

## Implementasi Metode Hue Saturation Intensity (HIS) Untuk Mendeteksi Tingkat Kematangan Buah Phoenix Dactylifera (Kurma)

Junior Kevin Arios<sup>1</sup>, Purwadi<sup>2</sup>, Ita Mariami<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

<sup>2</sup>Manajemen Informatika, STMIK Triguna Dharma

Email: <sup>1</sup>junioraritonang99@gmail.com, <sup>2</sup>purwadi.triguna@gmail.com, <sup>3</sup>itamariami66@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: junioraritonang99@gmail.com

### Abstrak

Kurma (*Phoenix Dactylifera*) merupakan buah multiguna yang dapat membantu melancarkan pencernaan, dan dapat meningkatkan energi setelah mengonsumsinya dalam waktu kurang lebih 30 menit. Kurma memiliki manfaat anti anemia, anti alergi, menjaga kesehatan dan kekuatan tulang membantu kesehatan jantung dan saraf, menghindari gangguan usus, mengatasi diare dan lain sebagainya. Kurma biasanya dihidangkan sebagai takjil untuk berbuka puasa oleh masyarakat. Sehingga, impor kurma ke Indonesia terus meningkat. Jenis kurma yang sangat diminati yaitu jenis kurma Ajwa. Buah kurma bisa dikonsumsi saat masih muda, namun rasanya yang belum manis dan tekstur daging buah yang masih keras dan bergetah menjadikan buah ini kurang diminati oleh masyarakat. Namun ada juga masyarakat yang mencari buah kurma muda ini sebagai program kehamilan (promil). Namun untuk mengetahui bahwasannya buah kurma tersebut benar-benar sudah matang, diperlukan sebuah kejelian dalam memperhatikan warna dari buah kurma. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem aplikasi yang dapat mendeteksi tingkat kematangan buah kurma. Pada penerapan sistem yang akan digunakan adalah pengolahan citra digital dengan menggunakan metode Hue Intensity Saturation (HIS) pada perancangan sistem untuk dapat mendeteksi tingkat kematangan buah kurma, yang dimana dibutuhkan data berupa citra digital buah kurma untuk pengujiannya. Implementasi metode HIS untuk menentukan tingkat kematangan buah kurma memperoleh hasil persentase tingkat keakuratan atau tingkat akurasi 87,5%, Sehingga dengan demikian hasil yang diharapkan Implementasi metode HIS dapat digunakan dalam menentukan tingkat kematangan buah kurma.

**Kata Kunci:** Buah Kurma, Implementasi Metode HIS (Hue Intensity Saturation), Pengolahan Citra Digital, Deteksi Tingkat Kematangan, RGB.

### Abstract

*Dates (Phoenix Dactylifera) is a multipurpose fruit that can help improve digestion, and can increase energy after consuming it in approximately 30 minutes. Dates have the benefits of anti-anemia, anti-allergy, maintaining bone health and strength, helping heart and nerve health, avoiding intestinal disorders, overcoming diarrhea and so on. Dates are usually served as takjil to break the fast by the community. Thus, the import of dates to Indonesia continues to increase. The most popular type of date is the Ajwa date. Dates can be consumed when they are young, but the taste is not sweet and the texture of the fruit meat is still hard and gummy making this fruit less attractive to the public. But there are also people who are looking for these young dates as a pregnancy program (promil). But to know that the dates are really ripe, it takes a careful look at the color of the dates. Therefore, an application system is needed that can detect the level of maturity of the date fruit. In the application of the system that will be used is digital image processing using the Hue Intensity Saturation (HIS) method in the design of the system to be able to detect the level of maturity of the date fruit, which requires data in the form of digital images of date fruit for testing. The implementation of the HIS method to determine the maturity level of the date fruit obtained the results of the percentage of accuracy or accuracy rate of 87.5%, so that the expected results of the implementation of the HIS method can be used in determining the maturity level of the date fruit. can be used in determining the maturity level of date fruit.*

**Keywords:** Date Fruit, Implementation of HIS (Hue Intensity Saturation) Method, Digital Image Processing, Maturity Level Detection, RGB

## 1. PENDAHULUAN

Kurma (*Phoenix dactylifera*) merupakan buah yang banyak tumbuh di negara-negara Arab, terutama kota Madinah. Kurma memiliki lebih banyak jenis dan yang beredar di Indonesia antara lain kurma ajwa, saudi arabia, tunisia, mesir madu, agal madinah, madinah, dan lulu [1].

Kurma juga merupakan buah multiguna yang dapat membantu melancarkan pencernaan, dan dapat meningkatkan energi setelah mengonsumsinya dalam waktu kurang lebih 30 menit [2]. Kurma memiliki beberapa manfaat seperti anti alergi, menjaga kesehatan dan menguatkan tulang, membantu kesehatan jantung dan saraf, anti anemia, mencegah gangguan usus, mengatasi diare dan lain sebagainya [2].

Penjualan kurma di Indonesia selalu mengalami peningkatan signifikan saat mendekati bulan ramadhan setiap tahunnya. Kurma biasanya dihidangkan sebagai takjil untuk berbuka puasa oleh masyarakat. Sehingga, impor kurma ke Indonesia terus meningkat. Jenis kurma yang sangat populer dan diminati di Indonesia adalah kurma Ajwa [3].

