

Klarifikasi Kematangan Buah Nanas Dengan Ruang Warna *Hue Saturation Intensity*

Budi Yanto¹, Jufri², Adyanata Lubis³, B. Herawan Hayadi⁴, Erna Armita Nst⁵
Universitas Pasir Pengaraian, Jl. Tuanku Tambusai, Rambah Hilir, Rokan Hulu¹
STKIP Rokania, Jl. Raya Pasir Pengaraian KM. 15 Langkitin, Rambah Samo, Rokan Hulu²
STKIP Rokania, Jl. Raya Pasir Pengaraian KM. 15 Langkitin, Rambah Samo, Rokan Hulu³
Universitas Prof. Dr. Hazarin, SH, JL. Ahmad Yani, No. 1 Bengkulu⁴
Universitas Pasir Pengaraian, Jl. Tuanku Tambusai, Rambah Hilir, Rokan Hulu⁵
Email: budiyantost@gmail.com¹, jufritokan@gmail.com², adyanata@gmail.com³,
b.herawan.hayadi@gmail.com⁴, ernaarmita@gmail.com⁵

Abstrack – Pineapple fruit is included in the type of tropical fruit, which is quite popular because it contains a lot of Vitamin C, which is quite high. Pineapple is a local fruit in the Kampar area, this fruit can be consumed directly and become other local processed products. Therefore, the quality of pineapple ripeness must be maintained. The problem that occurs at this time is that the pineapple fruit selection process is still done manually, by looking at it visually, so mistakes can occur in the process of clarifying pineapple fruit identification according to standards. Therefore, it is necessary to research the ripeness of pineapples using the Color Space Algorithm Hue Saturation Intensity (HSI). The variables to be input are based on photos of ripe, half ripe, and raw pineapples using a smartphone camera or DSLR camera with a minimum resolution of 8 MP. Clarifying the results with image processing and Hue Saturation Intensity (HSI) transformation has an accuracy rate of 80% for the 20 image test data. So that the expected results can help pineapple farmers in detecting the level of maturity of pineapple fruit, which is difficult, can minimize errors in determining the ripeness of pineapple fruit.

Keywords - Hue Saturation Intensity (HSI), Maturity of pineapple, Smartphone

Intisari – Buah Nanas termasuk kedalam jenis buah tropis yang cukup diminati karena banyak mengandung Vitamin C yang cukup tinggi. Buah nanas adalah buah lokal daerah Kabupaten Kampar, buah ini bisa dikosumsi secara langsung dan menjadi produk olahan lokal lainnya. Oleh karena itu kualitas kematangan buah nanas harus terawat. Permasalahan yang terjadi saat ini proses pemilihan buah nanas masih di lakukan secara manual, yaitu dengan melihat secara visual, jadi kesalahan dapat terjadi dalam proses identifikasi klarifikasi buah nanas yang sesuai dengan standar. Oleh sebab itu di lakukalah peneliitian kematangan nanas menggunakan Algoritma Ruang Warna *Hue Saturation Intensity* (HSI). Variabel yang akan di *input* adalah berdasarkan foto nanas yang matang, setengah matang, dan mentah menggunakan kamera *smartphone* atau kamera DSLR beresolusi minimal 8 MP. Klarifikasi hasil dengan pengolahan Citra dan transformasi *Hue Saturation Intensity* (HSI) mempunyai tingkat akurasi 80% terhadap data uji 20 gambar. Sehingga dengan demikian hasil yang diharapkan dapat membantu petani nanas dalam mendeteksi tingkat kematangan buah nanas yang sulit, dapat menimalisi kesalahan dalam menentukan kematangan buah nanas.

Kata Kunci - Hue Saturation Intensity (HSI), Kematangan Buah Nanas, Smartphone.

I. PENDAHULUAN

Nanas memiliki tekstur menarik yang banyak mengandung Vitamin C, di makan secara langsung dan dijadikan olahan produk lokal tanpa mengubah rasa dan kandungan gizinya. Tekstur kenyal dengan serta ke khasan dari kandungan pektinnya tetap ada. Nanas sendiri termasuk buah yang cepat busuk dan rusak. Untuk menjaga kondisi nanas tetap segar

sehingga kualitasnya tetap baik maka di olah menjadi produk *fruit leather*. Klarifikasi *Fruit leather* perlu diseleksi dengan baik agar buah nanas tetap bertahan lama dengan maksud nilai jual tetap tinggi. [1].

