

## KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH NANAS MENGGUNAKAN RUANG WARNA *RED – GREEN – BLUE* DAN *HUE – SATURATION – INTENSITY*

### *THE CLASSIFICATION OF PINEAPPLE'S LEVEL OF RIPENESS USING COLOUR SPACE RED - GREEN - BLUE AND HUE - SATURATION – INTENSITY*

Apriyanti Lustini<sup>1)</sup>, Saparudin<sup>2)</sup>, Anggina Primanita<sup>3)</sup>  
<sup>1,2,3)</sup> Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

Jl. Palembang – Prabumulih KM 32, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan  
E-mail: antikhuby@gmail.com

---

---

#### Abstrak

Abstrak – Buah nanas memiliki tingkat kematangan yang bervariasi. Pada penelitian ini dikembangkan perangkat lunak untuk industri pengolahan buah nanas dan konsumen buah nanas yang memerlukan tingkat kematangan tertentu yaitu mentah, matang dan sangat matang sehingga dapat memilah tingkat kematangan buah nanas. Metode pengklasifikasian ini digunakanlah logika fuzzy. Hasil percobaan sebanyak 60 sampel data dengan rata-rata akurasi sebesar 86.67%. Tingkat akurasi tersebut dipengaruhi oleh citra buah nanas yang dipotong dan diambil bagian tengahnya melalui proses cropping pada tahap ekstraksi fitur sehingga didapatkan rata-rata hue, saturation dan intensity/value. Kemudian dihitung persentase kematangannya melalui tahap klasifikasi menggunakan logika fuzzy mamdani.

**Kata kunci:** ekstraksi fitur, citra buah nanas, logika fuzzy mamdani, hue, saturation dan value

#### Abstract

*Abstract – Pineapple has several variety levels of ripeness. In this research, a software developed for pineapple processing industry and pineapple's consumer who needs a certain level of ripeness. The software is able to differentiate whether a pineapple is unripe, ripe and full ripe based on presented image. This classification method is using Mamdani. The accuracy level is influenced by cropped pineapple's image and taken the center part by cropping process on feature extraction stage to get hue, saturation and intensity / value average. Then counted the percentage of ripeness by classification stage using fuzzy logic Mamdani. The result data of 60 samples has average accuracy is 86,67%.*

**Keywords:** Author guidelines, JDTI, Article template

---

---

©Jurnal Digital Teknolgi Informasi Universitas Muhammadiyah Palembang  
p-ISSN 2686-4185  
e-ISSN 2714-9706

#### I. Pendahuluan

Nanas atau bahasa latinnya *ananas comosus* merupakan tanaman buah yang tumbuh di daerah tropis dan subtropis. Buah nanas merupakan salah satu buah favorit untuk dikonsumsi masyarakat, baik dikonsumsi dalam bentuk buah maupun dalam bentuk olahan. Buah nanas untuk industri olahan ialah buah yang mempunyai

tingkat kematangan yang baik sesuai dengan permintaan pasar. Nanas umumnya mencapai kematangan selama 120 - 170 hari dari mulai berbunga (FAMA, 2011). Untuk memperoleh buah nanas dengan tingkat kematangan sempurna umumnya dipilih secara manual, hal ini menjadi tidak efisien apabila buah nanas yang diseleksi dalam jumlah yang besar.

Klasifikasi buah nanas bisa dilihat dalam 7 indeks kedewasaan, yaitu dari nanas berwarna hijau tua atau mentah hingga nanas berwarna orange kuning atau matang penuh. Indeks 1 : muda atau tidak matang dan berwarna hijau tua, tidak layak untuk dipetik. Indeks 2 : tingkat permulaan matang, berwarna hijau tua dengan sedikit kekuning-kuningan antara mata dibagian pangkal, sudah boleh dipetik dan layak untuk diekspor. Indeks 3 : matang, keseluruhan mata berwarna hijau dengan 1-2 mata dibagian pangkal berwarna kuning, layak untuk diekspor. Indeks 4 : buah mulai masak, 25% mata pada bagian pangkal buah berubah menjadi orange kekuning-kuningan. Indeks 5 : hampir 50% mata menjadi orange kekuning-kuningan. Indeks 6 : lebih 75% mata berwarna orange kekuning - kuningan. Indeks 7 : masak ranum, mata berwarna orange kuning (FAMA, 2011).