Buah kurma bisa dikonsumsi saat masih muda, namun rasanya yang belum manis dan tekstur daging buah yang masih keras dan bergetah menjadikan buah ini kurang diminati oleh masyarakat. Namun untuk mengetahui bahwasannya buah kurma tersebut benar-benar sudah matang, diperlukan sebuah kejelian dalam memperhatikan warna dari buah kurma.

Namun untuk mengetahui bahwasannya buah kurma tersebut benar-benar sudah matang, diperlukan sebuah kejelian dalam memperhatikan warna dari buah kurma. Akan tetapi keterbatasan penglihatan manusia sangat sulit untuk mengetahui buah kurma itu sudah matang atau belum. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem aplikasi yang dapat mendeteksi tingkat kematangan buah kurma [3].

Pada penerapan sistem yang akan digunakan adalah pengolahan citra digital dengan menggunakan metode *Hue Saturation Intensity* pada perancangan sistem untuk dapat mendeteksi tingkat kematangan buah kurma. *Hue Saturation Intensity* adalah metode yang memiliki kemampuan sistem warna yang hampir mendekati cara kerja mata manusia [4]. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat kematangan dengan menggunakan metode HIS (*Hue Saturation Intensity*) dengan tingkat akurasi yang tinggi. Menurut penelitian [4], dalam mengklasifikasi mangga mentah dan matang dengan nilai keberhasilan sebesar 87%. Penelitian [5], tingkat kematangan buah nanas dan didapatkan tingkat akurasi sebesar 80%.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu sistem aplikasi yang dapat menentukan tingkat kematangan buah kurma dengan penerapan metode HIS (*Hue Saturation Intensity*). Dari penelitian ini akan diperoleh tingkat akurasi metode HIS dalam menentukan kematangan buah Kurma (*Phoenix Dactylifera*).

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Metode penelitian adalah suatu cara yang digunakan untuk mengumpulkan data dan informasi yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian atau untuk memecahkan masalah yang sedang diteliti. Dalam metode penelitian untuk mendeteksi kematangan Buah Kurma dengan menggunakan metode *Hue Saturation Intensity* (HSI), terdapat 2 bagian, yaitu pengumpulan data dan studi pustaka.

a. Teknik Pengumpulan Data (*Data Collecting*)

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara pengambilan citra menggunakan kamera pada perangkat *smartphone*

b. Studi Kepustakaan (*Study of Literature*)

### 2.2 Pengolahan Citra

Pengolahan Citra merupakan proses dalam mengolah dan menganalisis citra yang banyak melibatkan persepsi visual. Dalam proses ini ada ciri dan informasi keluaran yang berbentuk citra. Secara umum pengolahan citra adalah ilmu memanipulasi sebuah gambar secara digital, dimana objek dapat berbentuk 2 dimensi atau dapat berbentuk 3 dimensi [6].

### 2.3 Segmentasi Citra

Segmentasi citra merupakan tahap yang krusial dalam pengolahan citra digital. Proses segmentasi umumnya digunakan dalam klasifikasi gambar dan deteksi objek. Tujuan dari segmentasi citra adalah untuk memperoleh pemisahan yang jelas antara latar depan dan latar belakang, atau mengelompokkan piksel-piksel dalam wilayah berdasarkan kesamaan warna atau bentuk. Proses segmentasi citra membantu mengurangi kompleksitas gambar saat dilakukan pemrosesan lanjutan. Dengan memisahkannya menjadi segmen, analisis citra dapat dilakukan dengan lebih mudah, cepat, dan efisien [7].

### 2.4 Jenis Citra

Citra merujuk pada suatu representasi, gambaran, atau imitasi dari suatu objek. Ada dua tipe citra yang dibedakan berdasarkan sinyal yang membentuknya, yaitu citra digital dan citra analog.

1. Citra Analog

Citra Analog adalah gambar yang terbentuk melalui sinyal analog yang memiliki sifat berkelanjutan secara terus-menerus. Citra analog dihasilkan melalui penggunaan alat akuisisi citra analog, seperti mata manusia dan kamera analog. Citra analog ini memiliki tingkat kerincian (resolusi) yang sangat baik, namun memiliki beberapa kelemahan, seperti tidak dapat disimpan, diproses, atau diperbanyak secara digital di dalam komputer.

2. Citra Digital

Citra Digital merupakan jenis citra yang terbentuk melalui penggunaan sinyal digital yang memiliki sifat diskrit. Citra Digital terbentuk melalui proses perubahan citra kontinu menjadi bentuk digital. Suatu citra dapat didefinisikan sebagai  $f(x,y)$  dengan ukuran  $M$  baris dan  $N$  kolom dengan  $x$  dan  $y$  mewakili koordinat spasial, dan amplitude  $f$  dititik koordinat  $(x,y)$  sebagai intensitas *gray scale*. Disebut sebagai citra digital jika nilai  $(x,y)$  dan nilai amplitude  $f$  secara keseluruhan berhingga (*finite*) dan bernilai diskrit [8].