Nanas adalah buah produk lokal daerah Kabupaten Kampar, dan produk daerah lainnya, akan tetapi lebih banyak dan dibudidayakan didaerah Kampar. Nanas dengan kualitas baik juga di produksi untuk keluar negeri. Nanas bisa di proses untuk membuat produk olahan, misalnya di proses menjadi buah kalengan. Oleh karena itu, kualitas kematangan buah nanas harus terawat. Saat ini proses pemilihan kualitas buah nanas masih dilakukan secara manual oleh petani, jadi kesalahan dapat terjadi dalam proses identifikasi. Oleh karena itu, penelitian ini menyediakan sistem yang dapat mengklasifikasikan kualitas buah nanas dengan menggunakan pemrosesn gambar.

Data uji citra buah nanas prosesnya pengambilan gambar melalui *Smartphone*, sehingga indeks kematangan buah nanas ditentukan berdasarkan kecerahan warna yang telah diklarifikasikan, buah nanas yang sudah matang adalah nanas yang memiliki gradasi warna hijau abu-abu kekuningan. Jadi pada dasarnya, semakin terlihat berwarna kuning keemasan dari bagian atas hingga bawah di tampilan kulit luar nanas itu artinya semakin matang pula nanas tersebut. Kematangan buah nanas dikategorikan kepada tiga fase yaitu fase 1 warna kuning keemasan (nanas matang), 2 warna setengah kuning kehijauan (nanas setengah matang), 3 warna hijau gelap (nanas mentah)[2].

Salah satu metode teknik digunakan untuk proses gambar dan citra gambar yaitu dengan memanipulasikannya menjadi suatu data informasi.[3] Proses data untuk mendapatkan informasi data citra gambar dan citra gambar digital, dilakukan perkalian matriks pada titik koordinat ruang warna sesuai dengan standarisasi yang telah ditetapkan *Commission Internationale de l'Eclairage* [4]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Bayu Fharadila dan Feri Chandra (2019) dengan menerapkan metode Jaringan Syaraf Tiruan untuk deteksi buah nanas yang matang. Pada penelitian ini didapat untuk hasil identifikasi terdiri dari nanas masak dan nanas muda [5].

RGB (*Red Green Blue*) dapat menyajikan data informasi dalam aplikasi indentifikasi objek, proses penyajian data melalui *hue* memiliki perbedaan nilai dengan rentang spectrum gelombang signal pada objek yang telah diklarifikasi yaitu dengan pemampatan *Hue (H)*, *Intensity (I)*, *Saturation (S)* proses pemampatannya lebih sedikit dibandingkan dengan nilai matriks konversi RGB (*Red Green Blue*). Keakurasian nilai *Hue Saturation Intensity (HSI)* lebih tinggi, karena proses pemampatan nilai keabuan (*gray scale*) tidak lama dalam proses pengkonversiannya[6].

Klarifikasi buah nanas, acap kali ditemui buah nanas belum saatnya panen dan belum matang, ini artinya dalam pemilihan buah nanas dipilih dengan kasat mata langsung atau istilahnya konvensional dengan buah nanas sudah matang dan juga dalam memilih nanas yang matang seringkali petani masih mengalami kesulitan. Berdasarkan permasalahan yang dihadapi, maka dilakukan klarifikasi terhadap buah nanas, dengan mencoba menerapkan ruang warna *Hue Saturation Intensity (HSI)* sehingga dapat membedakan dan memilah buah nanas matang dan setengah matang, tentunya petani sangat terbantuan akan hal ini.

II. SIGNIFIKANSI STUDI

A. Nanas

Buah Nanas termasuk kedalam jenis buah tropis yang cukup diminati karena banyak mengandung Vitamin C yang cukup tinggi. Buah nanas adalah buah lokal daerah Kabupaten Kampar, buah ini bisa dikonsumsi secara langsung dan menjadi produk olahan lokal lainnya. Kelebihan dari buah nanas adalah memiliki kandungan gizi cukup tinggi. Terdapat kandungan

gizi yang cukup banyak. Buah nanas tidak hanya terbatas dikonsumsi sebagai buah segar atau diolah menjadi produk makanan lainnya [7].