Untuk mengetahui tingkat kematangan buah nanas dengan tiga kriteria yaitu mentah, matang dan sangat matang dapat digunakan teknik pengolahan citra digital yaitu ruang warna Red, Green, Blue (RGB) dan Hue, Saturation, Intensity(HSI) untuk feature extraction, dan untuk proses klasifikasi digunakanlah aturan logika fuzzy mamdani. Setiap komponen RGB menggambarkan sebuah nilai dari 0 sampai 255. Setiap piksel pada gambar memiliki tiga komponen warna untuk menghasilkan satu kombinasi warna dan bisa mengkoordinasi setiap informasi yang ada pada gambar. Selain itu, HSI cocok untuk memproses gambar ketika keadaan sekitar cahaya tidak konstan. Karena ruang warna RGB dan HSI merupakan metode aditif yang bertujuan sebagai penginderaan dan presentasi gambar dalam tampilan visual dan merupakan warna dasar yang difungsikan untuk berbagi intensitas cahaya untuk mencerahkan warna latar belakang yang hitam. Keuntungan logika fuzzy merupakan konsep logika yang mudah dimengerti, sangat fleksibel, dan mampu beradaptasi dengan perubahan yang berkaitan dengan ketidakpastian dalam suatu permasalahan.

Dalam meningkatkan efisiensi dari sistem komputer, peneliti akan menampilkan variasi penelitiannya pada buah dan sayuran untuk mengetahui tingkat kematangannya.

Pada tahun 2012, Meenu Dadwal dan V. K. Banga menggunakan color image segmentation, menghitung nilai dari segmentasi warna merah, hijau dan biru dan sebagai masukan ke dalam fuzzy inference system, sistem yang dibuat diklasifikasi dalam tingkat kematangan yaitu matang, mentah dan sangat matang. Pada tahun 2013, J.I. Asnor menggunakan ekstraksi RGB untuk pengenalan tingkat kematangan buah nanas dengan cara melakukan pre processing dengan crop dan resize dan fitur ekstraksi menggunakan RGB dan fitur seleksi menggunakan ekstraksi komponen hijau lalu diklasifikasi menggunakan Artificial Neural Network.

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam penelitian ini akan dikembangkan sebuah perangkat lunak untuk mengklasifikasi tingkat kematangan buah nanas menggunakan ruang warna RGB dan HSI dengan logika fuzzy. Dengan menerapkan metode-metode tersebut diharapkan dapat memilah kematangan buah nanas dengan tingkat akurasi yang tinggi.

## II. Landasan Teori

### A. Definisi Citra

Definisi citra adalah suatu representasi, kemiripan, atau imitasi dari suatu objek atau benda. Selain itu juga di dalam sebuah citra juga terdapat kompresi citra adalah aplikasi kompresi data yang dilakukan terhadap citra digital dengan tujuan untuk mengurangi redundansi dari data - data yang terdapat dalam citra sehingga dapat disimpan dan ditransmisikan secara efisien. Citra dapat dikelompokkan menjadi citra tampak dan citra tak tampak.

Contoh citra tampak dalam kehidupan sehari - hari adalah foto keluarga, gambar yang nampak pada layar monitor dan televisi, serta hologram (citra optis). Sedangkan contoh citra tak tampak adalah data gambar dalam file (citra digital) dan citra yang merepresentasikan menjadi fungsi matematis. Di samping itu ada juga citra fisik tak tampak, misalnya citra distribusi panas di kulit manusia serta peta densitas dalam suatu material. Untuk dapat dilihat mata manusia, citra tak tampak harus diubah menjadi citra tampak, misalnya

menampilkannya di monitor, dicetak di atas kertas, dan sebagainya.

