

DETEKSI KEMATANGAN BUAH RAMBUTAN BERDASARKAN WARNA MENGGUNAKAN METODE DISCRETE COSINE TRANSFORM

Irwan Falud Sen

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: *irwanfalud@gmail.com

Abstrak— Dalam kehidupan saat ini teknologi semakin canggih dan berkembang pesat tidak ketinggalan teknologi untuk pertanian. Salah satunya teknologi untuk pemanenan buah rambutan dan pengolahan citra salah satu yang dapat digunakan dalam pemanenan buah rambutan dalam hal ini aplikasi akan mengenali buah mentah, matang, kemampo dan kematangan. Dalam hal ini penelitian untuk mendeteksi kematangan buah rambutan disini menggunakan metode Discrete cosines transform(DCT). Apakah dengan metode Discrete Cosine Transform dapat mendeteksi kematangan buah rambutan.

Penelitian dilakukan di desa Bedali Ngancar kabupaten Kediri. Dengan menggunakan buah rambutan berjenis aceh. Buah aceh di foto di atas kertas putih untuk mendapatkan citra yang akan di gunakan dalam penelitian. Setelah itu citra gambar rambutan yang semula berwarna RGB (Red, Green, Blue) diubah menjadi Grayscale setelah itu dilakukan proses DCT dan untuk pengenalannya dilakukan proses Euclidean Distance. Metode DCT dapat digunakan untuk mendeteksi kematangan buah rambutan. Dari penelitian dengan DCT semakin banyak data Training semakin akurat mengidentifikasi kematangan buah rambutan

Kata Kunci— Buah rambutan , Discrete Cosine Transform, Identifikasi, Kematangan

Abstract – In today's life the technology is getting sophisticated and growing rapidly not to miss technology for agriculture. One technology for harvesting rambutan fruit and image processing one that can be used in rambutan fruit harvest in this application will recognize the raw fruit, mature, kemampo and maturity. In this case research to detect rambutan fruit maturity here using method of Discrete cosines transform (DCT). Whether the Discrete Cosine Transform method can detect the maturity of rambutan fruit.

The research was conducted in Bedali Ngancar, Kediri district. By using rambutan type manifold aceh. The aceh fruit in the photo on white paper to get the image to be used in research. After that the image of Rambutan image originally colored RGB (Red, Green, Blue) changed to Grayscale after that done DCT process and for the introduction of Euclidean Distance process. DCT method can be used to detect rambutan maturity. From research with DCT the more data the more accurate training Training to identify the maturity of rambutan fruit

Keywords— Rambutan fruit, Discrete Cosine Transform, Identification, Maturity

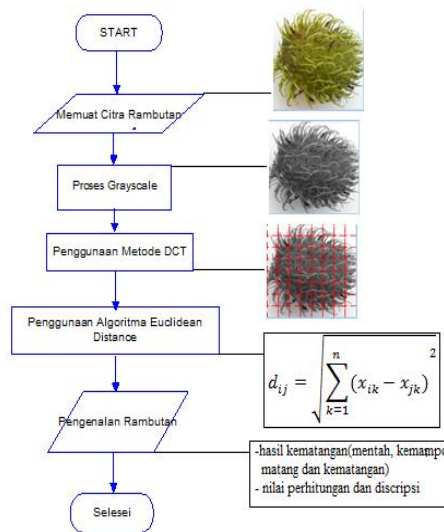
1. PENDAHULUAN

Dalam masyarakat teknologi berkembang dengan pesatnya dan canggih tidak ketinggalan dengan teknologi untuk pertanian yang salah satunya aplikasi untuk memanen rambutan. Rambutan adalah termasuk buah yang digemari masyarakat karena yang rasanya manis dan harganya yang murah Tapi masyarakat masih banyak ditemukan petani yang kurang maksimal dalam memanen rambutannya, contohnya saja dalam kasus pemanenan, ada rambutan yang masih muda yang belum siap dipanen dan ada pula yang memanennya sudah tua sehingga rasanya seperti buah busuk karena kematangan dan ada yang gak manis karena muda, karena biasanya para petani hanya menggunakan penafsiran yang bisa keliru dalam menentukan kematangan buah.