Gambar 1. Nanas Matang



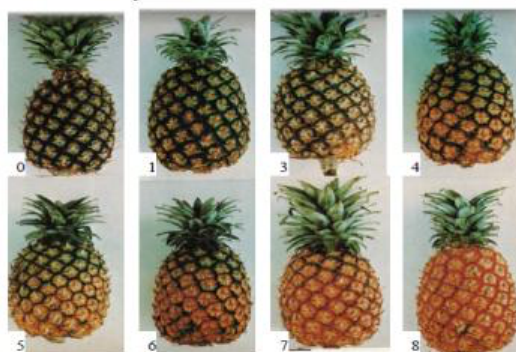
Gambar 2. Nanas Mentah

B. Tingkat Kematangan Buah Nanas

Ada beberapa hal klarifikasi dalam menentukan kualitas buah nanas. Ketika saat panen buah nanas, diklarifikasikanlah buah nanas berdasarkan warna, besar, kecilnya buah nanas, dan ditempatkan disuatu tempat yang terpisah. Identifikasi serta klarifikasi kelompok buah nanas didasarkan oleh petani buah nanas dengan mengelompokan yang tua, muda, dan masih mentah. Untuk menyajikan data kelompok buah nanas yang didasarkan dengan kriteria tingkat kematangan buah dan ciri fisik pada kulit buah nanas. [8] :

TABEL I
KLASIFIKASI PERSENTASE BUAH NANAS

Kriteria	Tekstur Warna Kulit Buah
0	Kecerahan warna semuanya hijau
1	Kecerahan \leq 20% warna kuning
2	Kecerahan 20-40% kuning
3	Kecerahan 55-65% kuning
4	Kecerahan 65-90% kuning
5	Kecerahan \geq 90%+ kuning
6	Kecerahan \leq 20% merah-oranye
7	Kecerahan 20-100% merah-kecoklatan
8	Kecerahan 100% + kulit merah – kecoklatan Ada tanda-tanda kerusakan



Sumber : Py et al. 1987

Gambar 2. Tingkat Kematangan Buah Nanas

C. Pengolahan Citra

Digital Image Processing atau dengan istilah pengolahan citra adalah suatu bidang keilmuan yang terfokus mempelajari dan mendalami tentang bagaimana teknik-teknik

mengolah sebuah gambar citra. Gambar tersebut bisa berupa gambar yang didapatkan dari camera, webcam, atau gambar yang terdata secara online. Untuk proses digitalisasi disini gambar tersebut di oleh melalui computer dalam hal mendapatkan informasi, pengolahan digital oleh computer tentunya dengan menerapkan algoritma dan hitungan matematika. Dengan nilai numerik dan fungsi kontinuitas yang menjadikan sebagai informasi nilai diskrit selanjutnya proses inilah yang dinamakan dengan digitlasisasi. [9]. *Image processing* memiliki hubungan yang sangat erat dengan disiplin ilmu yang jika sebuah disiplin ilmu dinyatakan dalam bentuk proses suatu *input* menjadikan *output*, maka pengolahan citra memiliki *input* berupa citra serta *output* berupa citra [10].

D. Hue Saturation Intensity (HSI)

Pemodelan dari sistem HIS dalam mendapataka informasi dengan cara penggabungan beberapa intensitas warna yang didapatkan dari proses pemampatan perbaikan citra RGB. Citra yang dihasilkan bisa berupa *grayscale* yaitu warna keabua-abuan. Proses informasi dari penglihatan mata manusia belum bisa menggambarkan informasi yang baik terhadap nilai model warna CMY dan RGB. Beberapa langkah telah dilakukan untuk pengenalan objek, salah satunya dengan menerapkan *hue* intensitas warna tersebut. Rentang jarak dari objek dengan warna RGB dan nilai rata-rata kecerahan *hue* akan lebih baik memodelkannya dengan warna RGB, dengan mengurangi noise dari deteksi tepi warna tersebut[11].

