

**IDENTIFIKASI KUALITAS BUAH KENTANG
BERDASARKAN KULIT MENGGUNAKAN
METODE EKSTRAKSI CIRI STATISTIK**

OLEH

RAGIL WIDODO

T3115116

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
Guna memperoleh gelar sarjana**



**PROGRAM SARJANA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

IDENTIFIKASI KUALITAS BUAH KENTANG BERDASARKAN KULIT MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI CIRI STATISTIK



Pembimbing I

Pembimbing II

Rezqiwati Ishak, M.Kom
NIDN. 0903087901

Yulianty Lasana, M.Kom
NIDN. 0907078603

PENGESAHAN SKRIPSI
IDENTIFIKASI KUALITAS BUAH KENTANG
BERDASARKAN KULIT MENGGUNAKAN
METODE EKSTRAKSI CIRI STATISTIK

Oleh
RAGIL WIDODO
T3115116

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)
Universitas Ichsan Gorontalo

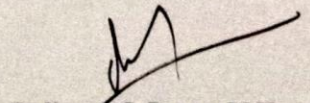
1. Ketua Penguji
Irvan Abraham Salihi, M.Kom
2. Anggota
Sudirman Panna, M.Kom
3. Anggota
Rofiq Harun, M.Kom
4. Anggota
Rezqiwyaty Ishak, M.Kom
5. Anggota
Yulianty Lasena, M.Kom

Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Ketua Program Studi


Jorry Karim, M.Kom
NIDN. 0918077302


Sudirman S. Panna, M.Kom
NIDN. 0924038205

ABSTRACT

RAGIL WIDODO. T3115116. THE IDENTIFICATION OF POTATO QUALITY BY SKIN CHARACTERISTICS USING THE STATISTICAL CHARACTERISTIC EXTRACTION METHOD

Each potato has different characteristics. Characteristics often used as indicators in recognizing potatoes are their physical properties, such as texture and shape. Those characteristics are also used as a barometer to determine the quality of potatoes. For this reason, it is necessary to identify the quality of potatoes. To improve the identification of potato quality, the Statistical Feature Extraction method is employed. The collection of data taken from real data has up to 80 images used in this study, consisting of 60 training data and 20 testing data with RGB image data in JPG format. The image data is processed into a grayscale image to detect the quality of the potato. The gray intensity is calculated to get the histogram value. After obtaining the histogram value, the identification process is carried out using the statistical feature extraction method. The final result of the test shows that the proposed method has been able to detect the quality of the potato by skin characteristics with the most results is feasible.

Keywords: potato quality, identification, extraction of statistical characteristics

ABSTRAK

RAGIL WIDODO. T3115116. IDENTIFIKASI KUALITAS BUAH KENTANG BERDASARKAN KULIT MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI CIRI STATISTIK

Setiap kentang memiliki karakteristik yang berbeda. Ciri yang sering dijadikan indikator dalam mengenali kentang adalah sifat fisik kentang itu sendiri seperti tekstur dan bentuk kentang. Karakteristik ini pun yang digunakan sebagai barometer untuk menentukan kualitas kentang. Untuk itu perlu dilakukan pengenalan kualitas kentang. Pada penelitian ini untuk meningkatkan identifikasi kualitas buah kentang akan digunakan metode Ekstraksi Ciri Statistik. Pengumpulan data yang diambil dari data real berjumlah 80 image yang dipakai dalam penelitian ini terdiri 60 data training dan 20 data testing yang merupakan data image RGB dengan format JPG. Data citra tersebut diolah menjadi citra grayscale yang kemudian dilakukan deteksi kualitas buah kentang. Selanjutnya dilakukan perhitungan intensitas keabuan untuk mendapatkan nilai histogram. Setelah didapatkan nilai histogram akan dilakukan proses identifikasi menggunakan metode ekstraksi ciri statistik. Hasil akhir dari pengujian tersebut menunjukkan bahwa metode yang diusulkan telah mampu mendeteksi kualitas buah kentang berdasarkan kulit dengan hasil terbanyak adalah layak.



Kata Kunci : Kualitas Kentang, Identifikasi, Ekstraksi Ciri Statistik

PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya (skripsi) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya Tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, 16 Juni 2022

Yang Membuat Pernyataan



Ragil Widodo

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT berkat rahmat, hidayah dan karunia-nya semata sehingga penulis dapat menyelesaikan usulan penelitian ini dengan judul : **“IDENTIFIKASI KUALITAS BUAH KENTANG BERDASARKAN KULIT MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI CIRI STATISTIK”** , Untuk memenuhi salah satu syarat penyusunan skripsi Program studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, baik bantuan moral maupun materi. Untuk itu dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Dr. Juriko Abdusamad, M.Si, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo;
2. Dr. Abd. Gaffar Latjoke, M.Si, Selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo;
3. Jorry Karim, M.Kom, Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
4. Sudirman S. Panna, M.Kom, Selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
5. Ibu Rezqiwati Ishak, M.Kom, selaku Pembimbing Utama;
6. Ibu Yulianty Lasena, M.Kom selaku Pembimbing Pendamping yang telah membimbing penulisan dalam penyusun skripsi ini;
7. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin, ilmu kepada penulis;
8. Kepada kedua orang tua saya tercinta, (Harso Widodo dan Hasni Mahanggi), atas segala kasih sayang, jerih payah dan doa restunya dalam membesarkan dan mendidik saya;

9. Kepada kakak saya tercinta (Hartati A. Marisang) atas dukungan dan doa kepada saya;
10. Teman seperjuangan kelas Regular B Angkatan 15 Teknik Informatika Ichsan Gorontalo;
11. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian proposal ini yang tak sempat penulis sebutkan satu-persatu;

Semoga Allah SWT melimpahkan balasan atas jasa-jasa mereka kepada kami. Penulis menyadari bahwa apa yang telah dicapai saat ini dan kedepannya masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritikan dan saran yang konstruktif. Semoga hasil yang telah dicapai ini dapat bermanfaat bagi kita semua , aamiin.

Gorontalo, 16 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	iv
ABSTRAK	v
PERNYATAAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.5.2 Manfaat Praktis.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Studi	5
2.2 Tinjauan Pustaka	7
2.2.1 Buah Kentang.....	7
2.2.2 MATLAB	8
2.2.3 Ekstraksi Ciri Statistik	9
2.3 Kerangka Pikir	14

BAB III METODE PENELITIAN	15
3. 1. Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu dan Lokasi Penelitian	15
3. 2. Pengumpulan Data	15
3. 2. 1 Bentuk	15
3. 2. 2 Jumlah	15
3. 2. 3 Sumber Data	15
3. 2. 5 Cara Memperoleh Data	16
3. 2. 7 Peralatan Penelitian	16
3. 3. Pemodelan	17
3. 3. 1 Pra Pengolahan	18
3. 3. 2 Ekstraksi Ciri	18
3. 3. 3 Data Training	18
3. 3. 4 Training Menggunakan Ekstraksi Fitur	18
3. 3. 5 Model	19
3. 3. 6 Data Testing	19
3. 3. 7 Hasil Identifikasi	19
3. 3. 8 Evaluasi	19
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	20
4. 1 Hasil Pengumpulan Data	20
4. 2 Pra Pengolahan Data	21
4. 3 Ekstraksi Ciri Statistik	23
4. 4 Hasil Identifikasi	28
4. 5 Usecase	29
4. 6 Activity Diagram Proses Data Training	29

4. 7 Activity Diagram Ambil Gambar	30
4. 8 Activity Diagram Identifikasi.....	30
4. 9 Sequence Diagram Sistem Identifikasi Kelayakan Kentang.....	31
4. 10 Pseudocode Program	31
4. 11 Flowchart Proses Identifikasi Kentang	32
4. 12 Flowgraph Proses Identifikasi Kentang	33
4. 13 Perhitungan CC pada pengujian WhiteBox	34
4. 14 Path pada pengujian WhiteBox	34
4. 15 Hasil Pengujian BlackBox	35
BAB V PEMBAHASAN	36
5. 1 Pembahasan Pengumpulan Data	36
5. 2 Pembahasan model	36
5. 3 Pembahasan Sistem	36
BAB VI PENUTUP	42
6. 1 Kesimpulan	42
6. 2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kentang	7
Gambar 2. 2 Rumus perhitungan eccentricity	11
Gambar 2. 3 Citra Ukuran.....	11
Gambar 2. 4 Geometri Citra.....	12
Gambar 2. 5 Tekstur Citra	12
Gambar 4. 1 Usecase Identifikasi Buah Kentang.....	29
Gambar 4. 2 Proses Training	29
Gambar 4. 3 Ambil Gambar Uji.....	30
Gambar 4. 4 Identifikasi Kelayakan Kentang.....	30
Gambar 4. 5 Squance Diagram Identifikasi Kelayakan Kentang	31
Gambar 4. 6 Flowchart.....	32
Gambar 4. 7 Flowgraph	33
Gambar 5. 1 Form Menu GUI	37
Gambar 5. 2 Buka Gambar.....	37
Gambar 5. 3 Tampilan Browse Data Training.....	38
Gambar 5. 4 Tampilan Browse Data Testing	39
Gambar 5. 5 Tampilan Citra RGB.....	39
Gambar 5. 6 Tampilan Citra RGB ke Citra Grayscale.....	40
Gambar 5. 7 Identifikasi.....	40
Gambar 5. 8 Hasil Nilai Ciri Statistik	41
Gambar 5. 9 Hasil Identifikasi.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait.....	5
Tabel 4. 1 Data Gambar Buah Kentang	20
Tabel 4. 2 Data gambar citra asli konversi ke citra grayscale	21
Tabel 4. 3 Citra Grayscale 10x10.....	22
Tabel 4. 4 Perhitungan Histogram	22
Tabel 4. 5 Citra Asli 10x10	23
Tabel 4. 6 Data Citra 10x10 setelah dilakukan histogram equalization	23
Tabel 4. 7 Hasil Nilai Ciri Statistik.....	26
Tabel 4. 8 Hasil Identifikasi	28
Tabel 4. 9 PATH.....	34
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Blackbox.....	35

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pengembangan citra sangatlah berkembang pesat. tidak hanya dalam dunia industri, kedokteran, dan kesehatan tetapi juga dalam dunia pertanian untuk mengidentifikasi tingkat mutu, cemaran, dan kematangan. Kemampuan citra digital yang canggih dapat memungkinkan mempermudah dan lebih efektif untuk mengidentifikasi kualitas produk pertanian. salah satu produk pertanian yang tidak lepas dari kebutuhan pangan sehari-hari dan mengambil peran dalam sektor pertanian adalah kentang. Di Indonesia, buah kentang sangat digemari oleh banyak orang karena rasanya yang enak serta mengandung banyak vitaminnya.

