

Naskah Publikasi

PROYEK TUGAS AKHIR

**KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH PEPAYA
MENGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR
BERDASARKAN WARNA KULIT BUAH**



Disusun oleh

Arif Aminudin

5140411084

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA**

2019

Naskah Publikasi

PROYEK TUGAS AKHIR

**KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH PEPAYA
MENGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR
BERDASARKAN WARNA KULIT BUAH**

Disusun oleh:

Arif Aminudin

5140411084

Telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing

Donny Avianto, S.T., M.T.

Tanggal:

KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH PEPAYA MENGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR BERDASARKAN WARNA KULIT BUAH

Arif Aminudin

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Dan Elektro
Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta
E-mail: find.arip@gmail.com

ABSTRAK

Buah pepaya adalah buah yang mudah tumbuh didaerah tropis dan juga memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Sehingga buah pepaya sangat mudah ditemui. Dipasar manapun juga sangat mudah menemui buah pepaya, mulai dari pasar tradisional hingga supermarket. Buah pepaya yang sering ditemui adalah buah pepaya California dan pepaya Bangkok Thailand. Meskipun buah ini sering ditemui, namun masih banyak pembeli yang belum dapat mengklasifikasikan buah pepaya sendiri, apalagi didalam sebuah minimarket atau supermarket yang hanya menyajikan buahnya saja, dimana hal tersebut dapat mengurangi minat pembeli untuk membeli pepaya di sebuah minimarket atau supermarket. Adapun kriteria untuk menentukan kualitas berdasarkan citra buah pepaya adalah warna kulit. Dengan metode K-Nearest Neighbor (KNN) akan mengklasifikasikan buah pepaya ke dalam beberapa kelas klasifikasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu pembeli buah pepaya Bangkok yang akan membeli di supermarket atau minimarket dimana pembeli tidak bisa mengklasifikasikan sendiri buah yang akan dibeli. Aplikasi yang digunakan adalah berbasis android sehingga mudah dibawa dan dioperasikan. Terdapat 3 kategori klasifikasi kematangan buah pepaya Bangkok, yaitu Matang, Setengah Matang, dan Mentah. Data menggunakan 12 citra latih dan 12 Citra uji. Hasil akurasi kesesuaian data tanpa menggunakan rata – rata yaitu 75% untuk K=1, K=5 dan K=7. Sedangkan jika menggunakan rata – rata mendapatkan 66,67% pada K=5 dan 75% pada K=7 dengan data uji yang berbeda.

Kata kunci : Buah Pepaya, Klasifikasi Buah, KNN, Pengolahan Citra, Android.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pepaya bangkok (*Carica Papaya L.*) adalah tumbuhan yang berasal dari Negara Thailand dan kini menyebar luas

dan banyak ditemui di daerah tropis. Di Indonesia sendiri yang termasuk beriklim tropis, buah pepaya mudah ditemui disetiap daerah, dan masyarakat tidak hanya memanfaatkan buahnya saja. Banyak masyarakat juga mengkonsumsi

daun pepaya sebagai sayur masak. Buah dari tanaman ini tergolong buah yang populer dan digemari oleh masyarakat Indonesia. Rasanya manis dan menyegarkan karena mengandung banyak air. Daging buah lunak dengan warna merah atau kuning. Buah pepaya selain dapat dimakan sebagai buah segar, juga dapat diolah menjadi berbagai macam produk olahan. Buah pepaya yang matang berkhasiat sebagai pelancar sistem pencernaan. Buah pepaya digemari selain harganya murah, kandungan gizinya tinggi setiap 100 gr buah pepaya mengandung 12,4 gr karbohidrat, 23 mg kalsium, 12 mg phosphor, 1,7 mg besi, 110 mg retinol, 0,04 mg thiamin dan 78 mg vitamin C (Ulfa, E.M, 2014).[1] Keputusan para pembeli buah pepaya dalam memilih buah pepaya harus tepat dan sesuai yang diinginkan. Dalam membuat keputusan menentukan buah pepaya berkualitas, perlu adanya sistem yang tepat untuk menganalisa permasalahan tersebut. Sistem pendukung keputusan merupakan suatu solusi yang efektif bagi permasalahan memilih buah pepaya yang berkualitas. Mengambil kriteria – kriteria penentu klasifikasi buah pepaya untuk dijadikan acuan dalam proses perhitungan dengan metode tertentu. Pengolahan citra digital dapat mendeteksi warna kulit buah yang terdapat pada buah pepaya.