Proses pengkonversian ruang warna RGB ke HIS dilakukan dengan mengikuti aturan berikut:

Hitung θ

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

Hitung H (Hue)

$$H = \begin{cases} \theta & \text{jika } B \leq G \\ 360 - \theta & \text{jika } B > G \end{cases} \quad (2)$$

Hitung S (Saturation)

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

Hitung I (Intensity)

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

Keterangan:

R : Warna Merah (*Red*)

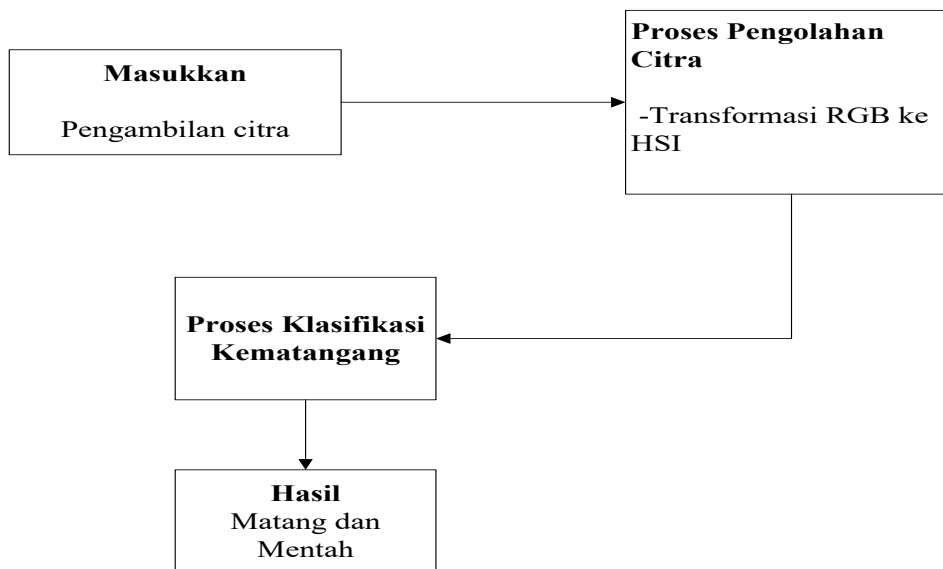
G : Warna Hijau (*Green*)

B : Warna Biru (*Blue*)

Rumus perhitungan uji akurasi pada sistem menggunakan

$$Akurasi = \frac{\text{Jumlah sampel diprediksi benar}}{\text{Jumlah prediksi dilakukan}} \times 100 \quad (5)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 3. Alur dari Deteksi Tingkat Kematangan Buah Nanas

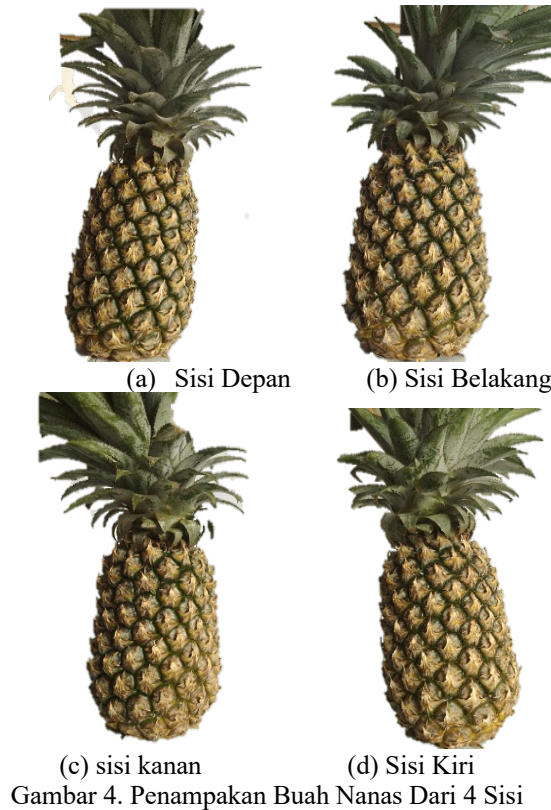
Keterangan dari Alur di atas sebagai berikut:

1. Mengambil foto nanas dengan menggunakan kamera *Smartphone*.
2. Menginput citra atau gambar nanas ke dalam program berbentuk jpg.
3. Setelah citra atau gambar nanas di inputkan ke dalam program maka langkah selanjutnya yaitu mengkonversikan gambar RGB ke HIS (*Hue Saturation Intensity*).
4. Setelah di transformasi dari RGB ke HIS maka program akan melakukan proses klasifikasi gambar nanas yang di inputkan ke dalam program tadi dengan algoritma HIS.
5. Setelah di proses maka akan muncul hasil klasifikasi gambar nanas tadi apakah buah nanas itu matang, setengah matang, atau mentah.