### 2.5 Ruang Warna

Ruang warna mendefinisikan suatu warna berdasarkan kanal warna, ruang warna penting dalam citra sebab dapat diekstraksi nilainya menjadi informasi yang bermanfaat

1. Ruang Warna RGB

RGB adalah suatu sistem warna yang menggunakan tiga saluran warna, yaitu merah, hijau, dan biru, untuk mendefinisikan berbagai warna. Ketiga warna tersebut dinamakan warna dasar, karena campuran dari ketiga warna tersebut dapat menghasilkan warna lain. Citra warna RGB adalah model warna yang mengacu pada konsep penambahan intensitas cahaya primer, yaitu Merah (*Red*), Hijau (*Green*), dan Biru (*Blue*) [9].

Dalam citra warna ini, setiap piksel memiliki komponen warna yang terdiri dari merah (*Red*), hijau (*Green*) dan biru (*Blue*). Masing-masing warna memiliki jarak 0 – 255. Gambar warna ini terdiri dari tiga matriks atau tiga kanal warna yang merepresentasikan nilai-nilai merah, hijau, dan biru untuk setiap pikselnya [10]. Nilai-nilai tersebut mengikuti persamaan-persamaan diawah ini :

$$r = \frac{R}{255} \quad g = \frac{G}{255} \quad b = \frac{B}{255}$$

Dimana:

R = Nilai piksel *red*

G = Nilai piksel *green*

B = Nilai piksel *blue*

r = Nilai normalisasi piksel *red*

g = Nilai normalisasi piksel *green*

b = Nilai normalisasi piksel *blue*

## 2. Ruang Warna HIS

Transformasi Ruang Warna HIS adalah suatu metode yang digunakan untuk mengubah representasi warna dari RGB (Red, Green, dan Blue) menjadi representasi warna HIS (*Hue, Saturation, Intensity*). Model HIS menjadi sarana yang optimal dalam mengembangkan algoritma pengolahan citra berdasarkan penggambaran warna yang alami dan intuitif bagi pengembang, manusia, dan pengguna. Hal ini dikarenakan model ruang warna HIS memiliki kesamaan dengan cara kerja mata manusia [11].

Ruang warna HIS terdiri dari tiga dimensi, yaitu *Hue* (H), *Saturation* (S), dan *Intensity* (I). *Hue* menggambarkan warna dasar seperti merah, kuning, hijau, dan biru, atau kombinasi warna-warna tersebut. *Saturation* mengindikasikan kecerahan warna pada hue tersebut. Sedangkan *Intensity* mencerminkan tingkat pencahayaan pada hue dan saturasi tersebut [12]. Komponen RGB dari citra berwarna dapat diubah ke dalam model warna HIS dengan asumsi bahwa komponen RGB telah dinormalisasi [11]. Proses mengubah nilai warna dari model warna RGB ke model warna HIS dilakukan dengan menerapkan rumus berikut ini:

Hitung *Teta*

$$\theta = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2} [(R - G) + (R - B)]}{[(R - G)^2 + (R - B)(G - B)]^{\frac{1}{2}}} \right\}$$

Dimana:

$\theta$  = Teta

R = Nilai normalisasi piksel *red*

G = Nilai normalisasi piksel *green*

B = Nilai normalisasi piksel *blue*

Hitung H (*Hue*)

$$H = \begin{cases} \theta & \text{Jika } B \leq G \\ 360 - \theta & \text{Jika } B > G \end{cases}$$

H = *Hue*

$\theta$  = Teta

B = Nilai normalisasi piksel *blue*

G = Nilai normalisasi piksel *green*

Hitung S (*Saturation*)

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

Dimana:

S = *Saturation*

R = Nilai normalisasi piksel red

G = Nilai normalisasi piksel green

B = Nilai normalisasi piksel blue

Hitung I (*Intensity*)

$$I = \frac{1}{3} (R + G + B)$$

Dimana:

I = *Intensity*

R = Nilai normalisasi piksel *red*

G = Nilai normalisasi piksel *green*  
 B = Nilai normalisasi piksel *blue*

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

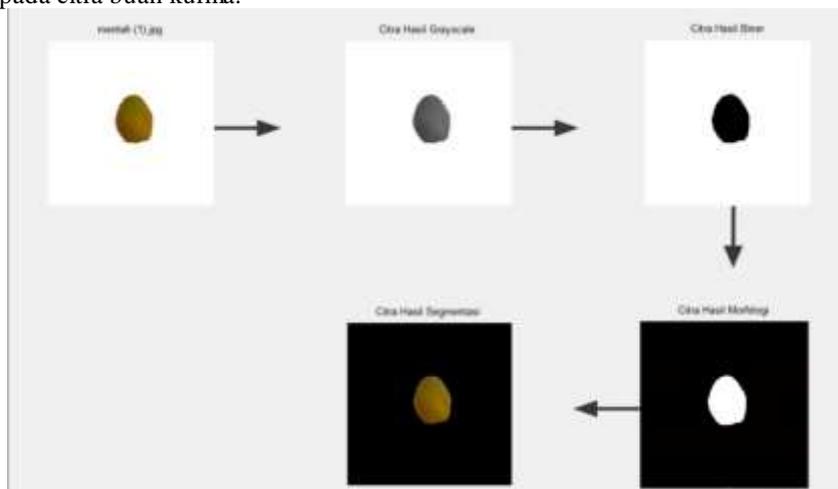
#### 3.1 Penerapan Metode Ruang Warna HIS