Kulit buah papaya bisa digunakan untuk acuan mengklasifikasikan buah papaya. Penggunaan citra warna kulit lebih mudah dikarenakan kebanyakan penjual buah papaya menyediakan papaya utuh, sehingga pemilihan parameter warna kulita buah sangat cocok pada buah papaya. Jika dengan mata telanjang kulit buah papaya akan terlihat mayoritas

hijau, buah papaya setengah matang lebih kekuningan tetapi juga masih banyak yang hijau muda, sedangkan oranye untuk papaya matang.

Hal itu dilakukan dengan melakukan perbandingan komposisi warna RGB (Red, Green, Blue) pada perhitungan statistis. Fitur RGB dipilih untuk menentukan perbedaan warna dari setiap klasifikasi buah pepaya. Metode K-Nearest Neighbor (KNN) akan digunakan untuk mengklasifikasi buah ke beberapa kelas berdasarkan standar yang sudah ditentukan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat dikemukakan rumusan masalahnya adalah bagaimana menentukan klasifikasi buah pepaya yang baik dengan akurat.

1.3 Tujuan

Berdasarkan masalah yang diteliti dan dikaji, maka tujuan yang dihasilkan adalah memberikan sistem penentu klasifikasi buah pepaya secara komputerisasi dengan akurat.

1.4 Manfaat

Beberapa Manfaat yang dihasilkan dari permasalahan yang ada yaitu para petani dapat dengan mudah mengklasifikasikan kematangan buah pepaya dengan cepat dan akurat.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Kajian Hasil Penelitian

Penelitian oleh Abdullah (2013), dengan judul Analisis Tingkat Kandungan Nilai

Warna untuk Penentuan Tingkat Kematangan pada Citra Buah Pepaya Callina. Dalam penelitiannya, penulis memisahkan citra dengan background berdasarkan pikselnya, menghitung nilai piksel mencari nilai mean, min, max yang digunakan untuk acuan penentuan kondisi kematangan buah. Yang hasilnya mampu memberikan nilai Red, Green, dan Blue. [2]

Penelitian oleh Syakry dan Mulyadi (2015), dengan judul Klasterisasi Nilai Citra RGB Buah Pepaya Madu Berdasarkan Mutu Buah Menggunakan Fuzzy C-Means (FCM) Clustering. Dalam penelitiannya penulis menentukan klaster yang akan dibangun lalu menentukan pusat klaster. Setelah itu, melakukan pengukuran nilai RGB terdekat dengan Metode Fuzzy C-Means Clustering..[3]

Penelitian oleh Hermawan dan Bettiza (2017), dengan judul Menentukan Tingkat Kematangan Buah Pepaya dengan Ekstraksi Warna Hue Saturation Value. Dalam penelitiannya, penulis mengekstraksi fitur warna RGB ke HVS (Hue Saturation Value). Dalam penelitian tersebut menghasilkan 45% tingkat akurasi dengan 9 buah citra pepaya dari 20 pengujian citra buah pepaya. [4]

Penelitian oleh Prahara dan Sela (2016), dengan judul Tingkat Kematangan Buah Pepaya dengan Jaringan Syaraf LVQ. Dalam penelitian tersebut melakukan ekstraksi fitur warna RGB. Selanjutnya dilakukan pelatihan dan pengujian dengan metode jaringan syaraf tiruan LVQ terhadap fitur warna yang diperoleh. [5]

Penelitian oleh Eliyani (2013), dengan judul Pengenalan Tingkat Kematangan Buah Pepaya Paya Rabo Menggunakan Pengolahan Citra Berdasarkan Warna RGB Dengan K-Means Clustering. Dalam penelitiannya, sistem akan menggunakan metode untuk menganalisa kondisi kematangan pepaya dengan menggunakan nilai Red, Green, Blue (RGB) sebagai acuan. Untuk hasil pada kelompok pepaya muda 60% berhasil dikenali sebagai pepaya muda, kelompok pepaya mengkal 90% berhasil dikenali sebagai masak mengkal sedangkan pada kelompok pepaya penuh 100 % dikenali sebagai masak penuh.. [6]

2.2. Citra Digital

Citra merupakan salah satu komponen multimedia memegang peranan sangat penting sebagai bentuk informasi visual. Citra memiliki karakteristik yang tidak dimiliki oleh data tekstual dikarenakan lebih kaya akan informasi yang lebih banyak daripada informasi yang disajikan dalam bentuk tekstual.