Tahapan identifikasi dari buah nanas diawali dengan mengambil gambar dari berbagai sudut dan sisi. Selanjutnya di potong (*cropping*) untuk di remake resize dengan ukuran yang lebih kecil tanpa mebugah struktur kecerahan warna dengan tujuan mendapatkan nilai RGB yang bagus[12]. Setelah didapatkan nilai RGB selanjutnya di konversikan ke ruang warna ruang warna *Hue Saturation Intensity* (HIS dalam proses pemampatan jenis nilai kecerahan untuk pengklasifikasin kematanga buah nanas dengan data uji latihan gambar yang telah di inputkan.

A. Tahapan awal (*Pre-processing*)

Tahapan Awal dalam menganalisa memperbaiki kualitas citra yang baik yaitu dengan langkah (*pre-processing*), dimana proses ini dengan mengurangi background gambar, pemotongan (*cropping*) dan merubah size gamar menjadi ukuran 300 x 300 dengan menggunakan *tools photoshop CS3*. File dari RGB dengan ekstensi *JPG. Dibawah ini didapatkan hasil *cropping*, sisi kanan, kiri, depan dan sisi belakang. Sedangkan untuk atas tidak.



B. Ekstraksi Ciri Warna (Konversi RGB Ke HSI)

Proses penggabungan Nilai piksel kanan, kiri, sisi depan dan sisi belakang pada RGB dan selanjutnya dikonversikan ke Nilai HIS. Dimana proses ini harus melalui tahap normalisasi terhadap piksel RGB yang dihasilkan

Proses normalisasi matriks nilai RGB dengan data uji piksel (150,150) dan (300,300) terhadap nilai baris *Red* seperti berikut :

1. Red

$$r_{(150,150)} = \frac{R_{150,150}}{R_{150,150} + G_{150,150} + B_{150,150}}$$

$$r_{150,150} = \frac{86.75}{86.75 + 68.75 + 12.75} = \frac{86.75}{168.25} = 0.5156$$

$$r_{(300,300)} = \frac{R_{300,300}}{R_{300,300} + G_{300,300} + B_{300,300}} = \frac{0}{0+0+0} = 0$$

Hasil perhitungan normalisasi penjumlahan matriks dengan mengetahui data uji latih, didapatkan nilai piksel kanan, kiri, sisi depan dan sisi belakang terhadap nilai *Red* (R) dengan nilai 0.5156 dan 0, pada piksel (150,150) dan (300,300).

TABEL II
MARIKS NORMALISASI PIKSEL *RED*

x.y	1	....	150	151	152	153	.....	300
1	0	....	0	0	0	0	.....	0
....
150	0	....	0.5156	0.4873	0.4891	0.4867	....	....
151	0	...	0.534	0.4728	0.4918	0.4705	....	....
152	0	....	0.4818	0.4796	0.4916	0.4920	....	....
153	0	....	0.4955	0.5139	0.4761	0.4586	....	....
....
300	0	0	0	0	0	0	....	0

Proses normalisasi matriks nilai RGB dengan data uji piksel (150,150) dan (300,300) terhadap nilai baris *green* seperti berikut :

2. *Green*

$$g_{(150,150)} = \frac{G_{150,150}}{R_{150,150} + G_{150,150} + B_{150,150}} = \frac{68.75}{86.75 + 68.75 + 12.75} = \frac{68.75}{168.25} = 0.4086$$

$$g_{(300,300)} = \frac{G_{300,300}}{R_{300,300} + G_{300,300} + B_{300,300}} = \frac{0}{0 + 0 + 0} = 0$$

Hasil perhitungan normalisasi penjumlahan matriks dengan mengetahui data uji latih, didapatkan nilai piksel kanan, kiri, sisi depan dan sisi belakang terhadap nilai *Green* (G) dengan nilai 0.4086 dan 0, pada piksel (150,150) dan (300,300).