Metode yang digunakan dalam pengolahan Citra Digital untuk mendeteksi tingkat kematangan buah kurma adalah melalui transformasi ruang warna HSI. Penelitian ini dimulai dengan memasukkan gambar buah kurma sebagai input, kemudian melakukan pemilihan citra acuan dan uji. Selanjutnya, dilakukan perhitungan nilai RGB dan transformasi HSI. Berikut kerangka kerja dari ruang warna HSI :



Gambar 1. Kerangka Kerja Segmentasi dan Ruang Warna HIS

- a. Pengambilan Citra Buah Kurma  
 Citra yang digunakan adalah seluruh gambar dari buah kurma yang didapat dari proses pengumpulan data.
- b. Segmentasi Citra Buah Kurma  
 Segmentasi citra buah kurma dapat dilakukan dengan mengubah citra buah kurma menjadi citra *grayscale* dan setelah itu mengubah citra *grayscale* tersebut menjadi citra biner lalu melakukan proses morfologi untuk mempermudah proses segmentasi pada citra buah kurma.



Gambar 2. Segmentasi Citra Buah Kurma

- c. Konversi Citra RGB ke HIS  
 Untuk memperoleh nilai ruang warna HIS maka dilakukan proses konversi nilai RGB ke ruang warna HIS. Sebagai contoh perhitungan menggunakan gambar mentah1.jpg pada koordinat (482, 417), diperoleh nilai R=150, G=109, B=4 sebelum dikonversi ke HIS terlebih dahulu normalisasi nilai RGB menjadi rentang 0 s/d 1 :

$$r = \frac{115}{255} = 0,4510 \quad g = \frac{81}{255} = 0,3176 \quad b = \frac{7}{255} = 0,0275$$

Setelah mendapatkan nilai normalisasi nilai RGB, selanjutnya konversi nilai normalisasi RGB ke HIS :

$$H = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2} \times ((R - G) + (R - B))}{[(R - G)^2 + ((R - B)(G - B))]^{\frac{1}{2}}} \right\}$$

$$H = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2} \times ((0,4510 - 0,3176) + (0,4510 - 0,0275))}{[(0,4510 - 0,3176)^2 + ((0,4510 - 0,0275)(0,3176 - 0,0275))]^{\frac{1}{2}}} \right\}$$

$$H = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2} \times ((0,1334) + (0,4235))}{[0,0178 + ((0,4235)(0,2901))]^{\frac{1}{2}}} \right\}$$

$$H = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2} \times (0,5569)}{[0,0178 + 0,1229]^{\frac{1}{2}}} \right\}$$

$$H = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2} \times (0,5569)}{[0,1407]^{\frac{1}{2}}} \right\}$$

$$H = \cos^{-1} \left\{ \frac{0,2785}{0,3751} \right\}$$

$$H = \cos^{-1} \{0,7425\}$$

$$H = 44,2173/360$$

$$H = 0,1169$$

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

$$S = 1 - \frac{3}{(0,4510 + 0,3176 + 0,0275)} [\min(0,4510, 0,3176, 0,0275)]$$

$$S = 1 - \frac{3}{(0,7961)} [0,0275]$$

$$S = 1 - 3,7684 [0,0275]$$

$$S = 0,8966$$

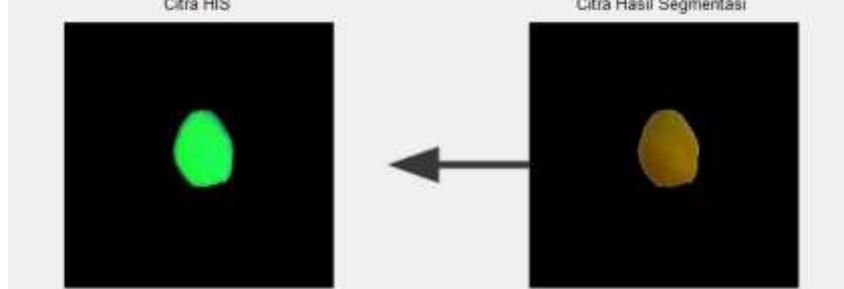
$$I = \frac{1}{3} (R + G + B)$$

$$I = \frac{1}{3} (0,4510 + 0,3176 + 0,0275)$$

$$I = \frac{1}{3} (0,7961)$$

$$I = 0,2654$$

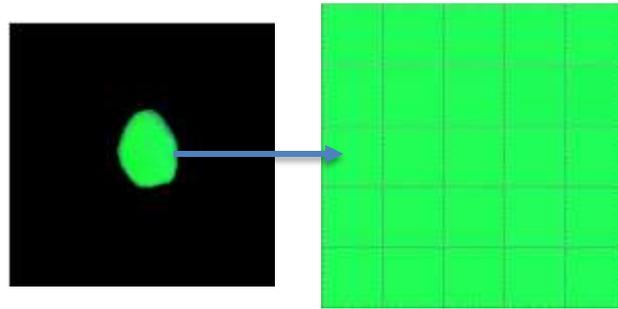
Hasil segmentasi gambar mentah1.jpg ke ruang warna HIS maka akan diperoleh citra HIS seperti gambar berikut :



Gambar 3. Konversi Citra Buah Kurma

d. Hitung Rata-Rata Nilai HIS

Menghitung nilai HIS hasil konversi citra buah kurma dilakukan dengan menggunakan 25 sampel piksel yang diambil dari gambar mentah1.jpg.