Setiap kentang memiliki karakteristik yang berbeda. Ciri yang sering dijadikan indikator dalam mengenali kentang adalah sifat fisik kentang itu sendiri seperti tekstur dan bentuk kentang . Karakteristik ini pun yang digunakan sebagai barometer untuk menentukan kualitas kentang. Kualitas kentang merupakan hal yang utama dan sangat penting yang berpengaruh pada nilai harga jual dan penggunaan kentang itu sendiri. dalam penggunaannya untuk memenuhi kebutuhan, tentunya informasi kualitas kentang diperlukan oleh produsen maupun konsumen. Untuk itu perlu dilakukan pengenalan kualitas kentang. Sayangnya masih terdapat kendala yang sering dihadapi masyarakat dalam menentukan kualitas kentang. Salah satu kendalanya yakni identifikasi dengan indra mata. manusia memiliki kelemahan yaitu waktu yang di butuhkan relatif cukup lama serta menghasilkan identifikasi yang beragam karena keterbatasan visual manusia. Selain itu, subjektifitas lainnya yakni tingkat kelelahan dan perbedaan pendapat tentang penilaian terhadap kualitas kentang. Oleh karena itu diperlukan adanya metode yang memudahkan produsen maupun konsumen dalam menentukan kualitas kentang yang baik secara cepat dan tepat.

Kemajuan teknologi computer termasuk interaksi antara manusia dengan computer pada saat ini sudah berkembang sangat pesat. Bahkan di bidang pertanian penggunaan teknologi computer sudah banyak digunakan. Penerapannya digunakan untuk mendeteksi penyakit pada tanaman, klasifikasi mutu, penentuan berat dan identifikasi jenis buah-buahan maupun sayuran. Teknologi pengolahan citra memungkinkan untuk memilah dan mengamati produk pertanian dan perkebunan tersebut secara otomatis dengan bantuan aplikasi pengolahan citra.

Seiring perkembangannya metode-metode yang digunakan dalam teknologi pengolahan citra sudah cukup banyak. Salah satunya adalah metode Ekstraksi Ciri Statistik. Ekstraksi Ciri Statistik merupakan proses awal yang dilakukan untuk klasifikasi dan interpretasi citra. Proses ekstraksi ini berhubungan dengan kuantisasi karakteristik pada nilai ciri citra yang sesuai. Salah satu ekstraksi yang dapat digunakan yaitu dengan metode statistik. Metode statistik menggunakan perhitungan statistik distribusi derajat keabuan(histogram) dengan mengukur tingkat kekontrasan, granularitas, dan kekasaran suatu daerah dari hubungan ketetanggaan antar piksel didalam citra.

Berdasarkan beberapa penelitian yang dilakukan oleh Yuda permadi dan Murito yang berjudul “Aplikasi Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Kematangan Mentimun Berdasarkan Tekstur Kulit Buah Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik” memberikan hasil yang cukup baik yaitu dengan nilai akurasi sebesar 75%. Selanjutnya pada penelitian oleh Siska Fitri Andriani yang berjudul “Implementasi Ekstraksi Ciri Statistik Untuk Identifikasi Kematangan Buah Semangka Berdasarkan Tekstur Kulit Buah” memberikan hasil akurasi sebesar 85% total akurasi. Beberapa dari penelitian tersebut bisa diyakini bahwa metode ekstraksi ciri statistik sering digunakan dalam hal citra buah terutama pada bagian tekstur buah.

Pada penelitian ini untuk meningkatkan identifikasi kualitas buah kentang akan digunakan metode Ekstraksi Ciri Statistik. Ekstraksi Ciri Statistik merupakan tahapan mengekstrak ciri/informasi dari objek di dalam citra yang ingin dikenali/dibedakan dengan objek lainnya. Ciri yang telah diekstrak kemudian digunakan sebagai parameter/nilai masukan untuk membedakan antara objek satu dengan lainnya pada

tahapan identifikasi/ klasifikasi. Objek yang akan diambil dalam penelitian ini diantaranya buah kentang yang layak dikonsumsi dan tidak layak dikonsumsi berdasarkan tekstur buahnya. Dengan demikian objek tersebut akan diidentifikasi teksturnya menggunakan aplikasi pengolahan citra.

Berdasarkan berbagai pemaparan diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: **“Identifikasi Kualitas Buah Kentang Berdasarkan Kulit Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik.”**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang yang telah dijelaskan, maka identifikasi masalahnya adalah :

1. Pemilihan kualitas buah kentang masih menggunakan penilaian visual sehingga buah yang akan diambil belum mendapatkan hasil yang maksimal sehingga menimbulkan banyak keraguan dan memakan banyak waktu.
2. Ekstraksi Ciri Statistik sering digunakan untuk menyelesaikan masalah olah citra salah satunya adalah bagian tekstur/kulit.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang/membangun aplikasi untuk menentukan kualitas buah kentang berdasarkan kulit/tekstur ?
2. Bagaimana hasil uji coba Metode Ekstraksi Citra Statistik yang sering kali digunakan untuk mendeteksi sesuatu berdasarkan dengan tekstur yang akan diimplementasikan pada buah kentang ?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang aplikasi yang dapat mengidentifikasi kualitas buah kentang berdasarkan kulit/tekstur menggunakan ekstraksi ciri statistik.
2. Melakukan pengujian terhadap buah kentang yang akan diimplementasikan dalam aplikasi

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Memberikan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi agar bisa banyak dipahami oleh masyarakat yang belum memahami penerapan suatu ilmu teknologi pada jaman sekarang.

1.5.2 Manfaat Praktis

Agar bisa mempermudah masyarakat dalam menentukan kualitas buah kentang dan buah yang lainnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Studi

Penelitian tentang buah kentang dan metode yang digunakan telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya. Berikut beberapa penelitian terkait :

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

NO	PENELITI	JUDUL/TAHUN	METODE	HASIL
1.	Siska Fitri Adriani	Implementasi Ekstraksi Ciri Statistik Untuk Identifikasi Kematangan Buah Berdasarkan Tekstur Kulit Buah/2016	Ekstraksi Ciri Statistik	Hasil dari penelitian yang sudah dilakukan peneliti bahwa secara keseluruhan tingkat keberhasilan aplikasi pengolahan citra untuk identifikasi kematangan buah semangka berdasarkan dengan tektur kulit buah menggunakan metode Ekstraksi Ciri Statistik adalah sebesar 85%.
2.	Yuda Permadi dan Murinto	Aplikasi Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Kematangan Mentimun Berdasarkan Tekstur	Ekstraksi Ciri Statistik	Tingkat keberhasilan dalam penelitian ini adalah sebesar 75%.

NO	PENELITI	JUDUL/TAHUN	METODE	HASIL
		Kulit Buah Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik/2015		Diantaranya pengujian buah mentimun yang matang sebesar 70% dan belum matang sebesar 80%.
3.	Awik Tamaroh	Ekstraksi Ciri Statistik(Variance) dan KNN untuk Identifikasi Kematangan Citra Buah Nanas/2018	Ekstraksi Ciri Statistik dan KNN	Dari hasil penelitian ini adalah buah nanas mampu diidentifikasi menggunakan ekstraksi ciri statistik dengan presentasi akurasi sebesar 83,3%.
4.	M.Rofiq Khoirul Huda dan Nur Nafi'Iyah	Identifikasi Penyakit Daun Kentang Berdasarkan Fitur Warna, Tekstur dan Bentuk Dengan SVM dan KNN	Support Vector Machine(SVM) dan KNN	Hasil uji coba klasifikasi atau identifikasi penyakit daun kentang menunjukkan bahwa akurasi fitur warna mencapai 85%. Ini menunjukkan bahwa fitur warna paling baik dalam hal melakukan identifikasi penyakit daun kentang.

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Buah Kentang



Gambar 2. 1 Kentang

Kentang merupakan tanaman akan kaya karbohidrat dan dapat digunakan sebagai pengganti bahan makanan pokok. kentang merupakan salah satu makanan pokok dunia yang berada pada urutan ketiga tanaman yang dikonsumsi masyarakat didunia setelah beras dan gandum. bagian-bagian terpenting pada tanaman kentang menurut para ahli adalah sebagai berikut :

A. Daun

Tanaman kentang umumnya berdaun rimbun. Helaian daun berbentuk poling atau bulat lonjong, dengan ujung meruncing, memiliki anak daun primer dan sekunder, tersusun dalam tangkai daun secara berhadap-hadapan (daun mejemuk) yang menyirip ganjil.

B. Batang

Batang tanaman berbentuk segi empat atau segi lima, tergantung pada varietasnya. Batang tanaman berbuku-buku, berongga, dan tidak berkayu, namun agak keras bila dipijat. Diameter batang kecil dengan tinggi dapat mencapai 50–120 cm, tumbuh menjalar.

C. Akar

Tanaman kentang memiliki sistem perakaran tunggang dan serabut. Akar tunggang dapat menembus tanah sampai kedalaman 45 cm, sedangkan akar serabut umumnya tumbuh menyebar (menjalar) kesamping dan menembus tanah dangkal. Akar tanaman berwarna keputih-putihan dan halus berukuran sangat kecil.

D. Bunga

Bunga kentang berkelamin dua (hermaproditus) yang tersusun dalam rangkaian bunga atau karangan bunga yang tumbuh pada ujung batang dengan tiap karangan bunga memiliki 7–15 kuntum bunga. warna bunga bervariasi: putih, merah, biru.

E. Umbi

Umbi terbentuk dari cabang samping diantara akar-akar. Proses pembentukan umbi ditandai dengan terhentinya pertumbuhan memanjang dari rhizome atau stolon yang diikuti pembesaran sehingga rhizome membengkak.

2.2.2 MATLAB

MATLAB (Matrix Laboratory) adalah bahasa pemrograman tingkat lanjut yang dibentuk atas dasar pemikiran menggunakan sifat dan bentuk matriks. Awalnya, program ini adalah antarmuka untuk pengumpulan rutinitas numerik dari proyek LINPACK dan EASTPACK. MATLAB pada awalnya dikembangkan menggunakan bahasa FORTRAN, namun sekarang telah menjadi bentuk komersial dari perusahaan Mathworks.Inc yang pada perkembangan selanjutnya mengembangkan bahasa C++ dan Assembler (terutama fungsi dasar).

