dengan menggunakan metode *black-box testing* untuk dapat mengetahui apakah fungsi-fungsi dari perangkat lunak sudah berjalan dengan baik atau tidak, apakah pengujian yang dilakukan sudah berfungsi pada sistem identifikasi tingkat kematangan buah pepaya sudah berjalan sesuai dengan baik atau tidak (Hidayat & Muttaqin, 2018). Hasil dari pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Pada Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian dari aplikasi identifikasi tingkat kematangan buah pepaya yang menunjukkan bahwa fungsi dari aplikasi tersebut sudah berjalan dengan baik. Pada pengujian ini dilakukan untuk menguji tombol *button* ambil gambar, *button* ambil gambar melalui kamera pada *smartphone* dan ambil gambar yang sudah ada pada galeri *smartphone*, *cropping*, *button* done, *button* cancel.

Setelah fungsi-fungsi dari aplikasi identifikasi tingkat kematangan buah pepaya sudah diuji, sudah berjalan dengan baik maka tahap selanjutnya adalah menguji tingkat akurasi aplikasi apakah aplikasi sudah dapat mengidentifikasi tingkat kematangan pada buah pepaya. Pengujian dilakukan dengan membandingkan aplikasi tingkat kematangan buah pepaya varietas *California* dengan petani dan alat refraktometer. Pada pengujian ini menggunakan 15 buah pepaya varietas *California* dengan masing – masing tingkat kematangan, lima buah matang penuh, lima buah mengkal, dan lima buah mentah (Tabel 5).

Pada pengukuran tingkat akurasi dari aplikasi tingkat kematangan buah pepaya varietas *California* menggunakan metode *F1-Score*, metode ini membutuhkan nilai *recall*. Nilai *recall* adalah nilai untuk mengukur tingkat keberhasilan dari sistem yang memberikan sebuah informasi. Nilai *precision* adalah nilai tingkat ketepatan untuk mencari sebuah informasi yang diminta dan jawaban yang diberikan oleh sistem. Setelah nilai *recall* yang ditunjukkan pada formula (3) dan *precision* ditunjukkan pada formula (4) maka untuk mencari nilai *F1-Score* menggunakan formula (5) (Kristian *et al.*, 2018).

Tabel 4. Tabel pengujian *black-box testing*

No	Item yang Diuji	Cara Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian (Coret yang Tidak Sesuai)
1	Button Ambil Gambar	Klik <i>button</i> Ambil Gambar	Dapat memilih apakah <i>user</i> ingin mengambil gambar dengan kamera atau galeri <i>smartphone</i>	Berhasil / Tidak
2	Button Kamera	Klik <i>button</i> Bergambarkan Kamera	Dapat mengambil gambar melalui Kamera yang terdapat pada <i>smartphone</i>	Berhasil / Tidak
3	Button Cari Gambar	Klik <i>button</i> yang menggambarkan <i>icon</i> galeri	Dapat mengambil objek gambar dari galeri <i>smartphone</i>	Berhasil / Tidak
4	Button Cancel	Klik <i>Button Cancel</i>	Dapat kembali ke menu tampilan awal atau beranda	Berhasil / Tidak
5	Crop	Dengan mengeser atas, bawah, samping kanan dan kiri lalu memotong gambar	Dapat memotong gambar	Berhasil / Tidak
6	Button Done	Klik <i>button Done</i>	Jika sudah selesai memilih dan memotong gambar maka klik <i>done</i> untuk gambar diidentifikasi	Berhasil / Tidak
7	Button Cancel	Klik <i>Button Cancel</i>	Akan kembali ke menu mengambil gambar yang akan diidentifikasi	Berhasil / Tidak

Tabel 5. Hasil Pengujian Sistem

Pepaya	Petani	Aplikasi	Refraktometer (⁰ Brix)	Aplikasi Mobile (⁰ Brix)
Pepaya 1	Mentah	Mentah	8%	9%
Pepaya 2	Mentah	Mentah	10%	9%
Pepaya 3	Mentah	Mentah	10%	9%
Pepaya 4	Mentah	Mentah	10%	9%
Pepaya 5	Mentah	Mentah	10%	9%
Pepaya 6	Matang	Matang	12%	13%
Pepaya 7	Matang	Matang	14%	13%
Pepaya 8	Matang	Mengkal	15%	12%
Pepaya 9	Matang	Matang	14%	13%
Pepaya 10	Matang	Mengkal	15%	12%
Pepaya 11	Mengkal	Mengkal	12%	11%
Pepaya 12	Mengkal	Mentah	13%	9%
Pepaya 13	Mengkal	Mengkal	14%	10%
Pepaya 14	Mengkal	Mentah	11%	9%
Pepaya 15	Mengkal	Mentah	14%	9%

$$r = \frac{10}{10+5} = 0,67 \quad (3)$$

$$p = \frac{10}{10+5} = 0,67 \quad (4)$$

$$2 \times \frac{0,67 \times 0,67}{0,67+0,67} = 0,67 \quad (5)$$

$$F = 0,67 \times 100 = 66,67\% \quad (6)$$

Hasil dari *F1-Score* sebesar 0,67 didapatkan dari nilai *recall* dan *precision* yang ditunjukkan pada formula (5), hasil dari *F1-Score* dikali dengan 100% untuk diubah menjadi persen. Hasil dari aplikasi ini sebesar 66,67% yang ditunjukkan

pada formula (6). Harapan ke depannya adalah untuk mendapatkan hasil tingkat akurasi yang lebih tinggi. Saran yang dapat diberikan untuk pengambilan data RGB dan Brix jumlahnya lebih banyak dari penelitian ini. Pengambilan nilai Brix disarankan menggunakan alat refraktometer digital agar hasil pengukurannya lebih akurat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan metode regresi linier berganda dapat disimpulkan bahwa penerapan aplikasi identifikasi tingkat kematangan buah pepaya memiliki tingkat akurasi sebesar 66,67%. Secara keseluruhan apli-

kasi ini masih memiliki kendala dengan tingkat akurasi yang rendah akan tetapi sudah bisa diaplikasikan sebagai alat bantu sortasi buah pepaya.