## B. Definisi Pengolahan Citra

Pembentukan citra ada dua macam, yaitu citra analog dan citra digital. Citra analog adalah citra yang continuous (bersifat terus-menerus). Citra analog tidak dapat direpresentasikan dalam komputer sehingga tidak bisa diproses di komputer secara langsung. Oleh sebab itu, agar citra ini dapat diproses di komputer, proses konversi analog ke digital harus dilakukan terlebih dahulu. Citra analog dihasilkan dari sistem optik yang menerima sinyal analog, seperti mata manusia dan kamera analog. Contoh citra analog adalah gambar pada monitor televisi, foto sinar X, foto yang tercetak dikertas foto, dan hasil CT scan. Citra digital dihasilkan melalui proses digitalisasi terhadap citra continue, seperti kamera digital dan scanner. Citra digital merupakan citra yang disimpan dalam format digital (dalam bentuk file). Hanya citra digital yang dapat diolah menggunakan komputer. Jenis citra lain jika akan diolah dengan komputer harus diubah terlebih dahulu menjadi citra digital. Pengolahan citra merupakan proses pengolahan dan analisis citra yang banyak melibatkan persepsi virtual. Proses ini mempunyai ciri data masukan dan informasi keluaran yang berbentuk citra. Istilah pengolahan citra digital secara umum didefinisikan sebagai pemrosesan citra 2 dimensi dengan menggunakan komputer. Tujuan pengolahan citra digital adalah untuk mendapatkan citra baru yang lebih sesuai untuk digunakan dalam aplikasi tertentu.

Pengolahan citra digital ialah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari hal - hal yang berkaitan dengan perbaikan kualitas gambar (peningkatan kontras, transformasi warna, restorasi citra), transformasi gambar (rotasi, translasi, skala, transformasi geometrik), melakukan pemilihan citra ciri (feature image) yang optimal untuk tujuan analisis, melakukan proses penarikan informasi atau deskripsi objek atau pengenalan objek yang terkandung pada citra, melakukan kompresi atau reduksi data untuk tujuan penyimpanan data, transmisi data, dan waktu proses data. Input dari

pengolahan citra adalah citra, sedangkan output-nya adalah citra hasil pengolahan.

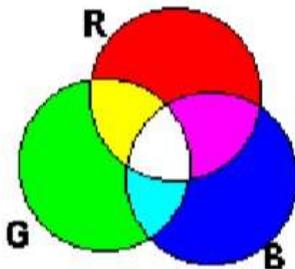
## C. Citra Warna

Penangkapan (capture) warna pada suatu citra meliputi penangkapan tiga citra secara simultan. Dengan sistem Red, Green, Blue atau RGB, sebagai suatu standarisasi industri, intensitas masing - masing warna baik red, green ataupun blue harus diukur pada masing - masing spot. Dengan kamera yang beroperasi secara linear yang menjelajahi keseluruhan visible spectrum warna, kumpulan - kumpulan warna yang sederhana dapat digunakan untuk mengambil tiga citra, yang masing - masing, satu untuk spektrum merah, hijau dan biru. Menempatkan filter secara mekanik di atas lensa kamera juga tidak begitu memuaskan jika tidak keduanya, citra dan kamera, dalam kondisi yang seimbang, walaupun filter tersebut terdiri dari sejumlah jalur berwarna yang terletak di antara lensa dan sensor. Suatu citra yang di- scan, intensitas warna baik red, green dan blue diukur tergantung pada warna jalur - jalur pada spot yang baru saja diidentifikasi. Setiap piksel pada citra warna yang merupakan kombinasi dari tiga warna dasar RGB. Setiap warna dasar menggunakan penyimpanan 8 bit = 1 byte, yang berarti setiap warna mempunyai gradasi sebanyak 255 warna. Berarti setiap piksel mempunyai kombinasi warna sebanyak 16 juta warna lebih. Itulah sebabnya format ini dinamakan true color karena mempunyai jumlah warna yang cukup besar sehingga bisa dikatakan hampir mencakup semua warna di alam. Penyimpanan citra true color di dalam memori berbeda dengan citra grayscale. Setiap piksel dari citra grayscale 256 gradasi warna diwakili oleh 1 byte. Sedangkan 1 piksel citra true color diwakili oleh 3 byte, dimana masing - masing byte merepresentasikan warna merah, hijau dan biru.