Aplikasi Matlab menurut Zaitunt (2009:12) juga bermanfaat dalam membantu atau mempermudah pekerjaan manusia dalam beberapa hal, yaitu:

1. Perhitungan matematis
2. Komputasi numerik
3. Simulasi dan eksperimen
4. Visualisasi dan analisis data
5. Grafik untuk tujuan ilmiah dan teknis
6. Pengembangan aplikasi, misalnya dengan menggunakan GUI.[19]

2.2.3 Ekstraksi Ciri Statistik

Ekstraksi ciri citra merupakan tahapan mengekstrak ciri/informasi dari objek di dalam citra yang ingin dikenali/dibedakan dengan objek lainnya. Ciri yang telah diekstrak kemudian digunakan sebagai parameter/nilai masukan untuk membedakan antara objek satu dengan lainnya pada tahapan identifikasi/klasifikasi. Metode statistik menggunakan perhitungan statistik distribusi derajat keabuan (histogram) dengan mengukur tingkat kontras, granularitas, dan kekasaran suatu daerah dari hubungan ketetanggaan antar piksel di dalam citra. dari nilai-nilai pada histogram yang dihasilkan dapat dihitung beberapa parameter ciri, antara lain adalah *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy* (Abdul Fadlil, 2012).

A. Mean

Menunjukkan ukuran dispersi dari suatu citra.

$$\mu = \sum_{n=0}^n f_n p(f_n)$$

Dimana :

f_n = nilai intensitas keabuan

$p(f_n)$ = Nilai Histogram

B. Variance

Menunjukkan variasi elemen pada histogram dari suatu citra

$$\sigma^2 = \sum_{n=0}^N (f_n - \mu)^2 p(f_n)$$

Dimana :

f_n = nilai intensitas keabuan

μ = nilai mean

$p(f_n)$ = nilai histogram

C. Skewness

Menunjukkan tingkat kemencengan relatif kurva histogram dari suatu citra.

$$\alpha_3 = \frac{1}{\sigma^3} \sum_{n=0}^N (f_n - \mu)^3 p(f_n)$$

Dimana :

σ^3 = standar deviasi dari nilai intensitas keabuan

f_n = nilai intensitas keabuan

μ = nilai mean

$p(f_n)$ = nilai histogram

D. Entropy

Menunjukkan ukuran ketidakaturan bentuk dari suatu citra.

$$H = - \sum_{n=0}^N p(f_n) \cdot 2 \log p(f_n)$$

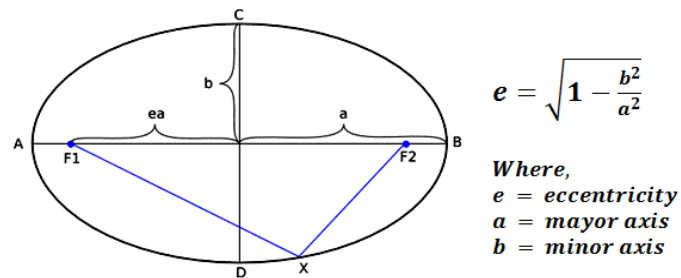
Dimana :

$p(f_n)$ = nilai histogram

Ciri yang umumnya diekstrak antara lain:

1. Ekstraksi Ciri Bentuk

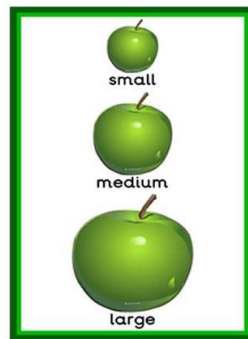
Untuk dapat membedakan bentuk satu objek dengan objek lain dalam suatu citra digital dapat digunakan suatu parameter yang disebut dengan '**eccentricity**'. Eccentricity merupakan nilai banding antara jarak foci ellips minor dengan foci ellips mayor suatu objek.



Gambar 2. 2 Rumus perhitungan eccentricity

2. Ekstraksi Ciri Ukuran

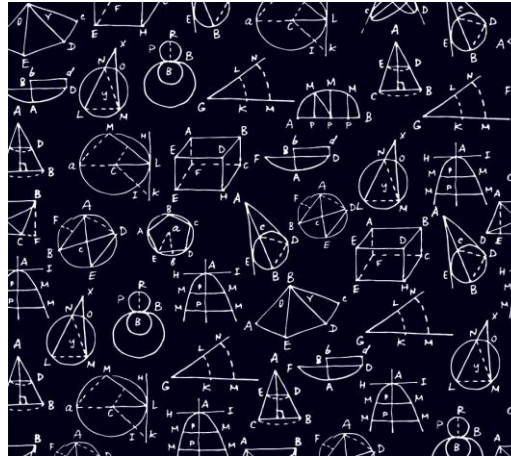
Untuk membedakan ukuran objek satu dengan objek lain dapat digunakan parameter luas dan keliling. Luas merupakan banyaknya piksel yang menyusun suatu objek, sedangkan keliling merupakan banyaknya piksel yang mengelilingi suatu objek.



Gambar 2. 3 Citra Ukuran

3. Ekstraksi Ciri Geometri

Ciri geometri merupakan ciri yang didasarkan antara dua titik, garis, atau bidang dalam suatu citra. Ciri geometri di antaranya adalah jarak dan sudut. Jarak antara dua titik (dengan satuan piksel) dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan euclidean, minkowski, manhattan, dan lain-lain.



Gambar 2. 4 Geometri Citra

4. Ekstraksi Ciri Tekstur

Untuk membedakan tekstur objek satu dengan objek lainnya dapat menggunakan ciri statistik orde pertama atau ciri statistik orde dua. Ciri orde pertama didasarkan pada karakteristik histogram citra. Ciri orde pertama umumnya digunakan untuk membedakan tekstur makrostruktur (perulangan pola lokal secara periodik). Ciri orde pertama antara lain: *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy*.

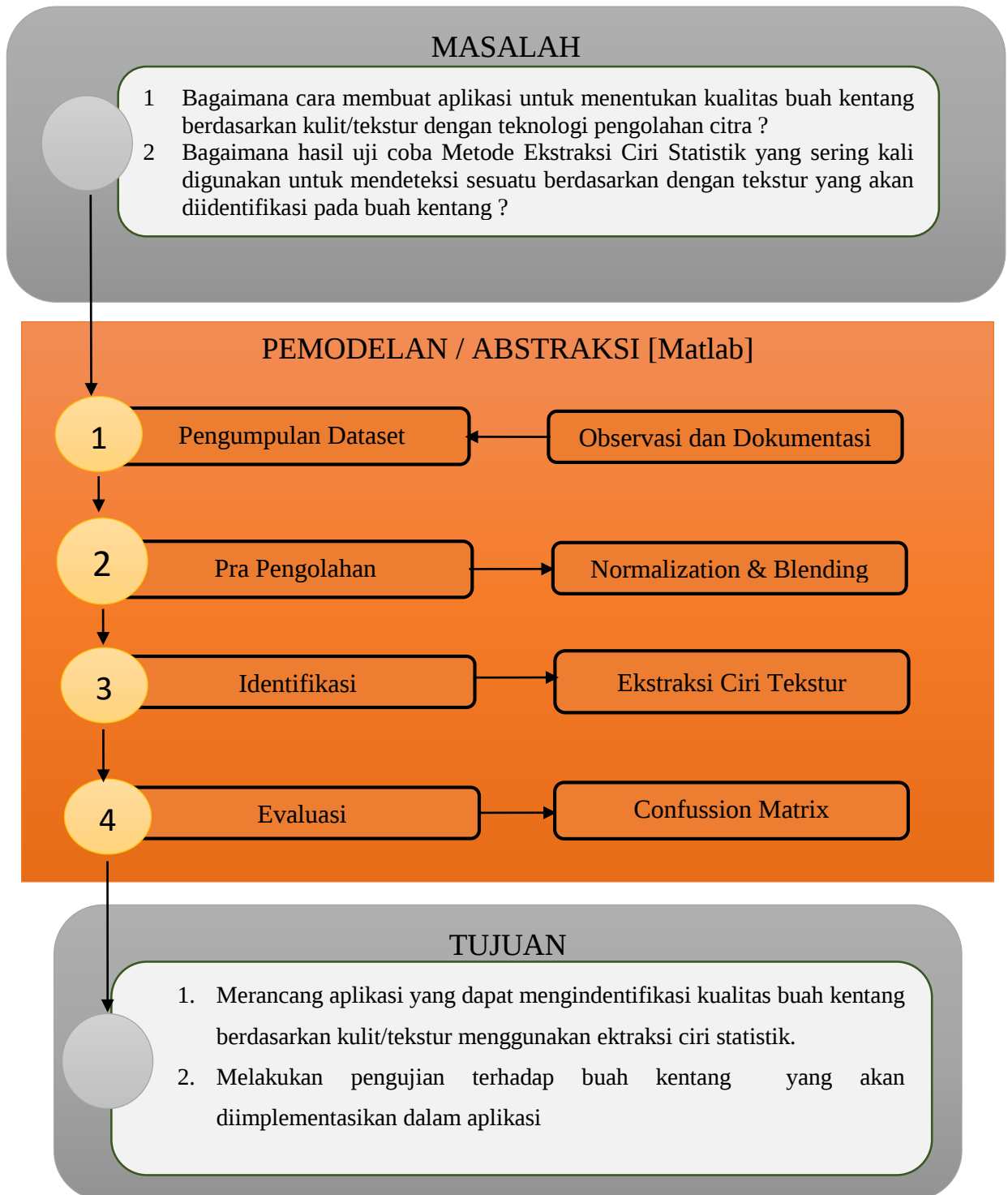


Gambar 2. 5 Tekstur Citra

5. Ekstraksi Ciri Warna

Untuk membedakan suatu objek dengan warna tertentu dapat menggunakan nilai *hue* yang merupakan representasi dari cahaya tampak (merah, jingga, kuning, hijau, biru, ungu). Nilai *hue* dapat dikombinasikan dengan nilai *saturation* dan *value* yang merupakan tingkat kecerahan suatu warna.

2.3 Kerangka Pikir



BAB III METODE PENELITIAN

3. 1. Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu dan Lokasi Penelitian

Dipandang dari tingkat penerapannya, maka penelitian ini merupakan penelitian terapan karena penelitian ini berfokus penerapannya untuk memberikan solusi atas permasalahan secara praktis. Dipandang dari jenis informasi yang diolah, maka penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Dipandang dari perlakuan terhadap data, maka penelitian ini merupakan penelitian konfirmatori. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Subjek penelitian ini adalah pengenalan kualitas cabai. Penelitian ini dimulai dari Maret 2021 sampai dengan Mei 2021.