Secara harfiah, citra merupakan sebuah data visual dalam bidang dwimatra (dimensi) (Widiarti, 2013).[7] Citra dapat dijadikan sebagai sebuah fungsi kontinu dari intensitas dalam bidang dua dimensi dimana setiap titik dapat dituliskan.

$$0 < f(x,y) < \infty$$

Dimana $f(x,y)$ merupakan intensitas cahaya pada lokasi (x,y) (Gonzalez dan Woods, 2002).[8] Dikarenakan citra

merupakan data visual dwimatra yang dapat direpresentasikan dalam dimensi panjang, dan lebar, maka seperti halnya matriks, citra dapat direpresentasikan kedalam sebuah matriks $m \times n$ dengan intensitas piksel sebagai komponen penyusunnya.

2.3. Pengolahan Citra

Menurut Kadir dan Adhi (2012), pengolahan citra merupakan bagian penting yang mendasari berbagai aplikasi nyata, seperti pengenalan pola, penginderaan jarak jauh melalui satelit atau pesawat udara, dan machine vision.[9] Pada pengenalan pola, pengolahan citra antara lain berperan memisahkan objek dari latar belakang secara otomatis. Selanjutnya objek akan diproses oleh pengklasifikasian pola. Pada penginderaan jarak jauh, tekstur atau warna pada citra dapat dipakai untuk mengidentifikasi objek-objek yang terdapat dalam citra. Pada machine vision (sistem yang dapat “melihat” dan “memahami” yang dilihatnya), pengolahan citra berperan untuk mengenali bentuk-bentuk khusus yang dilihat oleh mesin. Penggunaan kamera pemantau ruangan merupakan contoh bagian aplikasi pemrosesan citra. Perubahan gerakan yang ditangkap melalui citra dapat menjadi dasar untuk melakukan pelaporan situasi yang terekam. Terdapat beberapa langkah untuk mengelola citra.

2.4. K-Nearest Neighbor

Menurut Kadir dan Adhi (2012), K – Nearest Neighbor (KNN) merupakan sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek atau data

berdasarkan data pembelajaran yang diambil dari k tetangga terdekat. Dengan k merupakan banyaknya tetangga terdekat.[9] Algoritma KNN menggunakan klasifikasi ketetanggan sebagai nilai prediksi dari sampel uji yang baru. Perhitungan jarak dekat dan jauh tetangga ditentukan berdasarkan rumus jarak euclidean. Penggunaan rumus jarak euclidean merupakan rumus paling umum untuk dipakai, dibanding dengan rumus jarak lainnya seperti city-block, kotak catur (chebychef), minkowski, canbera, dan lainnya. Terlihat pada persamaan berikut.

$$j(v_1 - v_2) = \sqrt{\sum_{k=1}^N (v_1(k) - v_2(k))^2}$$

Dalam :

v_1 dan v_2 = vektor yang jaraknya akan dihitung.

N = panjang vektor.

2.5. Pepaya

Pepaya Bangkok (*Carica Pepaya L.*) adalah tumbuhan yang berasal dari Negara Thailand dan kini menyebar luas dan banyak ditemui di daerah tropis. Di Indonesia sendiri yang termasuk beriklim tropis, buah pepaya mudah ditemui disetiap daerah, dan masyarakat tidak hanya memanfaatkan buahnya saja. Banyak masyarakat juga mengkonsumsi daun pepaya sebagai sayur masak. Berikut adalah 3 citra buah papaya yang memiliki tingkat kematangan tersendiri.