## D. Red, Green, Blue

Red, Green, Blue (RGB) merupakan ruang warna yang sangat dikenal dan banyak digunakan dalam menghasilkan citra. Model warna RGB adalah aditif model warna yang

merah, hijau dan biru ditambahkan bersama dalam berbagai cara untuk mereproduksi array yang lebih luas dari warna. Tujuan utama RGB adalah untuk sensing, representasi, dan menampilkan gambar dalam sistem elektronik. Perangkat elektronik seperti kamera, perangkat penampil televisi memang menggunakan ruang warna ini karena bisa menghasilkan warna-warna dasar dan kombinasi yang bagus. Hal ini dikarenakan mata memang mampu memberikan persepsi warna yang kuat terhadap ruang warna ini. Namun menjadi kendala ketika ingin menginterpretasikan warna yang nyata dan tidak termasuk ke dalam ruang warna RGB. Jika melihat warna cyan atau magenta atau warna lainnya yang bukan warna dasar RGB maka akan kesulitan dalam menjelaskan warna-warna apa saja yang menyusun warna tersebut. Jika anda mengatakan 10% hijau, 30% biru dan 60% merah. Tentu hal itu sangat tidak praktis, dan belum tentu akurat. Lebih lagi, mata lebih mudah untuk mempersepsikan warna itu dalam istilah kecerahannya. Untuk itu dibutuhkan ruang warna lain yang bisa membantu kita dalam menjelaskan ciri warna ini yaitu HSI.



Gambar 1. Komposisi Warna RGB

#### E. Hue, Saturation, Intensity

Sebuah ruang warna yang dikenal dengan Hue, Saturation, Intensity (HSI) merupakan bentuk lain yang bisa digunakan untuk menginterpretasi karakteristik dari warna alami. Ruang warna ini tampak lebih realistis dalam menggambarkan warna secara alami dan intuitif terhadap manusia. Jadi bisa dikatakan bahwa HSI sangat cocok untuk mendeskripsikan warna sedangkan RGB cocok untuk menghasilkan warna. HSI cocok digunakan untuk pengolahan citra digital ketimbang menggunakan RGB.

Saturation atau saturasi merupakan atribut warna yang menggambarkan sebuah warna murni (pure color) seperti kuning murni, atau merah murni. Parameter ini tergantung pada banyaknya panjang gelombang yang berkontribusi pada persepsi warna yang dihasilkan. Sederhananya, semakin lebar range dari panjang gelombangnya maka semakin tidak murni warna tersebut (S mendekati 0). Sebaliknya, semakin sempit range dari panjang gelombangnya maka semakin murni warna tersebut (S mendekati 1). Hue merupakan besar sudut antara warna referensi dengan vektor S (Saturation). Warna referensi biasanya adalah warna merah tapi bisa saja warna yang lain. Nilai H terletak antara terhadap axis warna merah. Sudut ini menggambarkan warna murni yang ditipiskan oleh cahaya putih. Intensity atau kecerahan suatu warna merupakan parameter yang sangat penting karena sifatnya yang subyektif tapi mampu menggambarkan terang gelapnya warna namun tidak mudah untuk dituliskan dalam angka-angka. Dengan fakta tersebut maka intensitas merupakan istilah yang cocok digunakan dalam menjelaskan sebuah warna selain Hue dan Saturasinya. Nilai I=0 (keadaan ekstrem yang mungkin saja terjadi) menyatakan warna hitam. Seperti diketahui bahwa intensitas yang merupakan aras keabuan (gray scale) sangat cocok dalam menginterpretasikan tingkat warna citra monokromatis.

#### F. Logika Fuzzy

Logika fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk soft computing. Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy. Pada teori himpunan fuzzy, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau membership function menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika fuzzy.

Metode mamdani sering dikenal sebagai metode Max-Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada

tahun 1975. Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan:

1) Pembentukan himpunan *fuzzy*

Pada metode mamdani, baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.