3. 2. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini terdapat bagian yang berhubungan dengan bahan dan data yang akan digunakan. Berikut adalah penjelasan mengenai bahan dan data yang akan digunakan tersebut:

3. 2. 1 Bentuk

Dalam pengenalan kualitas kentang ini diperlukan banyak data guna melakukan pengenalan kentang ini. Data-data tersebut berupa foto/image kentang yang terdiri dari kentang berbintik dan kentang polos. jenis data yang digunakan ialah berupa foto kentang. Foto tersebut memiliki format JPG.

3. 2. 2 Jumlah

Jumlah dataset yang akan digunakan untuk pengenalan kualitas kentang ini ialah sebanyak 80 data foto kentang yang terdiri dari data training 60 dan testing 20. Foto kentang yang diambil terdiri dari 2 class kentang.

3. 2. 3 Sumber Data

Data kentang yang digunakan dalam pengenalan kualitas kentang ini diambil di beberapa pasar dan pengepul cabai di sekitaran daerah Gorontalo sendiri. Ada banyak pasar dan pengepul cabai disekitaran daerah Gorontalo ini, salah satunya ialah pasar sabtu yang berada di kota Gorontalo.

3. 2. 5 Cara Memperoleh Data

Banyaknya data yang digunakan tidak terlepas dari cara memperoleh data tersebut. Data berupa foto kentang ini diperoleh dengan cara survey ke beberapa pasar dan pengepul, kemudian membeli kentang yang diperlukan. Lalu dilakukan pengambilan foto secara manual foto dengan kamera Smartphone Oppo F9 dengan kamera 25 MP. Jarak pengambilan foto dilakukan setinggi 20 cm.

3. 2. 7 Peralatan Penelitian

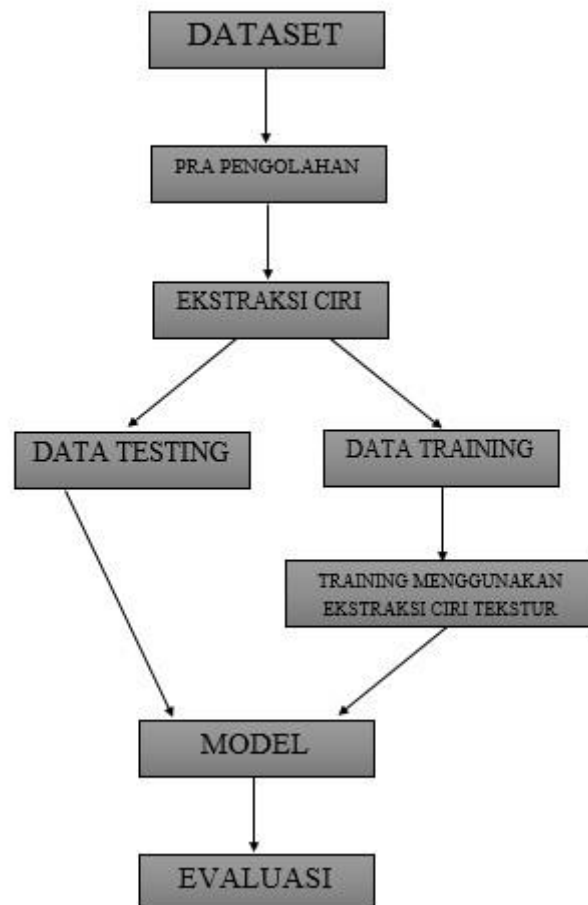
Dalam pembuatan tugas akhir pengenalan kualitas kentang ini tidak lari dari beberapa peralatan yang digunakan. Peralatan tersebut digunakan untuk membantu dalam proses dibuatnya tugas akhir ini. Peralatan tersebut terdiri sebagai berikut:

1) Laptop

Merk	: Lenovo
Type	: Ideapad 110-14ISK
Processor	: Intel Core i7-6498DU
RAM	: 4.00 GB
HDD	: 1 TB
OS	: Windows 10 pro 64 bit

Terdapat beberapa aplikasi yang akan digunakan dalam hal membantu pengerjaan tugas akhir ini. Aplikasi tersebut diantaranya adalah Python.

3. 3. Pemodelan



Gambar 3. 1 Pemodelan Sistem

3. 3. 1 Pra Pengolahan

Sebelum data diolah, terlebih dahulu dilakukan intensity adjustment dan segmentasi. Hal ini dilakukan karena intensity adjustment bertujuan untuk meningkatkan citra yang gelap dan proses segmentasi ialah proses pemisahan antara objek yang dikehendaki dan objek yang tidak dikehendaki.

3. 3. 2 Ekstraksi Ciri

Ekstraksi ciri berfungsi sebagai deteksi fitur dari suatu citra. Ciri yang dapat digunakan membedakan citra satu dengan citra yang lain, di antaranya adalah ciri bentuk, ukuran, geometri, tekstur, dan warna. Masing-masing citra diekstrak cirinya berdasarkan parameter-parameternya tertentu dan dikelompokkan pada kelas tertentu, parameter – parameter yang digunakan berupa Contrasts, Energy, Homogeneity, dan Entropy.

3. 3. 3 Data Training

Data Training berupa data yang telah terekstrak cirinya yang selanjutnya akan dilatih menggunakan Ekstraksi Fitur. jumlah data training yang digunakan berupa 10% dari sampel kentang dengan citra kentang yang berbeda. metode ini akan menentukan/ mencari bobot yang terbaik. Data training ini berupa hasil dari grayscale terhadap pengenalan kualitas kentang.

3. 3. 4 Training Menggunakan Ekstraksi Fitur

Training menggunakan Ekstraksi Fitur yaitu menjadikan data training menjadi data inputan. Ekstraksi Fitur digunakan untuk menghitung hasil konversi dan histogram dari grayscale. Untuk menghitung nilai citra tersebut akan digunakan beberapa parameter ciri yaitu *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy*.

3. 3. 5 Model

Model merupakan hasil dari proses traning dari metode ekstraksi ciri menggunakan data traning.

3. 3. 6 Data Testing

Data testing merupakan data yang telah terekstraksi cirinya, untuk menguji data yang telah dilatih, jumlah data traning yang digunakan berupa 90% dari sampel kentang. Data testing digunakan untuk mengetahui keberhasilan classifier berhasil melakukan identifikasi, data testing merupakan ciri dari hasil ekstraksi fitur terhadap pengenalan kualitas kentang.

3. 3. 7 Hasil Identifikasi

Hasil identifikasi merupakan output, pada data testing yang didapatkan dari proses klasifikasi yang menggunakan metode Ekstraksi Ciri Statistik berdasarkan model yang diperoleh dari data traning.

3. 3. 8 Evaluasi

Evaluasi bertujuan untuk mengetahui hasil kinerja dari metode yang digunakan. evaluasi dilakukan pada data testing dan output yang dihasilkan akan dimasukan ke dalam Confusion Matrix untuk menghitung nilai akurasi dan Cross Validation untuk menguji atribut inputan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4. 1 Hasil Pengumpulan Data

Data set yang diambil dengan menggunakan kamera smartphone dengan resolusi 25mp dengan ukuran masing-masing gambar. Berikut ini beberapa data yang telah dikumpulkan :

Tabel 4. 1 Data Gambar Buah Kentang

NO.	GAMBAR KENTANG	KETERANGAN
1		LAYAK
2		TIDAK LAYAK

4. 2 Pra Pengolahan Data

Pra-pengolahan pertama yang akan dilakukan adalah merubah citra training atau citra *testing* yang awalnya berbentuk citra dari RGB (Red, Green, Blue) menjadi citra bentuk grayscale, perubahan ini dilakukan karena citra grayscale memiliki persamaan yang sederhana dan mampu mengurangi kebutuhan memory dimana nilai warna putih diwakili dengan angka 255 dan nilai warna hitam diwakili dengan angka 0. Berikut gambar proses perubahan citra warna ke *grayscale* :

Tabel 4. 2 Data gambar citra asli konversi ke citra grayscale

TINGKAT KUALITAS	IMAGE ASLI	IMAGE GRAYSCALE
LAYAK		
TIDAK LAYAK		

Proses selanjutnya yakni segmentasi citra, bertujuan untuk membagi suatu citra menjadi wilayah-wilayah yang homogen berdasarkan kriteria keserupaan yang tertentu antara tingkat keabuan suatu piksel dengan tingkat keabuan piksel-piksel tetangganya. Tahapan ini bertujuan untuk mempartisi citra menjadi bagian-bagian pokok yang mengandung informasi penting, misalnya memisahkan objek dan latar belakang. Hasil

dari proses segmentasi citra akan digunakan untuk proses tingkat tinggi lebih lanjut yang dapat dilakukan terhadap suatu citra, misalnya proses identifikasi objek.

Tabel 4. 3 Citra Grayscale 10x10

x,y	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	187	189	192	194	194	193	192	192	190	192
1	191	192	193	193	193	193	192	192	191	192
2	194	193	192	192	193	193	192	191	191	193
3	196	194	193	194	195	196	195	194	193	194
4	197	196	196	198	200	201	200	198	195	195
5	195	195	196	199	201	201	200	198	197	197
6	194	195	197	198	199	199	198	198	199	198
7	198	199	200	201	200	199	199	199	200	199
8	197	199	199	197	197	199	199	197	198	197
9	195	197	198	197	197	198	197	196	198	197

Setelah didapat hasil diatas, maka akan dilakukan perhitungan dengan langkah dan rumus pada table di bawah :

Tabel 4. 4 Perhitungan Histogram

Derajat Grayscale (j)	Kemunculan	$S = \sum_{j=0}^k \frac{n_j}{n}$
187	1	1/100
188	0	0/100
189	1	1/100
190	1	1/100
191	4	4/100
192	11	11/100
193	11	10/100
194	8	7/100
195	8	8/100
196	6	4/100
197	14	13/100
198	11	11/100

Derajat Grayscale (j)	Kemunculan	$S = \sum_{j=0}^k \frac{n_j}{n}$
199	13	8/100
200	6	6/100
201	4	4/100

Hasil dari perhitungan perataan histogram diatas dapat disimpulkan sebagai berikut :

Tabel 4. 5 Citra Asli 10x10

187	189	192	194	194	193	192	192	190	192
191	192	193	193	193	193	192	192	191	192
194	193	192	192	193	193	192	191	191	193
196	194	193	194	195	196	195	194	193	194
197	196	196	198	200	201	200	198	195	195
195	195	196	199	201	201	200	198	197	197
194	195	197	198	199	199	198	198	199	198
198	199	200	201	200	199	199	199	200	199
197	199	199	197	197	199	199	197	198	197
195	197	198	197	197	198	197	196	198	197