TABEL III
Matriks Normalisasi Piksel *GREEN*

x,y	1	...	150	151	152	153	.....	300
1	0	....	0	0	0	0	.....	0
....
150	0	....	0.4086	0.4351	0.4346	0.4379	....	....
151	0	...	0.4100	0.4574	0.4233	0.4548	....	....
152	0	....	0.4312	0.4208	0.4170	0.4182	....	....
153	0	....	0.4251	0.4111	0.4330	0.4715	....	....
....
300	0	0	0	0	0	0	.....	0

Proses normalisasi matriks nilai RGB dengan data uji piksel (150,150) dan (300,300) terhadap nilai baris *blue* seperti berikut :

3. *Blue*

$$B_{(150,150)} = \frac{B_{150,150}}{R_{150,150} + G_{150,150} + B_{150,150}} = \frac{12.75}{86.75 + 68.75 + 12.75} = \frac{12.75}{168.25} = 0.0757$$

$$B_{(300,300)} = \frac{B_{300,300}}{R_{300,300} + G_{300,300} + B_{300,300}} = \frac{0}{0 + 0 + 0} = 0$$

Hasil perhitungan normalisasi perkalian matriks dengan mengetahui dan didapatkan nilai piksel kanan, kiri, sisi depan dan sisi belakang terhadap nilai *blue* (B) dengan nilai 0.0757 dan 0, pada piksel (150,150) dan (300,300).

TABEL IV
Matriks Normalisasi Piksel *BLUE*

x,y	1	...	150	151	152	153	.....	300
1	0	....	0	0	0	0	.....	0
....
150	0	....	0.0757	0.0789	0.0762	0.0753	....	....
151	0	...	0.0864	0.0697	0.0855	0.0746	....	....
152	0	....	0.0833	0.0995	0.0913	0.0882	....	....
153	0	....	0.0808	0.0748	0.0907	0.0698	....	....
....
300	0	0	0	0	0	0	.....	0

Proses selanjutnya yaitu dengan menormalisasikan tingkat kecerahan nilai RGB dengan cara konversikan nilai citra gambar yang telah dilakukan normalisasi sebelumnya ke dalam nilai HIS. Dari hasil nilai RGB didapatkan nilai piksel (150,150) dan (300,300). Data uji latih normalisasi piksel tersebut merupakan penggabungan dari tabel.

$$\begin{aligned}(x, y) &= (r, g, b) \\ (150, 150) &= (0.5156, 0.4086, 0.0757) \\ (300, 300) &= (0.0, 0.0, 0.0)\end{aligned}$$

Untuk langkah konversi RGB ke bentuk nilai HSI dapat digunakan persamaan 1,2,3 dan persamaan 4.

a. Menghitung nilai Hue

Karna disini nilai $B < G$ maka digunakan persamaan sebagai berikut:

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

$$\phi = \cos^{-1} \left\{ \frac{(0.5156 - 0.4086) + (0.5156 + 0.0757)}{2\sqrt{(0.5156 + 0.0757)^2 + (0.5156 + 0.0757)(0.4086 + 0.0757)}} \right\}$$

$$\phi = \cos^{-1} \left\{ \frac{0.107 + 0.5913}{2\sqrt{(0.5913)^2 + (0.5913)(0.483)}} \right\}$$

$$\phi = \cos^{-1} 0.56774 = 0.9649155$$

b. Hitung *Saturation*

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

$$S = 1 - \frac{3}{(0.5156 + 0.0757 + 0.4086)} \min(0.5156, 0.0757, 0.4086)$$

$$\begin{aligned}S &= 1 - \frac{3}{0.9999} \min(0.5156, 0.0757, 0.4086) \\ &= 1 - 0.30003 \min(0.5156, 0.0757, 0.4086) \\ &= 1 - 0.2271 \\ &= 0.7729\end{aligned}$$

c. Hitung *Intentisty*

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

$$I = \frac{1}{3} (0.5156 + 0.0757 + 0.4086)$$

$$I = 0.3333$$

Pada tahap pengujian sistem akan dilakukan proses deteksi tingkat kematangan buah nanas dengan menggunakan gambar yang sebelumnya sudah di foto menggunakan kamera *Smartphone* yang berbentuk jpg. Pengujian dilakukan dengan 10 buah gambar yang sebagai data uji yang terdiri dari 4 buah gambar buah nanas matang, 3 buah gambar buah nanas setengah matang dan 3 buah gambar buah nanas mentah.