2) Aplikasi fungsi implikasi

Pada metode mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min. Fungsi ini digunakan untuk mendapatkan nilai hasil implikasi dengan cara memotong output himpunan *fuzzy* sesuai dengan derajat keanggotaan yang terkecil.

3) Komposisi aturan

Tidak seperti penalaran monoton, apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem fuzzy, yaitu max, additive dan probabilistik or (probor).

4) Penegasan (*defuzzy*)

Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan *fuzzy* dalam range tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai crisp tertentu sebagai output. Metode defuzzifikasi pada komposisi aturan mamdani, antara lain Metode *Centroid (Composite Moment)*. Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat ( $z^*$ ) daerah *fuzzy*.

**G. Konversi RGB to HSV**

Berikut ini merupakan rumus untuk mengkonversi channel RGB ke HSV.

Dengan r merupakan nilai channel Red, g merupakan nilai channel Green dan b merupakan nilai channel Blue. R1 merupakan nilai pixel channel Red dibagi 255.

G1 merupakan nilai pixel channel Green dibagi 255 dan B1 merupakan nilai pixel channel Blue dibagi 255.

$$R1 = r/255$$

$$G1 = g/255$$

$$B1 = b/255$$

Min merupakan nilai minimum dari pixel channel Red, Green dan Blue.

Max merupakan nilai maksimum dari pixel channel Red, Green, dan Blue.

$$\min = \min (R1, G1, B1)$$

$$\max = \max (R1, G1, B1)$$

Value didapatkan dari nilai maksimum(Max).

$$\text{Value} = \max.$$

$$R1 / \text{Value} = R1 / \text{Value}$$

$$G1 / \text{Value} = G1 / \text{Value}$$

$$B1 / \text{Value} = B1 / \text{Value}$$

$$\text{rgb\_min} = \min(R1, G1, B1)$$

$$\text{rgb\_max} = \max (R1, G1, B1)$$

Nilai S(Saturation) bernilai 0, jika nilai maksimum yang didapatkan 0. Dan nilai S bernilai  $\text{rgb\_max} - \text{rgb\_min}$  jika nilai maksimum tidak bernilai 0.

$$S \begin{cases} 0, & \text{Max} = 0 \\ \text{rgb\_max} - \text{rgb\_min}, & \text{Max} \neq 0 \end{cases}$$

$$R1 = (R1 - \text{rgb\_min}) / \text{Saturation}$$

$$G1 = (G1 - \text{rgb\_min}) / \text{Saturation}$$

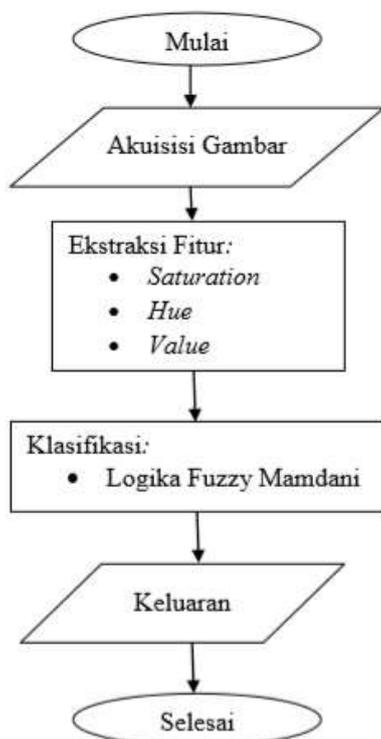
$$B1 = (B1 - \text{rgb\_min}) / \text{Saturation}$$

Nilai H (Hue) bernilai  $60 * (G1 - B1)$ , jika nilai R1 sama dengan  $\text{rgb\_max}$ . H bernilai  $120 + 60 * (B1 - R1)$ , jika nilai G1 sama dengan  $\text{rgb\_max}$ . H bernilai  $240 + 60 * (R1 - G1)$ , jika nilai B1 sama dengan  $\text{rgb\_max}$ .

$$H \begin{cases} 60 * (G1 - B1), & R1 = \text{rgb\_max} \\ 120 + 60 * (B1 - R1), & G1 = \text{rgb\_max} \\ 240 + 60 * (R1 - G1), & B1 = \text{rgb\_max} \end{cases}$$