Tabel 4. 6 Data Citra 10x10 setelah dilakukan histogram equalization

0,01	0,01	0,11	0,08	0,08	0,11	0,11	0,11	0,01	0,11
0,04	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,04	0,11
0,08	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,04	0,04	0,11
0,06	0,08	0,11	0,08	0,08	0,06	0,08	0,08	0,11	0,08
0,014	0,06	0,06	0,011	0,06	0,04	0,06	0,011	0,08	0,08
0,08	0,08	0,06	0,013	0,04	0,04	0,06	0,011	0,014	0,014
0,08	0,08	0,014	0,011	0,013	0,013	0,011	0,011	0,013	0,011
0,011	0,013	0,06	0,04	0,06	0,013	0,013	0,013	0,06	0,013
0,014	0,013	0,013	0,014	0,014	0,013	0,013	0,014	0,011	0,014
0,08	0,014	0,011	0,014	0,014	0,012	0,014	0,06	0,011	0,014

4. 3 Ekstraksi Ciri Statistik

Setelah didapatkan nilai histogram pada masing-masing nilai intensitas akan dihitung beberapa parameter ciri, yaitu mean, variance, skewness, dan entropy

A. Mean

Menunjukkan ukuran dispersi dari suatu citra.

$$\mu = \sum_{n=0}^n f_n p(f_n)$$

$$\begin{aligned}
&= (187*0,01) + (188*0) + (189*0,01) + (190*0,01) + \\
&(191*0,04) + (192*0,11) + (193*0,11) + (194*0,04) + \\
&(195*0,08) + (196*0,06) + (197*0,14) + (198*0,11) + \\
&(199*0,13) + (200*0,06) + (201*0,04) \\
&= 180,13
\end{aligned}$$

B. Variance

Menunjukkan variasi elemen pada histogram dari suatu citra

$$\begin{aligned}
\sigma^2 &= \sum_{n=0}^N (f_n - \mu)^2 p(f_n) \\
&= ((187-180,13)^2 * 0,01) + ((188-180,13)^2 * 0) + \\
&((189-180,13)^2 * 0,01) + ((190-180,13)^2 * 0,01) + \\
&((191-180,13)^2 * 0,04) + ((192-180,13)^2 * 0,11) + \\
&((193-180,13)^2 * 0,11) + ((194-180,13)^2 * 0,04) + \\
&((195-180,13)^2 * 0,08) + ((196-180,13)^2 * 0,06) + \\
&((197-180,13)^2 * 0,14) + ((198-180,13)^2 * 0,11) + \\
&((199-180,13)^2 * 0,13) + ((200-180,13)^2 * 0,06) + \\
&((201-180,13)^2 * 0,04) \\
&= 243,1205
\end{aligned}$$

C. Skewness

Menunjukkan tingkat kemencengan relatif kurva histogram dari suatu citra.

$$\alpha_3 = \frac{1}{\sigma^3} \sum_{n=0}^N (f_n - \mu)^3 p(f_n)$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{1}{243,1205^3} ((187-180,13)^3 * 0,01)) + ((188-180,13)^3 * \\
&0)) + ((189-180,13)^3 * 0,01)) + ((190-180,13)^3 * 0,01)) \\
&+ ((191-180,13)^3 * 0,04)) + ((192-180,13)^3 * 0,11)) + \\
&((193-180,13)^3 * 0,11)) + ((194-180,13)^3 * 0,04)) + \\
&((195-180,13)^3 * 0,08)) + ((196-180,13)^3 * 0,06)) + \\
&((197-180,13)^3 * 0,14)) + ((198-180,13)^3 * 0,11)) + \\
&((199-180,13)^3 * 0,13)) + ((200-180,13)^3 * 0,06)) + \\
&((201-180,13)^3 * 0,04)) \\
&= 4118,9374
\end{aligned}$$

D. Entropy

Menunjukkan ukuran ketidakaturan bentuk dari suatu citra.

$$\begin{aligned}
H &= - \sum_{n=0}^N p(f_n) \cdot \log p(f_n) \\
&= -(0,01 * 2\log 0,01 + 0,01 * 2\log 0,01 + 0,01 * 2\log 0,01 + \\
&0,04 * 2\log 0,04 + 0,11 * 2\log 0,11 + 0,11 * 2\log 0,11 + 0,04 * 2\log 0,04 + \\
&0,08 * 2\log 0,08 + 0,06 * 2\log 0,06 + 0,14 * 2\log 0,14 + 0,11 * 2\log 0,11 + \\
&0,13 * 2\log 0,13 + 0,06 * 2\log 0,06 + 0,04 * 2\log 0,04) \\
&= -1,509
\end{aligned}$$

Tabel 4. 7 Hasil Nilai Ciri Statistik

No.	Data Gambar	Mean	Entropy	Variance	Skewness
1		164.3117	6.151303	609.0109	-2.3229359
2		160.745	6.146353	587.6587	-2.1661215
3		165.8339	6.011407	515.0461	-2.5691234
4		166.9153	6.041599	501.7345	-2.5851032
5		167.1442	6.2084	570.1672	-2.2247705
6		170.1119	5.738968	438.9256	-3.5421015
7		168.6425	5.847155	379.3651	-2.86645
8		167.5067	5.512008	384.2691	-3.9889744

No.	Data Gambar	Mean	Entropy	Variance	Skewness
9		166.9129	6.034632	502.6733	-2.6356448
10		169.753	5.941426	411.8733	-2.7504467
11		169.7862	6.081259	591.4012	-2.645001
12		167.7245	6.065781	533.8086	-2.6710602
13		165.6068	5.929909	393.0758	-2.5241106
14		167.078	5.945764	385.1761	-2.3931816
15		167.8477	5.966676	409.8119	-2.5540541
16		167.982	5.91789	400.1982	-2.577407

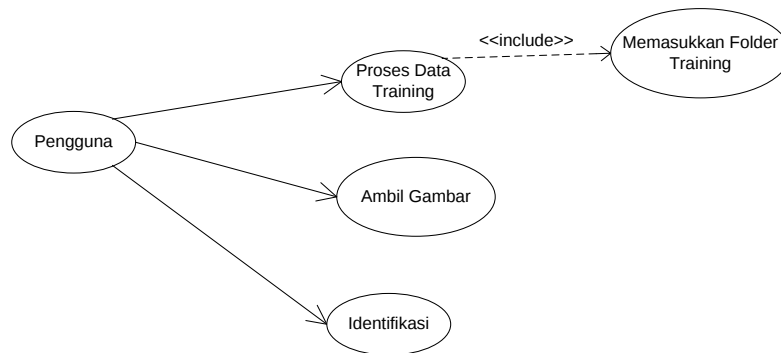
No.	Data Gambar	Mean	Entropy	Variance	Skewness
17		168.6497	5.932113	406.7394	-2.5985081
18		192.2983	5.978283	387.162	-2.2757328
19		167.2298	5.935577	413.8986	-2.6171989
20		165.9003	5.940193	391.4101	-2.8183011
.....					
60		168.254	6.230294	736.9373	-2.4395495

4. 4 Hasil Identifikasi

Tabel 4. 8 Hasil Identifikasi

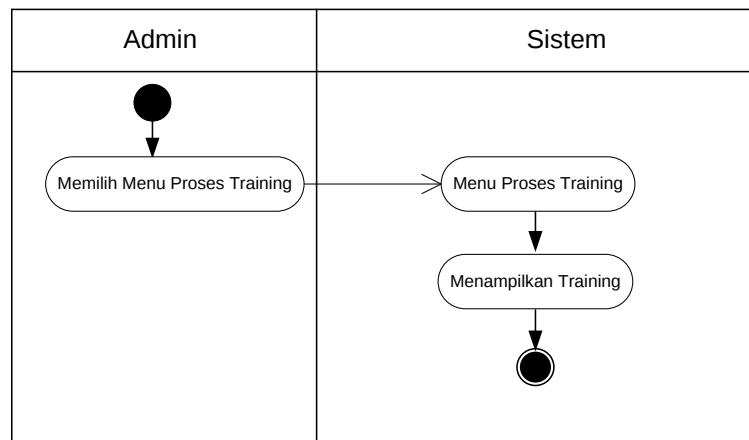
Variance	Mean	Entropy	Skewness
161.418	-1.52769	715.312	6.19904
Hasil	Layak		

4.5 Usecase



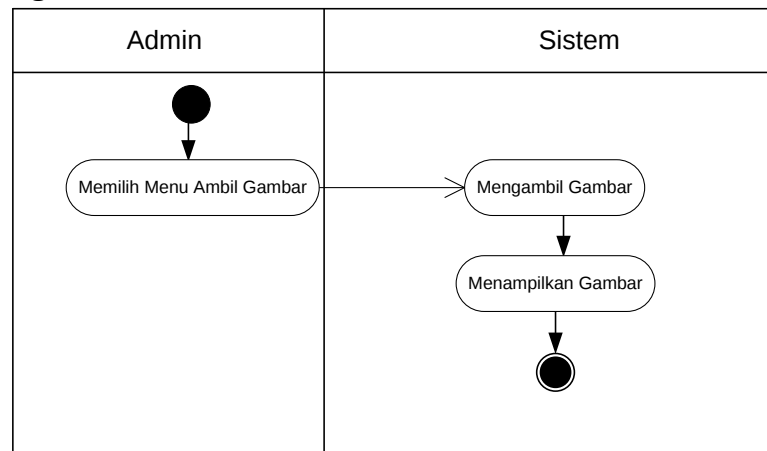
Gambar 4. 1 Usecase Identifikasi Buah Kentang