Pengolahan citra salah satu cara yang dapat digunakan dalam masalah pemanenan diatas, dengan pengolahan citra kita bisa mendeteksi tingkat kematangan rambutan yang tentu saja dengan metode tertentu ataupun algoritma tertentu, disini akan digunakan metode Discrete Cosines Transform (DCT) untuk menentukan tingkat kematangan rambutan yang pas dalam pemanenannya. Petani rambutan harus mengerti rambutan yang masih mentah, hampir matang atau kemampo, matang dan kematangan, supaya tepat dalam memanennya dan supaya bisa menghasilkan hasil yang maksimal. Dalam hal ini memerlukan alat yang bisa memberikan informasi tingkat kematangan buah rambutan yaitu sistem aplikasi yang bisa mengidentifikasi tingkat kematangan buah rambutan berdasarkan warna.

2. METODE PENELITIAN

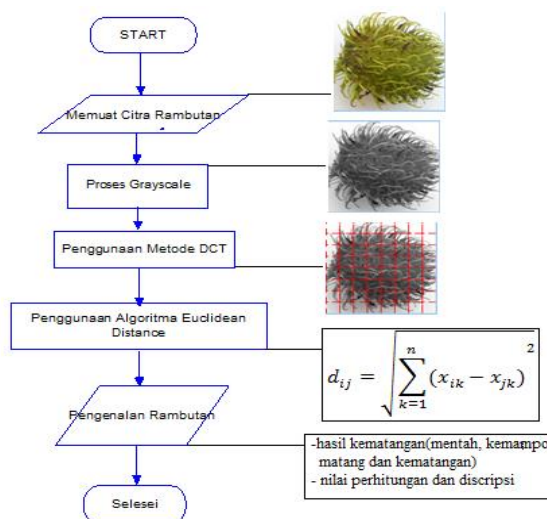
2.1 flowchat sistem



Gambar 1. flowchart sistem

Pada gambar 1 dapat dijelaskan ketika aplikasi di jalankan yang pertama aplikasi memuat citra rambutan terdahulu, kemudian dilanjutkan proses penerapan metode *Discrete Cosine Transform* dan dilanjutkan dengan perhitungan *Euclidean Distance* dan langkah selanjutnya pengenalan mendeteksi kematangan buah rambutan.