2.7. Android

Menurut Supardi, Y., (2017), android merupakan sistem operasi berbasis linux yang digunakan untuk telepon seluler (mobile), seperti telepon pintar (smartphone), komputer tablet, dan personal digital assistant (PDA). Android pada mulanya didirikan oleh andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears dan Chris White pada tahun 2003. Android merupakan sebuah sistem operasi perangkat mobile berbasis open source yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi..[11]

3. Metode Penelitian

3.1. Pengumpulan Data

- a. Observasi
Metode pengumpulandata dengan cara observasi, penulis telah melihat secara langsung penyeleksian buah pepaya bangkok. Proses tersebut dilakukan secara manual dengan penglihatan manusia, tanpa menggunakan sistem. Untuk membantu pendataan, penulis memberikan label pada buah sesuai dengan kategori buah.
- b. Wanwancara
Penulis telah mengamati objek yang akan dilakukan penelitian dengan mendatangi ke tempat perkebunan buah pepaya. Lokasi perkebunan pepaya bangkok berada di Desa Gumulan, Kemiri, Mojosongo,

Tabel 2.1 Warna Kulit Buah Pepaya

Citra Pepaya	Kondisi
	Mentah
	Setengah Matang
	Matang

2.6. Unified Modelling Language (UML)

Menurut Muslihudin, M. dan Oktafianto, (Chonoles., 2016),UML (Unified Modeling Language) adalah sebuah bahasa memiliki sintaks dan semantik.[10] Ketika membuat sebuah model menggunakan konsep UML terdapat peraturan yang harus diikuti. Bagaimana elemen pada model yang dirancang terhubung satu dengan yang lainnya harus mengikuti standar yang ada. UML terdiri dari beberapa diagram sistem yang menggambarkan permasalahan maupun solusi dari suatu model.

Boyolali, Jawa Tengah. Penulis mewawancarai narasumber dan mendapatkan Informasi klasifikasi buah pepaya bangkok .

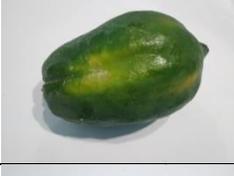
c. Studi Pustaka

Pencarian sumber informasi yang akurat tidak hanya mengacu pada narasumber yang dituju, melainkan penulis mengambil referensi dari beberapa buku, jurnal, dan skripsi yang sesuai dengan kasus yang ada.

3.2. Perancangan Sistem

Membangun sistem memerlukan suatu rancangan awal untuk menggambarkan alur kerja atau proses yang berjalan didalamnya. Alur kerja yang dimaksud merupakan proses dari masukan data, pengolahan data, hingga mencapai hasil akhir berupa laporan. Semua proses yang berjalan akan direpresentasikan ke dalam beberapa bentuk diagram yakni berupa struktur tabel, Use Case Diagram, State Diagram. Dalam perancangan system terdapat 12 citra latihan.

Tabel 3.1 Citra Latihan

No	Citra Pepaya	Kondisi
1.		Matang
2.		Matang
3.		Matang
4.		Matang
5.		Mentah
6.		Mentah
7.		Mentah
8.		Mentah
9.		Setengah Matang
10.		Setengah Matang

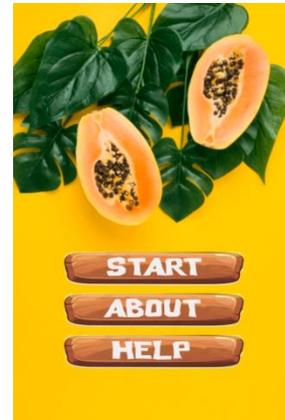
11.		Setengah Matang
12.		Setengah Matang

4. Implementasi Sistem

4.1 Implementasi Antarmuka

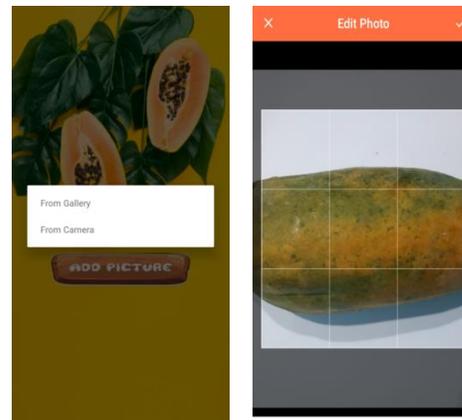
Proses implementasi dari perancangan sistem klasifikasi buah pepaya Bangkok ini dilakukan dengan membangun aplikasi berbasis mobile. Sistem melakukan proses pengenalan terhadap 12 data citra buah pepaya dan terbagi menjadi 3 kategori pengenalan yaitu Mentah, Setengah Matang dan Matang. Pengenalan citra dilakukan dengan metode ekstraksi yaitu statistika warna. Nilai – nilai tersebut akan digunakan dalam proses perhitungan euclidean untuk mendapatkan nilai jarak dari setiap masing – masing data uji. Hasil akhirnya akan ditentukan melalui metode k – nearest neighbor. Pembangunan sistem ini dilakukan berdasarkan rancangan use case diagram, state diagram, struktur tabel, dan antar muka tampilan.