4.6 Activity Diagram Proses Data Training



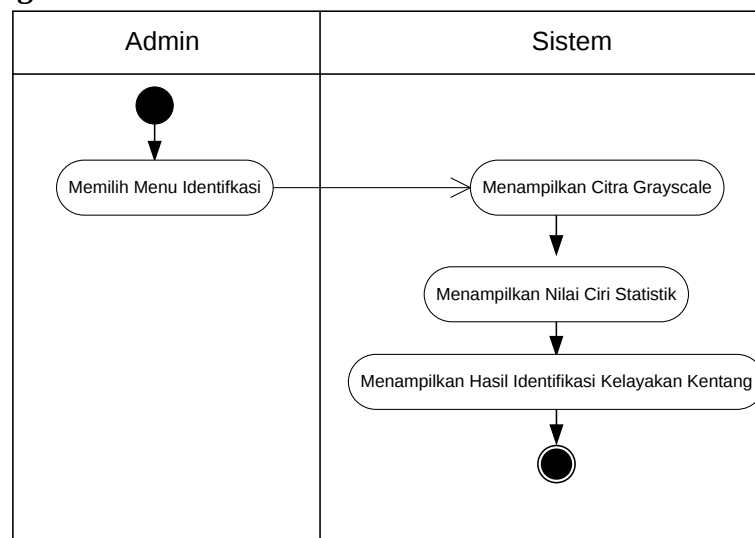
Gambar 4. 2 Proses Training

4. 7 Activity Diagram Ambil Gambar



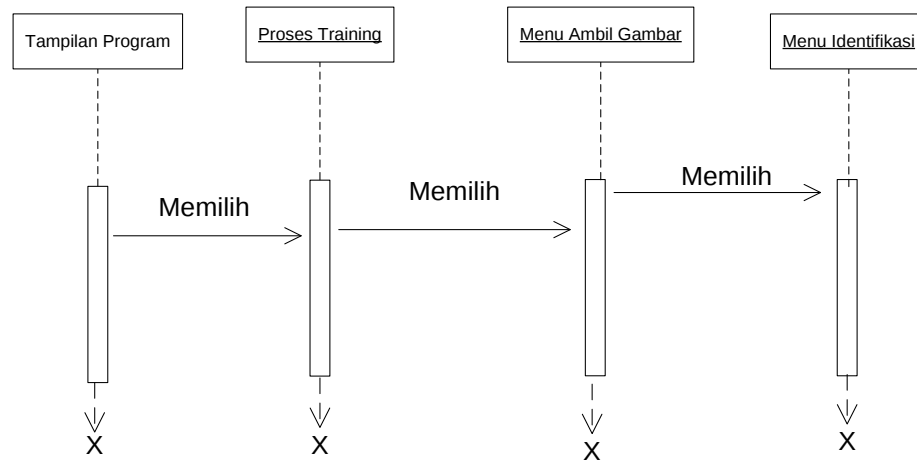
Gambar 4. 3 Ambil Gambar Uji

4. 8 Activity Diagram Identifikasi



Gambar 4. 4 Identifikasi Kelayakan Kentang

4. 9 Sequence Diagram Sistem Identifikasi Kelayakan Kentang



Gambar 4. 5 Squance Diagram Identifikasi Kelayakan Kentang

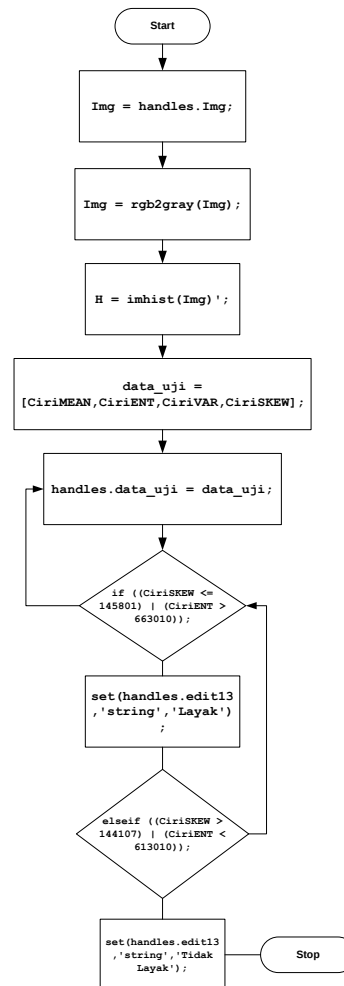
4. 10 Pscode Program

```

Img = handles.Img.....1
Img = rgb2gray(Img .....2
H = imhist(Img)'; ..... 3
data_uji = [CiriMEAN,CiriENT,CiriVAR,CiriSKEW]; .....4
if ((CiriSKEW <= 145801) | (CiriENT > 663010)); .....5
    set(handles.edit13,'string','Layak'); .....6
elseif ((CiriSKEW > 144107) | (CiriENT < 613010)); .....7
    set(handles.edit13,'string','Tidak Layak'); .....8
end..... 9
handles.data_uji = data_uji; .....10

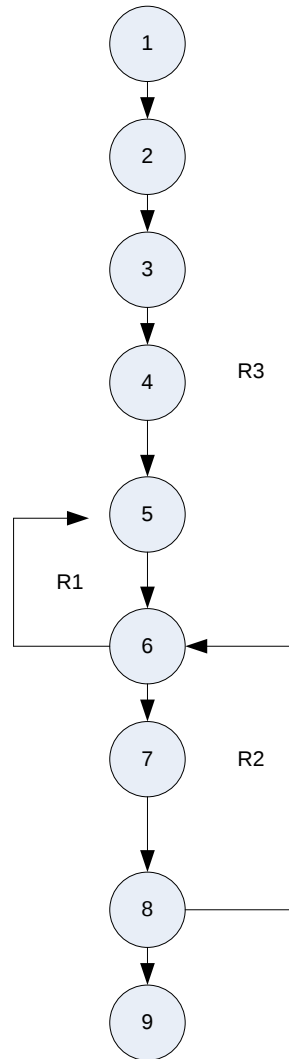
```

4. 11 Flowchar Proses Identifikasi Kentang



Gambar 4. 6 Flowchart

4. 12 Flowgraph Proses Identifikasi Kentang



Gambar 4. 7 Flowgraph

4. 13 Perhitungan CC pada pengujian WhiteBox

Diketahui :

$$\text{Region (R)} = 3$$

$$\text{Node (N)} = 9$$

$$\text{Edge (E)} = 10$$

$$\text{Predikat Node (P)} = 2$$

$$\text{Rumus : } V(G) = (E-N)+2$$

$$\text{Atau : } V(G) = P + 1$$

$$\text{Penyelesaian : } V(G) = 10 - 9 + 2 = 3$$

$$V(G) = 2 + 1 = 3$$

(R1, R2,R3)

4. 14 Path pada pengujian WhiteBox

Tabel 4. 9 PATH

NO	PATH	KETERANGAN
1	1-2-3-4-5-6-59	OK
2	1-2-3-4-5-6-7-8-6....9	OK
3	1-2-3-4-5-6-7-8-9	OK

4. 15 Hasil Pengujian BlackBox

Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Blackbox

No	Input/Event	Fungsi	Hasil	Hasil
1	Menu ambil gambar	Menampilkan folder gambar	Folder gambar tampil	Sesuai
2	identifikasi	Menampilkan hasil Citra Statidtik	Halaman identifikasi tampil dan aktif	Sesuai

BAB V PEMBAHASAN

5. 1 Pembahasan Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang diambil dari lokasi penelitian yang terdiri dari data real dengan jumlah sebanyak 80 buah. 80 gambar yang dipakai dalam penelitian ini terdiri dari 60 buah data training dan 20 data testing yang merupakan data image RGB dengan format JPG. Masing-masing data terdiri dari dua kategori yang dimana 60 buah data training gambar tersebut terdiri dari 30 buah yang layak dikonsumsi dan 30 buah yang tidak layak dikonsumsi. sedangkan untuk data testing terdiri dari 20 gambar yang dimana 10 gambar buah kentang yang layak dikonsumsi dan 10 buah kentang yang tidak layak dikonsumsi.

5. 2 Pembahasan model

Sebelum pengolahan data dilakukan terlebih dahulu peneliti melakukan pra pengolahan data yaitu mengkonversi data training dan data testing dari image RGB ke grayscale. Setelah dilakukan konversi gambar tersebut akan dicari nilai intensitas keabuan pada tiap pikselnya dan akan dihitung jumlah kemunculan intensitas citra grayscale dibagi dengan jumlah piksel yang digunakan yaitu 10x10 yang akan menjadi hasil histogram pada tiap piksel grayscale. Hasil perhitungan histogram inilah yang akan digunakan untuk menghitung beberapa parameter ciri yang akan dihasilkan oleh sistem dalam pengujian kelayakan buah kentang. Parameter ciri tersebut diantaranya adalah mean, variance, skewness dan entropy.

5. 3 Pembahasan Sistem

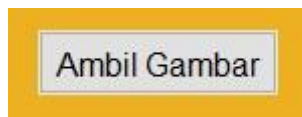
Form Menu Utama merupakan form utama yang muncul saat program dijalankan. Pada form menu utama menampilkan menu-menu yang ada pada sistem yaitu menu pengolahan dari Ambil Gambar dan Identifikasi.



Gambar 5. 1 Form Menu GUI

1. Input

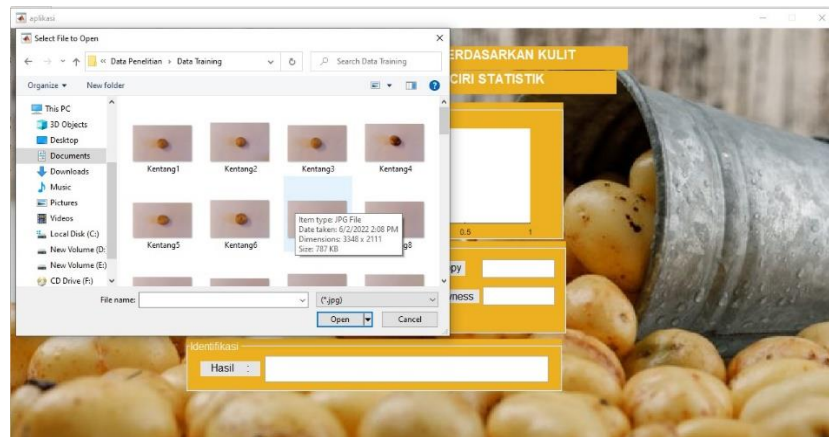
Menu Ambil Gambar berfungsi untuk menampilkan data browse gambar file explorer. Ambil gambar digunakan untuk menginput gambar yang ada pada dalam aplikasi guna menampilkan gambar yang akan diidentifikasi.