Color Extraction			
	MEAN	VARIANCE	RANGE
R	0.46941	0.055894	1
G	0.43068	0.034656	1
B	0.33153	0.032393	0.96863
H	0.2246	0.022707	0.5
S	0.22543	0.056452	1
I	0.41054	0.030717	0.98562

Gambar 5 Nilai *Extraction Feature* Nanas Matang

Pada gambar 3.4 merupakan tampilan hasil *extraxtion feature* dari gambar buah nenas setengah matang, pada gambar tersebut *extraxtion feature* hasil klasifikasi buah serta nilai RBG, HIS, Varian, dan *Range*. Untuk tampilan nilai hasil *extraxtion feature* buah nenas setengah matang.

Color Extraction			
	MEAN	VARIANCE	RANGE
R	0.5794	0.05755	0.95294
G	0.56585	0.0616	0.97647
B	0.51044	0.082222	0.96863
H	0.22082	0.015004	0.5
S	0.14391	0.027936	1
I	0.5519	0.065138	0.94771

Gambar 6 Nilai Hasil *Extraxtion Feature* Nanas Setengah Matang

Pada gambar 6 hasil *extraxtion feature* *extraction* RGB dan HIS serta klasifikasi dari buah nenas. Untuk tampilan nilai *extraxtion* RGB dan HIS.







Color Extraction			
	MEAN	VARIANCE	RANGE
R	0.52077	0.075644	0.95686
G	0.53066	0.080214	0.93725
B	0.48049	0.0955	1
H	0.26606	0.019137	0.5
S	0.1355	0.015245	1
I	0.51064	0.08216	0.93987

Gambar 7 Hasi Nilai *Extraction* Nanas Mentah

Dari hasil data uji latih gambar buah nenas yang di *capture* oleh kamera *smartphone*, sebanyak 20 capture gambar, terdapat 4 kesalahan dalam mengklarifikasi buah nenas yang 2 buah nenas matang, 1 setengah matang dan 1 mentah.

TABEL V
HASIL UJI LATIH KEMATANGAN BUAH NANAS

Gambar	Hasil klasifikasi	Nilai R	Nilai G	Nilai B	Nilai H	Nilai S	Nilai I	Status
	Matang	0.4694 1	0.4306 8	0.3315 3	0.224 6	0.225 43	0.4105 3	Benar
	Setengah Matang	0.5794	0.5658 5	0.5104 4	0.220 82	0.143 91	0.5519	Benar
	Mentah	0.4771 6	0.5647	0.4724 5	0.321 9	0.130 34	0.5047 7	Benar
	Matang	0.5748 6	0.4548 8	0.4378 4	0.111 45	0.212 39	0.4892	Benar
	Matang	0.5748 2	0.4548 8	0.4378 1	0.111 37	0.212 45	0.4819 7	Benar
	Mentah	0.5025 2	0.4999 6	0.4901	0.268 6	0.099 698	0.4975 3	Benar
	Mentah	0.5624 6	0.5734 3	0.5303 7	0.267 57	0.097 622	0.5554 2	Benar
	Setengah Mentah	0.5546 5	0.5119 2	0.4798 2	0.171 23	0.192 06	0.5154 7	Benar
	Setengah Mentah	0.5191 3	0.5070 4	0.4071 9	0.235 43	0.258 04	0.4777 9	Benar

Gambar	Hasil klasifikasi	Nilai R	Nilai G	Nilai B	Nilai H	Nilai S	Nilai I	Status
	Mentah	0.5165 7	0.5271 9	0.4758 8	0.298 07	0.133 24	0.5065 5	Salah
	Matang	0.5570 4	0.4721 7	0.4447 6	0.115 41	0.143 31	0.4913 2	Salah
	Mentah	0.5190 3	0.5103 6	0.4253 6	0.239 81	0.226 54	0.4849 2	Salah
	Setengah Matang	0.6498 1	0.6148 3	0.5292 9	0.242 68	0.191 36	0.5979 8	Salah
	Setengah Matang	0.5191 3	0.5070 4	0.4071 9	0.235 43	0.258 04	0.4777 9	Benar
	Matang	0.5650 5	0.5078 7	0.4352 3	0.173 06	0.227 4	0.5027 1	Benar

IV. KESIMPULAN

Dengan menerapkan klarifikasi tingkat kematangan buah nanas melalui ruang warna *Hue Saturation Intensity* (HSI) dengan menggunakan gambar yang sebelumnya sudah di foto menggunakan kamera *Smartphone* yang berbentuk jpg. Pengujian dilakukan dengan 10 buah gambar yang sebagai data uji yang terdiri dari 4 buah gambar buah nanas matang, 3 buah gambar buah nanas setengah matang dan 3 buah gambar buah nanas mentah. Hal ini dapat membantu petani buah nanas dalam mengklarifikasi dengan menggunakan kamera *smartphone*. Ruang Warna *Hue Saturation Intensity* (HSI) berhasil dalam mengklarifikasi buah nanas dengan baik, dengan tingkat kesalahan yang sangat sedikit.