Gambar 4. Pengambilan 25 piksel Citra HIS Pada Koordinat 248, 249  
25 Sampel piksel yang diambil diperoleh dengan melakukan perhitungan seperti pada tahap 3 sebelumnya. Berikut nilai HIS dari 25 sampel tersebut :

Tabel 1. Nilai HIS 25 Sampel Piksel Citra Buah Kurma

No	H	S	I
1	0,1169	0,8966	0,2654
2	0,1158	0,8812	0,2641
3	0,1119	0,9227	0,2536
4	0,1147	0,9534	0,2523
5	0,1147	0,9388	0,2562
6	0,1147	0,9109	0,2641
7	0,1147	0,9109	0,2641
8	0,1157	0,9261	0,2654
9	0,1131	0,9543	0,2575
10	0,1131	0,9400	0,2614
11	0,1119	0,9521	0,2458
12	0,1131	0,9400	0,2614
13	0,1156	0,9698	0,2601
14	0,1156	0,9847	0,2562
15	0,1131	0,9261	0,2654
16	0,1109	0,9375	0,2510
17	0,1156	0,9415	0,2680
18	0,1156	0,9147	0,2758
19	0,1156	0,9415	0,2680
20	0,1131	0,9400	0,2614
21	0,1120	0,9109	0,2641
22	0,1156	0,9554	0,2641
23	0,1156	0,9279	0,2719
24	0,1156	0,9415	0,2680
25	0,1131	0,9400	0,2614

Setelah hasil nilai HIS sudah didapatkan, selanjutnya mencari nilai rata-rata dari setiap komponen warna dengan cara menjumlahkan setiap komponen warna yang terdapat pada setiap piksel, kemudian dibagi dengan jumlah piksel.

1. Rata-Rata Nilai H (*Hue*)

$$H = \frac{H1 + H2 + H3 + \dots + H25}{25}$$

$$H = \frac{2,8574}{25}$$

$$H = 0,1143 \times 255$$

$$H = 29,1450$$

2. Rata-Rata Nilai S (*Saturation*)

$$S = \frac{S1 + S2 + S3 + \dots + S25}{25}$$

$$S = \frac{23,3584}{25}$$

$$S = 0,9343 \times 255$$

$$S = 238,2552$$

3. Rata-Rata Nilai I (*Intensity*)

$$I = \frac{I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_{25}}{25}$$

$$I = \frac{6,5464}{25}$$

$$I = 0,2619 \times 255$$

$$I = \mathbf{66,7733}$$

Jadi nilai rata-rata HIS yang diperoleh H=29,1450, I=66,7733, S=238,2552 dan jika dibulatkan menjadi H=29, I=66, S=238. Proses perhitungan diatas tidak menggunakan seluruh data piksel gambar tersebut. Jika seluruh piksel dihitung maka nilai HIS yang diperoleh dari gambar mentah1.jpg adalah H=8, I=22, S=47. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan seperti sebelumnya kepada data gambar buah kurma setengah matang dan matang.

#### 1. Menghitung Rata-Rata Nilai HIS Setengah Matang

- Rata-Rata Nilai H (*Hue*)

$$H = \frac{H_1 + H_2 + H_3 + \dots + H_{25}}{25}$$

$$H = \frac{2,2381}{25}$$

$$H = 0,0895 \times 255$$

$$H = 22,8225$$

- Rata-Rata Nilai S (*Saturation*)

$$S = \frac{S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_{25}}{25}$$

$$S = \frac{24,8513}{25}$$

$$S = 0,9941 \times 255$$

$$S = 253,4955$$

- Rata-Rata Nilai I (*Intensity*)

$$I = \frac{I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_{25}}{25}$$

$$I = \frac{8,3529}{25}$$

$$I = 0,3341 \times 255$$

$$I = 85,1955$$

#### 2. Menghitung Rata-Rata Nilai HIS Matang

- Rata-Rata Nilai H (*Hue*)

$$H = \frac{H_1 + H_2 + H_3 + \dots + H_{25}}{25}$$

$$H = \frac{1,0639}{25}$$

$$H = 0,0426 \times 255$$

$$H = 10,863$$

- Rata-Rata Nilai S (*Saturation*)

$$S = \frac{S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_{25}}{25}$$

$$S = \frac{9,3161}{25}$$

$$S = 0,3726 \times 255$$

$$S = 95,0130$$

- Rata-Rata Nilai I (*Intensity*)

$$I = \frac{I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_{25}}{25}$$

$$I = \frac{5,1660}{25}$$

$$I = 0,2066 \times 255$$

$$I = 52,683$$

Proses perhitungan diatas menggunakan 25 piksel. Jika seluruh piksel dihitung maka nilai rata-rata HIS yang diperoleh dari gambar stghmatang1.jpg yaitu, H=22,8225, I=85,1955, S=253,4955. Untuk nilai HIS matang1.jpg yaitu, H=10,863, I=52,683, S=95,0130. Jika dibulatkan, hasil rata-rata nilai HIS dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Konversi HIS Gambar Buah Kurma