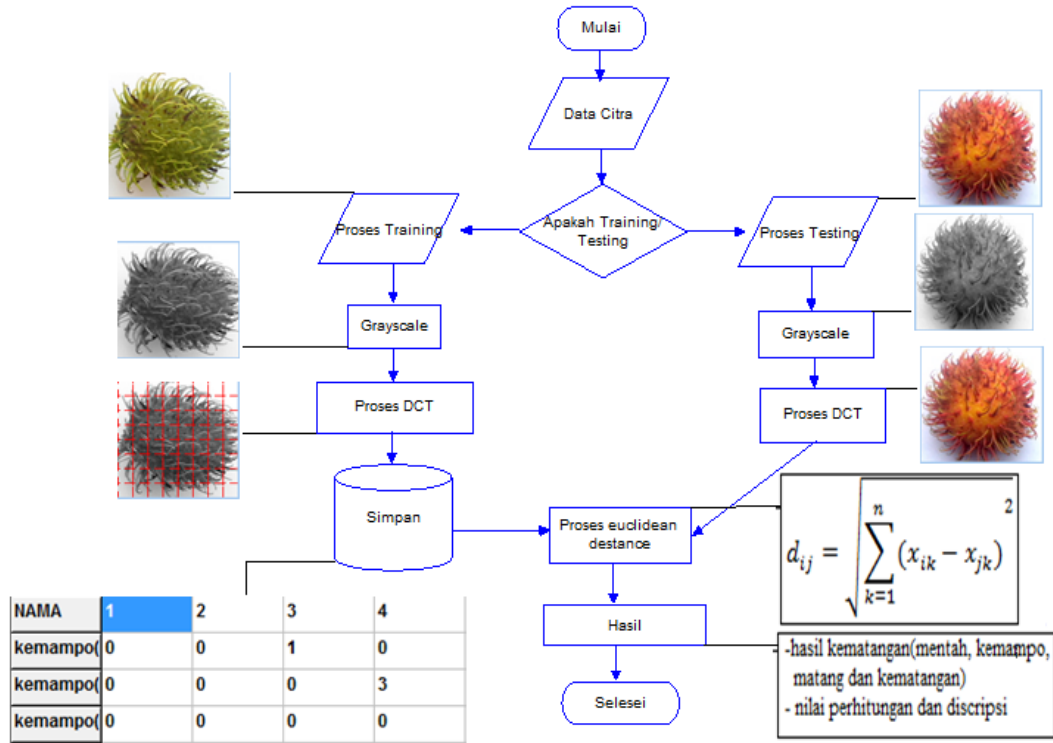
2.2. Flowchart proses pre-processing



Gambar 2. Flowchart proses pre-processing

Dari gambar 2 dapat di jelaskan yang pertama memuat citra selanjutnya dilakukan proses grayscale yang kemudian dilakukan proses ekstraksi ciri dengan menggunakan metode DCT dan hasil keluar berupa matrik.

2.3 Flowchart Sistem Pengenalan Citra Buah Rambutan



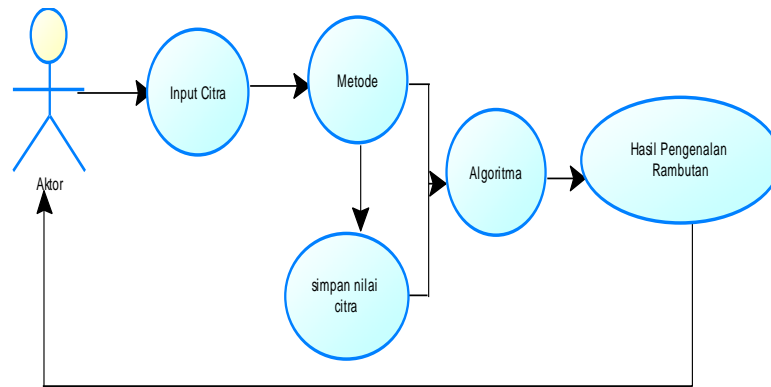
Gambar 3 Flowchart Sistem Pengenalan Citra Buah Rambutan

Dari flowchart 3 dapat di jelaskan dari Input citra berwarna atau RGB (Red, Green, Blue) yang kemudian dilakukan proses grayscale mengubah citra berwarna menjadi keabuan . Setelah itu dilakukan proses pengambilan nilai indeks dengan metode Discrete Cosine Transform (DCT). Hasil dari proses disimpan dalam database sebagai data acuan. Untuk selanjutnya hasil dari proses DCT digunakan dalam Algoritma Euclidean untuk menghitung jarak antara citra uji dengan citra database citra acuan dalam pengenalanya.

2.4 Keterkaitan Antar Prosedur

Menjelaskan tentang semua prosedur yang ada di dalam aplikasi untuk dijadikan satu bentuk diagram agar lebih jelas seperti use case, activity diagram, Class diagram.