Gambar 5. 2 Buka Gambar

2. Tampilan Browse Data Training

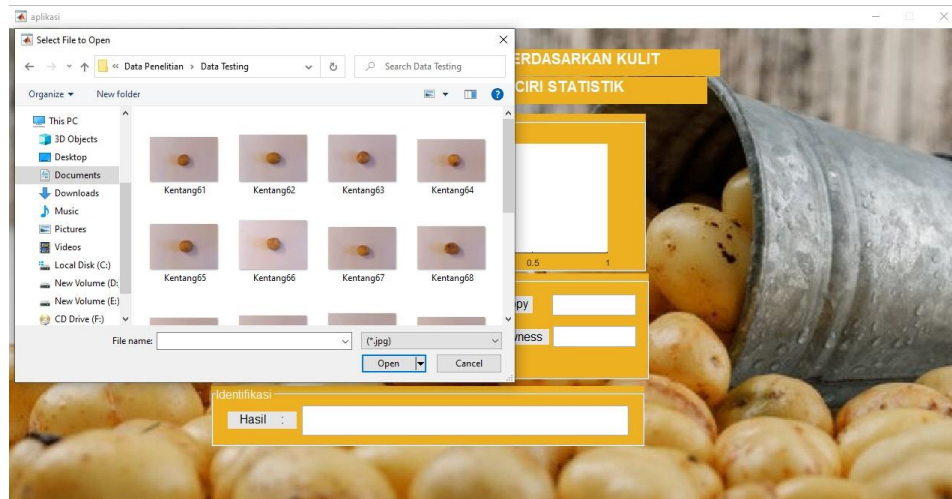
Setelah memilih menu ambil gambar akan dicari gambar yang akan diidentifikasi dalam aplikasi. Gambar yang akan digunakan diantaranya adalah data training yang sudah diambil datanya melalui kamera handphone dan disimpan di suatu file yang bertuliskan Data Training.



Gambar 5. 3 Tampilan Browse Data Training

3. Tampilan Browse Data Testing

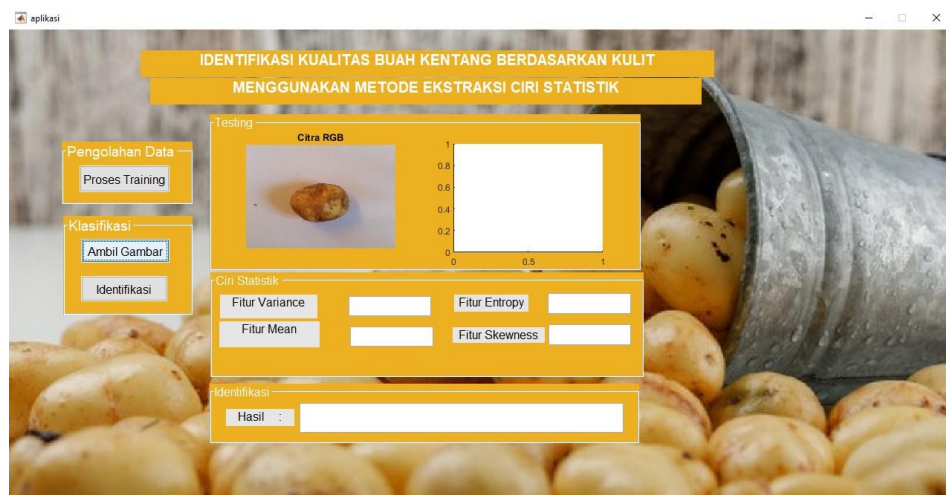
Setelah memilih menu ambil gambar akan dicari gambar yang akan diidentifikasi dalam aplikasi. Gambar yang akan digunakan diantaranya adalah data training dan Data Testing yang sudah diambil datanya melalui kamera handphone dan disimpan di suatu file yang bertuliskan Data Training dan File Data Testing.



Gambar 5. 4 Tampilan Browse Data Testing

4. Tampilan RGB

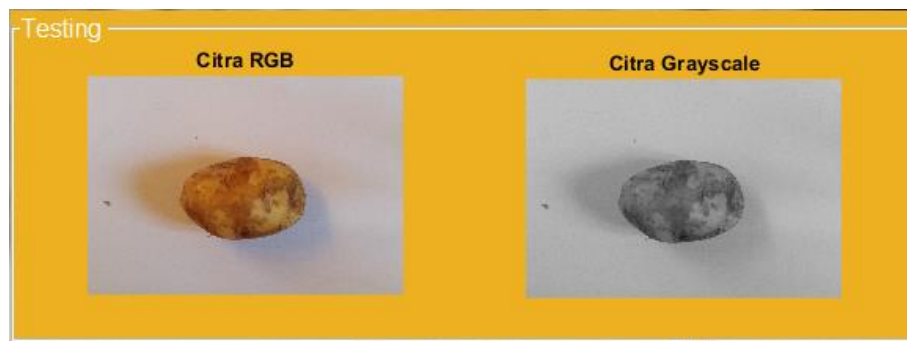
Setelah memilih gambar yang akan diinput akan muncul gambar yang akan diidentifikasi kelayakannya dalam bentuk RGB. Gambar tersebut akan langsung muncul di plat form Citra RGB setelah memilih gambar yang akan kita input.



Gambar 5. 5 Tampilan Citra RGB

5. Tampilan Grayscale

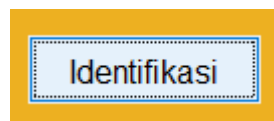
Gambar yang telah diinput ke citra RGB akan dikonversi ke citra grayscale guna mendapatkan nilai intensitas keabuan dan nilai histogram yang akan digunakan untuk menghitung beberapa parameter ciri statistik, yaitu Mean, Variance, Entropy, dan Skewness.



Gambar 5. 6 Tampilan Citra RGB ke Citra Grayscale

6. Tampilan Identifikasi

Menu identifikasi akan digunakan setelah diinput gambar ke citra RGB dan Citra Grayscale untuk menampilkan hasil nilai ciri statistik yang sudah dihitung melalui program matlab.



Gambar 5. 7 Identifikasi

7. Hasil Nilai Citra Statistik

Hasil Nilai Ciri Statistik akan ditampilkan setelah memilih menu form identifikasi. Pada gambar 5. 8 adalah hasil nilai ciri statistik yang sudah dihitung melalui program matlab dan menggunakan rumus yang sudah diuraikan di atas

Ciri Statistik			
Fitur Variance	165.933	Fitur Entropy	787.543
Fitur Mean	-1.85962	Fitur Skewness	6.08777

Gambar 5. 8 Hasil Nilai Ciri Statistik

8. Hasil Identifikasi

Menu Identifikasi menunjukkan hasil kelayakan buah yang sudah didapatkan nilai ciri statistik pada gambar yang sudah diinput ke dalam aplikasi. Hasil dari layak dan tidak layaknya ditentukan pada nilai ciri statistik yang sudah dihitung pada gambar 5. 8.

Identifikasi	
Hasil :	Layak

Gambar 5. 9 Hasil Identifikasi

BAB VI PENUTUP

6. 1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada identifikasi kualitas buah kentang yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa

1. Secara umum bahwa aplikasi sistem identifikasi kualitas buah kentang berdasarkan kulit menggunakan metode ekstraksi ciri statistik yang dibuat pemodelannya sudah berhasil
2. Pengujian dalam sistem yang telah dibuat dalam identifikasi kualitas buah kentang menunjukkan kinerja yang cukup baik dikarenakan beberapa sampel data buah kentang yang diamati secara fisik dinyatakan tidak layak dikonsumsi mengeluarkan hasil layak pada sistem yang dibuat.

6. 2 Saran

Penelitian ini tentu saja masih mempunyai banyak kekurangan sehingga diperlukan saran dan kritik yang nantinya dapat digunakan untuk lebih mengembangkan aplikasi ini. Adapun beberapa saran yang dapat digunakan untuk mengembangkan penelitian ini adalah :

1. Penulis berharap pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan data sampel yang lebih banyak.
2. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan lebih dari satu metode, seperti GLCM dan KNN, SVM dan KNN, GLCM dan Naïve Bayes.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yuda Permadi, 2. (2015). APLIKASI PENGOLAHAN CITRA UNTUK IDENTIFIKASI KEMATANGAN MENTIMUN BERDASARKAN TEKSTUR KULIT BUAH MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI CIRI STATISTIK. *JURNAL INFORMATIKA* Vol. 9, No. 1, Jan 2015, 9, 1028-1038.
- [2] Liantoni, F. (2015). Klasifikasi Daun Dengan Perbaikan Fitur Citra Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *Ultimatics: Jurnal Teknik Informatika*, 7(2), 98-104.
- [3] Asmara, R. A., Puspitasari, D., Romlah, S., Hasanah, Q., & Romario, R. (2017). Identifikasi Kesegaran Daging Sapi Berdasarkan Citranya dengan Ekstraksi Fitur Warna dan Teksturnya Menggunakan Metode Gray Level Cooccurrence Matrix. *SENTIA* 2017, 9.
- [4] Qur'ania, A., Karlitasar, L., & Maryana, S. (2012). Analisis tekstur dan ekstraksi fitur warna untuk klasifikasi apel berbasis citra. *Lokakarya Komputasi dalam Sains dan Teknologi Nuklir*, 296-304.
- [5] Novyanti, O. E., Sari, Y. A., & Furqon, M. T. (2019). Pengenalan Citra Jenis Makanan menggunakan Ekstraksi Fitur Color Channel dan Gray Level Co-Occurance Matrix. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN, 2548, 964X*.
- [6] Gustina, S., Fadlil, A., & Umar, R. (2016). Identifikasi Tanaman Kamboja menggunakan Ekstraksi Ciri Citra Daun dan Jaringan Syaraf Tiruan. *vol, 2*, 128-132.
- [7] Lusiana, V., Al Amin, I. H., & Hartono, B. (2017). ANALISIS KOMPONEN UTAMA PADA HASIL EKSTRAKSI FITUR CITRA DIGITAL. *Dinamik*, 22(2), 79-89.

- [8] Amalia, I. (2018). Ekstraksi Fitur Citra Songket Berdasarkan Tekstur Menggunakan Metode Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM). *Jurnal Infomedia: Teknik Informatika, Multimedia & Jaringan*, 3(2), 64-68.
- [9] Widians, J. A., Pakpahan, H. S., Budiman, E., Havaluddin, H., & Soleha, M. (2019). Klasifikasi Jenis Bawang Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Berdasarkan Ekstraksi Fitur Bentuk dan Tekstur. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, 3(2), 139-146.
- [10] Rizarta, R. E. F., & Avianto, D. (2019). PENGENALAN CITRA RAMBU LALU LINTAS MENGGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR MOMENWARNA DAN K-NEAREST NEIGHBOR. *Computatio: Journal of Computer Science and Information Systems*, 3(1), 39-55.
- [11] Maharsi, D. N., Halomoan, J., & Atmaja, R. D. (2015). Klasifikasi Serat Miring Pada Kayu Menggunakan Ekstraksi Ciri Statistik Berdasarkan Pada Pengolahan Citra. *eProceedings of Engineering*, 2(1).
- [12] Purwandari, E. P., Andreswari, D., & Faraditha, U. (2020). Ekstraksi Fitur Warna dan Tekstur Untuk Temu Kembali Citra Batik Besurek. *Pseudocode*, 7(1), 17-25.
- [13] Fauziyyah, M. (2019). Klasifikasi Kualitas Biji Kedelai Berdasarkan Pengolahan Citra Fitur Tekstur Menggunakan Metode Decision Tree C4. 5. *SKRIPSI Jurusan Teknik Elektro-Fakultas Teknik UM*.
- [14] Andrian, R., Anwar, S., Muhammad, M. A., & Junaidi, A. (2019). Identifikasi Kupu-Kupu Menggunakan Ekstraksi Fitur Deteksi Tepi (Edge Detection) dan Klasifikasi K-Nearest Neighbor (KNN). *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 5(2).