No	Mentah			Setengah Matang			Matang		
	H	I	S	H	I	S	H	I	S
1	8	22	47	3	13	35	2	9	22

e. Menentukan Nilai Acuan Kematangan Buah Kurma

Setelah melakukan tahap 1 sampai 4, maka selanjutnya akan dilakukan perhitungan seperti perhitungan sebelumnya terhadap 30 data latih termasuk 3 data yang sebelumnya dan didapatkan rata-rata nilai HIS dari 30 gambar buah kurma. Rata-rata nilai HIS untuk seluruh data latih dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Konversi HIS 30 Gambar Buah Kurma

No	Mentah			Setengah Matang			Matang		
	H	I	S	H	I	S	H	I	S
1	8	22	47	3	13	35	2	9	22
2	7	21	44	3	14	35	2	9	20
3	8	20	44	3	15	41	2	10	21
4	7	20	46	3	15	40	2	9	22
5	7	22	47	3	15	41	2	9	21
6	8	23	44	2	13	40	2	9	21
7	7	23	47	4	18	49	2	9	22
8	7	20	44	4	17	49	3	12	26
9	7	23	46	5	20	54	2	11	25
10	7	21	47	3	15	45	3	15	27

Menurut data yang diperoleh dari tabel 3 diatas dapat ditentukan nilai minimal dan maksimal HIS atau nilai terendah dan tertinggi yang dipisahkan berdasarkan setiap kategori yang akan dijadikan sebagai nilai acuan kematangan buah kurma. Berikut hasil nilai minimal dan maksimal untuk setiap kategori tersebut :

1. Mentah

Tabel 4. Range HIS Kategori Mentah

	H	I	S
MIN	7	20	44
MAX	8	23	47

2. Setengah Setengah Matang

Tabel 5. Range HIS Kategori Setengah Matang

	H	I	S
MIN	2	13	35
MAX	5	20	54

3. Matang

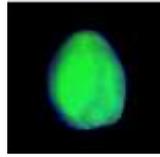
Tabel 6. Range HIS Kategori Matang

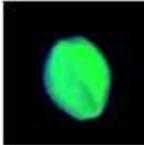
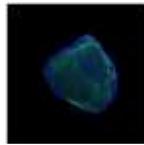
	H	I	S
MIN	2	9	20
MAX	3	15	27

f. Bandingkan Nilai Pikel Data Uji Dengan Nilai Acuan

Dengan menggunakan data rata-rata nilai HIS yang diperoleh pada setiap kategori maka akan dilakukan pengujian dengan data uji yang digunakan berupa 8 gambar buah kurma yang terdiri dari setiap kategori mentah, setengah matang dan matang. Untuk membandingkan data uji dengan data nilai acuan, perlu dilakukan proses perhitungan untuk menentukan rata-rata nilai HIS data uji tersebut seperti pada tahap 1 sampai dengan tahap 5. Dibawah ini adalah tabel gambar data uji yang digunakan untuk perbandingan dengan data nilai acuan.

Tabel 7. Data Uji

No	Citra Uji	Segmentasi	Citra HIS	Nilai HIS
1				H = 8 S = 47 I = 22

2				H = 7 S = 44 I = 21
3				H = 8 S = 44 I = 20
4				H = 3 S = 35 I = 13
5				H = 3 S = 35 I = 14
6				H = 2 S = 22 I = 9
7				H = 2 S = 10 I = 15
8				H = 2 S = 20 I = 9

Setelah mendapatkan hasil rata-rata nilai piksel HIS dari data uji pada tabel diatas, maka dilakukan perbandingan nilai rata-rata piksel data uji dengan nilai piksel data acuan. Hasil perbandingan nilai piksel data uji dengan nilai acuan dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan Data Uji dan Nilai Acuan

No	Data Uji			Nilai Acuan			Hasil	Kondisi Buah	Valid
	H	I	S	H	I	S			
1	8	22	47	7-8	20-23	44-47	Mentah	Mentah	Ya
2	7	21	44	1-2	20-23	44-47	Mentah	Mentah	Ya
3	8	20	44	1-2	20-23	44-47	Mentah	Mentah	Ya
4	3	13	35	2-5	13-20	35-54	Stgh Matang	Stgh Matang	Ya
5	3	14	35	2-5	13-20	35-54	Stgh Matang	Stgh Matang	Ya
6	2	9	22	2-3	9-15	21-27	Matang	Matang	Ya
7	2	10	15	2-3	9-15	21-27	Tidak Terdeteksi	Matang	Tidak
8	2	10	21	2-3	9-15	21-27	Matang	Matang	Ya

g. Hasil Tingkat Kematangan Buah Kurma

Selanjutnya untuk memperoleh presentase tingkat akurasi berdasarkan hasil nilai uji citra dari 8 data uji yang digunakan, dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$Akurasi = \frac{\text{Jumlah Klasifikasi Benar}}{\text{Jumlah Data}} \times 100\%$$

$$Akurasi = \frac{7}{8} \times 100\%$$

$$Akurasi = 87,5\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas, hasil presentase tingkat keakuratan atau tingkat akurasi deteksi tingkat kematangan buah kurma dengan Penerapan Metode HIS yaitu 87,5%.