**III. Metode Penelitian**

Pengklasifikasian tingkat kematangan buah nanas berdasarkan warna kulit yang berbeda dari warna hijau hingga kuning untuk menghasilkan nanas dalam 3 (tiga) kategori yaitu mentah, matang, dan sangat matang. Buah nanas berwarna hijau termasuk kategori mentah, berwarna hijau kekuningan termasuk kategori matang dan berwarna kuning penuh termasuk kategori sangat matang. Pengklasifikasian tersebut dilakukan dengan metode RGB dan HSV serta logika fuzzy mamdani.



Gambar 2. Alur Kerja Perangkat Lunak

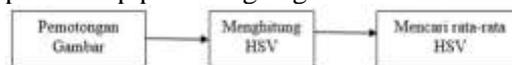
#### A. Akuisisi Data Gambar

Data yang digunakan untuk pengujian klasifikasi buah nanas berupa citra digital kulit buah nanas dengan format bmp ± (500 x 500) pixel. Data diperoleh dari data primer yakni data yang diperoleh langsung dari foto menggunakan kamera digital hp Sony Xperia SL dan resolusinya 12 MP serta setting flash off . Data yang diperoleh dari kamera berformat jpg dengan ukuran ± (4000 x 3000) pixel. Selanjutnya gambar dikonversi ke format bmp dengan ukuran diubah menjadi (500 x 500) pixel dan melakukan pemotongan untuk mengambil objek buah nanas saja. Proses ini menggunakan aplikasi Photoshop CS4 32

bit. Kemudian data - data tersebut menjadi masukan dari perangkat lunak yang dikembangkan.

#### B. Ekstraksi Fitur

Pemotongan gambar ialah memotong atau mengambil bagian tengah gambar yang utuh dengan cara membagi dua, lebar dan tinggi gambar utuh menjadi potongan kecil yang berisi nilai pixel RGB. tahap selanjutnya yaitu menghitung HSV. Tahap menghitung HSV ialah tahap mengkonversi pixel RGB ke pixel HSV. Dan terakhir tahap mencari rata-rata HSV yaitu proses mendapatkan rata - rata nilai pixel HSV yang berada pada potongan kecil gambar pada tahap pemotongan gambar tadi.



Gambar 3. Alur Ekstraksi Fitur

#### C. Tahap Klasifikasi

Tahap pembentukan himpunan fuzzy ialah variabel inputannya ialah nilai rata-rata pixel HSV yang didapatkan pada proses ekstraksi fitur. Aplikasi fungsi implikasi yaitu fungsi implikasi yang digunakan ialah min. Komposisi aturan ialah menggunakan max yaitu mengambil nilai masukan aturan kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah fuzzy dan mengaplikasikannya ke keluaran dengan menggunakan operator OR. Defuzzifikasi ialah masukan proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dengan komposisi aturan-aturan fuzzy sedangkan keluaran yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut.



Gambar 4. Alur Klasifikasi

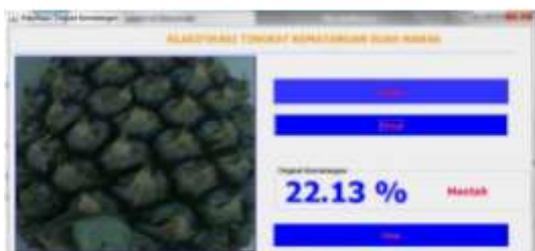
Dan terakhir proses keluaran yaitu berupa persentase tingkat kematangan untuk

3 kategori yaitu mentah, matang dan sangat matang.

#### IV. Hasil Dan Pembahasan

Alur program PL (perangkat lunak) ialah:

- 1) Menekan tombol "Browse"
- 2) Memilih citra/gambar/foto buah nanas yang diinginkan
- 3) Menekan tombol "Hitung"
- 4) Menghitung persentase tingkat kematangan dan menampilkan klasifikasi dengan kategori mentah, matang dan sangat matang.