LAMPIRAN

1. Coding Program

A. Form GUI

```
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',   gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn',   @aplikasi_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',    @aplikasi_OutputFcn, ...
                  'gui_LayoutFcn',    [], ...
                  'gui_Callback',     []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargout
    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end
if ~isequal(file,0)
    % membaca file citra yang dipilih
    Img = imread(fullfile(path, file));
    % menampilkan citra pada axes
    axes(handles.axes1)
    imshow(Img)
    title('Citra RGB')
    % menyimpan variabel Img pada lokasi
handles (lokasi penyimpanan MATLAB
    % agar dapat dipanggil pada pushbutton yang
lain)
    handles.Img = Img;
    guidata(hObject, handles)

else
    return
end
```

```

    Img = handles.Img;
    % mengkonversi citra rgb menjadi grayscale
    Img = rgb2gray(Img);
    % menampilkan citra grayscale pada axes
    axes(handles.axes2)
    imshow(Img)
    title('Citra Grayscale')
    % melakukan ekstraksi ciri orde satu pada citra
    grayscale
    H = imhist(Img)';
    H = H/sum(H);
    I = [0:255];
    CiriMEAN = I*H';
    CiriENT = -H*log2(H+eps)';
    CiriVAR = (I-CiriMEAN).^2*H';
    CiriSKEW = (I-CiriMEAN).^3*H'/CiriVAR^1.5;

    data_uji = [CiriMEAN,CiriENT,CiriVAR,CiriSKEW];

set(handles.edit1,'string',CiriMEAN)
set(handles.edit2,'string',CiriENT)
set(handles.edit3,'string',CiriVAR)
set(handles.edit4,'string',CiriSKEW)

if ((CiriSKEW <= 145801) | (CiriENT > 663010));
    set(handles.edit13,'string','Layak');
elseif ((CiriSKEW > 144107) | (CiriENT <
613010));
    set(handles.edit13,'string','Tidak Layak');
End

handles.data_uji = data_uji;
guidata(hObject, handles)

image_folder='C:\Users\Ragil
Widodo\Documents\MATLAB\Ciri Statistik\Data
Penelitian\Data Training';
filenames = dir(fullfile(image_folder,'*.jpg'));
total_images = numel(filenames);
for n = 1 : total_images
    f = fullfile(image_folder,
filenames(n).name);
    Img = imread(f);
    Img = rgb2gray(Img);

```

```

        %imshow (Img);
        H = imhist(Img)';
        H = H/sum(H);
        I = [0:255];
        CiriMEAN = I*H';
        CiriENT = -H*log2(H+eps)';
        CiriVAR = (I-CiriMEAN).^2*H';
        CiriSKEW = (I-CiriMEAN).^3*H'/CiriVAR^1.5;

        data_train(n,:) =
[CiriMEAN,CiriENT,CiriVAR,CiriSKEW];
end

target_train= zeros(1,total_images);
target_train(1:30) = 1;      % Tidak Layak
target_train(31:60) = 2;    % Layak

image_folder='C:\Users\Ragil
Widodo\Documents\MATLAB\Ciri Statistik\Data
Penelitian\Data Testing';
filenames = dir(fullfile(image_folder,'*.jpg'));
total_images = numel(filenames);

for k = 1 : total_images
    f = fullfile(image_folder,
filenames(k).name);
    Img = imread(f);
    Img = rgb2gray(Img);

    H = imhist(Img)';
    H = H/sum(H);
    I = [0:255];
    CiriMEAN = I*H';
    CiriENT = -H*log2(H+eps)';
    CiriVAR = (I-CiriMEAN).^2*H';
    CiriSKEW = (I-CiriMEAN).^3*H'/CiriVAR^1.5;

    data_uji(k,:) =
[CiriMEAN,CiriENT,CiriVAR,CiriSKEW];
end

target_testing = zeros(1,total_images);
target_testing(1:10) = 1;      % Tidak Layak
target_testing(11:20) = 2;    % Layak

```

B. Program Pelatihan

```

clc; clear; close all; warning off all;

image_folder = 'C:\Users\Ragil
Widodo\Documents\MATLAB\Ciri Statistik\Data
Penelitian\Data Training';
filenames = dir(fullfile(image_folder,
 '*.jpg'));
total_images = numel(filenames);

data_latih = zeros(4,total_images);

for n = 1:total_images
    full_name= fullfile(image_folder,
 filenames(n).name);
    Img = imread(full_name);
    Img = im2double(Img);

    %    figure, imshow(I)
    J = rgb2gray(Img);
    %    figure, imshow(J)
    H = imhist(Img)';
    H = H/sum(H);
    I = [0:255];
    CiriMEAN = I*H';
    CiriENT = -H*log2(H+eps)';
    CiriVAR = (I-CiriMEAN).^2*H';
    CiriSKEW = (I-CiriMEAN).^3*H'/CiriVAR^1.5;
    data_train(n,:) =
 [CiriMEAN,CiriENT,CiriVAR,CiriSKEW];
end

% Pembentukan target latih
target_latih = ones(1,total_images);
target_latih(1:total_images/2) = 0;

target_latih= zeros(1,total_images);
target_latih(1:30) = 1;    % Tidak Layak
target_latih(31:60) = 2;    % layak

save target_latih data_train

```

C. Program Pengujian

```

clc; clear; close all; warning off all;

image_folder = 'C:\Users\Ragil
Widodo\Documents\MATLAB\Ciri Statistik\Data
Penelitian\Data Testing' ;
filenames = dir(fullfile(image_folder, '*.jpg'));
total_images = numel(filenames);

data_uji = zeros(4,total_images);

for n = 1:total_images
    full_name= fullfile(image_folder,
filenames(n).name);
    Img = imread(full_name);
    Img = im2double(Img);

    %    figure, imshow(I)
    J = rgb2gray(Img);
    %    figure, imshow(J)
    H = imhist(Img)';
    H = H/sum(H);
    I = [0:255];
    CiriMEAN = I*H';
    CiriENT = -H*log2(H+eps)';
    CiriVAR = (I-CiriMEAN).^2*H';
    CiriSKEW = (I-CiriMEAN).^3*H'/CiriVAR^1.5;
    data_testing(n,:) =
[CiriMEAN,CiriENT,CiriVAR,CiriSKEW];
end

% Pembentukan target latih
target_uji= ones(1,total_images);
target_uji(1:total_images/2) = 0;

target_uji= zeros(1,total_images);
target_uji(1:10) = 1;    % Tidak Layak
target_uji(10:20) = 2;    % Layak

save target_uji data_testing

```

2. Daftar Riwayat Hidup



Nama : Ragil Widodo

NIM : T3115116

Tempat, Tanggal lahir: Kupang, 1 Desember 1997

Email : ragilwidodo32@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

- A. Peneliti Lulus Sekolah Dasar di SD Negeri Entrop pada tahun 2009.
- B. Peneliti Lulus Sekolah Mengengah Pertama di SMP N 5 Jayapura pada tahun 2012
- C. Peneliti Lulus Sekolah Menengah Atas Di SMK Negeri 1 Kota Gorontalo pada tahun 2015

3. Surat Keterangan Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
LEMBAGA PENELITIAN
Kampus Unisan Gorontalo Lt.3 - Jln. Achmad Nadjamuddin No. 17 Kota Gorontalo
Telp. (0435) 8724466, 829975 E-Mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 1605/SK/LEMLIT-UNISAN/GTO/V/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Rahmisyari, ST.,SE.,MM
NIDN : 0929117202
Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Ragil Widodo
NIM : T3115116
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Penelitian : IDENTIFIKASI KUALITAS BUAH KENTANG
BERDASARKAN KULIT MENGGUNAKAN METODE
EKSTRAKSI CIRI STATISTIK

Adalah benar telah melakukan pengambilan data penelitian dalam rangka Penyusunan Proposal/Skripsi pada KEPALA DINAS PERTANIAN PROVINSI GORONTALO.



Gorontalo, 22 Mei 2022

Dr. Rahmisyari, ST.,SE.,MM
NIDN 0929117202

4. Hasil Turnitin


Similarity Report ID: oid:25211:19039858

22% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 22% Internet database
- 3% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 3% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	pemrogramanmatlab.com	4%
	Internet	
2	coursehero.com	3%
	Internet	
3	journal.uad.ac.id	2%
	Internet	
4	repository.usd.ac.id	2%
	Internet	
5	scribd.com	2%
	Internet	
6	andi.ddns.net	1%
	Internet	
7	repository.uin-suska.ac.id	1%
	Internet	
8	ejurnal.ung.ac.id	1%
	Internet	

Sources overview

9	jurnal.umk.ac.id	<1%
	Internet	
10	123dok.com	<1%
	Internet	
11	babyfaceworth.blogspot.com	<1%
	Internet	
12	edoc.pub	<1%
	Internet	
13	fr.scribd.com	<1%
	Internet	
14	ojs.uniska-bjm.ac.id	<1%
	Internet	
15	neliti.com	<1%
	Internet	
16	adoc.pub	<1%
	Internet	

5. Bebas Pustaka

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI**
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UPT. PERPUSTAKAAN FAKULTAS
SK. MENDIKNAS RI NO. 84/D/0/2001
Jl. Achmad Nadjamuddin No.17 Telp(0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo

SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA
No : 047/Perpustakaan-Fikom/VI/2022

Perpustakaan Fakultas Ilmu Komputer (FIKOM) Universitas Ichsan Gorontalo dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Anggota : Ragil Widodo
No. Induk : T3115116
No. Anggota : M202287

Terhitung mulai hari, tanggal : Sabtu, 18 Juni 2022, dinyatakan telah bebas pinjam buku dan koleksi perpustakaan lainnya.

Demikian keterangan ini di buat untuk di pergunakan sebagaimana mestinya.



Gorontalo, 18 Juni 2022
Mengetahui,
Kepala Perpustakaan


Apriyanto Alhamad, M.Kom
NIDN : 0924048601