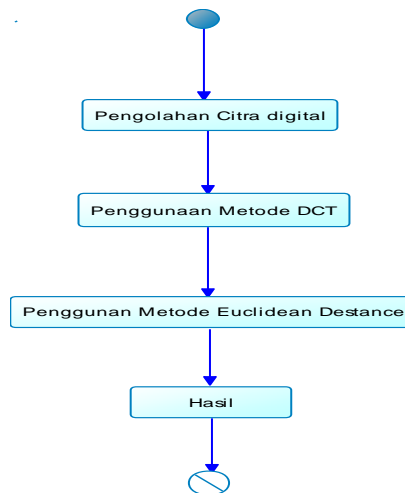
2.5. Use Case



Gambar 4 Use Case aplikasi

Use Case adalah gambaran dari fungsionalitas sistem, *use case* digunakan untuk mengetahui apa saja yang harus dilakukan oleh aktor agar didapatkan hasil pengenalan buah rambutan atau mendeteksi kematangan buah rambutan.

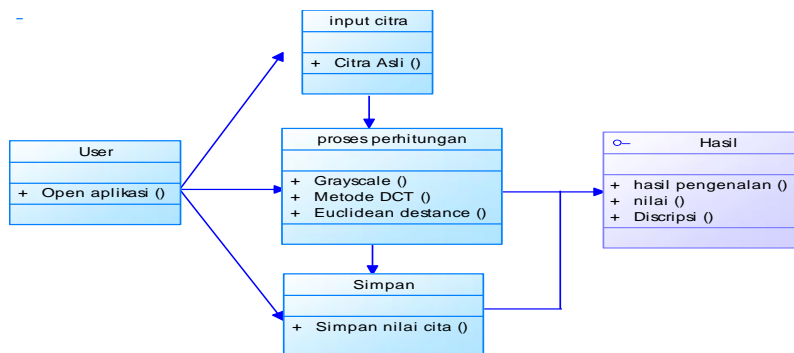
2.6 Activity Diagram



Gambar 5. Activity Diagram

Flowchart pada gambar 5 menjelaskan bagaimana aplikasi ini berjalan mulai dari pengolahan citra, penggunaan metode *DCT*, perhitungan metode *Euclidean Distance* sampai dengan mendapatkan hasil akhir.

2.7 Class Diagram



Gambar 6. Class Diagram

Dari realisasi pada gambar 6, dapat diketahui bahwa setiap relasi mempunyai nilai. Hal ini untuk membedakan bahwa setiap relasi mempunyai fungsi masing-masing.

2.8. Rambutan

Rambutan (*Nephelium* sp.) merupakan tanaman buah hortikultural berupa pohon dengan famili *Sapindaceae*. Tanaman buah tropis ini dalam bahasa Inggrisnya disebut *Hairy Fruit* berasal dari Indonesia. Tanaman rambutan merupakan salah satu tanaman yang mempunyai prospek agrobisnis yang cerah di masa-masa yang akan datang. Tanaman rambutan asal Indonesia telah menembus pasar internasional, seperti Inggris, Belanda, Perancis, Belgia, dan negara-negara di Asia Barat dan Asia Tenggara. Pada Tahun 1990 volume ekspor tanaman rambutan mencapai 108.275 kg dan pada tahun 1991 meningkat menjadi 108.644kg [1].

2.9. Pengolahan citra digital

Pengolahan citra digital adalah 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 images*) 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 outputnya adalah citra hasil pengolahan.

2.10. Citra Berwarna RGB(Red,Green,Blue)

Adalah Pada color image ini masing-masing pixel memiliki warna tertentu, warna tersebut adalah merah (Red), hijau (Green) dan biru (Blue). Jika masing-masing warna memiliki range 0 - 255, maka totalnya adalah $255^3 = 16.581.375$ (16 K) variasi warna berbeda pada gambar, dimana variasi warna ini cukup untuk gambar apapun. Karena jumlah bit yang diperlukan untuk setiap pixel, gambar tersebut juga disebut gambar-bit warna. Suatu citra biasanya mengacu ke citra RGB.[2]