REFERENSI

[1] L. L. F. Arie Febrianto Mulyadi, Susinggih Wijana, “Pemanfaatan Nanas (*Ananas Comosus L.*) Subgrade sebagai Fruit Leather Nanas guna mendukung pengembangan Agroindustri di Kediri : Kajian Penambahan Karaginan dan Sorbitol Utilization of Pineapple (*Ananas comosus L.*) Subgrade as Pineapple Leather to Sup,” no.

- December, 2015.
- [2] E. A. Et, J. Yusri, and F. Restuhadi, "ANALISIS PERSEPSI KONSUMEN TERHADAP BAURAN PEMASARAN PRODUK KERIPIK NANAS DI KUALA NENAS KOTA PEKANBARU," *SEPA J. Sos. Ekon. Pertan. dan Agribisnis*, vol. 16, no. 1, 2019, doi: 10.20961/sepa.v16i1.31880.
- [3] R. N. Auliasari, L. Novamizanti, and N. Ibrahim, "Identifikasi Kematangan Daun Teh Berbasis Fitur Warna Hue Saturation Intensity (HSI) dan Hue Saturation Value (HSV)," *JUITA J. Inform.*, vol. 8, no. 2, 2020, doi: 10.30595/juita.v8i2.7387.
- [4] Indarto and Murinto, "Deteksi Kematangan Buah Pisang Berdasarkan Fitur Warna Citra Kulit Pisang Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna HIS (Banana Fruit Detection Based on Banana Skin Image Features Using HSI Color Space Transformation Method)," vol. V, pp. 15–21, 2017.
- [5] B. Fharadila *et al.*, "Identifikasi Kematangan Buah Nanas Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika 2) Dosen Jurusan Teknik Informatika Program Studi Teknik Informatika S1 , Fakultas Teknik Universitas Riau Jom FTEKNIK Volume 6 Edisi ," vol. 6, pp. 1–7, 2019.
- [6] H. Edha, S. H. Sitorus, U. Ristian, J. Rakayasa, and S. Komputer, "Penerapan Metode Transformasi Ruang Warna Hue Saturation Intensity (HSI) untuk mendeteksi," vol. 08, no. 1, 2020.
- [7] R. Afdiansyah, *Budidaya Nanas*. Surabaya: PT JePe Press Media utama, 2010.
- [8] S. T. Henni Kristina Tarigan, S.P., M.E.Yulius Y. M. Nggaro, SP, M.SiEfa Krisna Dewi, A.Md.Tri Erza Apriyadi, *Panduan Pascapanen nenas*. Jakarta: Budidaya, Direktorat Pascapanen, D A N Hortikultura, Direktorat Jenderal Pertanian, Kementerian, 2014.
- [9] O. N. Shpakov and G. V. Bogomolov, "Technogenic activity of man and local sources of environmental pollution," *Stud. Environ. Sci.*, vol. 17, no. C, pp. 329–332, 1981, doi: 10.1016/S0166-1116(08)71924-1.
- [10] F. Muwardi and A. Fadlil, "Sistem Pengenalan Bunga Berbasis Pengolahan Citra dan Pengklasifikasi Jarak," *J. Ilm. Tek. Elektro Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 2, p. 124, 2018, doi: 10.26555/jiteki.v3i2.7470.
- [11] C. L. Chien and D. C. Tseng, "Color image enhancement with exact HSI color model," *Int. J. Innov. Comput. Inf. Control*, vol. 7, no. 12, 2011.
- [12] B. Yanto, B. -, J. -, and B. H. Hayadi, "INDENTIFIKASI POLA AKSARA ARAB MELAYU DENGAN JARINGAN SYARAF TIRUAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)," *JSAI (Journal Sci. Appl. Informatics)*, vol. 3, no. 3, 2020, doi: 10.36085/jsai.v3i3.1151.