Gambar 5. Tampilan Antarmuka PL

Setelah dilakukan proses perhitungan klasifikasi tingkat kematangan dengan metode fuzzy mamdani dan citra warna merah - hijau - biru. Hasil perbandingan tingkat kematangan perangkat lunak dengan tingkat kematangan sebenarnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Jika hasil  $\geq 75\%$  maka sangat matang  
 jika hasil  $25\% \leq X < 75\%$  maka matang  
 jika  $< 25\%$  maka mentah

Tabel 1. Hasil Pengujian

No	Nama Data	Hasil Dari Perangkat Lunak	Tingkat Kematangan Perangkat Lunak	Tingkat Kematangan Sebenarnya	Kinerja
1.	001.bmp	23.11%	Mentah	Mentah	S
2.	002.bmp	22.13%	Mentah	Mentah	S
3.	003.bmp	20.34%	Mentah	Mentah	S
4.	004.bmp	23.87%	Mentah	Mentah	S
5.	005.bmp	22.96%	Mentah	Mentah	S
6.	006.bmp	22.05%	Mentah	Mentah	S
7.	007.bmp	23.00%	Mentah	Mentah	S
8.	008.bmp	22.61%	Mentah	Mentah	S
9.	009.bmp	22.80%	Mentah	Mentah	S
10.	010.bmp	22.55%	Mentah	Mentah	S
11.	011.bmp	22.82%	Mentah	Mentah	S
12.	012.bmp	23.24%	Mentah	Mentah	S
13.	013.bmp	23.59%	Mentah	Mentah	S

14.	014.bmp	22.17%	Mentah	Mentah	S
15.	015.bmp	22.25%	Mentah	Mentah	S
16.	016.bmp	23.33%	Mentah	Mentah	S
17.	017.bmp	21.18%	Mentah	Mentah	S
18.	018.bmp	22.77%	Mentah	Mentah	S
19.	019.bmp	20.96%	Mentah	Mentah	S
20.	020.bmp	22.59%	Mentah	Mentah	S
21.	021.bmp	37.52%	Matang	Matang	S
22.	022.bmp	40.88%	Matang	Matang	S
23.	023.bmp	76.47%	Sangat Matang	Matang	TS
24.	024.bmp	38.95%	Matang	Matang	S
25.	025.bmp	26.77%	Matang	Matang	S
26.	026.bmp	79.52%	Sangat Matang	Matang	TS
27.	027.bmp	42.85%	Matang	Matang	S
28.	028.bmp	80.71%	Sangat Matang	Matang	TS
29.	029.bmp	76.67%	Sangat Matang	Matang	TS
30.	030.bmp	43.76%	Matang	Matang	S
31.	031.bmp	79.69%	Sangat Matang	Matang	TS
32.	032.bmp	45.63%	Matang	Matang	S
33.	033.bmp	43.32%	Matang	Matang	S
34.	034.bmp	43.50%	Matang	Matang	S
35.	035.bmp	43.62%	Matang	Matang	S
36.	036.bmp	41.03%	Matang	Matang	S
37.	037.bmp	26.77%	Matang	Matang	S
38.	038.bmp	26.77%	Matang	Matang	S
39.	039.bmp	42.73%	Matang	Matang	S
40.	040.bmp	75.80%	Sangat Matang	Matang	TS
41.	041.bmp	78.78%	Sangat Matang	Sangat Matang	S
42.	042.bmp	78.07%	Sangat Matang	Sangat Matang	S
43.	043.bmp	77.21%	Sangat Matang	Sangat Matang	S
44.	044.bmp	76.39%	Sangat Matang	Sangat Matang	S
45.	045.bmp	77.39%	Sangat Matang	Sangat Matang	S
46.	046.bmp	82.11%	Sangat Matang	Sangat Matang	S
47.	047.bmp	80.83%	Sangat Matang	Sangat Matang	S