4.1.1 Halaman Home



Gambar 4.1 Halaman Home

4.1.2 Halaman Add



Gambar 4.2 Halaman Add

4.1.3 Halaman Result



Gambar 4.3 Halaman Result

4.1.4 Halaman Detail



Gambar 4.4 Halaman Detail

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Perhitungan Manual



Gambar 5.1 Citra Uji

Gambar 5.7 akan di ekstraksi untuk mendapatkan nilai parameter dari statistika warna. Detail nilai seperti tabel 5.1.

Tabel 5.1 Nilai Parameter

Data Uji	Keterangan Nilai
Rata – Rata Red	141
Rata – Rata Green	144
Rata – Rata Blue	130
Deviasi Red	64.441
Deviasi Green	59.801
Deviasi Blue	77.705
Skewness Red	0.016
Skewness Green	0.017
Skewness Blue	0.013
Kurtosis Red	-1.363
Kurtosis Green	-1.555
Kurtosis Blue	-1.656

Penerapan metode KNN dengan melalui urutan langkah – langkah sebagai berikut :

1. Menentukan Kondisi Awal atau Prediksi Citra.

Menentukan kondisi awal untuk nantinya akan di cocokan dengan hasil kondisi setelah proses perhitungan euclidean.

2. Menentukan Nilai K

Nilai K yang akan diujikan yaitu 7. Data dari perhitungan Euclidean lalu diurutkan berdasarkan jarak mulai dari yang terkecil. Data yang akan diambil untuk perhitungan

Klasifikasi dengan $K=7$ adalah dari banyaknya kondisi yang paling sering muncul pada 7 data yang jaraknya paling dekat. Jika pada 7 data yang paling dekat terdapat 2 data yang sering muncul dengan jumlah kemunculan yang sama. Maka akan dihitung jarak rata – rata dari kedua data tersebut.

3. Menghitung Jarak Euclidean

Menghitung nilai data uji dengan semua data latih yang telah di inputkan dengan rumus pada persamaan 2.5. Hasil perhitungan seperti pada tabel 5.2..

Tabel 5.2 Jarak Euclidean

Hasil	Jarak Euclidean
Matang	36.26
Setengah Matang	26.273
Mentah	20.842
Matang	39.04
Matang	33.144
Setengah Matang	29.108
Mentah	18.913
Setengah Matang	23.649
Matang	47.045
Mentah	19.231
Mentah	16.425
Setengah Matang	22.069

4. Mengurutkan Data Latih dan Mengambil Data Sejumlah Nilai K

Berdasarkan jarak euclidean yang telah dilakukan dengan seluruh data latih, kemudian diurutkan dari data terkecil dan mengambil data sesuai nilai K. Terlihat pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Jarak Euclidean Diurutkan

Hasil	Jarak Euclidean
Mentah	16.425
Mentah	18.913
Mentah	19.231
Mentah	20.842
Setengah Matang	22.069
Setengah Matang	23.649
Setengah Matang	26.273
Setengah Matang	29.108
Matang	33.144
Matang	36.26
Matang	39.04
Matang	47.045

5. Tarik Kesimpulan Berdasarkan Target Terbanyak dari Nilai K

a. Berdasarkan hasil keluaran dari nilai $K = 3$. Tabel yang terbentuk seperti Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Euclidean $K=3$

Hasil	Jarak Euclidean
Mentah	16.425
Mentah	18.913
Mentah	19.231

nilai kemunculan target Kondisi **Mentah** sebanyak 3. Sehingga tidak ada kondisi yang lain, maka data uji tersebut dinyatakan sebagai **Buah Pepaya Mentah**.