### 3.2 Implementasi Sistem

Berikut merupakan hasil dari tampilan antarmuka pada sistem aplikasi implementasi metode hue saturation intensity (HIS) untuk mendeteksi tingkat kematangan buah phoenix dactylifera (kurma) yang telah dibangun yang terdiri dari beberapa bagian yaitu:

a. Tampilan Menu Utama

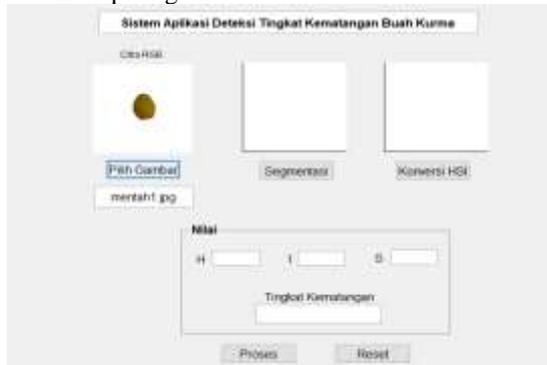
Halaman utama merupakan satu-satunya halaman atau form yang terdapat pada sistem aplikasi implementasi metode hue saturation intensity (HIS) untuk mendeteksi tingkat kematangan buah phoenix dactylifera (kurma). Berikut merupakan hasil tampilan antarmuka dari halaman utama yang telah selesai dibangun



Gambar 5. Tampilan Halaman Utama

b. Tampil Pilih Gambar

Dalam aplikasi user dapat memasukkan gambar yang ingin dideteksi dengan menggunakan tombol pilih gambar. Berikut merupakan hasil tampilan tombol pilih gambar :



Gambar 6. Tampilan Pilih Gambar

c. Tampilan Segmentasi

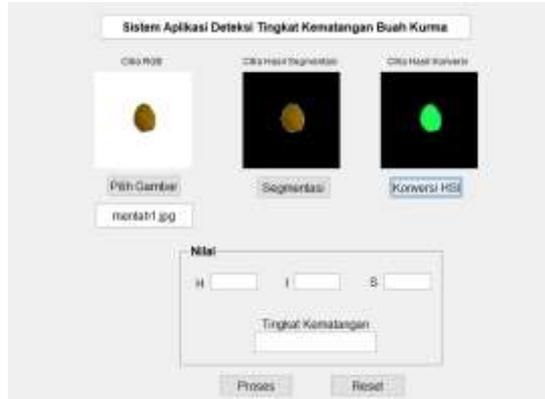
Setelah menampilkan gambar yang ingin dideteksi tingkat kematangannya, selanjutnya dilakukan proses segmentasi yang bertujuan memisahkan buah dengan backgroundnya dengan menekan tombol segmentasi. Berikut merupakan hasil tampilan yang muncul saat tombol segmentasi ditekan :



Gambar 7. Tampilan Segmentasi

d. Tampilan Konversi ke HIS

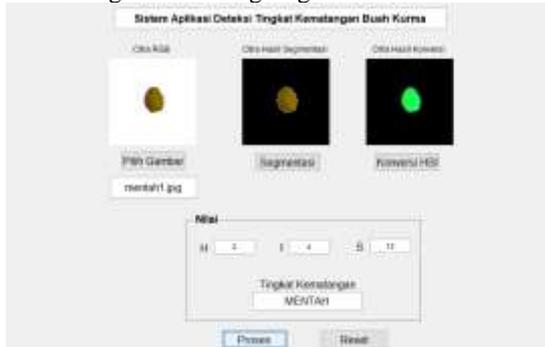
Setelah melakukan proses segmentasi, hal selanjutnya yang kita lakukan adalah menekan tombol konversi HIS yang berfungsi untuk mentransformasikan gambar hasil segmentasi ke ruang warna HIS. Berikut merupakan hasil tampilan konversi HIS ditekan :



Gambar 8. Tampilan Konversi HIS

e. Tampilan Proses

Setelah konversi gambar ke HIS, selanjutnya menekan tombol proses yang berfungsi untuk menghitung nilai rata-rata piksel gambar HIS dan mendeteksi tingkat kematangan gambar buah kesemek. Berikut merupakan tampilannya:



Gambar 9. Tampilan Proses

f. Tampilan Reset

Selanjutnya mengembalikan tampilan-tampilan sebelumnya ke tampilan awal yaitu dengan menekan tombol reset. Berikut merupakan tampilannya :