2.11. Citra Grayscale

Citra *grayscale* adalah citra yang hanya menggunakan warna pada tingkatan warna abu-abu [2]. Warna abu-abu adalah satu-satunya warna pada ruang RGB dengan komponen merah, hijau dan biru mempunyai intensitas yang sama. Pada citra keabuan hanya perlu menyatakan nilai intensitas untuk tiap pixel sebagai nilai tunggal, sedangkan pada citra berwarna perlu tiga nilai intensitas untuk tiap pixelnya. Konversi dari citra RGB ke *grayscale* dapat diambil dari rata-rata nilai R,G dan B sehingga dapat pada persamaan 1 :

$$Grayscale = \frac{r+g+b}{3} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

- r : red
- g : green
- b : blue

2.12. Discrete Cosine Transform

Discrete Cosine Transform adalah teknik untuk mengubah sebuah sinyal kedalam komponen frekuensi dasar. *Discrete Cosine Transform* merepresentasikan sebuah citra dari penjumlahan sinusoida dari magnitude dan frekuensi yang berubah-ubah. Sifat dari DCT adalah mengubah informasi citra yang signifikan dikonsentrasikan hanya pada beberapa koefisien DCT

Discrete Cosine Transform (DCT) biasa digunakan untuk mengubah sebuah sinyal menjadi komponen frekuensi dasarnya. DCT pertama kali diperkenalkan oleh Ahmed, Natarajan dan Rao pada tahun 1974 dalam makalahnya yang berjudul “On image processing and a discrete cosine transform” [3]

Mempunyai dua sifat utama untuk kompresi citra dan video yaitu :

- a. Mengkonsentrasikan energi citra ke dalam sejumlah kecil koefisien (*energi compaction*).
- b. Meminimalkan saling ketergantungan diantara koefisien-koefisien (*decorrelation*).

Discrete Cosine Transform dari sederet n bilangan real s(x), x = 0, ... ,n- 1, dirumuskan sebagai berikut

$$S(u) = \sqrt{\frac{2}{n}} C(u) \sum_{x=0}^{n-1} s(x) \cos \frac{(2x+1)u\pi}{2n} \dots\dots\dots (2)$$

dengan $u = 0, \dots, n - 1$
 dimana $c(u) = \begin{cases} 2^{-1/2}, & \text{untuk } u = 0 \\ 1, & \text{untuk lainnya} \end{cases}$

Barisan $s(x)$ dapat diperoleh lagi dari hasil transformasinya $S(u)$ dengan menggunakan *invers discrete cosine transform* (IDCT), yang dirumuskan sebagai berikut :

$$s(x) = \sqrt{\frac{2}{n}} \sum_{u=0}^{n-1} s(u)c(u)\cos\frac{(2x+1)u\pi}{2n} \dots\dots\dots (3)$$

dengan $x = 0, \dots, n - 1$
 dimana $c(u) = \begin{cases} 2^{-1/2}, & \text{untuk } u = 0 \\ 1, & \text{untuk lainnya} \end{cases}$

Persamaan diatas menyatakan s sebagai kombinasi linier dari basis vektor. Koefisien adalah elemen transformasi S , yang mencerminkan banyaknya setiap frekuensi yang ada didalam masukan s .

2.13. Metode Euclidean Distance

Jarak euclidean adalah Jarak antara dua buah titik panjang garis terpendek yang dapat menghubungkan kedua titik tersebut” (Cahyadi, 2007: 23).metode klasifikasi tetangga terdekatnya dengan menghitung jarak antara dua buah objek, perbandingan ini dapat dilakukan dengan cara menghitung jarak *Euclidean* (*Euclidean Distance*), yang merupakan selisih antara 2 buah vector yang akan dibandingkan untuk pengenalan sebuah objek yang akan diuji. Metode *Euclidean Distance* ini sangat baik untuk pengenalan, metode ini disebut juga jarak *euclidean*” [4].