Daftar Pustaka

- Amin, F. M. (2018). Citra daging ayam berformalin menggunakan metode fitur tekstur dan K-Nearest Neighbor (K-NN). *Jurnal Matematika MANTIK*, 4(1), 68–74. <https://doi.org/10.15642/mantik.2018.4.1.68-74>
- Badan Standarisasi Nasional. SNI 4230:2009 Pepaya (2009).
- Balai Pengujian dan Identifikasi Barang DJBC. (2016). Nilai brix untuk menentukan kualitas pada buah-buahan. *Indonesia Customs and Excise Laboratory Bulletin*, 4(1), 1–26.
- Eliyani, Tulus, & Fahmi, F. (2013). Pengenalan tingkat kematangan buah pepaya paya rabo menggunakan pengolahan citra berdasarkan warna rgb dengan k-means clustering. *SINGUDA ENSIKOM*, 5(Special Issue), 1–6.
- Fitrah, M. S., & Ahmad, U. (2016). *Pengukuran Laju Kematangan Buah Pepaya Callina Menggunakan Pengolahan Citra Digital*. Departemen Teknik Mesin dan Biosistem. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hasan, M. I. (2003). *Pokok-pokok Materi Statistik 1 (Statistik Deskripsi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hidayanto, E., Rofiq, A., & Sugito, H. (2014). Aplikasi portable brix meter untuk pengukuran indeks bias. *Berkala Fisika*, 13(4), 113–118.
- Hidayat, T., & Muttaqin, M. (2018). Pengujian sistem informasi pendaftaran dan pembayaran wisuda online menggunakan black box testing dengan metode equivalence partitioning dan boundary value analysis. *JuTISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 6(1), 25–29.
- Hidayatullah, P. (2017). *Buku Pengolahan Citra Digital: Teori dan Aplikasi Nyata Plus*. Bandung: Informatika.
- Ichsan, A. Z., Andrizar, & Yendri, D. (2016). *Perancangan dan Pembuatan Sistem Visual Inspection Sebagai Seleksi Buah Tomat Berdasarkan Kematangan Berbasis Web Camera*. Skripsi. Jurusan Sistem Informasi. Fakultas Teknologi Informasi. Universitas Andalas. Padang.
- Janie, D. N. A. (2012). *Statistik Deskriptif & Regresi Linier Berganda dengan SPSS*. Semarang: Semarang University Press.
- Kasim, A. A., & Harjoko, A. (2014). Klasifikasi citra batik menggunakan jaringan syaraf tiruan berdasarkan Gray Level Co- Occurrence Matrices (GLCM). In *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi* (pp. 7–13). Yogyakarta: Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
- Kristian, Y., Purnama, I. K. E., Sutanto, E. H., Zaman, L., Setiawan, E. I., & Purnomo, M. H. (2018). Klasifikasi nyeri pada video ekspresi wajah bayi menggunakan DCNN Autoencoder dan LSTM. *JNTETI (Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi)*, 7(3), 308–316. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v7i3.440>
- Narimawati, U. (2008). *Teknik-teknik Analisis Multivariat untuk Riset Ekonomi* (1st ed.). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sholihin, M., & Rohman, M. G. (2018). Klasifikasi mutu telur berdasarkan fitur warna dengan menggunakan metode k-nearest neighbor. In *Seminar Nasional Sistem Informasi* (pp. 1188–1193). Malang: Fakultas Teknologi Informasi Universitas Merdeka.
- Sugiyanto, S., & Wibowo, F. (2015). Klasifikasi tingkat kematangan buah pepaya (Carica papaya L) California (Callina-IPB 9) dalam ruang warna hsv dan algoritma k-nearest neighbors. In *Prosiding SENATEK* (pp. 335–341). Purwokerto: Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Syaefullah, E., Purwadaria, H. K., Sutrisno, & Suroso. (2007). Identifikasi tingkat ketuaan dan kematangan pepaya (Carica papaya L.) IPB 1 dengan pengolahan citra digital dan jaringan syaraf tiruan. *Agritech*, 27(2), 75–81.
- Syakry, S. A., Mulyadi, & Simbolon, Z. K. (2015). Klasterisasi nilai citra rgb buah pepaya madu berdasarkan mutu buah menggunakan Fuzzy C-Means (FCM) clustering. *TECHSI: Jurnal Penelitian Teknik Informatika*, 7(2), 149–169.
- Utari, I. (2016). Pepaya California. Retrieved from <https://pertanian.pontianakkota.go.id/produk-unggulan-detil/5-pepaya-california.html>
- Wijayanto, B. (2012). Prototype aplikasi tumbuh kembang balita berbasis android untuk kader posyandu di pedesaan. In *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi* (pp. 15–16). Yogyakarta: Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.