Gambar 10. Tampilan Reset

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu Penerapan segmentasi yang digunakan untuk memisahkan gambar buah kurma dengan latar belakangnya dilakukan dengan mengubah citra dari gambar asli buah kurma menjadi grayscale. Setelah itu, citra grayscale diubah menjadi citra biner. Selanjutnya, citra biner dilakukan proses morfologi untuk mendapatkan segmentasi yang tepat. Kemudian, berdasarkan penelitian ini, transformasi ruang warna HIS dapat mendeteksi tingkat kematangan buah kurma dengan mencari nilai rata-rata piksel citra hasil segmentasi yang diubah ke dalam ruang warna HIS, kemudian didapatkan hasil nilai rata-rata piksel tersebut dan akan dibandingkan dengan nilai acuan yang didapat dari perhitungan 30 data nilai rata-rata piksel citra HIS dari gambar data yang telah diperoleh sebelumnya, yakni terdiri atas 10 gambar buah kurma mentah, 10 gambar buah kurma setengah matang dan 10 gambar buah kurma matang. Serta

didapatkan hasil persentase keakuratan pendeteksi tingkat kematangan buah kurma dengan menggunakan transformasi ruang warna HIS yakni sebesar 87,5% dengan menggunakan 8 data uji yang terdiri atas 3 gambar buah kurma

### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada Ibu Enawaty Sonnaria Saragih, selaku orangtua dari penulis. Tidak lupa juga terima kasih kepada Bapak Purwadi dan Ibu Ita Mariami, selaku dosen pembimbing, serta pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses penyelesaian penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Abdillah, N. R. K. Nazilah, and E. Agustina, "IDENTIFIKASI SENYAWA AKTIF DALAM EKSTRAK METANOL DAGING BUAH KURMA JENIS AJWA ( Phoenix dactylifera L .) Dosen / Program Studi Biologi UIN Sunan Ampel Abdillah et al , Identifikasi Senyawa Aktif Abdillah et al , Identifikasi Senyawa Aktif," no. April, pp. 69–74, 2017.
- [2] F. Amir, E. Noviani, and N. Sri Widari, "Pembuatan Permen Susu Kambing Etawa Dengan Menggunakan Buah Kurma Sebagai Pengganti Gula," *WAKTU J. Tek. UNIPA*, vol. 15, no. 1, pp. 43–50, 2017, doi: 10.36456/waktu.v15i1.443.
- [3] M. Fandi, "Aplikasi Identifikasi Jenis Buah Kurma Dengan Metode GLCM Berbasis Android," *J. Pengemb. Rekayasa dan Teknol.*, vol. 16, no. 1, p. 34, 2020, doi: 10.26623/jprt.v16i1.2109.
- [4] H. Edha, S. H. Sitorus, and U. Ristian, "PENERAPAN METODE TRANSFORMASI RUANG WARNA HUE SATURATION INTENSITY (HSI) UNTUK MENDETEKSI KEMATANGAN BUAH MANGGA HARUM MANIS Hendryanto," *J. Komput. dan Apl.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–10, 2020, [Online]. Available: [https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as\\_sdt=0%2C5&q=Deteksi+Kematangan+Buah+Pisang+Berdasarkan+Fitur+Warna+Citra+Kulit+Pisang+Menggunakan+Metode+Transformasi+Ruang+Warna+HIS&btnG=](https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=Deteksi+Kematangan+Buah+Pisang+Berdasarkan+Fitur+Warna+Citra+Kulit+Pisang+Menggunakan+Metode+Transformasi+Ruang+Warna+HIS&btnG=)
- [5] B. Yanto, J. Jufri, A. Lubis, B. H. Hayadi, and E. Armita, NST, "Klarifikasi Kematangan Buah Nanas Dengan Ruang Warna Hue Saturation Intensity (Hsi)," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 6, no. 1, p. 135, 2021, doi: 10.35314/isi.v6i1.1882.
- [6] U. G. Salamah and R. Ekawati, *Pengolahan Citra Digital*. Bandung: Media Sains Indonesia, 2021.
- [7] M. Orisa and T. Hidayat, "Analisis Teknik Segmentasi Pada Pengolahan Citra," *J. Mnemon.*, vol. 2, no. 2, pp. 9–13, 2019, doi: 10.36040/mnemonic.v2i2.84.
- [8] C. Zonyfar, *Pengolahan Citra Digital: Sebuah Pengantar*. Banten: Desanta Publisher, 2020.
- [9] L. A. Wardani, "Klasifikasi Jenis Dan Tingkat Kematangan Buah Pepaya Berdasarkan Fitur Warna, Tekstur Dan Bentuk Menggunakan Support ...," *Publ. Tugas Akhir S-1 PSTI FT-UNRAM*, 2020, [Online]. Available: <http://begawe.unram.ac.id/index.php/ta/article/view/227>
- [10] R. Kusmanto and A. N. Tompunu, "Pengolahan Citra Digital Untuk Mendeteksi Obyek," *J. AI elektro*, vol. 2, no. 2, p. 9, 2017.
- [11] R. Pratama et al., "Tomato Fruit Detection Based on Color Features Using His Color Space Transformation Method," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 2, no. 2, pp. 81–86, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/jiko/article/view/1318/1058>
- [12] W. A. Saputra and A. Z. Arifin, "Seeded Region Growing pada Ruang Warna HSI untuk Segmentasi Citra Ikan Tuna," *J. Infotel*, vol. 9, no. 1, p. 56, 2017, doi: 10.20895/infotel.v9i1.164.