48.	048.bmp	76.35%	Sangat Matang	Sangat Matang	S
49.	049.bmp	76.53%	Sangat Matang	Sangat Matang	S
50.	050.bmp	20.59%	Mentah	Sangat Matang	TS
51.	051.bmp	26.77%	Matang	Sangat Matang	TS
52.	052.bmp	77.98%	Sangat Matang	Sangat Matang	S
53.	053.bmp	78.74%	Sangat Matang	Sangat Matang	S
54.	054.bmp	82.11%	Sangat Matang	Sangat Matang	S
55.	055.bmp	79.15%	Sangat Matang	Sangat Matang	S
56.	056.bmp	76.74%	Sangat Matang	Sangat Matang	S
57.	057.bmp	76.86%	Sangat Matang	Sangat Matang	S
58.	058.bmp	79.64%	Sangat Matang	Sangat Matang	S
59.	059.bmp	82.11%	Sangat Matang	Sangat Matang	S
60.	060.bmp	82.11%	Sangat Matang	Sangat Matang	S
				Sukses (S)	52
			Total	Tidak Sukses (TS)	8

Dari hasil beberapa pengujian data yang ditunjukkan pada tabel di atas.

Sampel data yang digunakan dalam pengujian adalah sebanyak 60 sampel data.

Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan sampel data yang bervariasi yang menghasilkan klasifikasi tingkat kematangan dapat diambil kesimpulan bahwa setelah dilakukan pengujian hasil sebenarnya dengan hasil perangkat lunak maka diperoleh akurasi sebesar 86.67%.

Adapun nilai sebesar 13.33% merupakan nilai kinerja yang tidak sukses, ini disebabkan karena alokasi gambar yang dipotong terkadang mendapatkan gambar yang mana hue nya mengalami nilai tinggi maupun rendah.

## V. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan implementasi yang telah dilakukan pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut yaitu ruang warna RGB dan HSI dan fuzzy mamdani dapat diterapkan sebagai metode dalam

menentukan tingkat kematangan citra buah nanas. Hasil pengujian berdasarkan perbandingan hasil sebenarnya dan hasil perangkat lunak dari sistem berbasis fuzzy mamdani menunjukkan akurasi sebesar 86.67% dari sampel uji 60 buah citra buah nanas untuk menentukan tingkat kematangan citra buah nanas. Faktor - faktor ketidakcocokan antara pengamatan dan perangkat lunak ialah karena tergantung pada rata - rata nilai hue yang terdapat pada gambar.

## Ucapan Terima Kasih (jika ada)

Ucapan terima kasih ditujukan kepada berbagai pihak yang membantu penulisan, misalnya sponsor penelitian dan narasumber.

## Daftar Pustaka

- [1] Achmad, B dan Firdausy, K. 2005. Teknik Pengolahan Citra Digital Menggunakan DELPHI. Ardi Publishing. Yogyakarta.
- [2] Badrul, Hisham A.B., Ishak, Asnor Juraiza., Shamsuddin, Rosnah., Wan Hassan, Wan Zuha. "Pineapple Maturity Recognition Using RGB Extraction. World Academy of Science", Engineering and Technology- 78: 147- 150, 2013.
- [3] Badrul, Hisham A.B., Ishak, Asnor Juraiza., Shamsuddin, Rosnah., Wan Hassan, Wan Zuha. "Ripeness Level Classification For Pineapple Using RGB And HSI Colour Maps", Journal of Theoretical and Applied Information Technology -57(3 ): 587-593, 2013.
- [4] Dadwal, Meenu and Banga, V.K. "Estimate Ripeness Level of Fruits Using RGB Color Space and Fuzzy Logic Technique", International Journal of Engineering and Advanced Technology - 2 (1) : 225 – 229, 2012.
- [5] FAMA. "Menuju Ke Arah Kualiti Malaysia's Best : Nanas. FAMA". Malaysia, 2011.
- [6] Kusumadewi, Sri dan Purnomo, Hari. "Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan", Graha Ilmu, Yogyakarta, 2010.
- [7] Rukmana, Rahmat. "Nenas Budidaya Dan Pascapanen", Kanisius, Yogyakarta, 1996.
- [8] <http://www.warintek.ristek.go.id/pertanian/nenas.pdf> diakses 13 Maret 2014.