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ik} - x_{jk})^2} \dots\dots\dots (4)$$

Rumus dari *Euclidian Distance*:

Contoh: :

Terdapat 2 vektor ciri berikut:

A=[0,3,4,5]

B=[7,6,3,-1]

Euclidean Distance dari vektor A dan B adalah

$$d_{AB} = \sqrt{(0 - 7)^2 + (3 - 6)^2 + (4 - 3)^2 + (5 - (-1))^2} = \sqrt{49 + 9 + 1 + 36} = 9.747$$

Euclidean distance adalah kasus istimewa dari Minkowski distance dengan $\lambda = 2$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Skenario Uji Coba

Pada skenario uji coba ini akan dibahas mengenai pengujian dari aplikasi dan memberikan evaluasi dari hasil pengujian. Untuk pembahasan skenario uji coba meliputi lingkungan uji coba, data uji coba dan pemaparan hasil uji coba.

3.1.1. Lingkungan Uji Coba

Terdiri dari perangkat keras(*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk menjalankan aplikasi. Untuk perangkat keras dan perangkat lunak yang dipakai dalam menjalankan aplikasi akan ditunjukkan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Lingkungan uji Coba

| | |
|-----------------|--|
| Perangkat Keras | Intel Core i3-2310M CPU @ 2.10GHz, Ram : 2GB , intel HD graphics Family |
| Perangkat Lunak | Sistem operasi : Windows 7 32-bit Perangkat lunak : Borland Delphi dan SDL |

3.1.2 Data Uji Coba

Data uji coba diambil dari citra buah rambutan yang diambil dari tempat penelitian yang di foto, selanjutnya di cropping untuk menghilangkan noise sekitar gambar dan yang terakhir merisize gambar menjadi ukuran 120 X 120 untuk mempercepat eksekusi dalam menjalankan aplikasi ini akan digunakan beberapa skenario yaitu jumlah gambar pada proses Training dan testing tidak sama sehingga ketika aplikasi dijalankan akan didapati hasil yang bervariasi. Untuk uji coba skenario akan dijelaskan dengan tabel 2:

Tabel 2. Skenario Uji Coba Training

| No | Data Training | | | | Jumlah |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|
| | Mentah | Kemampo | Matang | Kematangan | |
| 1 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 | 60 |
| 2 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 | 40 |
| 3 | 1,2,3,4,5,6,7,8 | 1,2,3,4,5,6,7,8 | 1,2,3,4,5,6,7,8 | 1,2,3,4,5,6,7,8 | 32 |
| 4 | 1,2,3,4,5 | 1,2,3,4,5 | 1,2,3,4,5 | 1,2,3,4,5 | 20 |

Dari tabel 2 merupakan empat skenario uji coba yang dilakukan pada proses data *Training* sebagai berikut:

- Skenario 1 : gambar citra yang digunakan pada proses *training* yaitu Mentah, Kemampo, Matang dan Kematangan masing-masing 15 maka totalnya adalah 60.
- Skenario 2 : gambar citra yang digunakan pada proses *training* yaitu Mentah, Kemampo, Matang dan Kematangan masing-masing 10 maka totalnya adalah 40.
- Skenario 3 : gambar citra yang digunakan pada proses *training* yaitu Mentah, Kemampo, Matang dan Kematangan masing-masing 8 maka totalnya adalah 32.
- Skenario 4 : gambar citra yang digunakan pada proses *training* yaitu Mentah, Kemampo, Matang dan Kematangan masing-masing 5 maka totalnya adalah 20.

Tabel 3. Skenario Uji Coba Testing

| No | Data Testing | | | | Jumlah |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|
| | Mentah | Kemampo | Matang | Kematangan | |
| 1 | 1,2,3,4,5 | 1,2,3,4,5 | 1,2,3,4,5 | 1,2,3,4,5 | 20 |
| 2 | 1,2,3,4,5,6,7,8 | 1,2,3,4,5,6,7,8 | 1,2,3,4,5,6,7,8 | 1,2,3,4,5,6,7,8 | 32 |
| 3 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 | 40 |
| 4 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 | 60 |

Dari tabel 3 diatas merupakan empat skenario uji coba yang dilakukan pada proses data *testing* sebagai berikut:

- Skenario 1 : gambar citra yang digunakan pada proses *testing* yaitu Mentah, Kemampo, Matang dan Kematangan masing-masing 5 maka totalnya adalah 20.
- Skenario 2 : gambar citra yang digunakan pada proses *testing* yaitu Mentah, Kemampo, Matang dan Kematangan masing-masing 8 maka totalnya adalah 32.
- Skenario 3 : gambar citra yang digunakan pada proses *testing* yaitu Mentah, Kemampo, Matang dan Kematangan masing-masing 10 maka totalnya adalah 40.
- Skenario 4 : gambar citra yang digunakan pada proses *testing* yaitu Mentah, Kemampo, Matang dan Kematangan masing-masing 15 maka totalnya adalah 60.

3.2. Hasil Uji Coba

Dari hasil pengujian mendeteksi kematangan buah rambutan dengan menggunakan 4 buah sampel buah rambutan meliputi: mentah, kemampo, matang dan kematangan yang masing-masing berukuran 120 X 120 pixel berikut hasil Uji coba buah rambutan.

Tabel 4. Hasil Skenario Uji Coba

| Skenario uji coba | hasil | | prosentase |
|-------------------|-------|-------|------------|
| | Benar | salah | |
| 1 | 13 | 7 | 65% |
| 2 | 19 | 13 | 59,38% |
| 3 | 22 | 18 | 55% |
| 4 | 34 | 26 | 56% |

Dari hasil Skenario uji coba dapat dijelaskan bahwa hasil dari proses training dan proses testing di masing-masing skenario adalah

Skenario 1: menghasilkan 13 bernilai benar dan 7 bernilai salah maka prosentasenya sebanyak 65%
 Skenario 2: menghasilkan 19 bernilai benar dan 13 bernilai salah maka prosentasenya sebanyak 59,38%

Skenario 3: menghasilkan 22 bernilai benar dan 18 bernilai salah maka prosentasenya sebanyak 55%
 Skenario 4: menghasilkan 34 bernilai benar dan 26 bernilai salah maka prosentasenya sebanyak 56%

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji coba dapat disimpulkan bahwa :

1. DCT dapat digunakan untuk mengidentifikasi Buah rambutan dengan mengekstraksi ciri pada citra. Dengan menggunakan metode Discrete Cosine Transform dan metode Euclidean Distance (mencari jarak dengan bobot terkecil) dapat menunjukkan akurasi pengenalan sampai dengan 65%. Untuk ukuran prosentase akurasi pengenalan dipengaruhi oleh banyak sedikitnya nilai kebenaran yang diperoleh.
2. Discrete Cosine Transform merupakan metode yang dapat digunakan untuk aplikasi Pengenalan Buah rambutan . karena DCT menghitung setiap pixel yang ada pada gambar.

5. SARAN

Saran dari peneliti untuk pengembangan selanjutnya adalah

1. Mengembangkan aplikasi ini agar bisa menampilkan prosentase yang lebih akurat
2. Membuat aplikasi menjadi lebih interaktif sehingga akan mempermudah penggunaanya.
3. Mampu mengenali dengan posisi objek yang berubah-ubah.
4. Mampu mengenali dengan jenis data yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Kalie, M.B., 1994. *Budidaya Rambutan Varietas Unggul*. Kanisius, Yogyakarta.

[2] Hanif Al Fatta. 2007. *Konversi Format Citra Rgb Ke Format Grayscale Menggunakan Visual Basic*. Yogyakarta: STMIK AMIKOM Yogyakarta

[3] Herisajani.2008. *Kompresi Citra Menggunakan Metoda Discrete Cosine Transform*. Padang : Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang Kampus Unand Limau Manis Padang

[4] Bagus Adytya, Ahmad Hidayanto and Ajud Ajudian Zahra. 2014. *Sistem Pengenalan Buah Menggunakan Metode Discrete Cosine Transform Dan Euclidean Distance* . Semarang : Universitas Diponegoro Semarang