- a. Berdasarkan hasil keluaran $K=5$.
Akan membentuk table 5.5.

Tabel 5.5 Euclidean $K=5$

Hasil	Jarak Euclidean
Mentah	16.425
Mentah	18.913
Mentah	19.231
Mentah	20.842
Setengah Matang	22.069

nilai kemunculan target Kondisi **Mentah** sebanyak 4 dan 1 **Setengah Matang**. maka data uji tersebut dinyatakan sebagai **Buah Pepaya Mentah**.

- b. Berdasarkan hasil keluaran
 $K=7$ akan membentuk table
5.6.

Tabel 5.6 Euclidean $K=7$

Hasil	Jarak Euclidean
Mentah	16.425
Mentah	18.913
Mentah	19.231
Mentah	20.842
Setengah Matang	22.069
Setengah Matang	23.649
Setengah Matang	26.273

nilai kemunculan target Kondisi **Mentah** sebanyak 4 dan 3 **Setengah Matang**. maka data uji tersebut dinyatakan sebagai **Buah Pepaya Mentah**.

Pada pengujian, peneliti menemukan ada data uji yang memiliki 2 data yang sering muncul, yaitu pada data uji_04.



Gambar 5.2 Citra Uji

Data uji_04 mendapatkan nilai parameter dari statistika warna. Detail nilai seperti tabel 5.7..

Tabel 5.7 Nilai Parameter

Data Uji	Keterangan Nilai
Rata – Rata Red	156
Rata – Rata Green	145
Rata – Rata Blue	117
Deviasi Red	40.534
Deviasi Green	53.074
Deviasi Blue	86.682
Skewness Red	0.025
Skewness Green	0.019
Skewness Blue	0.012
Kurtosis Red	-0.627
Kurtosis Green	-1.638
Kurtosis Blue	-1.855

Sehingga mendapatkan hasil perhitungan Euclidean seperti Table 5.8

Tabel 5.8 Hasil jarak Euclidean

Hasil	Jarak Euclidean
Matang	27.089
Setengah Matang	34.616
Mentah	38.778

Matang	19.368
Mentah	40.064
Setengah Matang	40.719
Setengah Matang	31.223
Setengah Matang	21.407
Mentah	38.348
Matang	40.997
Matang	37.086
Mentah	34.923

Mendapatkan urutan data seperti table 5.9

Tabel 5.9 Euclidean diurutkan

Hasil	Jarak Euclidean
Matang	19.368
Setengah Matang	21.407
Matang	27.089
Setengah Matang	31.223
Setengah Matang	34.616
Mentah	34.923
Matang	37.086
Mentah	38.348
Mentah	38.776
Mentah	40.064
Setengah Matang	40.719
Matang	40.997

Berdasarkan hasil keluaran dari nilai K = 7 nilai kemunculan target Kondisi **Matang** sebanyak 3, **Setengah Matang** sebanyak 3, dan **Mentah** sebanyak 1. maka data uji tersebut memiliki 2 kondisi yang sering muncul, yaitu **Matang** dan **Setengah Matang**, seperti pada tabel 5.10.

Tabel 5.10 Detail Hasil K=7

Hasil	Jarak Euclidean
Matang	19.368
Setengah Matang	21.407
Matang	27.089
Setengah Matang	31.223
Setengah Matang	34.616
Mentah	34.923
Matang	37.086

Dalam kasus tersebut penulis menghitung jarak rata-rata pada masing – masing data yang sering keluar yaitu rata – rata **Matang** dan **Setengah Matang**.

$$R = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M j \quad (5.1)$$

Sehingga Rata – Rata Matang

$$= (19.368 + 27.089 + 37.086) / 3$$

$$= 27.846$$

Rata – Rata Setengah Matang

$$= (21.407 + 31.223 + 34.616) / 3$$

$$= 29.082$$

Dari hasil diatas baru dibandingkan jarak rata – rata terpendeknya. Maka **27.846** dibandingkan dengan **29.082** maka lebih kecil **27.846** sehingga hasil akhirnya adalah **Matang**.

6. PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Hasil penelitian dalam menganalisis dan merancang sistem klasifikasi kematangan buah pepaya menggunakan metode KNN berdasarkan warna kulit buah, maka didapatkan kesimpulan diantaranya sebagai berikut :

- a. Sistem mengklasifikasi citra terhadap tiga objek pengenalan yaitu Mentah, Setengah Matang, dan Matang. Penggunaan sampel citra sebanyak 12 data latih dan 12 data uji.
- b. Pengklasifikasian terhadap buah pepaya bangkok dilakukan menggunakan metode KNN dengan parameter yang digunakan untuk perhitungan sebanyak 12, terbagi menjadi dua ekstraksi yaitu statistika warna (rerata red, rerata green, rerata blue, standar deviasi red, standar deviasi green, standar deviasi blue, skewness red, skewness green, skewness blue, kurtosis red, kurtosis green, kurtosis blue).
- c. Mendapatkan akurasi dari kesesuaian data sejumlah 75% untuk preprosesing menggunakan jumlah $K=5$ dan juga 75% untuk preprosesing menggunakan jumlah $K=7$. Sedangkan 66,67% dengan jumlah $K=3$. Untuk pengklasifikasian menggunakan rata-rata mendapat akurasi yang sama yaitu 75% pada $K=5$ serta 75% untuk $K=7$ dengan target uji

yang berbeda. Sehingga penulis menggunakan $K=7$ dengan menggunakan rata – rata untuk menjadi penentu klasifikasi.

6.2. Saran

Penelitian klasifikasi kematangan buah pepaya menggunakan metode KNN berdasarkan warna kulit buah diharapkan dapat terus dikembangkan. Adapun saran untuk mengembangkan penelitian ini adalah:

1. Perlu adanya peningkatan yang lebih baik saat melakukan preprosesing terhadap suatu citra, agar nilai yang di ekstraksi lebih optimal.
2. Mengingat dalam proses pengambilan data citra mendapatkan hasil yang kurang baik, karena hasil citra untuk latar objek terdapat banyak derau sehingga perlu ditingkatkan dalam proses pengolahan data citra.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ulfa, E.M. (2014), *Laporan Akhir Program Iptek Bagi Masyarakat*, Laporan Iptek Bagi Masyarakat, Universitas Jember.
- [2] Abdullah, S. (2013), *Analisa Tingkat Kandungan Nilai Warna untuk Penentuan Tingkat Kematangan pada Citra Buah Pepaya Callina*, Jurnal Ilmiah Elite Elektro, Vol. 4 No. 1, Politeknik Negeri Lhokseumawe.

- [3] Syakry, S.A and Mulyadi. (2015), *Klasterisasi Nilai Citra RGB Buah Pepaya Madu Berdasarkan Mutu Buah Menggunakan Fuzzy C-Means Clustering*, Jurnal Penelitian Teknik Informatika, Politeknik negeri Lhokseumawe.
- [4] Hermawan, B. and Bettiza, M. (2015), *Menentukan Tingkat Kematangan Buah Pepaya dengan Ekstraksi Warna Hue Saturation Value*, Tugas Akhir, Informatika, Univesitas Maritim raja Ali Haji.
- [5] Prahara, H.P. and Sela, E.I. (2016), *Tingkat Kematangan Buah Pepaya Dengan jaringan Syaraf LVQ*, Jurnal Seminar Riset Teknologi Informasi, STMIK AKAKOM Yogyakarta.
- [6] Eliyani. (2013), *Pengenalan Tingkat Kematangan Buah Pepaya Paya Rabo Menggunakan Pengolahan Citra Berdasarkan Warna RGB dengan K-Means Clustering*, Jurnal Singuda Ensikom, Special Issue 2013, Universitas Sumatera Utara.
- [7] Widiarti, A.R. (2013), *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra Digital : Transliterasi Otomatis Citra Dokumen Teks Aksara Jawa*, Yogyakarta: Lintang Pustaka Utama.
- [8] Gonzalez, R.C. dan Woods (2002), *Digital Image Processing*, London, England: Prantice Hall: USA International Coffee Organization.
- [9] Kadir, A. dan Adhi, S. (2012), *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*, Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.
- [10] Muslihudin, M. dan Oktafianto (2016), *Analisis Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur dan UML*, Yogyakarta: CV Andi Offset.
- [11] Supardi, Y. (2017), *Koleksi Program Tugas Akhir dan Skripsi dengan Android*, Jakarta: PT Alex Media Komputindo.